



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN PLUVIAL
EN EL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO INDOAMÉRICA,
DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA - 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Edgar Patricio Aponte Gomez
Renato Javier Guillen Dominguez

Asesor:

Mg. Ing. Elvar Renato Miñano Mera

Trujillo - Perú

2021

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Elvar Renato Miñano Mera, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA AMBIENTAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- *Aponte Gomez, Edgar Patricio*
- *Guillen Dominguez, Renato Javier*

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: *“Evaluación del nivel de riesgo de Inundación en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, del Distrito de La Esperanza por activación de la Quebrada del Cerro Cabras 2021”* para aspirar al título profesional de: Ingeniero Ambiental por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Ing. Elvar Renato Miñano Mera

Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: *Aponte Gomez Edgar Patricio y Guillen Dominguez Renato Javier* para aspirar al título profesional con la tesis denominada: *“Evaluación del nivel de riesgo de Inundación en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, del Distrito de La Esperanza por activación de la Quebrada del Cerro Cabras 2021”*.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos

Jurado

Presidente

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y
Apellidos

Jurado

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a nuestros padres, quienes son nuestro apoyo incondicional en esta ruta de aprendizaje y en todo aspecto de nuestra existencia, a los docentes que compartieron con nosotros conocimientos y su experiencia de la vida; encaminándonos de tal forma, en la culminación exitosa de este estudio.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Dios Todopoderoso por ser nuestro inspirador, darnos la vida, salud y bienestar, él nos da la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados y porque en su infinita sabiduría permite la existencia en nuestras vidas de seres increíbles llamados padres, los que nos acompañan y hacen de nosotros cada día; ser mejores personas.

A nuestros docentes, que nos formaron en nuestra carrera profesional y serán parte de nuestro eterno recuerdo; a los que siempre llevaremos porque se encargan de orientarnos y compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias de vida.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	57
1.3. Objetivos	57
1.3.1. Objetivo General.....	57
1.3.2. Objetivos Específicos	57
1.4. Hipótesis	57
CAPITULO II: METODOLOGÍA	58
2.1. Tipo de investigación	58
2.2. Población y muestra	59
2.3. Técnicas de procesamiento de datos:	61
2.4. Procedimiento.....	62
CAPITULO III: RESULTADOS	64
CAPITULO IV. DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
4.1. Discusión.....	96
4.2. Conclusiones	100
4.3. Recomendaciones	101
Referencias	102
Anexos	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Estratificación del nivel de peligro	32
Tabla 2	Niveles de peligrosidad	32
Tabla 3	Valores de frecuencia y severidad de un evento-INDECI.....	33
Tabla 4	Estrato de descripción y valor del peligro	34
Tabla 5	Vulnerabilidad ambiental y ecológica	37
Tabla 6	Vulnerabilidad física	38
Tabla 7	Vulnerabilidad económica.....	39
Tabla 8	Vulnerabilidad social.....	40
Tabla 9	Vulnerabilidad educativa.....	41
Tabla 10	Vulnerabilidad cultural e ideológica	42
Tabla 11	Vulnerabilidad política e institucional.....	43
Tabla 12	Vulnerabilidad científica y tecnológica.....	44
Tabla 13	Matriz de peligro y vulnerabilidad	46
Tabla 14	Precipitación acumulada - La Libertad (Estación Meteorológica Sinsicap)	48
Tabla 15	Caracterización de extremos de precipitación.....	55
Tabla 16	Umrales calculados para el centro poblado La Esperanza.	56
Tabla 17	Diseño transversal exploratorio.....	59
Tabla 18	Años de residencia en la zona.	65
Tabla 19	Distancia de la vivienda a una fuente de agua.....	66
Tabla 20	Hogar con servicio de luz eléctrica.	67
Tabla 21	Servicios esenciales en su comunidad.....	68
Tabla 22	Infraestructura vial.....	69
Tabla 23	Infraestructura de comunicaciones e infraestructura de telecomunicaciones.....	70
Tabla 24	Comunidad con infraestructura de energía y electricidad.	71
Tabla 25	Economía primaria	72

Tabla 26	Edificios públicos.	73
Tabla 27	Personas que habitan según su edad.	74
Tabla 28	Material de construcción de vivienda y estado de conservación.	75
Tabla 29	Antigüedad de construcción.	76
Tabla 30	Pisos que tiene la vivienda.	77
Tabla 31	Licencia de construcción.	78
Tabla 32	Título de propiedad.	79
Tabla 33	Ocurrencias pasadas de desastres naturales.	80
Tabla 34	Empleo que asegure ingresos mensuales.	81
Tabla 35	Ingreso familiar promedio mensual.	82
Tabla 36	Valoración del peligro	83
Tabla 37	Determinación de la vulnerabilidad ecológica ambiental	84
Tabla 38	Determinación de la vulnerabilidad física	85
Tabla 39	Determinación de la vulnerabilidad económica	86
Tabla 40	Determinación de la vulnerabilidad social	87
Tabla 41	Determinación de la vulnerabilidad educativa	88
Tabla 42	Determinación de la vulnerabilidad cultural e ideológica	89
Tabla 43	Determinación de la vulnerabilidad política e institucional	90
Tabla 44	Determinación de la vulnerabilidad científica y tecnológicas.	91
Tabla 45	Vulnerabilidad total	92
Tabla 46	Valoración del riesgo.	94
Tabla 47	Cuantificación del riesgo	94
Tabla 48	Estimación de daños e impactos.	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores de la vulnerabilidad.....	36
Figura 2. (CENEPRED) Distribucion de la poblacion en terminos de vulnerabilidad.....	36
Figura 3. Mapa de clasificación climática.	54
Figura 4. Frecuencia de días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” y “Muy Lluvioso” durante el verano 2017 para el centro poblado La Esperanza.	56
Figura 5. Lotización Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica	64
Figura 6. Número de años que vive en la A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	65
Figura 7. Distancia de la vivienda a fuente de agua o alcantarillado en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	66
Figura 8. En su hogar cuenta con servicio de luz eléctrica en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2001.	67
Figura 9. El hogar cuenta con servicios esenciales cerca, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	68
Figura 10. Cuenta en su comunidad con infraestructura en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	69
Figura 11. Su hogar cuenta con infraestructura de comunicaciones y telecomunicaciones en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	70
Figura 12. La comunidad cuenta con infraestructura de energía y electricidad en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	71
Figura 13. Actividad económica primaria en su hogar en el AAHH. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	72
Figura 14. Cuenta con edificios públicos cercanas a su hogar, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	73
Figura 15. Número de hogares que habitan su hogar, según edad, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	74

Figura 16. Material de construcción de la vivienda y el estado de conservación en el AAHH. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	75
Figura 17. Antigüedad de construcción de la vivienda, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	76
Figura 18. Número de pisos tiene la vivienda, AAHH. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	77
Figura 19. Número encuestados que solicitaron licencia para la construcción de su vivienda, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.	78
Figura 20. Cuenta la vivienda con título de propiedad en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	79
Figura 21. El encuestado tiene conocimiento de desastres en el A.A.H.H. Indoamérica – la Esperanza, 2021.....	80
Figura 22. Actualmente el encuestado tiene empleo, en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.....	81
Figura 23 Ingreso familiar promedio de los encuestados en el A.A.H.H. Indoamérica –La Esperanza, 2021.....	82
Figura 24. Característica específica del peligro de inundación	83

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el riesgo por inundación pluvial mediante el grado de peligro y vulnerabilidad del Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica del Distrito de La Esperanza, Provincia de Trujillo, y así determinar las condiciones de dicha zona, frente a un escenario en el que la quebrada del Cerro Las Cabras se active como en el año 2017. Los instrumentos aplicados fueron la georreferenciación y encuestas a ciudadanos de la zona. El método utilizado para la determinación de riesgo es el Manual de estimación de riesgo establecido por INDECI en el año 2006, se utilizó este método debido a que tiene una aplicación más sencilla y eficiente. Entre los hallazgos, determinamos que hay un peligro alto 70% y vulnerabilidad total de 72%, hallando una vulnerabilidad alta; con los indicadores de peligro y vulnerabilidad se calculó el grado de riesgo de inundación pluvial en dicho Asentamiento Humano.

Palabras clave: peligro, vulnerabilidad, riesgo, desastre

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Es evidente que en las últimas décadas alrededor del mundo, las grandes industrias o empresas han presentado un desarrollo exponencial, producto de esto, se han generado residuos, emisiones, efluentes y otros aspectos ambientales de tipo industrial, entre otras fuentes de contaminación, que requieren un control correcto o un manejo adecuado, puesto que, al no tener una disposición final, pueden generar un impacto negativo en el medio ambiente, produciendo una alteración en los cambios climáticos. El resultado del impacto aumenta el riesgo de sufrir distintos tipos de desastres naturales, afectando básicamente a las personas que habitan en zonas vulnerables.

Durante los últimos 30 años el número de desastres naturales ha aumentado considerablemente a nivel mundial, siendo las inundaciones las de mayor incremento, porque han afectado un aproximado de 2 mil millones de personas y se estima que han causado daños económicos por más de 400 mil millones de dólares (EMDAT, 2009).

Las inundaciones constituyen uno de los riesgos naturales con peores consecuencias en Europa, ya que, por término medio, ocasionan al año más de un centenar de víctimas y daños materiales evaluados en 5.400.000.000 de euros; y era obligado que la legislación comunitaria se ocupase de estos episodios catastróficos y, con frecuencia, mortíferos, en España – Alicante. Se ha buscado así una respuesta integral al multiseccional y grave problema de las inundaciones en «una fachada mediterránea apoyada en las montañas» (López Gómez), mediante un detallado diagnóstico de las zonas de riesgo y un análisis regional de peligrosidad que presta especial atención a las frecuencias y calados de las inundaciones. Se combinan así armónicamente, en

función del condicionamiento geográfico, medidas estructurales y no estructurales de prevención y defensa de avenidas e inundaciones (Universidad de Alicante,2010).

En España, las inundaciones son el riesgo natural más importante y constituyen un grave problema económico y social. En el artículo se describen las actuaciones y medidas para hacer frente a las inundaciones y mitigar sus daños, bajo una perspectiva de una gestión integrada de las inundaciones. Se analiza la nueva Directiva Europea 2007 sobre la “Evaluación y gestión de los riesgos de inundación” señalando la oportunidad que representa para la implantación de actuaciones no-estructurales con limitaciones del uso del suelo en las zonas inundables (Revista de Obras Públicas, España 2011).

Angulo y Ugaz (2016). Las inundaciones son un fenómeno natural, que origina numerosas pérdidas humanas e impactos sociales y económicos, afectando principalmente a los países del tercer mundo o subdesarrollados. El sector de la población con escasos recursos o en condiciones de pobreza extrema se ven obligadas a establecerse en áreas con un nivel de peligro elevado frente algún desastre natural o una inundación productos de las intensas lluvias, es por esta razón que el riesgo se ha acentuado en los últimos tiempos.

En Argentina, frente a los desastres naturales en su comunidad se enfocaron en analizar las condiciones de vulnerabilidad del barrio Intendente Alfredo Mario Etchepare, de la ciudad de Trelew (Patagonia, Argentina), en momentos de inundaciones, a partir del contraste entre dos diagnósticos: uno técnicamente evaluado y otro socialmente percibido. El propósito es reflexionar acerca de la importancia que reviste el análisis de la percepción social en el marco de la evaluación de vulnerabilidades y en el establecimiento de proyecciones operativas para el diseño de estrategias de gestión del riesgo (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina-2012).

En Colombia, las inundaciones son eventos “naturales” en muchos casos exacerbados por el hombre, debido a su efecto sobre el territorio. Es decir, el inadecuado urbanismo sumado al explosivo crecimiento poblacional han expandido las ciudades de lugares “más o menos “ seguros a lugares “definitivamente” inseguros ,generando con todo ello graves problemas ambientales (en el conjunto natural y social) , de esta manera, tras una revisión de estadísticas de desastres, de los conceptos básicos del riesgo y de la evaluación de las propuestas clásicas de la ingeniería, plantea algunas respuestas al porqué de este problema en Colombia y propone como solución una nueva forma de gestión de los ríos (Franco L.2010).

En México, el instituto tecnológico y de estudios superiores presenta una metodología de análisis de riesgo por inundación aplicable a cuencas urbanas y va dirigida a los tomadores de decisiones para mitigar daños. La metodología se aplica a la cuenca urbana del río Atemajac, Jalisco, México, donde cada año hay graves problemas de inundación por el desbordamiento del cauce principal, originando severos daños. La metodología se fundamenta en dos vertientes que son complementarias: la del enfoque determinista, basado en modelación numérica y determinación de daños; y la del enfoque paramétrico, donde se tratan de homologar los factores que intervienen en la vulnerabilidad (Hernández R., Barrios H., Ramírez A.,2017).

Las inundaciones en el Perú son un fenómeno muy recurrente dentro de un ciclo anual, marcándose de manera significativa en algunos meses, estos vienen a ser entre el mes de noviembre y abril que corresponde a la temporada de lluvias de la región andina. Durante las inundaciones se producen importantes episodios de erosión y sedimentación, la erosión produce importantes daños en vías de comunicación y campos de cultivos ubicados en las llanuras de la inundación, siendo por tanto las zonas más afectadas, llanuras y tramos finales de ríos. La mayor parte de las pérdidas

por inundaciones se concentra a lo largo de la costa peruana (División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión del Riesgo por Desastres,2015).

En el último año, el Perú experimentó un fenómeno climático denominado el Niño costero. Este generó lluvias, huaicos e inundaciones, afectando a miles de personas y ocasionando la declaración en emergencia sanitaria del país. A pesar de la ocurrencia de fenómenos similares en las zonas afectadas, estas suelen ser ocupadas como lugares de residencia. En la revisión de la literatura científica no se encontraron investigaciones desarrolladas en el contexto peruano, a pesar de la exposición del país andino a experimentar fenómenos naturales con consecuencias negativas. Por lo expuesto, el objetivo de la presente investigación es identificar las características de la percepción de riesgo ante las inundaciones en personas que habitan en zonas vulnerables (División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión del Riesgo por Desastres,2015).

En San Martín – Perú, mediante la Pontificia Universidad Católica del Perú presentan una tesis que busca profundizar el conocimiento de las comunidades amazónicas en nuestro país, en especial la relación que tienen con los ríos y su percepción de vulnerabilidad ante las inundaciones. El caso de estudio intenta analizar la vulnerabilidad de la comunidad quechua- lamista de Canayo, ubicada en el distrito de Chazuta - San Martín, al margen derecho del río Huallaga. La metodología utilizada integra el saber técnico con el saber tradicional de la población. Por un lado, el trabajo técnico abarca la caracterización del territorio, la especialización y análisis multitemporal de la migración lateral del río Huallaga y la quebrada de Chipaota; el análisis de la vulnerabilidad y las capacidades según gabinete. Por otro lado, el saber cultural contempla la comunicación directa con la comunidad a través de entrevistas y

el desarrollo de un taller participativo para conocer su percepción frente a las inundaciones (Cárdenas L.,2016).

En Puno-Perú, mediante la Universidad Nacional del Altiplano, presenta la investigación titulada “Análisis y estimación de un modelo probabilista de riesgo por inundación, aplicado a la Microcuenca Llavini, distrito, provincia y región de Puno - Perú”, tiene por objetivo estimar las zonas de riesgo mediante un modelo probabilista ante una inundación pluvial, donde se identificara la peligrosidad y se analizara la vulnerabilidad a través de índices adimensionales normalizados por los componentes de índices social y económico, donde se evalúa factores de exposición, fragilidad y resiliencia, dentro de un ámbito urbano (Gonzalo W. Paucar M., 2020).

El territorio peruano contiene una gran diversidad de ecosistemas; resultado de ello muestra una variedad de espacios naturales, que a su vez sostiene abundante biodiversidad y, por tanto, constituyen la base para el desarrollo de la población y de las actividades que permiten su sustento, como es el caso en el crecimiento económico en sectores como la energía, la minería, la extracción forestal o pesquera, las actividades agropecuarias, el turismo, entre otras. Sin embargo, cabe destacar que la interacción hombre-naturaleza en el territorio no siempre es armónica; también produce desequilibrios territoriales, en el incremento de la población urbana en espacios que no necesariamente están preparados con servicios básicos y especializados de calidad, para contenerla, o los lugares que son vinculados a la explotación de recursos naturales, entre otras problemáticas asociadas (Ministerio del Ambiente, 2016).

Por otro lado, en el distrito de La Esperanza, en la Provincia de Trujillo- Departamento la Libertad; actualmente se encuentra en expansión principalmente por las zonas urbanas marginales que se encuentran en las faldas del cerro “Las Cabras”. Su

estructura urbana actual está compuesta por 1 urbanización; 16 Asentamientos Humanos: (1) Primavera (2) Ramiro Prialé (3) María Elena Moyano (4) Los Pinos (5) Las Palmeras (6) Pueblo del Sol (7) Primavera I (8) Primavera II (9) El Triunfo (10) Indoamérica (11) Manuel Soane (12) Virgen de la Puerta (13) Simón Bolívar (14) Nuevo Horizonte (15) Fraternidad (16) Alan García Pérez, 1 Habilitación Urbana Progresiva (H.U.P) Manuel Arévalo, y 10 sectores: (1) Central (2) Santa Verónica (3) Jerusalén (4) Pueblo Libre (5) San Martín (6) Fraternidad (7) Indoamérica (8) Wichanza (9) Manuel Arévalo II y III (10) Parque Industrial, que comprenden aproximadamente 1,026 manzanas (Municipalidad Distrital de La Esperanza, 2017).

El último censo realizado en el año 2017, el distrito de La Esperanza tenía una población con más de 200 000 mil habitantes (Municipalidad La Esperanza, 2018). En el año 2007 el distrito tenía una población de 151 845 mil habitantes. (Anexo 2). De dicha población se registraron que el 48.48% son hombres y el 51.52% mujeres La densidad poblacional del distrito ha sido de 8 146 habitantes por Km². De acuerdo a las cifras anteriormente mencionadas se deduce que el índice de población ha aumentado, siendo el distrito más poblado de la provincia de Trujillo, presentando una tasa de crecimiento poblacional anual de 2.58% (INEI, 2017). Debido a esto genera que haya cambios políticos, económicos, sociales y ambientales, debido al crecimiento demográfico que existe. Según el diario RPP en el año 2015, se identificaron 26 puntos vulnerables en el distrito, sin embargo las autoridades comentaron que hay personas que viven en las faldas de los cerros, como es el caso del cerro cabras, asimismo en causes de quebradas (RPP Noticias, 2015).

Actualmente, los asentamientos humanos del distrito La Esperanza en la provincia de Trujillo han pasado por sucesos sociodemográficos cambiantes con el pasar de los años, obteniendo como consecuencias negativas un mal ordenamiento territorial del

sector. Se sabe que los asentamientos humanos son las áreas más vulnerables ante un desastre natural, ya que la mayoría de las viviendas no son del material adecuado para su construcción, estos representan un riesgo ante la integridad física de los que habiten en los hogares. Asimismo, el hecho que dichas edificaciones se construyan de manera desordenada conlleva a una amenaza latente o un peligro ante una situación de riesgo (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Por otro lado, la superficie territorial del distrito La Esperanza es de 18.64 km² lo que representa el 0.88% del total provincial. Por otro lado, la altitud de La Esperanza se encuentra ubicado en la parte norte del distrito de Trujillo a 77 m.s.n.m y los asentamientos humanos se encuentran ubicados en las faldas del cerro Las Cabras entre los 172 y 200 m.s.n.m. Asimismo, el nivel topográfico es Semi-ondulada, el terreno presenta un suelo de arena fina, mal granulada y arena fina limosa y limo arcillosa mal granulada, de baja plasticidad, poco a medianamente mal consolidadas, permeables, con bajos contenidos de humedad y sales. Entre la geomorfología está constituido por terrazas aluviales y marinas, abanicos aluviales, dunas y mantos de arena eólica de grosor variable (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

La quebrada del León, es una quebrada seca. Actualmente parte de su cauce natural se encuentra ocupado por las zonas urbanas de los distritos Huanchaco y La Esperanza y sufrió varias activaciones producto de las fuertes precipitaciones asociadas al evento del “Niño Costero”, al igual que la Quebrada del cerro Las Cabras solo se activa en épocas asociadas al fenómeno del “niño costero” (Medina et al. 2017).

El Distrito La Esperanza, presenta lluvias escasas, que se dan de forma ocasional en los meses de verano (de diciembre hasta abril) las cuales pueden ser de débiles a ligeramente fuertes. En los meses de verano, las temperaturas máximas pueden oscilar entre los 26°C a 30°C con mínimas de entre 15°C a 17°C, con cielos generalmente

despejados. Sin embargo, se puede llegar a superar estos valores cuando el fenómeno

El niño está presente, llegando incluso hasta los 35°C. En los meses otoño e invierno, las temperaturas fluctúan entre los 19°C y 12°C, con días muy frescos y con poca presencia solar (Anexo n°3) (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, el 49.4% de la población femenina del distrito La Esperanza posee un nivel educativo superior universitario, muy superior al año 1993 que tuvo una participación del 31.9% en este nivel. Actualmente el distrito cuenta con 151 instituciones educativas, de las cuales son: 46 instituciones públicas, 61 instituciones privadas, 2 institutos superiores, 21 programas no escolarizados a cargo de la municipalidad, 20 programas no escolarizados a cargo de la Gerencia Regional de Educación La Libertad y 01 institución educativa especial. En este campo el distrito La Esperanza ha logrado un avance significativo, tanto en cantidad como en calidad educativa (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Por otro lado, en cuanto a salud el distrito cuenta con un hospital ubicado en el sector Jerusalén, el cual atiende emergencias las 24 horas, además de Centros y Puestos de Salud del Ministerio de Salud distribuidos en los diversos sectores: Bellavista, Santísimo Sacramento, Pueblo Libre, San Martín, Wichanza y Manuel Arévalo. También cuenta con un Hospital de Es Salud con infraestructura, equipamiento y capacidad para atender emergencias durante las 24 horas, así como el Hospital de Alta Complejidad de Es Salud. Adicionalmente existen alrededor de 88 establecimientos entre Centros Médicos y/o Clínicas Privadas que ofrecen alternativa para la población con mejores posibilidades económicas. Por lo que, en el distrito se tiene una distribución muy estratégica en cuanto a presencia de Centros Especiales de la Salud y también la distribución del personal especializado (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Por otro lado, las actividades económicas, se desarrollan sobresalientemente en el distrito La Esperanza, entre estas se resaltan: metal mecánico, cuero y calzado y en menor proporción construcción civil, mecánica, comercio ambulatorio, carpintería y confección de prendas de vestir. El nivel tecnológico utilizado no es el adecuado, predominando en los agentes económicos la forma artesanal para elaborar sus productos; esto debido en parte a la falta de recursos económicos y/o escasa participación y conocimientos actualizados que les permitirían ser más competitivos en el mercado. La población económicamente activa (PEA) de La Esperanza del año 2007, se distribuye en Empleados 30.6% (17,793 personas), Obreros 21.0% (12,243 personas), Trabajador Independiente 44.3% (25,770 personas), y 4.1% (2,374 personas) desempleadas. Los ingresos que perciben como referencia se tiene los datos proporcionados por PNUD 2007, cuyo valor es equivalente al 394.70 nuevos soles (ingreso familiar pre cápita) en el mes a nivel distrital. Posteriormente, en el año 2016, se registraron 4 622 actividades económicas y de servicios en el distrito la Esperanza, que cuentan con Licencia de Funcionamiento Municipal, según reporte de la Gerencia de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad Distrital La Esperanza Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Además, los servicios básicos que tiene el distrito, el 83.9% de las viviendas se abastecen de agua potable por red pública, de los cuales el 95.6% por instalaciones dentro de la vivienda y el 4.4% acceden fuera de ella, el 16% de hogares tienen otro tipo de acceso al agua potable (pilón, camión cisterna, pozo, etc.). Las viviendas que cuentan con servicio de electricidad domiciliaria son el 87.9%, y las viviendas que no cuentan con este servicio alcanzan a 12.1% (Municipalidad Distrital La Esperanza, 2016).

Después de haber expuesto, brevemente la realidad del Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, centro de interés del presente estudio, a continuación, se detalla antecedentes de tesis afines a la presente investigación: Cárdenas K. (2018). “ANÁLISIS GENERAL DE LA GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN COLOMBIA”. Revista Científica en Ciencias Ambientales y Sostenibilidad, Universidad de Antioquia, Colombia. Esta investigación tiene como objetivo principal realizar un análisis general de la gestión de riesgo en Colombia, considerando la política actual que la reglamenta, utilizando instrumentos y técnicas como cuadros de valoración para determinar amenaza, vulnerabilidad ,asi como la implementación de gestión de riesgo. Inicialmente, se ilustran las condiciones que implican la gestión del riesgo y sus factores a evaluar; posteriormente, se enuncian algunos modelos para la valoración de las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo. Finalmente, de la revisión hecha se obtienen algunas conclusiones finales tales como que la gestión de riesgo se ve afectada por el grado o nivel de inundación que se genera en la zona ,así como el ordenamiento territorial que influye directamente, son puntos que se debe afrontar para mejorar el sistema de gestión de riesgo de desastres.

Rodríguez Gaviria, E. (2016.). “Diseño metodológico para la evaluación del riesgo por inundación a nivel local con información escasa”. Tesis para optar el grado académico de: Doctor en Ingeniería-Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, departamento de geo ciencias y medio ambiente, Medellín, Colombia.379 páginas. Tiene como objetivo principal el desarrollaron dos propuestas metodológicas: en primer lugar, una metodología para la generación de mapas de amenaza de inundación para diferentes períodos de retorno que combina métodos históricos, geomorfológicos e hidrológico-hidráulico a partir de datos recogidos en trabajo de campo, redes hidrológicas nacionales, ortofotos, cartografía básica y modelos digitales de elevación.

En segundo lugar, una metodología para la generación de mapas de vulnerabilidad que aborda variables de exposición, susceptibilidad y capacidad de acuerdo con el Modelo de Turner adaptado y que fueron exploradas a través de la información obtenida de informes, noticias, bases de datos, transectos, entrevistas, talleres comunitarios y encuestas a hogares, utilizando como instrumentos y técnicas la obtención de mapas a través de la información que se obtiene al visitar la zona. Estas variables se analizan mediante un análisis estadístico de correspondencias múltiples y de identificación de clúster, complementado con un proceso de licitación para generar un indicador de vulnerabilidad representado espacialmente a nivel de hogar, manzana y barrio en los mapas de vulnerabilidad.

Según Vázquez y Méndez (2011); en su estudio “La vulnerabilidad de los Asentamientos en espacios no urbanizables en el municipio de San Mateo Atenco, Estado de México”, señala como objetivo principal comprender la situación de la vulnerabilidad que presenta la población del municipio de San Mateo Atenco, con respecto a las constantes inundaciones que se presentan en el mismo y plantear medidas de contingencia para reducir el nivel de vulnerabilidad, utilizando como instrumentos y técnicas el análisis cuantitativo y cualitativo de los recurrentes desastres naturales. No sin antes mencionar los conceptos de vulnerabilidad y la realidad en la cual se ve inmersa la población al habitar espacios no aptos para la ocupación humana.

Según Plot (2011), en su estudio “Vulnerabilidad en los asentamientos irregulares del Amba: análisis del caso: Barrio Sarmiento”; que tiene como objetivo buscar una metodología adecuada para identificar los criterios y variables más significativas que nos permitan reconocer tanto la vulnerabilidad social como la institucional ya que consideramos a la dimensión política como un elemento clave en los procesos para

atenuar los niveles de vulnerabilidad de la población, utilizando como técnicas y herramientas la búsqueda, análisis e interpretación de material bibliográfico y documentos de investigación donde se desarrolla el marco teórico a partir de la Teoría Social del Riesgo. Llegando a la conclusión que la caracterización del barrio se realiza a partir de tres ejes: urbano ambiental, socio económico y organizaciones comunitarias.

Mendoza Solís (2017). “Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada Romero, del Distrito de Cajamarca, periodo 2011- 2016”. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Prevención de Riesgos, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca, Perú. 171 páginas. Se ha realizado haciendo uso del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales (02 versión - 2014) del CENEPRED, El objetivo de la investigación fue evaluar el nivel de riesgo por inundación, generado por la quebrada Romero del distrito de Cajamarca durante el periodo 2011 -2016, utilizando como herramientas y técnicas la recopilación información de tipo social, económica y ambiental. Llegando a la conclusión que se evaluó la peligrosidad de la quebrada, analizó la vulnerabilidad de las familias aledañas a ésta y en base a ello se han propuesto medidas que reduzcan el riesgo de inundación existente.

Núñez y Peñalva (2016). Identificación de vulnerabilidades, gestión de riesgos de inundaciones y adaptación al cambio climático en el cono norte de Arequipa: avances y perspectivas (2014 -2016). VERITAS, Vol.16 N°1 (2015) 37-41. En el presente artículo de investigación, tiene como objetivo principal realizar una evaluación de los componentes que contribuyen a la vulnerabilidad ante el cambio climático, ya que constituye una parte importante de la planificación de la adaptación, utilizando como instrumentos y técnicas la identificación de 6 tipos de vulnerabilidad: Económica,

física, técnica, social, cultural e institucional que presenta la población del cono norte ante el riesgo de concurrentes inundaciones, año a año. Para la gestión del riesgo se propone medidas para reducir las vulnerabilidades en base a la estimación los riesgos de inundación siendo prioritario a nivel social organizar la participación de la población.

CENEPRED b, (2017) en el documento técnico “ Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales” en el marco a la Ley 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su reglamento (DS 048-2011-PCM), define a la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o actividades socioeconómicas a sufrir daños por acción de un peligro o amenaza y así el crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, los problemas de empobrecimiento de grandes segmentos de la población, la utilización de grandes segmentos organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar de forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen natural; por lo tanto una reflexión sobre el tema de riesgo nos muestra claramente que en muchas ocasiones no es posible actuar sobre el peligro o amenaza o es muy difícil hacerlo, bajo este enfoque es factible comprender que para reducir el riesgo no habría otra alternativa que disminuir la vulnerabilidad de los elementos expuestos, esto tiene relación con la gestión prospectiva y correctiva, dos de los tres componentes de la Gestión de Riesgo de Desastres, siendo los factores de la vulnerabilidad: La exposición, fragilidad y resiliencia. Considerando a la exposición, esta se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y /o a políticas de

desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición mayor vulnerabilidad, analizándose dentro de este factor las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados; en la fragilidad, esta se refiere a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro en general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción y/o materiales, entre otros; así a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad; finalmente la resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de frente a la ocurrencia de un peligro, está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

En el Plan de prevención de riesgos y reducción de riesgos de Lima Metropolitana (2013-2018), tiene como objetivo reducir las vulnerabilidades y evitar la generación de nuevos riesgos en la población de Lima Metropolitana y su patrimonio, mejorando la cultura de prevención y la capacidad de resiliencia de su comunidad mediante la gestión de programas, proyectos y acciones que incorporen la prevención y reducción de riesgo de desastres en la planificación y presupuesto de la Municipalidad Metropolitana de Lima, gobiernos distritales y demás actores de Lima Metropolitana. Este plan se señala como un instrumento técnico normativo valioso y trascendente para contribuir con el proceso de desarrollo sostenible de Lima Metropolitana, por lo que debe implementarse integrándolo a los demás procesos de desarrollo de su espacio intra e interregional, en armonía con el Plan de Desarrollo Concertado de Lima al 2025; sin embargo la municipalidad distrital de La Esperanza en su plan anual de contingencia del fenómeno del niño 2015, desarrolla puntos críticos y establece lugares de evacuación ante desastres naturales del fenómeno del niño, según el proyecto SNIP

N° 2038883 del 11 de noviembre del 2018 de la municipalidad de La Esperanza, involucra la construcción y mejoramiento de la infraestructura vial de las calles del A.A.H.H. Nuevo Indoamérica para una población de 1650 personas con muy bajos ingresos económicos.

Según Mechato (2017), en su tesis “Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui, Catacaos – Piura 2017”; donde su objetivo principal fue determinar cómo afectan las inundaciones fluviales en dicho asentamiento humano y su afectación en las viviendas. La investigación es de diseño no experimental, correlacional, del tipo aplicada, la muestra estuvo conformado por cincuenta (50) viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui, donde se empleó fichas de observación directa como técnica de recolección de datos, se determinó por una muestra no probabilística, evidenciando las afectaciones en mayor o menor medida donde se empleó evaluaciones técnicas precisas y el efecto acumulativo de lesiones que incrementan considerablemente la estabilidad de las viviendas incrementando su vulnerabilidad. Finalmente se llegó a las conclusiones como respuesta a la problemática de estudio de los efectos que causa las inundaciones fluviales, que permitieron puntualizar recomendaciones a considerar para proteger a la población del asentamiento humano identificando los patrones que presentan las inundaciones así como acciones que protejan la vida humana y sus bienes materiales específicamente las viviendas afectadas según el tipo de material.

Según CENEPRED (2017); en su informe técnico de “Evaluación de Riesgos por Inundación Pluvial en el centro poblado de La Esperanza, distrito de la Esperanza, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad”; cuyo objetivo fue determinar el nivel de riesgo originado por inundación pluvial en el área de influencia en el casco urbano del centro poblado de La Esperanza, señala que en lo correspondiente a la

geología de la zona en estudio es pórfido monzogranítico y a la formación Huarmey, así mismo geomorfológicamente muestra un relieve colinoso con rocas intrusivas y mantos eólicos asociados a asentamientos, respecto a las pendientes estas oscilan entre 5° y 45°; la climatología de La Esperanza se caracteriza por presentar un clima semiárido y húmedo, con lluvia deficiente gran parte del año según el mapa base del Senamhi, siendo la temperatura máxima promedio de 20,6 a 28°C en verano y en otoño y las temperaturas mínimas de 15.2 a 20.3 °C, llegando para el primer trimestre del año a una precipitación de 20mm; así mismo señala que los efectos anómalos por la presencia del niño costero del 2017, afectaron los centros poblados del distrito de La Esperanza por lluvias intensas catalogadas como extremadamente lluvioso con valores de 23.6mm/día. Para la determinación de la peligrosidad por inundación pluvial se desarrolla una metodología en función a los factores desencadenantes (la precipitación) y los factores condicionantes de la zona que son la geología, geomorfología y los factores concordantes. Para la evaluación de la vulnerabilidad se ha realizado un análisis dimensión económica con dos factores fragilidad, con dos parámetros; material predominante de las paredes y material predominante de los techos, junto al factor análisis de la resiliencia en la parte económica con el parámetro tipo de vivienda, mostrando valores de vulnerabilidad muy alta. Encontrando un nivel muy alto de peligro para los asentamientos humanos del distrito de La Esperanza.

Según Cuadros 2012, en su estudio “Análisis de vulnerabilidad de la población de la ciudad de Trujillo”, tiene como objetivo principal buscar establecer una metodología adecuada para analizar la vulnerabilidad en toda la provincia de Trujillo y brindar información sobre las zonas más vulnerables de la ciudad, utilizando como instrumentos y técnicas el análisis de datos y la gestión de vulnerabilidad. De acuerdo a lo mencionado, la presente investigación concluye en el hecho de minimizar el

peligro y la vulnerabilidad en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, del Distrito de La Esperanza.

De acuerdo a lo mencionado, la presente investigación se justifica en el hecho de minimizar el peligro y la vulnerabilidad en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, del Distrito de La Esperanza.

Teniendo en cuenta la poca importancia e información acerca de este tema hemos realizado el presente trabajo descriptivo, basándonos en el Manual Básico para la Estimación de Riesgo, formulado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, quien desde 1972, lidera el tema y establece los parámetros matriciales de medición, previsión y organización de la sociedad civil en casos de desastres que alteren la dinámica local y nacional, con este documento hemos realizado la estimación de riesgo, encontrando un porcentaje de peligro alto, vulnerabilidad alta y un riesgo alto en inundaciones pluviales. Debido que hasta la fecha hay muy poca información, y el asentamiento humano Nuevo Indoamérica se encuentran con un alto índice de peligro, es por ello que hemos estudiado esta zona; a fin de replantear la visión de la práctica a la teoría del peligro y vulnerabilidad en el marco de la Gestión de Riesgo de Desastres.

Para la estimación de riesgo, se halló el peligro y la vulnerabilidad considerando el manual de INDECI, que a partir de la década de 1970, es la entidad rectora en el asunto de Gestión de Riesgo de Desastres (en adelante GRD), en diferentes escenarios del territorio; además es la herramienta pionera y en su mayoría instrumentalizada por los servicios de estimación públicos y privados, dado su calidad de elementos y demás recursos que lo hacen altamente confiable a favor de los estudios de ingeniería afines. Por otro lado los resultados elaborados por el manual, son viables de complementar y consolidar con los logrados por las unidades de georreferenciación, con el fin de

contrastar y ver proyecciones de las estimaciones en tiempo real y como punto final la alta relevancia de INDECI en la sociedad civil estructurada en casos de desastres, es de particular fuente de credibilidad y todo análisis pionero en la actualización del estudio de peligro y vulnerabilidad en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

En cuanto a las bases teóricas que fundamentan el presente trabajo de investigación tenemos:

Análisis de riesgo:

CENEPRED (2014) procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones.

Evaluación de Riesgo:

CENEPRED (2014) componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos.

Gestión de riesgo:

Bisbal et al. (2006) es un grupo de conocimientos, medidas y ocupaciones las cuales se orientan hacia la organización de programas y actividades, y de esta forma poder minimizar los efectos de los desastres, se divide en 3 etapas, las cuales son:

- La Prevención (Antes): La Estimación del Riesgo y la Reducción del Riesgo.

- La Respuesta (Durante): Ante las Emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación).
- La Reconstrucción (Después): Para los propósitos del presente Manual, su contenido sólo se limitará a la Estimación del Riesgo, principal componente de prevención.

Desastre causado por la naturaleza:

Bisbal et al. (2006) es una interrupción severa del desempeño de una sociedad causada por un riesgo, de procedencia natural, provocando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, males a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. La sociedad afectada no puede ofrecer una respuesta idónea con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo elemental el apoyo externo.

Peligro originado por fenómenos de origen natural:

CENEPRED (2014) el peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. En otros países los documentos técnicos referidos al estudio de los fenómenos de origen natural utilizan el término amenaza, para referirse al peligro.

CENEPRED (2014) por otro lado, se define a un desastre como una posibilidad de que un fenómeno, potencialmente perjudicial, de procedencia natural, se presente en un espacio específico, con una determinada magnitud y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

Desastres causados por el hombre:

MINAM (2012) los desastres antrópicos son los producidos por actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo, los cuales están relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

CENEPRED (2014) los desastres de origen antrópico pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, la cual puede desencadenar una serie de fallas en serie causando un desastre de gran magnitud. En general existe una diversidad de posibles desastres de origen tecnológico.

Prevención del riesgo de desastre

CENEPRED (2014) es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

Bisbal et al. (2006) se define como un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención”, que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos.

Peligro:

CENEPRED (2014) probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

Tabla 1

Estratificación del nivel de peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$1.04 \leq R \leq 2.515$
ALTO	$0.402 \leq R < 1.04$
MEDIO	$0,136 \leq R < 0,402$
BAJO	$0.035 \leq R < 0.136$

Fuente: CENEPRED

Tabla 2

Niveles de peligrosidad

NIVEL	DESCRIPCION
MUY ALTO	La pendiente de terreno es mayor a 50°. La geomorfología del terreno está caracterizada por ser montañosa. La litología corresponde a presencia de piroclásticos. La hidrogeología en el terreno está formada por grandes acuitardos. La sismicidad es de magnitud mayor a 7.
ALTO	La pendiente de terreno está entre 35° a 50°. La geomorfología del terreno está caracterizada por ser colinas. La litología corresponde a compuestos volcánicos. La hidrogeología en el terreno está formada por acuitardo sedimentario. La sismicidad es de magnitud entre 6 y menor a 7.
MEDIO	La pendiente de terreno está entre 20° a 35°. La geomorfología del terreno está caracterizada por ser altiplanicie. La litología corresponde a intrusivos. La hidrogeología en el terreno está formada por grandes acuitardos. La sismicidad es de magnitud entre 5 y menor a 6.
BAJO	La pendiente de terreno está entre 5° a 20°. La geomorfología del terreno está caracterizada por ser valle abierto. La litología corresponde a depósitos cuaternarios, bofedales y otros. La hidrogeología en el terreno está formada por acuitardo volcánico y en zona de alteración. La sismicidad es de magnitud menor a 4.

Fuente: CENEPRED

Bisbal et al. (2006) es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

Tipos de peligros:

Peligros de origen natural: Sismo, maremoto, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, aluvión, derrumbe, alud, erosión de laderas, inundaciones, heladas, sequías, nevadas, friaje.

Peligros inducidos por la actividad del hombre: Incendio, explosión, derrame de sustancias químicas, contaminación ambiental, fuga de gases.

Tabla 3

Valores de frecuencia y severidad de un evento-INDECI

Grado				Resultado de un evento		
frecuencia		severidad		peligro bajo	=1	Bajo
bajo	= 1	bajo	= 1	peligro medio	= 2	Medio
medio	= 2	medio	= 2	peligro alto	= 3	Alto
alto	= 3	alto	= 3			
sin	= 4	sin	= 4			
informacion		informacion				

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Estratificación:

Bisbal et al. (2006) para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 4

Estrato de descripción y valor del peligro

Estrato/ nivel	Descripción o características	Valor
PB (peligro bajo)	terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto, con alta capacidad portante	
	Terrenos altos no inundables alejados de barrancos. No amenazados por peligros, como	< de 25%
	actividad volcánica, maremotos. Distancia mayor a 500 m, desde el lugar peligro	
	tecnológico	
PM (peligro medio)	suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m desde el lugar del peligro	26 % a 50%
	sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas, por sus características geotécnicas sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m	51% a 75%
PMA (peligro muy alto)	áreas amenazadas por flujos piroclásticos. fondo de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposiciones afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad. Con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones	75 % a 100%

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Análisis de peligro:

CENEPRED (2014) es un **procedimiento** técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones.

Bisbal et al. (2006) por otro lado, se indica también que es un análisis que corresponde a una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del

peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

Bisbal et al. (2006) para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos de origen natural mediante el análisis de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia, y el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por tres componentes: exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar.

Vulnerabilidad:

CENEPRED (2014) la vulnerabilidad, es el nivel de debilidad o exposición de un factor ante la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una intensidad dada. Es la facilidad como un componente (infraestructura, casa, ocupaciones productivas, nivel de organización, sistemas de alerta y desarrollo político - institucional, entre otros), logre padecer daños humanos y materiales. Se expresa en términos de posibilidad, en porcentaje de 0 a 100.

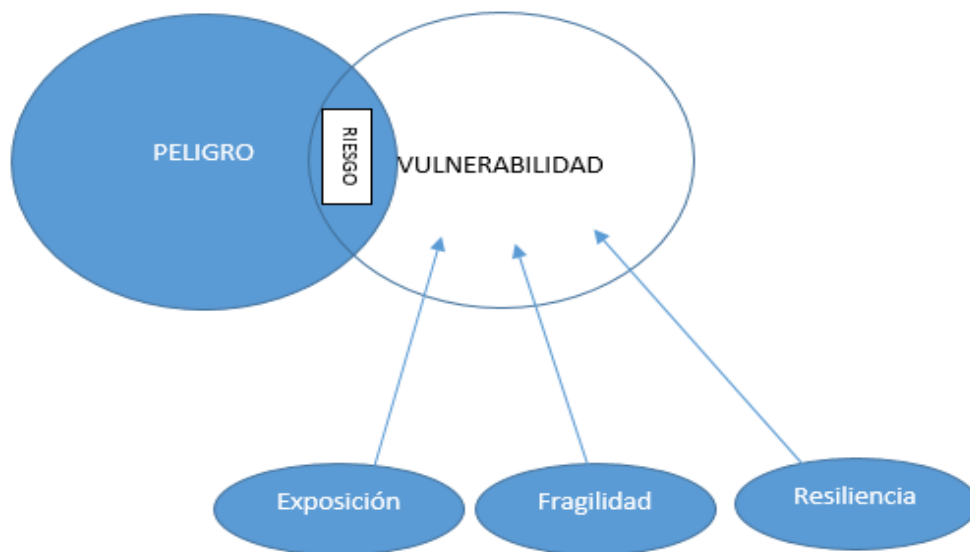


Figura 1. Factores de la vulnerabilidad

Fuente: (CENEPRED) Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales

A continuación, se presenta la Distribución de la población en términos de vulnerabilidad:

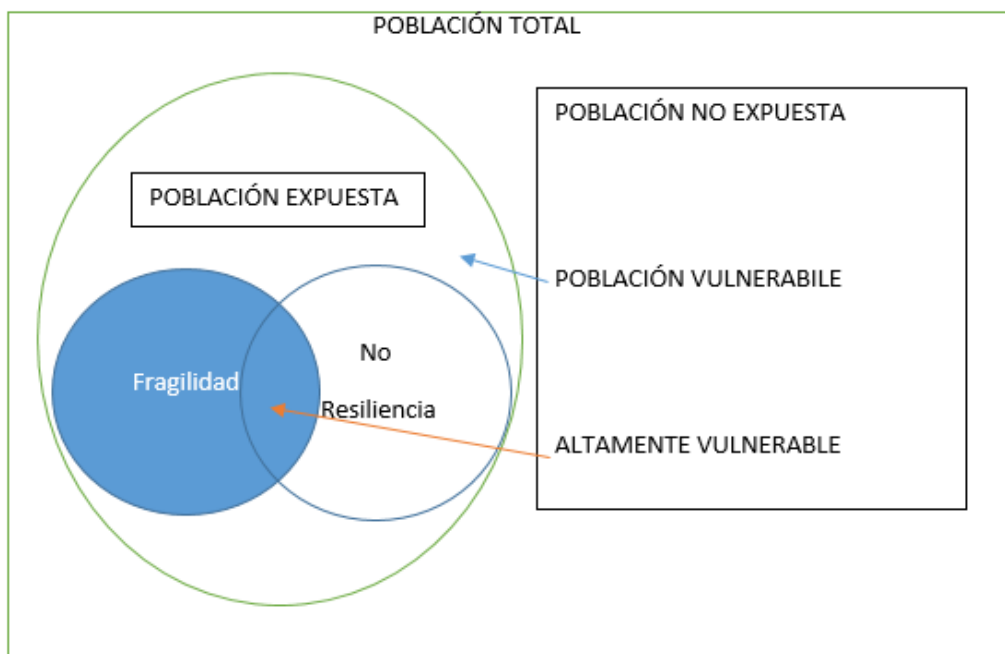


Figura 2. (CENEPRED) Distribución de la población en términos de vulnerabilidad

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión

Vulnerabilidades: Para determinar el grado de vulnerabilidad del área de estudio nos guiamos de la metodología del INDECI, la cual analiza los siguientes tipos de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad ambiental y ecológica:

Bisbal et al. (2006) es el nivel de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.

Tabla 5

Vulnerabilidad ambiental y ecológica

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Condiciones atmosféricas	niveles de temperatura al promedio normal	niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	niveles de temperatura superiores al promedio normal	niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
composición y calidad del aire y el agua	sin ningún grado de contaminación	con un nivel moderado de contaminación	alto grado de contaminación	nivel de contaminación no apto
Condiciones ecológicas	conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado no se practica la deforestación y contaminación	nivel moderado de explotación de los recursos naturales, ligero crecimiento de población y del nivel de contaminación	alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de población y del nivel de contaminación	explotación indiscriminada de recursos naturales, incremento de la población fuera de la planificación deforestación y contaminación

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad física:

Bisbal et al. (2006) está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

Tabla 6

Vulnerabilidad física

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Material de construcción utilizada en viviendas	estructura sismo resistente con adecuada tecnica constructiva de concreto o acero	estructura de concreto acero o madera, sin adecuada tecnica constructiva	estructura de adobe piedras o madera sin refuerzos estructurales	estructuras de adobe cañas y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas	muy alejada > 5 km	medianamente cerca 1- 5 km	cercana 0.2 - 1 km	muy cercana 0.2 a 0 km
Características geológicas y tipo de suelo	zonas sin fallas, ni fractura, suelos con buenas características geotecnicas	zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	zona muy fracturada, suelos fallada, suelos colapsables (mapa freatica alta con turba)

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad económica:

Bisbal et al. (2006) constituye el ingreso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para encarar un desastre. Está determinada, prácticamente, por el grado de ingreso o la capacidad para saciar las necesidades básicas por parte de la comunidad.

Tabla 7

Vulnerabilidad económica

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Actividad económica	alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior a nivel local	escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el auto consumo	sin productividad y nula distribución de recursos
Acceso al mercado laboral	oferta laboral > demanda	oferta laboral = demanda	oferta laboral < demanda	no hay oferta laboral
Nivel de ingresos	alto nivel de ingreso	suficiente nivel de ingreso	nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de pobreza o desarrollo humano	población sin pobreza	población con menor porcentaje de pobreza	población con pobreza mediana	población con pobreza total o extrema

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad social:

Bisbal et al. (2006) se examina desde el grado de organización y colaboración que tiene una colectividad, para prevenir y responder frente a situaciones de emergencia. La población estructurada (formal e informalmente) puede superar de mejor forma las secuelas de un desastre, que las comunidades que no permanecen organizadas, por consiguiente, su capacidad para prevenir y ofrecer respuesta frente a una situación de emergencia es muchísimo más efectiva y veloz.

Tabla 8

Vulnerabilidad social

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Nivel de organizacion	poblacion totalmente organizada	poblacion organizada	poblacion escasamente organizada	poblacion no organizada
Participacion de la poblacion en los trabajos comunales	participacion total	participacion de la mayoría	minima participacion	nula participacion
Grado de relacion entre las instituciones y organizaciones locales	fuerte relacion	medianamente relacionados	debil relacion	no existe
Tipo de integracion entre las organizaciones e institucionales locales	integracion total	integracion parcial	baja integracion	no existe integracion

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad educativa:

Bisbal et al (2006) se refiere a una correcta utilización de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la enseñanza formal, con la inclusión de temas involucrados a la prevención y atención de desastres, orientado a elaborar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los alumnos con un impacto multiplicador en la sociedad.

Tabla 9

Vulnerabilidad educativa

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Programas educativos formales (prevención y atención de desastres - PAD)	desarrollo permanente temas relacionados con prevención de desastres	desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	no están incluidos temas de PAD en el desarrollo de programas educativos
Programas de capacitación (educación no formal) de la población en PAD	la totalidad de la población capacitada ante un desastre	la mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada	la población está escasamente capacitada	no está capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de difusión (tv, radio y prensa sobre PAD)	difusión masiva y frecuente	difusión masiva y poco frecuente	escasa difusión	no hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	cobertura total	cobertura mayoritaria	cobertura insuficiente menos de la mitad de la población	cobertura desfocalizada

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad cultural e ideológica:

Bisbal et al (2006) está dedicada a la percepción que tiene la persona o conjunto humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual determina sus actitudes frente a la ocurrencia de un peligro de procedencia natural o tecnológico y estará influenciado según su grado de entendimiento, creencia, costumbre, actitud, miedo, mitos, etc.

Tabla 10

Vulnerabilidad cultural e ideológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	conocimiento total de la población sobre y consecuencias de los desastres	la mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	escaso conocimiento de población sobre causas y consecuencias de los desastres	desconocimiento total de la población sobre causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	la totalidad de la población tiene una percepción real sobre ocurrencia de desastres	la mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres	la minoría de población tiene una percepción realista y más místico y religioso	percepción totalmente irreal- místico-religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	actitud altamente previsoras	actitud parcialmente previsoras	actitud escasamente previsoras	actitud fatalista, conformista y con desidia

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad política e institucional:

Bisbal et al (2006) define el nivel de soberanía y el grado de elección política que pueden tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una sociedad, para una mejor administración de los desastres. La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para llevar a cabo en forma eficiente con sus funcionalidades, entre los cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, por medio de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital.

Tabla 11

Vulnerabilidad política e institucional

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Autonomía local	total autonomía	autonomía parcial	escasa autonomía	no existe autonomía
Liderazgo político	aceptación y respaldo total	aceptación y respaldo parcial	aceptación y respaldo minoritario	no hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	participación total	participación mayoritaria	participación minoritaria	no hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	permanente coordinación y activación del CDC	coordinaciones esporádicas	escasa coordinación	no hay coordinación inexistencia CDC

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad científica y tecnológica:

Bisbal et al. (2006) es el grado de entendimiento científico y tecnológico que la población debería tener sobre los riesgos de procedencia natural y tecnológica, en especial los existentes en el centro poblado de residencia. Del mismo modo, sobre el ingreso a la información y la utilización de técnicas para dar mayor estabilidad a la población ante los peligros.

Tabla 12

Vulnerabilidad científica y tecnológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	la totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	la mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	existen pocos estudios de los peligros naturales	no existen estudios de ningún tipo de los peligros
Existencia de instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	población totalmente instrumentada	población parcialmente instrumentada	población con escasos instrumentos	población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	conocimiento total de los estudios existentes	conocimiento parcial de los estudios	mínimo conocimiento de los estudios existentes	no tienen conocimiento de los estudios

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006).

Análisis de vulnerabilidad:

En el Manual de estimación de riesgo (2006) es un proceso mediante el cual la organización determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. Por otro lado, la vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se plantea a lo largo del desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o actividades de prevención y mitigación y se ha aceptado un grado de riesgo bastante elevado. La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

Estimación de riesgo:

CENEPRED (2014) es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura).

En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la fórmula siguiente:

$$R = (P \times V)$$

Se considera la estimación del riesgo en esos casos involucrados con la preparación de un plan de desarrollo y de dicha forma se da un elemento de estabilidad a la inversión de un proyecto. Además, se evalúa el riesgo, luego de ocurrido un desastre. La evaluación de perjuicios, pérdidas y víctimas, se hace en forma directa sin usar la ecuación indicada. Para cuantificar la gravedad y posibilidad del peligro, se necesita hacer distintas pruebas, averiguaciones y cálculos.

CENEPRED (2014) plantea que una vez determinados y analizados los peligros a los que está expuesta el entorno geográfico de análisis por medio de la evaluación de la intensidad, magnitud, la frecuencia o lapso de recurrencia, y el grado de susceptibilidad frente a los fenómenos de procedencia natural, y llevado a cabo el respectivo estudio de los elementos que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los recursos potencialmente vulnerables, el tipo y grado de perjuicios que se logren exponer, se proviene a la mezcla de éstos para calcular el grado de riesgo del área en análisis. Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los recursos expuestos, a fin

de establecer los probables efectos y secuelas sociales, económicas y del medio ambiente asociadas a uno o diversos fenómenos peligrosos. El manifestar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, extensamente aceptada en el campo técnico científico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, por medio de la cual se expresa que el riesgo es una función $f(x)$ del peligro y la vulnerabilidad.

$$R = f(P_i, V_E)$$

Dónde:

R = Riesgo

f = En función

Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual durante un período de exposición

Ve= Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Tabla 13

Matriz de peligro y vulnerabilidad

peligro muy alto	riesgo alto	riesgo alto	riesgo muy alto	riesgo muy alto
peligro alto	riesgo medio	riesgo medio	riesgo alto	riesgo muy alto
peligro medio	riesgo bajo	riesgo medio	riesgo medio	riesgo alto
peligro bajo	riesgo bajo	riesgo bajo	riesgo medio	riesgo alto
	vulnerabilidad	vulnerabilidad	vulnerabilidad	vulnerabilidad
	muy alta	alta	media	baja

leyenda :	<input type="checkbox"/>	riesgo bajo (< de 25%)
	<input type="checkbox"/>	riesgo medio (26% al 50%)
	<input type="checkbox"/>	riesgo alto (51% al 75%)
	<input type="checkbox"/>	riesgo muy alto (76% al 100%)

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Análisis de riesgo:

CENEPRED (2014) es un procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones

Bisbal et al. (2006) por otro lado se indica también que es un análisis que corresponde a una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

Precipitación de lluvias ocurridas en la distrito de la Esperanza en los últimos años.

Según el informe de emergencias N°418 -05/04/2017/ COEN – INDECI, en el distrito de La Esperanza se registraron 429 personas damnificadas, 266 personas afectadas, asimismo 43 viviendas colapsadas, 77 viviendas inhabilitadas y 67 viviendas afectadas.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el año 2017, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 040-2017-PCM de fecha 07 de abril de 2017, declara en Estado de Emergencia a los departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad (dentro del Departamento de La Libertad se encuentra el distrito de La Esperanza) por desastres a consecuencia de intensas lluvias,

por un plazo de 45 días calendario, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Tabla 14

Precipitación acumulada – Distrito La Esperanza (Estación Meteorológica Huangacocha)

PRECIPITACIÓN ACUMULADA - LA LIBERTAD (Estación Meteorológica Huangacocha) - Fuente Senamhi													
AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total general
1997	3	26	4	2	7	2	0	0	4	3	7	12	70
1998	5	38	21	0	1	0	0	0	0	28	22	7	122
1999	48	52	13	12	3	14	1	1	0	0	7	0	151
2000	7	48	29	8	19	0	0	4	7	3	0	28	153
2001	32	9	37	0	4	2	0	0	16	10	14	18	142
2002	10	3	58	8	2	0	4	0	3	29	0	10	127
2003	10	8	34	9	14	4	0	2	1	4	12	13	111
2004	2	6	14	8	15	0	4	0	0	39	8	27	123
2005	0	0	5	7	0	0	0	0	0	9	0	0	21
2006	38	59	24	14	6	0	0	0	2	4	11	22	180
2007	0	15	38	2	0	0	4	3	0	1	12	0	75
2008	41	0	5	15	3	1	0	0	4	5	10	1	85
2009	44	22	8	25	1	9	0	0	1	17	6	12	145
2010	19	10	18	2	16	0	6	2	20	0	121	30	244
2011	9	12	20	49	0	0	5	1	0	16	17	11	140
2012	49	18	11	32	0	0	0	0	4	0	31	11	156
2013	6	23	5	0	2	0	0	0	5	32	0	13	86
2014	18	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
2015	3.9	3.3	3.4	0.2	0.9	0	0	0	0	0.2	0.7	1.9	3.9
2016	0	8.5	0.7	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	8.5
2017	0.5	4.6	27.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0.8	27.5
2018	1.4	2.2	0	2.2	0.1	0	0	0	0	0.4	0	2.4	2.4
Total general	344.9	374.3	347.4	193.2	93.9	32	24	13	67	200.2	278.7	216.9	2171
Media	18.15	19.70	19.30	10.73	5.22	1.78	1.33	0.72	3.72	11.12	15.48	12.05	
DESV. EST	17.85	17.89	14.99	13.13	6.41	3.89	2.18	1.25	5.75	12.79	28.21	9.75	
VARIANZA	318.76	320.13	224.69	172.37	41.14	15.11	4.76	1.57	33.06	163.69	795.74	94.99	

Fuente Senamhi

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de La Libertad fue afectado por los eventos extremos producidos por el fenómeno de El niño costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las precipitaciones, que conllevaron a la generación de inundaciones, entre otros fenómenos asociados.

AFECTACIÓN POR EL NIÑO COSTERO 2017 EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

(Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2017 – Gestión Reactiva)

• HECHOS

Desde el 31 de enero al 15 de marzo de 2017, se registraron fuertes precipitaciones pluviales ocasionando inundaciones, deslizamientos y huaycos que afectaron viviendas, vías de comunicación y áreas de cultivo en los distritos y provincias de la Región La Libertad.

Los primeros días del mes de marzo se dio la mayor afectación por el fenómeno del “Niño Costero”, anomalía climática producida por el calentamiento de las aguas marinas frente al litoral costero del Norte Peruano que incluyen la zona marino-costera de La Libertad principalmente y las provincias de la Sierra en menor grado.

El 17 y 18 de marzo de 2017, a consecuencia de fuertes precipitaciones pluviales se activó la quebrada San Idelfonso ocasionando una inundación que afectó viviendas y vías de comunicación en el distrito de El Porvenir

El 18 de marzo de 2017, a las 15:30 y 19:30 horas aproximadamente ocurren fuertes precipitaciones pluviales, se activó la quebrada El León ocasionando una inundación que afectó viviendas en el centro poblado El Milagro y distrito de Huanchaco

• DAÑOS

Como consecuencia de la emergencia han sido afectados los 309 distritos en 12 provincias del departamento, dejando un saldo total de 466 mil 144 personas entre damnificadas y afectadas, así como 123 mil 325 viviendas entre destruidas y afectadas y otros daños, lo que se indica en las tablas que forma parte del presente informe.

Este fenómeno, tuvo su mayor pico de lluvias en la segunda quincena de marzo y ha producido graves daños principalmente en las provincias de Chepén, Pacasmayo, Ascope, Trujillo, Virú, Gran Chimú y Otuzco. La activación de 42 quebradas en toda la zona marino costera, que afectaban poblaciones simultáneamente, invadían carreteras, provocaban caídas de puentes, interrumpían los servicios básicos (agua y desagüe), las comunicaciones, y el servicio Internet, el cual quedó suspendido por una semana.

El departamento sufrió lluvias muy fuertes, inundaciones, huaycos, aludes los cuales dejaron:

- 40 ciudades grandes y pequeñas inundadas con agua, barro y arena.
- Interrupción del tránsito terrestre hacia todo el país (por el norte, sur y este).
- Interrupción del servicio de comunicación por internet.
- Interrupción del servicio de agua potable para la ciudad de Trujillo por 25 días afectando a 420,000 personas.
- Centenares de personas que no podían trasladarse por tierra; las poblaciones vulnerables (adultos mayores, embarazadas, niños, discapacitados y personas enfermas) utilizaron puentes aéreos 24 horas dentro y fuera del aeropuerto.
- La afectación a la vida de las personas fue mínima, pero el perjuicio a la salud, medios de vida y patrimonio personal si fue contundente, al punto de que gran parte

del aparato productivo de la región quedó paralizado en diferentes periodos de tiempo tanto en el sector industrial y agro-exportador, se calcula que la economía de La Libertad ha tenido pérdidas por más de 1,000 millones de soles.

- La infraestructura pública fue muy afectada en cuanto a carreteras, instituciones educativas, centros de salud, canales de irrigación y en algunos casos severamente como son: la caída del puente Virú, el colapso del canal de Chavimochic, la ruptura de las tuberías que trasladan el agua potable de la ciudad de Trujillo y las interrupciones de las carreteras a la sierra Liberteña, que dejaron incomunicados a muchas poblaciones por semanas, también la infraestructura de las empresas privadas como el caso de la fibra óptica que interrumpió la señal de Internet por una semana.
- Muchas de las emergencias fueron simultáneas como la caída del puente Virú, la interrupción del servicio de agua potable a Trujillo, el tránsito dentro de las ciudades por la enorme cantidad de materiales arrastrados por los huaycos, colapso del servicio de transporte aéreo como terrestre, que generó que miles de personas pernoctaran en las calles, empresas de transporte y el aeropuerto, entre otros. A miles de personas se les brindó albergues temporales los cuales no contaban con servicios básicos.

• ACCIONES IMPORTANTES

Ante la ocurrencia de estos eventos, las autoridades integrantes del Sistema Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres unieron esfuerzos para brindar apoyo a la población damnificada, teniendo lo siguiente:

- El Primer Ministro, en su visita a Trujillo el día 16 de marzo junto a los ministros de Defensa, Interior y cinco Congresistas de la República, indicó que los Bienes de

Ayuda Humanitaria fuesen entregados inmediatamente con cargo a regularización por parte del Gobierno Regional de La Libertad, dada la magnitud del desastre.

- Similares indicaciones verbales se recibieron de la ministra del MIDIS en sus diferentes visitas de trabajo por haber sido designada por el Presidente de la República para apoyar a esta región.
- Las indicaciones eran que toda documentación requerida para el proceso de asistencia sea obviada para que no demorara la atención humanitaria a la población damnificada y afectada y se regularizaría posteriormente.
- Se realizó vuelos de reconocimiento en helicóptero de las zonas afectadas.
- Por la interrupción de las vías terrestres, la ayuda humanitaria se ha realizado utilizando helicópteros tanto nacionales como de Colombia, además de aviones de otros países como; Brasil, Chile, USA y Argentina.

Ayuda Humanitaria

- Debido a la grave afectación; los datos oficiales de daños entidades como el INDECI y otras integrantes del SINAGERD, como de ayuda social actuaron de oficio a fin de aliviar el dolor y el gran sufrimiento humano a causa de las emergencias.
- Se ha proporcionado a la población afectada por el Niño Costero un total de 328.18 toneladas de bienes de ayuda humanitaria, consistente en herramientas, techo, abrigo y enseres, y se realizaron entre el 17 de marzo y el 22 de marzo del Almacén Nacional de La Libertad, posteriormente los BAH enviados desde Lima por vía aérea (aeropuerto de Huanchaco) y marítima (Puerto de Salaverry) se han ido entregando directamente a los funcionarios responsables del GORELL; que fueron designados para dicho fin.

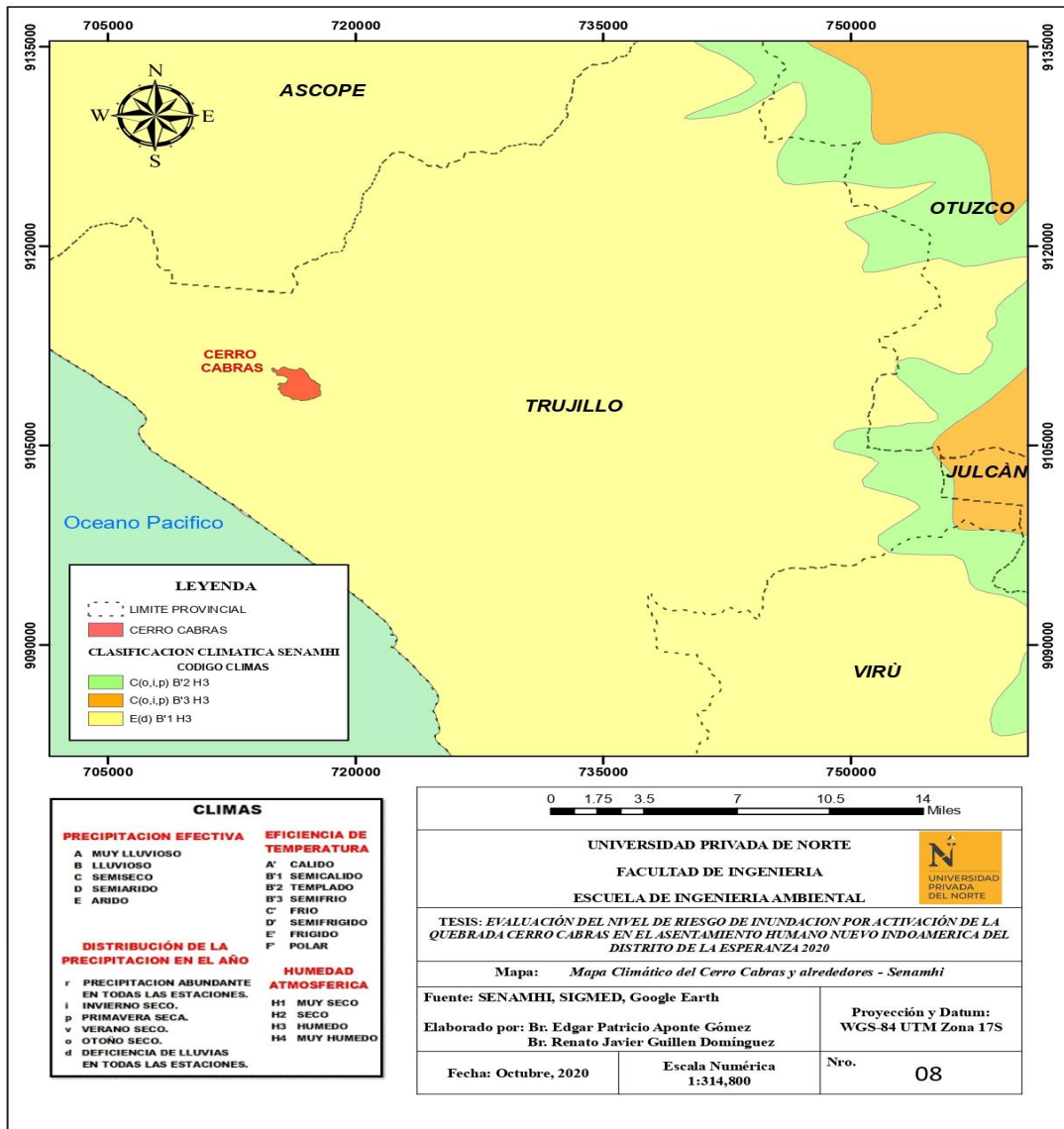
Maquinaria Pesada

- Para combatir la emergencia en el departamento de La Libertad, se han utilizado un total de 158 unidades de maquinaria pesada, consistente en motoniveladora, grupos electrógenos, volquetes, tractor oruga, rodillo, excavadora, rodillo, camión grúa, entre otros que han servido para realizar la limpieza de las zonas afectadas por el desastre.

Declaratoria de Emergencia

- El Gobierno con fecha 10 de febrero emite el Decreto Supremo N° 014 - 2017-PCM, que en Estado de Emergencia departamentos de Cajamarca, Ancash y La Libertad por desastres a consecuencia de las intensas lluvias.
- Con fecha 04 de febrero el Gobierno emite el DS 004-2017 en el cual da las primeras medidas para atender a las jurisdicciones que puedan presentar emergencias a raíz de intensas lluvias, transfiere S/. 100,000 soles a las municipalidades que estén en Estado de Emergencia y encarga al INDECI emitir los lineamientos para las actividades de emergencia a realizar. Posteriormente el INDECI emite la Directiva 001-2017 en ese sentido, la cual es modificada a solicitud de la PCM. También debe mencionarse, el DS No. 01-2017-DE; el DS No. 043-2017-EF; DS No. 009-2017-MIDIS.
- Con fecha 9 de febrero 2017, mediante D.S. N°014-2017-PCM se declaró el Estado de Emergencia en la Región La Libertad, “Por desastre a consecuencia de intensas lluvias” por un plazo de sesenta (60) días, que fueron ampliados en cuarenta y cinco (45) días más (hasta el 26 de mayo 2017) mediante D.S. N°040-2017-PCM de fecha 7 de abril 2017

Figura 3. Mapa de clasificación climática.



Fuente: Elaboración Propia.

En el mapa elaborado define el tipo de clima que engloba al sector Nuevo Indoamérica definiéndolo con un clima: Árido con lluvias en todas las estaciones, Semicálido y húmedo. La estación donde las precipitaciones son más intensas, junto al tipo de clima pueden generar diferentes inundaciones en el sector Nuevo Indoamérica, esto eleva el grado de riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad producida por inundación pluvial.

En el año 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del “Niño Costero 2017”, situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un anómalo compartimiento de las lluvias, afectando directamente a gran parte de la franja costera del Perú. En la región de la Libertad, el centro poblado La esperanza presento lluvias intensas, catalogadas como “Extremadamente lluvioso” de acuerdo a la tabla N°13, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-93” y “Niño 1997-98”. El evento de el “Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias de puede considerar como el tercer Fenómeno El Niño más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Tabla 15

Caracterización de extremos de precipitación.

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < Percentil 75	Lluvia Inferior al Percentil 75

Fuente: SENAMHI,2014.

Tabla 16

Umbrales calculados para el centro poblado La Esperanza.

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 3,6 mm	Extremadamente Lluvioso
1,3 mm < Precipitación Acumulada /día <= 3,6 mm	Muy Lluvioso
0,8 mm < Precipitación Acumulada /día <= 1,3 mm	Lluvioso
0,3 mm < Precipitación Acumulada /día <= 0,8 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < 0,3 mm	Lluvia Inferior al Percentil 75

Fuente: SENAMHI,2017.

En la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 23.6 mm/día, con sus respectivos umbrales de precipitación caracterizándolo como “Extremadamente Lluvioso”, debido a que se superó los 3.6 mm/día.

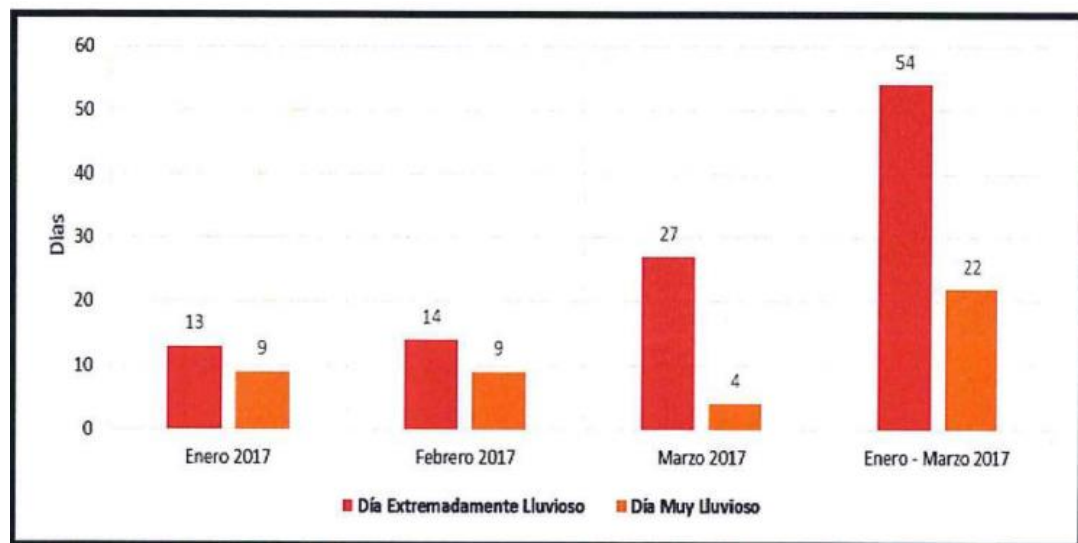


Figura 4. Frecuencia de días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” y “Muy Lluvioso” durante el verano 2017 para el centro poblado La Esperanza.

Fuente: SENAMHI,2017

El gráfico N° 01, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominando en marzo 2017, aunado a ello presentaron “Días Lluvioso”, durante el verano 2017, contribuyendo a la saturación del suelo.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede determinar el riesgo de inundación en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica del distrito La Esperanza 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la vulnerabilidad del Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, por la inundación de la quebrada del Cerro Cabras del distrito de la Esperanza.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar el área de influencia por inundación.
- Identificar los parámetros de evaluación del fenómeno.
- Analizar y evaluar el nivel de peligrosidad por inundación.
- Analizar y evaluar el nivel vulnerabilidad del asentamiento humano Nuevo Indoamérica.
- Plantear medidas de prevención y reducción de vulnerabilidad del asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

1.4. Hipótesis

Hipótesis general: Existe riesgo de inundación por activación de la Quebrada cerro Cabras en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

Hipótesis específica : No existe riesgo de inundación por la activación de la Quebrada cerro cabras en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Enfoque: Cuantitativo

Tipo: Descriptivo

Para el desarrollo de esta metodología se tomó en cuenta el Manual Básico para la Estimación del Riesgo del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Se aplica la metodología cualitativa y heurística para determinar los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones. A partir del punto de vista de Hernández Sampieri y cols. el mencionado diseño, se dirige a conocer la conducta de las variables en determinadas situaciones y entornos específicos escasamente estudiados, sucediendo de esta forma una primera investigación exploratoria en una época específica; por otro lado se considera descriptiva porque se pretende recoger información de diferentes fuentes similares al tema de estudio, de esta manera describir las características actuales de la situación estudiada y por último es cuantitativa, porque se pretende recoger y analizar datos para darle un valor determinado (porcentajes de peligro, porcentaje de vulnerabilidad y porcentaje de riesgo), lo cual nos ayudará a definir en qué estado se encuentra la población de estudio.

Tabla 17

Diseño transversal exploratorio

Diseño: transversal exploratorio		
tiempo específico de conocimiento	variables	sujetos
agosto del 2020	1. Peligro	56 encuestados
	2. Vulnerabilidad	
Análisis de peligro y vulnerabilidad		
	Recolección de datos: Única	
Tiempo: después de 14 años de prácticas convencionales y 5 meses de estado de Emergencia Nacional Sanitaria		

2.2. Población y muestra

La población del Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, 1425 personas y 253 viviendas ocupadas (INEI 2017), para la selección de muestra se trabajará con el número de viviendas, ya que las personas responsables del hogar tienen un mayor conocimiento de la situación en la que se encuentra el área.

Cuando la población es finita, la fórmula para hallar la muestra sería:

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z\alpha^2 \times p \times q} \dots \dots \dots (3)$$

Dónde:

- N = Total de la población (número de viviendas)
- $Z\alpha = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (0.05)

Descripción del trabajo de campo:

- Se determinó la ubicación del Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica.
- El análisis de las edificaciones se llevó a cabo mediante el uso de la metodología cualitativa y heurística. Se identificaron las variables como los materiales de construcción con sus indicadores tales como ladrillo, adobe, quincha y adobe reforzado, estado de conservación de las edificaciones, emplazamiento al borde de río o cauces de agua y zonas bajas con respecto a la vía.
- Se elaboraron las matrices con la ponderación y valoración de las variables de Peligro y vulnerabilidad de las edificaciones en el asentamiento humano.
- Se realizó una visita preliminar para reconocer la zona y las características del asentamiento humano en estudio.
- Se determinaron las coordenadas en UTM del asentamiento humano, mediante el uso de GPS.
- Para la evaluación de las edificaciones ubicadas en la faja marginal de la quebrada del cerro Las Cabras se trabajó con la información del mapa del COER La Libertad y por la información generada de los pobladores de la zona. Se modeló los tributarios de la quebrada de las Cabras y se siguió la ruta de recorrido de las aguas de la quebrada, ubicados en la zona de impacto, se delimitó la zona en estudio y se elaboró los mapas con el empleo de un software SIG.
- Para la realización de la encuesta socioeconómica estuvo centrada principalmente en la zona de mayor impacto correspondiente a las nuevas invasiones del AA. HH Nuevo Indoamérica, abarcando las 16 manzanas del asentamiento humano. La muestra que se realizó, fue de todos los hogares desde las faldas del cerro las cabras hasta el límite del asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

2.3. Técnicas de procesamiento de datos:

Estrategia:

Georreferenciación con aplicación de un programa SIG.

Métodos:

- Estimación del Riesgo: para la ejecución de los objetivos, acorde a los planteamientos de INDECI (2006) y “Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos de las edificaciones en centros urbanos” elaborada por la Arquitecta Olga Lozano Cortijo
- Inductivo-Deductivo: para la confección del Informe.
- Análisis de Puntos Críticos: para la identificación plena de contenidos georreferenciados en mapas obtenidos por vía satelital.
- Estadístico: para la presentación de datos en tablas, usando Excel y Spss.
- Representación gráfica: para el detalle de datos y mapeo relevante.

Técnica:

- Encuesta
- mapa de georreferenciación
- Determinar el riesgo mediante el Manual de estimación de riesgo de INDECI

Instrumentos:

- Software SIG.
- Excel – Spss.
- Aplicación del método para hallar el riesgo.

2.4. Procedimiento

Primero: Gestión de la geo información

1. Descarga de archivos georreferenciados (shp) de SIGRID – CENEPRED y de otras instituciones.
2. Descarga y geo gestión en las páginas de SIGMED y GEOCATMIN, donde encontramos datos espaciales, cartas geológicas, datos geomorfológicos, de diferentes lugares del país.
3. Manejo de la geo información bajo la plataforma del programa SIG.
4. Elaboración de geo procesos con la utilización de las herramientas del software SIG.
5. Determinación de la escala de trabajo, para la elaboración de los mapas.
6. Elaboración de mapas.
7. Generación de archivos finales y resguardo de la información.

Acopio de datos en Encuestas, en el escenario in situ:

1. Revisión de la fuente Manual Básico de Estimación de Riesgo –INDECI 2006, de la cual se adoptó algunas interrogantes de la encuesta nacional, además de utilizar la “Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos de las edificaciones en centros urbanos” elaborada por la Arquitecta Olga Lozano Cortijo.
2. Adaptación y confección de la Encuesta, acorde a las necesidades de la investigación.
3. Juicio de experto con las recomendaciones del Asesor.
4. Aplicación de la encuesta a los ciudadanos del Centro Poblado.
5. Selección de datos a presentarlos en cuadros.

6. Confección de cuadros según porcentajes, descripción y fuente.

Segundo: Cuantificación de la vulnerabilidad

1. Revisión del Manual Básico para Estimación de Riesgo
2. Identificación de los tipos de vulnerabilidad
3. Cálculo de porcentajes de los tipos de vulnerabilidad de acuerdo a realidad de la zona
4. Aplicación de la fórmula para hallar la vulnerabilidad total

$$Vulnerabilidad\ 1 = \frac{VEA+VE+VS+VED+VC+VP+VCT}{7} \dots\dots(4)$$

$$Vulnerabilidad\ total = \frac{V1+VF}{2} \dots\dots(5)$$

Aspectos éticos:

Con relación a los encuestados:

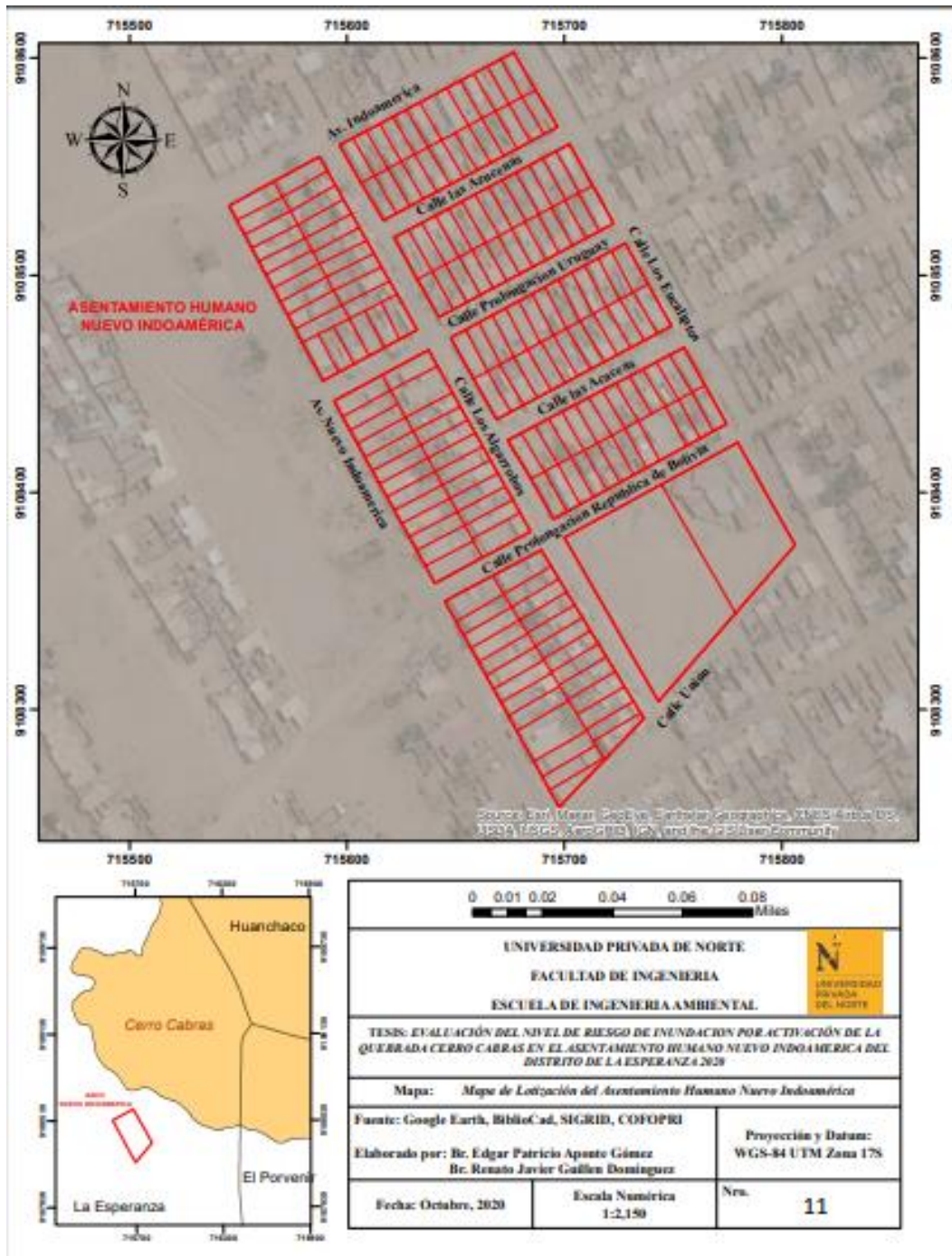
- Respeto a la libre voluntad de participación de los encuestados.
- Respeto y valoración de la cultura e idiosincrasia de los encuestados.
- Garantía de Absoluta confidencialidad de su información proporcionada.
- Tener en cuenta los protocolos de Bioseguridad, respecto a la pandemia del COVID – 19.
- Preservación del anonimato de los sujetos encuestados.

Con relación al manejo del software SIG:

- Aplicación según los pasos establecidos para poder obtener los mapas de vulnerabilidad y peligro requeridos.
- Honestidad en la obtención y reproducción de datos, imágenes y resultados obtenidos. Sin variar los resultados y mostrando los registros de la investigación.
- Valoración de las fuentes consultadas con el propósito de actualización y contextualización.

CAPITULO III: RESULTADOS

Figura 5. Lotización Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica



Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Tabla 18

Años de residencia en la zona.

Años	Número de hogares	%
01 – 03	12	16.00%
10 – 15	33	44.00%
15 – 20	17	22.67%
05 – 10	13	17.33%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

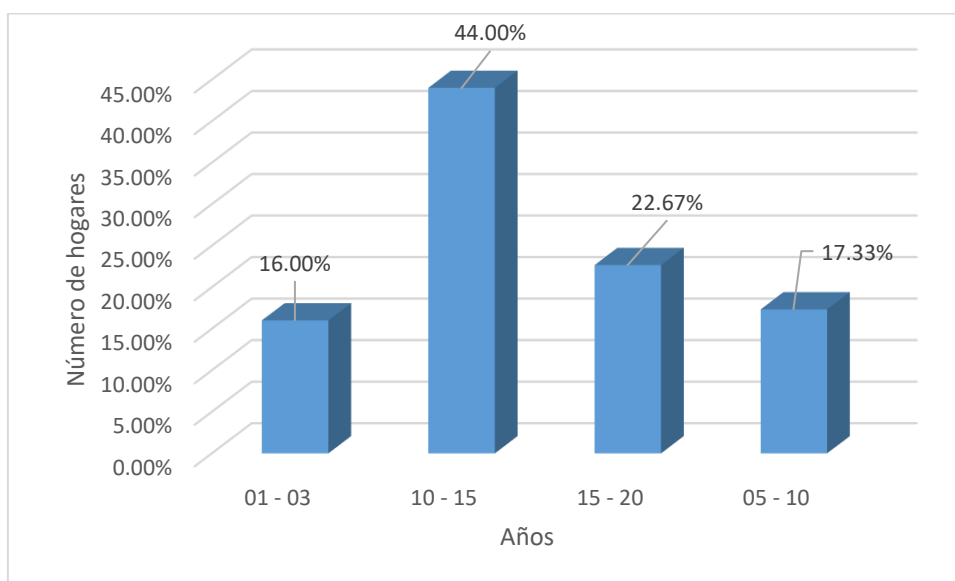


Figura 6. Número de años que vive en la A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 18, podemos observar que el 44.00% de hogares viven de 10 a 15 años en la zona, el 22.67% tienen como antigüedad de 15 a 20 años, el 17.33% de hogares tienen viviendo de 5 a 10 años y el 16.00% de los habitantes manifiestan que viven en la zona de 1 a 3 años, respectivamente.

Tabla 19

Distancia de la vivienda a una fuente de agua.

Distancia	Número de hogares	%
Entre 100 y 500m	24	32%
Entre 500 y 1000m	48	64%
Mayor a 1000m	3	4%
Total	75	100%

Fuente: elaboración propia.

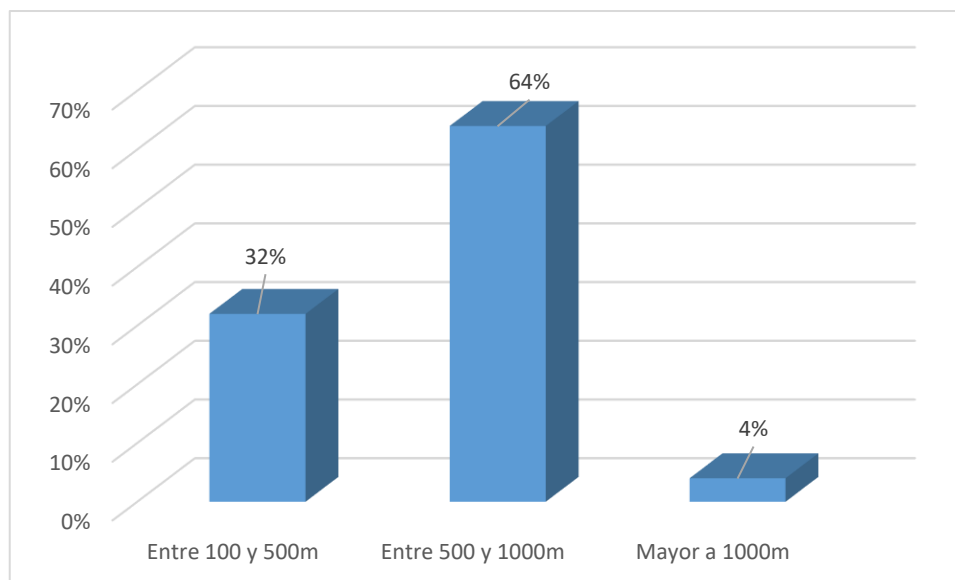


Figura 7. Distancia de la vivienda a fuente de agua o alcantarillado en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 19, se puede observar que el 64% de los hogares viven a una distancia entre 500 y 1000 metros de una fuente de agua o alcantarillado, el 32% de los hogares viven a una distancia entre 100 y 500 metros, el 4% de hogares viven cerca a una fuente de 100 a 500 metros a una fuente de agua o alcantarillado, en la A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza.

Tabla 20

Hogar con servicio de luz eléctrica.

Tiene luz eléctrica	Número de personas	%
No	16	21.33%
Si	59	78.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

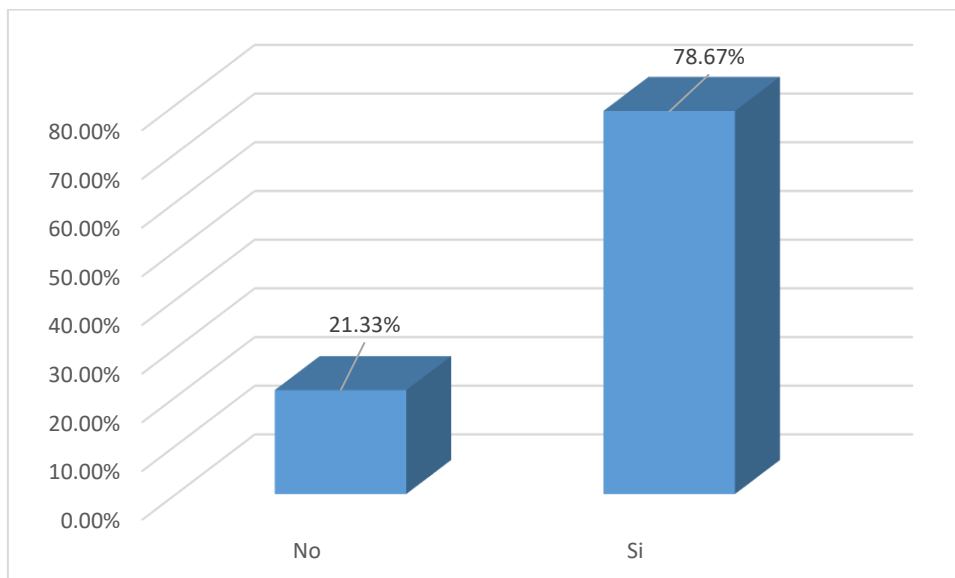


Figura 8. En su hogar cuenta con servicio de luz eléctrica en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2001.

En la tabla 20 y figura 04, se tiene que el 78.67% de habitantes cuentan en su hogar con luz eléctrica y el 21.33% de habitantes no cuentan con este servicio.

Tabla 21

Servicios esenciales en su comunidad.

Servicios esenciales	Número de personas	%
Centro de abastos	5	6.41%
Centros Educativos	7	8.97%
Hospitales	66	84.62%
Total	78	100.00%

Fuente: elaboración propia.

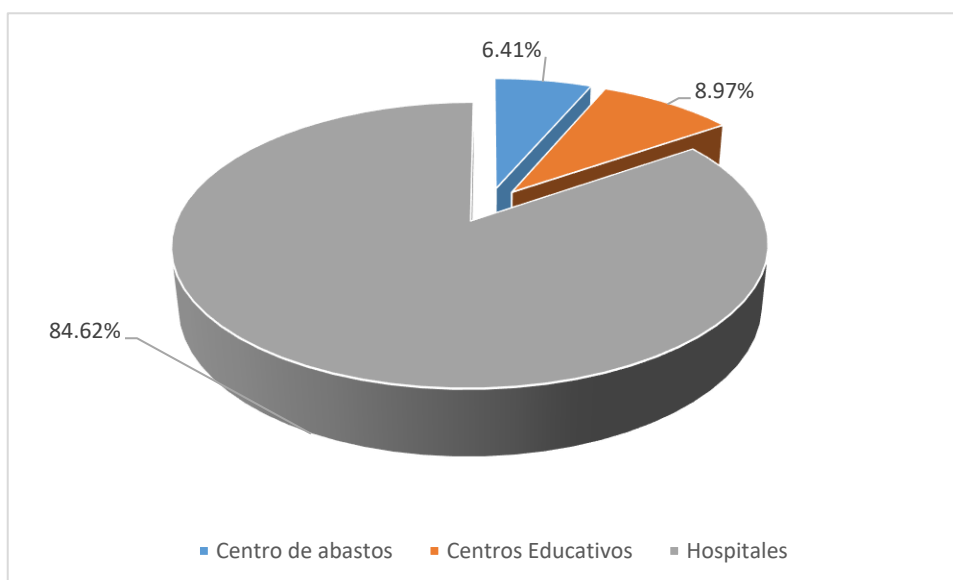


Figura 9. El hogar cuenta con servicios esenciales cerca, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 21 y figura 05, podemos observar que el 84.62% de habitantes cuentan con Hospitales cerca de la vivienda, el 8.97% de habitantes afirman que cuentan con Centros Educativos en la zona y el 6.41% de los habitantes manifiestan que cuentan con centros de abastos.

Tabla 22

Infraestructura vial.

Cuenta con infraestructura vial	Número de personas	%
Carretera	0	0%
Puentes	0	0%
Parque automotriz	0	0%
Ninguno	75	100%
Total	75	100%

Fuente: elaboración propia.

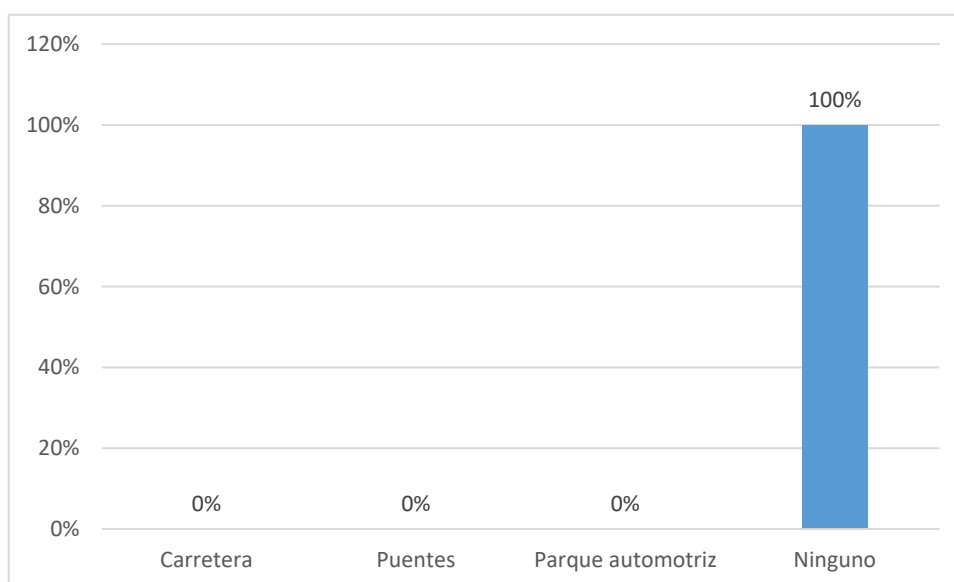


Figura 10. Cuenta en su comunidad con infraestructura en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla y figura 5, podemos observar que los habitantes del A.A.H.H Indoamérica manifiestan que no cuentan con ninguna infraestructura vial en su zona respectiva.

Tabla 23

Infraestructura de comunicaciones e infraestructura de telecomunicaciones.

Infraestructura	Número de hogares	%
Ninguno	1	1.33%
Otros	3	4.00%
Radio comunicación	2	2.67%
Televisión	69	92.00%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

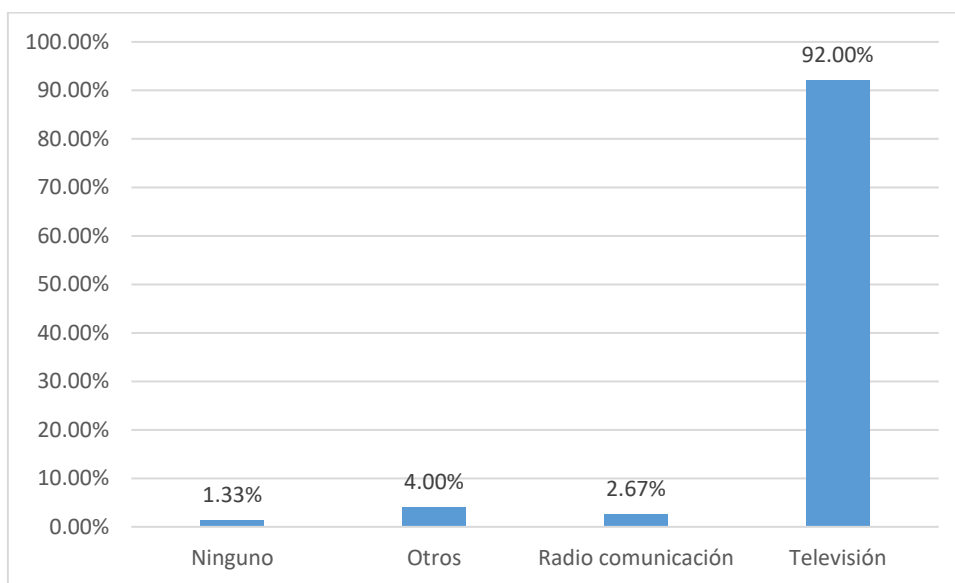


Figura 11. Su hogar cuenta con infraestructura de comunicaciones y telecomunicaciones en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 23 y figura 07, se puede apreciar los hogares el 92% cuentan con televisión, el 2.67% manifiestan con 2.67% con radiocomunicación, el 4% con otro tipo de infraestructura y el 1.33% con ningún tipo de infraestructura de comunicaciones y telecomunicaciones.

Tabla 24

Comunidad con infraestructura de energía y electricidad.

Centros de distribución	Número de hogares	%
No	41	54.67%
Si	34	45.33%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

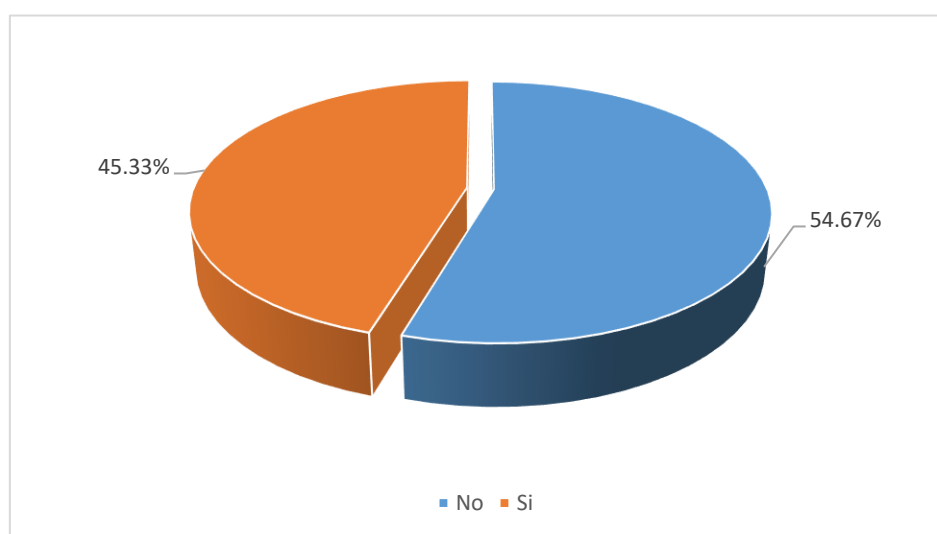


Figura 12. La comunidad cuenta con infraestructura de energía y electricidad en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 24 y figura 08, se observa que el 54.67% de hogares no cuentan con infraestructura de energía y electricidad y el 45.33% manifiestan que sí, respectivamente.

Tabla 25

Economía primaria

Actividad económica	Número de hogares	%
Agricultura	14	18.67%
Forestal	8	10.67%
Minería	2	2.67%
Otros	50	66.67%
Pesca	1	1.33%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

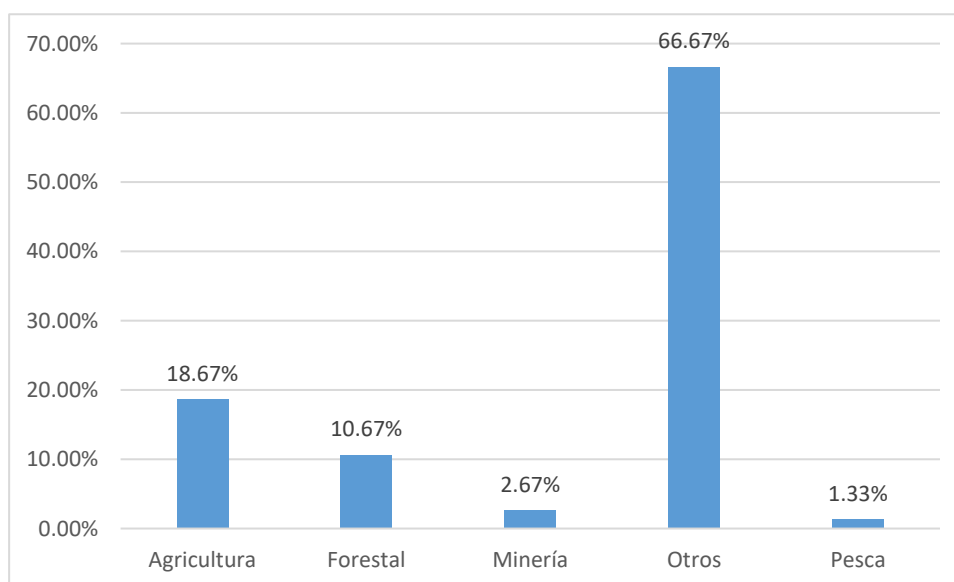


Figura 13. Actividad económica primaria en su hogar en el AAHH.
Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 25, podemos ver que el 66.67% de hogares encuestados manifiestan, que la actividad económica primaria es Otra, el 18.67% es la agricultura, el 10.67% su actividad económica es la forestal, el 2.67% la minería y el 1.33% la pesca, respectivamente.

Tabla 26

Edificios públicos.

Edificios públicos	Número de hogares	%
Comisarías	1	1.33%
Complejos	56	74.67%
Otros	14	18.67%
Polideportivos	4	5.33%
Total	75	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

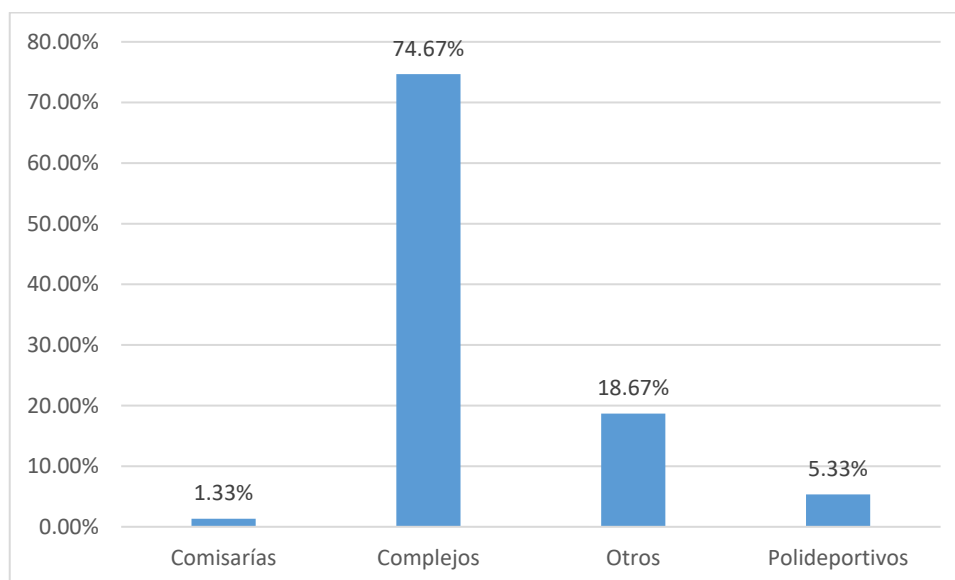


Figura 14. Cuenta con edificios públicos cercanas a su hogar, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 26 y figura 10, tenemos que el 74.67% de los hogares encuestados manifiestan que existen cerca de la zona donde viven hay complejos, el 18.67% manifiestan que Otros, el 5.33% Polideportivos y el 1.33% Comisarias, respectivamente.

Tabla 27

Personas que habitan según su edad.

personas que habitan	Número de hogares	%
De 0 a 5 años y mayor a 65	30	38.46%
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	24	30.77%
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	14	17.95%
De 15 a 30 años	5	6.41%
De 30 a 50 años	5	6.41%
Total	78	100.00%

Fuente: elaboración propia.

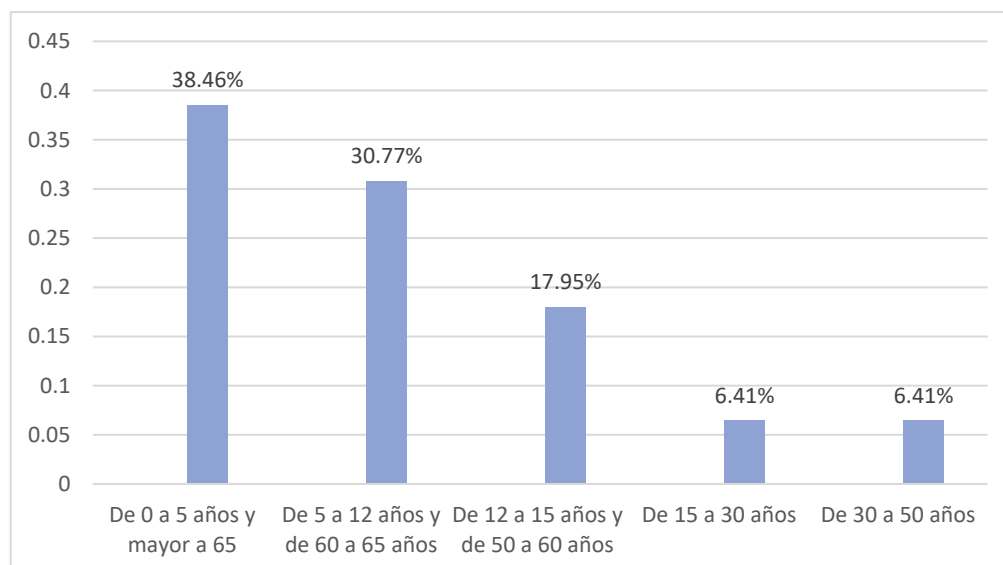


Figura 15. Número de hogares que habitan su hogar, según edad, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 27 y figura 11, tenemos que el 38.46% de los hogares habitan personas con edades comprendidas entre 0 a 5 y mayor a 65 años, el 30.77% manifiestan que habitan personas de 5 a 12 años y de 60 a 65 años, el 17.95% habitan personas de 12 a 15 y 50 a 60 años, el 6.41% de los hogares habitan personas de 15 a 30 años y el 6.41% de las hogares que habitan en un hogar son de 30 a 50 años, respectivamente.

Tabla 28

Material de construcción de vivienda y estado de conservación.

	Estera/cartón	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Total
Muy malo	6	0	0	0	0	6
Malo	2	0	2	22	0	26
Regular	0	1	0	21	14	36
Bueno	0	0	0	0	7	7
Muy bueno	0	0	0	0	0	0
Total	8	1	2	43	21	75

Fuente: elaboración propia.

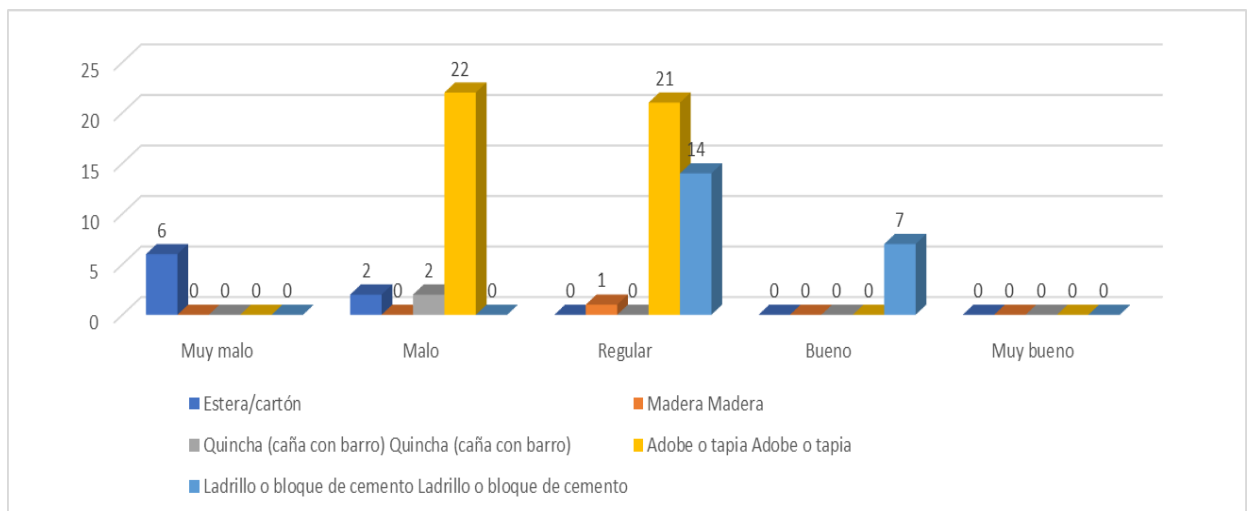


Figura 16. Material de construcción de la vivienda y el estado de conservación en el AAHH. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 28 y figura 12, podemos apreciar que los hogares encuestados, manifiestan que hay 22 viviendas están hechas de Adobe o tapia, 2 encuestados expresan que su vivienda es de estera/cartón, hay 2 de éstos que su vivienda está hecha de Quincha (caña con barro) y su estado de conservación de éstas es malo, hay 21 encuestados que afirman que su vivienda es de madera, 14 encuestados manifiestan que su vivienda es de ladrillo o bloque de cemento, hay 1 encuestado cuya vivienda es de madera, y el estado de conservación es regular, hay 7 encuestados que afirman que su vivienda es de estera/cartón y el estado de conservación es

bueno y hay 6 de éstos que manifiestan que el material de su vivienda es de Estera/cartón, cuyo estado de conservación es malo.

Tabla 29

Antigüedad de construcción.

Años de antigüedad	Número de hogares	%
De 40 a 50 años	0	0.00%
De 30 a 40 años	0	0.00%
De 10 a 20 años	17	22.67%
De 20 a 30 años	2	2.67%
De 5 a 10 años	56	74.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

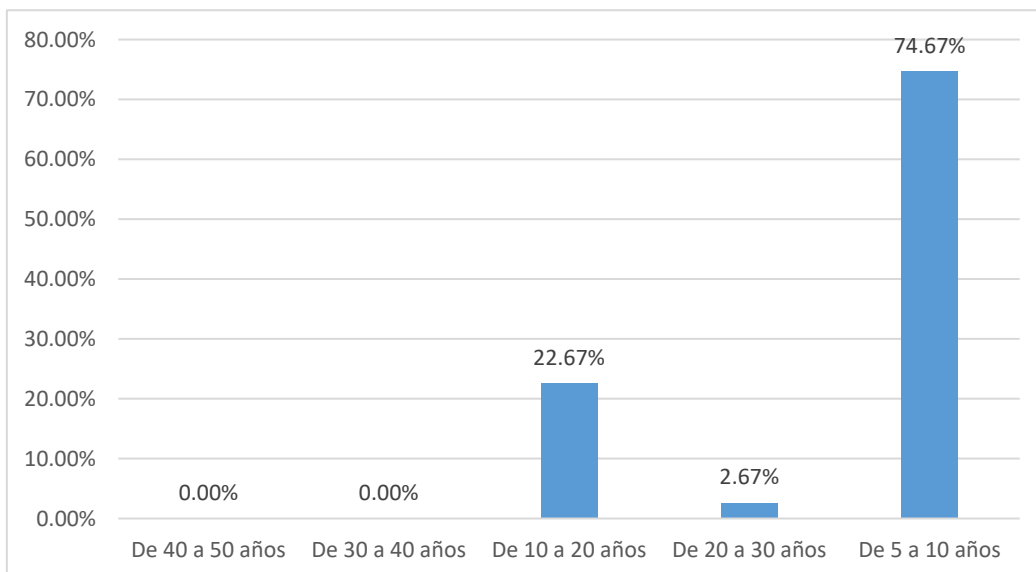


Figura 17. Antigüedad de construcción de la vivienda, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 13, se observa que el 74.67% de las viviendas de los encuestados tiene una antigüedad de 5 a 10 años, el 22.67% de viviendas tienen una antigüedad de 10 a 20 años y el 2.67% tiene una antigüedad de 20 a años, respectivamente.

Tabla 30

Pisos que tiene la vivienda.

Número de pisos de la vivienda	Número de hogares	%
5 pisos	0	0.00%
4 pisos	0	0.00%
3 pisos	0	0.00%
1 piso	73	97.33%
2 pisos	2	2.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

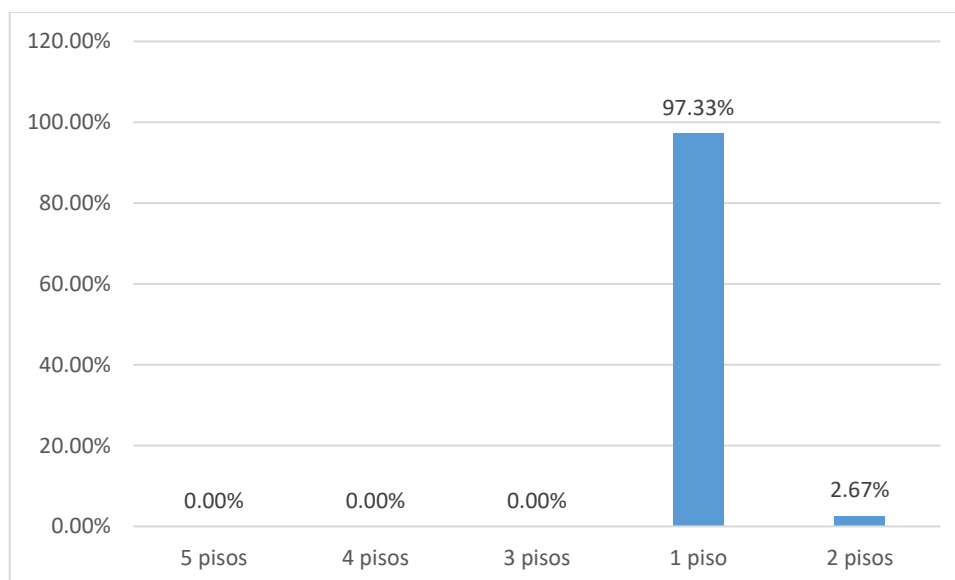


Figura 18. Número de pisos tiene la vivienda, AAHH. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 30 y figura 14, se observa que el 97.33% de los hogares encuestados tienen una vivienda de un piso y el 2.67% de dos pisos, respectivamente.

Tabla 31

Licencia de construcción.

Solicitaron licencia	Número de hogares	%
No	74	98.67%
Si	1	1.33%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

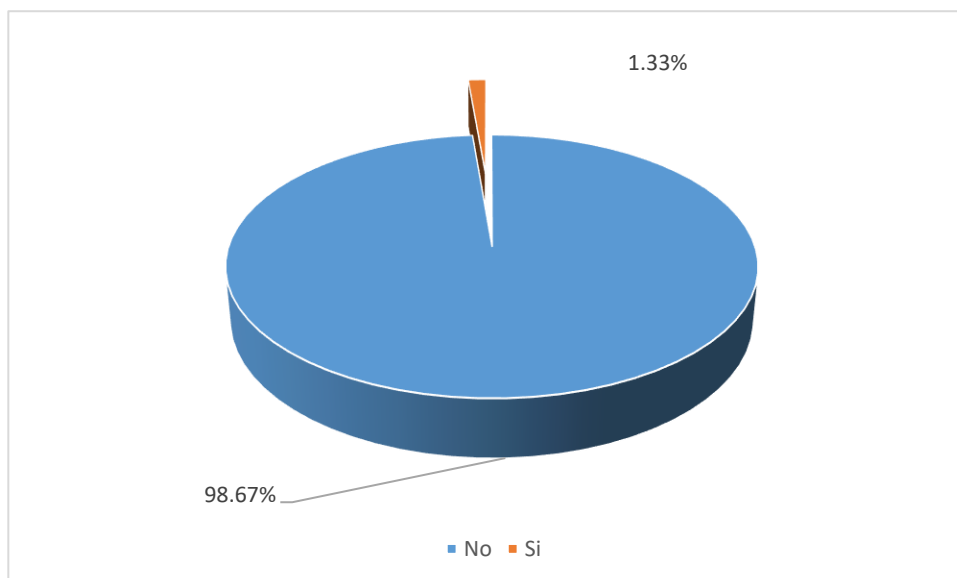


Figura 19. Número encuestados que solicitaron licencia para la construcción de su vivienda, A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 15, se observa que el 98.67% de los encuestados no solicitaron licencia para construcción de su vivienda y el 1.33% si solicitaron la respectiva licencia.

Tabla 32

Título de propiedad.

Título de propiedad	Número de hogares	%
No	37	49.33%
Si	38	50.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

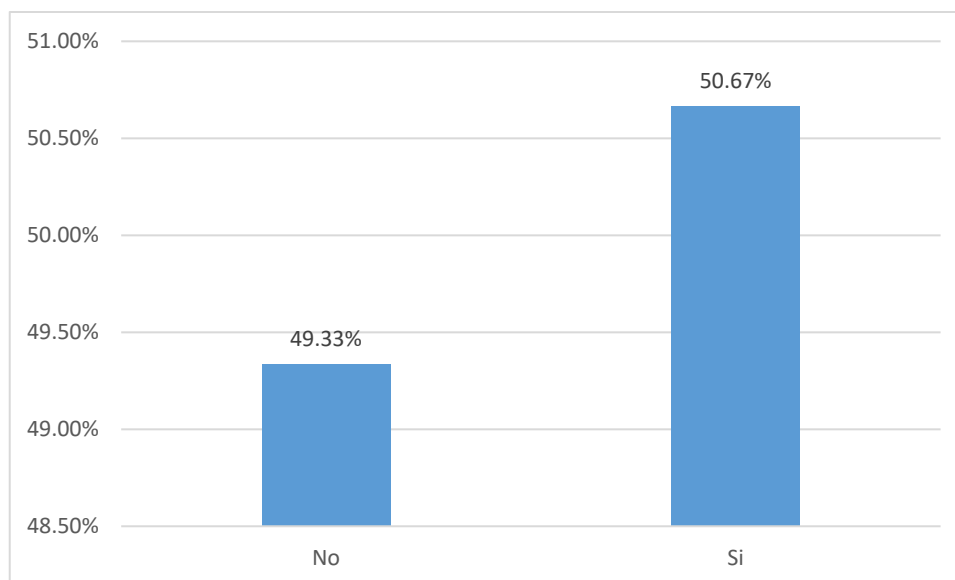


Figura 20. Cuenta la vivienda con título de propiedad en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 32, podemos observar que el 50.67% de los hogares encuestados Si, tienen título de propiedad, en cambio el 49.33% de éstos manifiestan que No tienen título de propiedad, respectivamente.

Tabla 33

Ocurrencias pasadas de desastres naturales.

Título de propiedad	Número de hogares	%
No	37	49.33%
Si	38	50.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

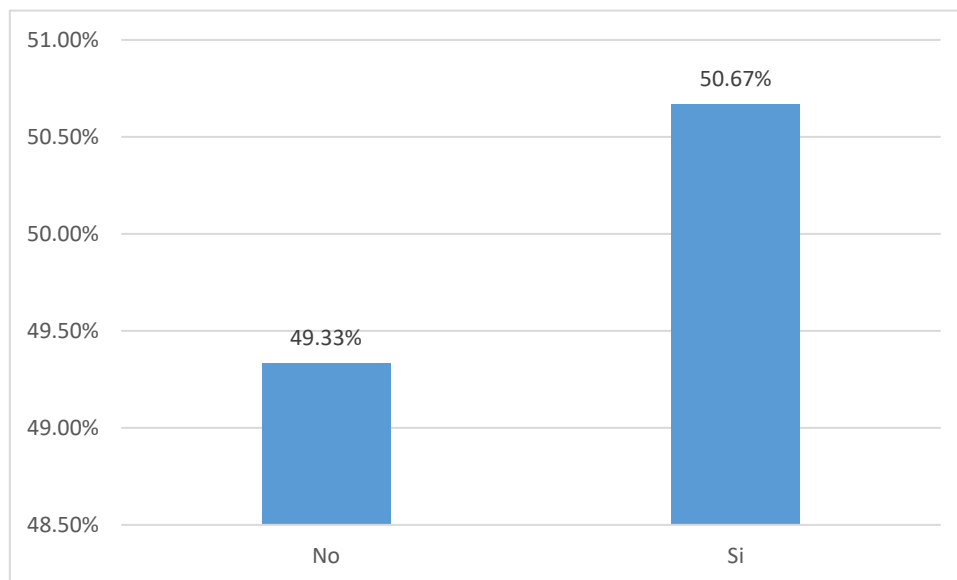


Figura 21. El encuestado tiene conocimiento de desastres en el A.A.H.H. Indoamérica – la Esperanza, 2021.

En la tabla 33 y figura 17, se observa que el 50.67% de hogares encuestados afirman que tienen conocimientos de los desastres acaecidos en la zona y 49.33% de éstos expresan que No.

Tabla 34

Empleo que asegure ingresos mensuales.

Cuenta con empleo	Número de hogares	%
Muy poco	2	2.67%
No, en absoluto	5	6.67%
Regular	0	0.00%
Si, mucho	68	90.67%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

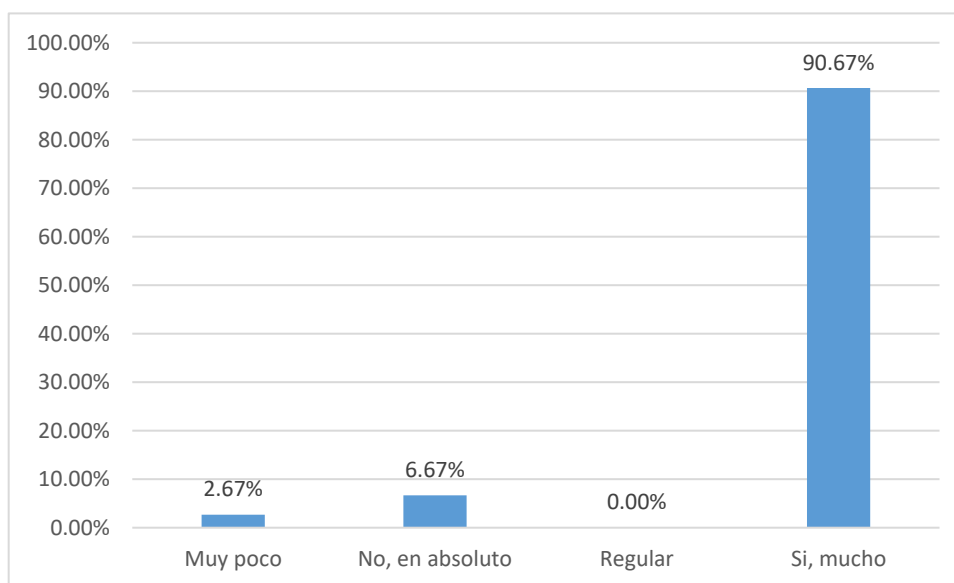


Figura 22. Actualmente el encuestado tiene empleo, en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 34, se observa que el 90.67% de los hogares encuestados tienen empleo (si, mucho), el 6.67% estos no tienen empleo (no, en absoluto) y el 2.67% manifiesta que Muy poco, respectivamente.

Tabla 35

Ingreso familiar promedio mensual.

Ingreso familiar	Número de hogares	%
Ingresos mayores a 3000 soles	0	0.00%
Ingresos mayores a 1200 y menores a 3000 soles	3	4.00%
Ingresos mayores a 264 y menores a 1200 soles	26	34.67%
Ingresos mayores a 149 y menores a 264 soles	40	53.33%
Ingresos menores a 149 soles	6	8.00%
Total	75	100.00%

Fuente: elaboración propia.

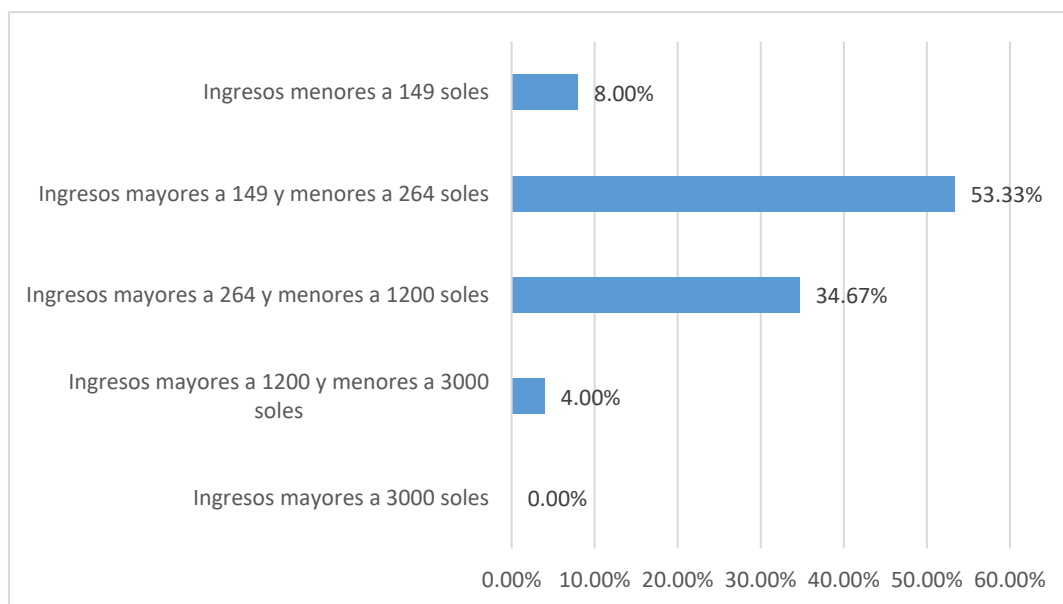


Figura 23. Ingreso familiar promedio de los encuestados en el A.A.H.H. Indoamérica – La Esperanza, 2021.

En la tabla 35, se observa que el 53.33% de los hogares encuestados su ingreso familiar promedio es mayor a 149 y menor de 264 soles, el 34.67% de éstos es mayor a 264 y menor a 1200 soles, el 8% manifiestan que su ingreso es menor a 149 soles y el 4% de ellos su ingreso es mayor a 1200 y menor a 3000 soles, respectivamente.

RESULTADOS DE DETERMINACION DEL PELIGRO DE INUNDACION

En cuanto al peligro existente de inundación en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, se determinó una ponderación de 70% siendo un nivel muy alto que puede sufrir el sector frente a una inundación, debido a que ante una posible activación de la quebrada las cabras, el agua discurre hacia abajo afectando directamente a los pobladores del asentamiento humano Nuevo Indoamérica.



Figura 24. Característica específica del peligro de inundación

Tabla 36

Valoración del peligro

PELIGRO IDENTIFICADO	VALORACIÓN	PORCENTAJE
INUNDACIÓN	PELIGRO ALTO	70%

Fuente: elaboración propia

Se puede observar el peligro de inundación tiene un porcentaje de 80%, teniendo como valoración peligro muy alto.

RESULTADOS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Tabla 37

Determinación de la vulnerabilidad ecológica ambiental

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		VALOR
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normal	VB < 25%	25%
Composición de la calidad de aire y del agua	Sin ningún grado de contaminación	VB < 25%	25%
Condiciones ecológicas	Nivel moderado de la explotación de recursos naturales, ligeros crecimientos de población y nivel de contaminación.	VM 26 a 50%	35%
TOTAL			28.3 %

Fuente: elaboración propia

En la visita de campo se pudo observar que el área de estudio se encuentra en una zona en la cual no hay actividades de industrias cercanas, por ende, sus condiciones atmosféricas tienen una vulnerabilidad baja y no presenta mucha contaminación; con respecto al aire y el agua su vulnerabilidad es baja y por otro lado, no aprovechan los recursos de forma razonable y moderada, esto significa que tiene vulnerabilidad media en sus condiciones ecológicas. Por lo tanto, el nivel de vulnerabilidad ecológica ambiental es de 28.3% que vendría a ser una vulnerabilidad media.

Tabla 38

Determinación de la vulnerabilidad física

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		VALOR
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura de adobe, piedra o madera	VA 51 a 75%	65%
Localización de las viviendas	Cercana de 0.2 – 1km	VA 51 a 75%	70%
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zona fracturada	VA 51 a 75%	65%
TOTAL			66.6%

Fuente: elaboración propia

En vista al estudio que se ha realizado podemos afirmar después de la visita de campo que el mayor porcentaje de construcciones son empíricas; asimismo, se identificaron en la parte alta viviendas de adobe y algunas de material noble. Las casas están muy cercas unas a las otras y mal ubicadas, se encuentran cerca de los puntos críticos, además de que el suelo es de mala calidad.

La zona del asentamiento humano Nuevo Indoamerica, presenta una pendiente debido a las condiciones geológicas del terreno, esto hace que permita que las masas inestables se desplacen cuesta abajo, es por ello que los deslizamientos por inundaciones pluviales producen un daño profundo a las viviendas. Por lo tanto, el nivel de vulnerabilidad física es de 66.6% que significa una vulnerabilidad alta.

Tabla 39

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		VALOR
Actividad económica	Sin productividad y nula distribución de recursos	VMA 76 a 100%	95%
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral < demanda	VA 51 a 75%	75%
Nivel de ingreso	Ingresos superiores para cumplir las necesidades básicas	VMA 76 a 100%	85%
Situación de pobreza y desarrollo humano	Población con pobreza totalmente extrema	VMA 76 a 100%	95%
TOTAL			350% 87.5%

Determinación de la vulnerabilidad económica

Fuente: elaboración propia

La población de la zona de estudio presenta un nivel económico bajo, la mayoría se dedica a actividades con las que pueden satisfacer sus necesidades básicas, como es la construcción, la carpintería y en menor proporción a la ganadería y muchas personas salen del centro poblado a buscar trabajo en otros lados.

Debido a ser un área con poca demanda laboral y un nivel de ingresos básicos presenta un 87.5% que significa un nivel de vulnerabilidad muy alta.

Tabla 40

Determinación de la vulnerabilidad social

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Nivel de organización	Población escasamente organizada	VA 51 a 75%	70%
Participación de la población de los trabajos comunales	Mínima participación	VA 51 a 75%	70%
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Débil relación	VA 51 a 75%	70%
Situación de pobreza y desarrollo humano	Baja integración	VA 51 a 75%	70%
TOTAL			280% 70%

Fuente: elaboración propia

El nivel de organización y participación entre la colectividad de la zona se encuentra de una manera poco eficaz, pues si existe un desastre o un daño, la población intenta amortiguar los impactos, pero en la mayoría de los casos no están suficientemente capacitados.

Muchas veces la población tiene conocimiento de los desastres o daños, sin embargo, no tiene un procedimiento adecuado para responder favorablemente, debido a la muy escasa relación social y al poco conocimiento, esto representa un 70% de vulnerabilidad social que significa un nivel de vulnerabilidad alta.

Tabla 41

Determinación de la vulnerabilidad educativa

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Programas educativos formales (prevención y atención de desastres-PAD)	No están incluidos temas de PAD en el desarrollo de programas educativos	VMA 76 a 100%	95%
Programas de capacitación (educación no formal) de la población en PAD	No esta capacitada ni preparada de la totalidad de la población	VMA 76 a 100%	95%
Campañas de difusión, tv, radio y prensa sobre PAD	No hay difusión	VMA 76 a 100%	95%
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura desfocalizada	VMA 76 a 100%	95%
TOTAL			380% 95%

Fuente: elaboración propia

La zona de estudio cuenta con una Institución Educativa de nivel inicial, primaria y secundaria. Una de las variables y quizá la más importante que conforman esta vulnerabilidad es la de programas de capacitación, esto está a cargo del gobierno local y regional pero lamentablemente no tienen un correcto programa y la población no colabora, esto representa un 95% que significa un nivel de vulnerabilidad muy alta.

Tabla 42

Determinación de la vulnerabilidad cultural e ideológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Escaso conocimiento de la población sobre causas y consecuencias	VA 51 a 75%	70%
Percepción de la población sobre los desastres	La minoría de la población tiene una percepción realista, místico y religiosa	VA 51 a 75%	65%
Actitud frente ocurrencias de desastres	Actitud escasamente previsoras	VA 51 a 75%	70%
TOTAL			205% 68.3%

Fuente: elaboración propia

La mayoría de la población no diferencia los peligros, para ello cualquier evento que se realice es huayco, entienden que están expuestos ya que es imposible no darse cuenta de la realidad, pero el mayor problema es la poca prevención de las autoridades muy aparte de la nula colaboración que existe de los pobladores, aun viendo la realidad de la situación del área, no están dispuestos a respetar las recomendaciones proporcionadas por los expertos, esto representa un 68.3% que significa un nivel de vulnerabilidad alta.

Tabla 43

Determinación de la vulnerabilidad política e institucional

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Autonomía local	Escasa autonomía	VA 51 a 75%	75%
Liderazgo político	Aceptación y respaldo minoritario	VA 51 a 75%	75%
Participación ciudadana	No existe	VM 26 a 50%	50%
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Escasa coordinación	VA 51 a 75%	75%
TOTAL			275% 68.75%

Fuente: elaboración propia

En el ámbito distrital este centro poblado no se tiene mucho en cuenta por las autoridades, ya que económicamente hablando no es un activo para el distrito, lamentablemente hay muy pocas coordinaciones dirigidas por el gobierno regional, causando así que tenga un 68.75% que significa un nivel de vulnerabilidad alta.

Tabla 44

Determinación de la vulnerabilidad científica y tecnológicas

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la comunidad	Existen pocos estudios de los peligros naturales	VA 51 a 75%	75%
Existencia de instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población sin instrumentos	VMA 76 a 100%	100%
Conocimientos sobre la existencia de estudios	No tienen conocimiento de los estudios	VMA 76 a 100%	95%
TOTAL			270% 90%

Fuente: elaboración propia

Al ser un centro poblado alejado no cuenta con tecnología o trabajos suficientes para disminuir el riesgo en el que viven, hay muy pocas investigaciones relacionadas a la gestión de desastres al no haber instrumentos que ayuden a la medición de fenómenos se consideró una vulnerabilidad muy alta, teniendo un porcentaje del 90% .

Tabla 45

Vulnerabilidad total

Tipo de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad				
	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Vulnerabilidad ecológica y ambiental		X			28.3%
Vulnerabilidad física			X		66.6%
Vulnerabilidad económica				X	87.5%
Vulnerabilidad social			X		70%
Vulnerabilidad educativa				X	95%
Vulnerabilidad cultural e ideológica			X		68.3%
Vulnerabilidad política e institucional			X		68.75%
Vulnerabilidad científica y tecnológica.				X	90%
Vulnerabilidad total					72%

Fuente: elaboración propia

La determinación de la vulnerabilidad total, a través de cada vulnerabilidad analizada, teniendo en cuenta todos los factores, se determina un 72 % que significa vulnerabilidad alta, esto se debe a que el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, carece de muchos aspectos desde el punto económico, físico, educativo, político, social, ambiental y tecnológicas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD:

Teniendo en cuenta los resultados de las encuestas, planteamos medidas de mitigación para la vulnerabilidad total del asentamiento humano Nuevo Indoamérica:

- En el aspecto ambiental, se podría aprovechar mejor las áreas libres que tiene la zona e implementar un pequeño vivero, el cual puede servir como un inicio a una cultura de organización y sectorial.
- En cuanto al aspecto físico de la zona, se podrían realizar campañas o talleres respecto a la correcta construcción de viviendas en zonas de alto riesgo, teniendo en cuenta que no estén construidas por encima de la rivera y de los peraltes de la pista.
- Por parte de la municipalidad, poder brindar mejoras en los servicios básicos, así como la promoción de empleos que puedan ayudar a mejorar la canasta básica de los pobladores de la zona.
- Gestionar actividades con el área de Defensa Civil del municipio local, para que realice charlas orientativas, simulacros y constantes monitoreos a la zona, ya que, al ser altamente vulnerable ante un episodio de inundación, debe realizarse una gestión prospectiva y correctiva de riesgos en la zona, para evitar que los impactos generados por desastres naturales generen grandes pérdidas a los pobladores de este asentamiento humano.
- Solicitar tanto al municipio distrital y provincial, realizar estudios en la zona donde se muestren las características climatológicas, hidrológicas, estudio de suelo y constante monitoreo de la quebrada las cabras, ya que, al no haber una cantidad considerable de estudios, no se puede estimar o escatimar en riesgos que pueden surgir ante una posible inundación o cualquier otro desastre natural.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACION

Determinación de los Niveles de Riesgo

Una vez realizado el análisis de vulnerabilidad e identificado los peligros , se procede a calcular el riesgo, es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o antrópico, para lo cual nos ayudaremos de la matriz de peligro y vulnerabilidad .

Utilizaremos el criterio descriptivo, el cual se basa en la matriz de peligro y vulnerabilidad, para lo que previamente determinamos los valores o niveles de peligro y vulnerabilidad. Con la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

Tabla 46

Valoración del riesgo

Peligro identificado	R= P X V	Valoración del riesgo
Inundación	R= PA X VA	Riesgo alto

Fuente: elaboración propia

En el caso del riesgo de inundacion se determino que es un riesgo muy alto, debido a que ante un escenario de activacion de quebrada, el agua discurre por la zona y teniendo en cuenta el material predominante de las viviendas es el adobe, podrian haber colisiones o derrumbes.

Tabla 47

Cuantificación del riesgo

Peligro identificado	Valoración del riesgo	Cuantificación aproximada
Inundación	Riesgo muy alto	71%

Fuente: elaboración propia

Tabla 48

Estimación de daños e impactos

Peligro identificado	Valoración del riesgo	Cuantificación aproximada
Inundación	Riesgo muy alto	54

Fuente: elaboración propia

El porcentaje de cuantificación aproximada de daños es de 54 viviendas que pueden ser afectadas por una posible inundación en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.

CAPITULO IV. DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Discusión

Según el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en el Perú, se determina un área de influencia ante inundaciones fluviales en base de estudio previos de peligrosidad y riesgo realizados por las entidades técnicas competentes. Asimismo, se describe el área de influencia del fenómeno en estudio, como la ubicación geográfica, vías de acceso, entre otras generalidades. Por otro lado, se determina los niveles de peligrosidad del fenómeno de inundación para identificar las áreas que presenten niveles de peligrosidad muy alto, alto, medio y bajo. Esto se inicia con la recopilación de información para la identificación de los parámetros de evaluación y la susceptibilidad del territorio.

El distrito La Esperanza presenta una geomorfología de tipo piedemonte aluvio- torrencial, lo cual quiere decir que, en algunos sectores muy localizados, y en la base de la montaña se desarrolla un piedemonte coluvial-aluvial, caracterizado por un relieve plano a ligeramente inclinado, asimismo se encuentra formado por materiales acarreados por una acción combinada del agua y de la gravedad. Por otro lado, en otros sectores de la Esperanza, como es el caso del centro poblado de Indoamérica presenta una geomorfología de tipo montaña y Colinas en roca intrusiva.

Según el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en el Perú, considera que si la pendiente del terreno es mayor a 50° la geomorfología del terreno está caracterizada a ser montañosa. La hidrogeología en el terreno está formada por grandes acuitardos, de tal manera que es considerada un nivel muy alto de peligrosidad. Por otro lado, en cuanto al caracterización socioeconómica, se define que la población que se encuentra en un nivel muy alto de vulnerabilidad son aquellas poblaciones con discapacidad física o mental, con tendencia de la vivienda propia por invasión, no se encuentran afiliados a ningún seguro,

sin ningún nivel educativo, cuya vivienda particular es de material adobe, quinche o de esteras; es por ello que el nivel de vulnerabilidad es considerada muy alto. (SEDU, 2014).

En este punto se plasmó los resultados obtenidos mediante las encuestas, esto nos permitió conocer a detalle la realidad actual del área de estudio, las personas encuestadas son netas del poblado y tienen mucho tiempo viviendo allí, de esta forma aseguramos que su testimonio tenga validez, muchos investigadores realizan encuestas para conocer la situación que se quiere estudiar; como es el caso de Anaya, A. (2020).

Tanto el mencionado autor como los investigadores de la presente investigación realizan una encuesta para recaudar información relevante de la zona de estudio; Anaya, A. aplica dicho instrumento a las autoridades, por otro lado en la presente investigación la encuesta se aplicó a los pobladores en general, esta diferencia de selección de los actores entrevistados ocurre debido a que la población de Anaya, A. es mucho más grande, por ende se enfocó en aplicar su instrumento parte de las viviendas de la zona, teniendo en cuenta una distribución correcta entre los lotes para poder obtener una idea general de la situación actual de la zona de estudio.

En la figura (mapa de vulnerabilidad) se observa el peligro de inundación del proyecto, en la encuesta se realizó preguntas de sí o no, datos para marcar con una equis (X), la respuesta del peligro es si, también nos ayudamos con los valores de frecuencia y severidad de un evento y así hemos obtenido los datos de porcentaje. Cabe precisar que todos los datos fueron manejados de manera correcta, respetando la veracidad de las respuestas por parte de los pobladores y siendo los datos manejados por un estadístico.

Otro método para identificar los peligros es el que utiliza Callalle, C. (2016), en dicha investigación se identificaron 2 peligros (deslizamientos e incendios), y explica que usó el portal del INGEMMET para conocimientos previos y luego aplicó una ficha de observación en la zona, este procedimiento quizá puede brindar mejores resultados, ya que obtuvo

información detallada brindada por un ente del gobierno el cual ya evaluó su zona de estudio. Sin embargo, no se puede aplicar este procedimiento debido a las diferentes realidades encontradas en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, el cual es un área muy poco estudiada, entonces hay poca información en el ámbito general y de gestión de riesgo, es por eso que se utilizó directamente las encuestas y fichas de observación.

Por otro parte la determinación de puntos críticos (peligro), se utilizó imágenes satelitales las cuales fueron procesadas mediante el software ArcGIS, esta herramienta nos ayudó a identificar las áreas más sensibles y con mayor probabilidad de ocurrencia. Así mismo Salgado, R. (2005), también utiliza un software para el de análisis de los peligros; a diferencia de la presente investigación, el trabajo del mencionado autor tiene como peligro principal las inundaciones, por ende, usa el software HEC-RAS, el cual puede ayudar a simular ciertos eventos. El punto de esta comparación es demostrar la relevancia de las herramientas tecnológicas, las cuales muchas veces no están al alcance del poblador común, pero son muy necesarias para la elaboración de este tipo de investigaciones.

Por otro lado, se determina la vulnerabilidad, en la tabla (45), se resume el análisis de todas las vulnerabilidades, de las cuales las vulnerabilidades física, económica, educativa y tecnológica se encuentran en una vulnerabilidad alta y muy alta (mayor a 50%). Esta metodología de análisis también fue utilizada por Callalle, C. (2016), en el trabajo del mencionado autor los resultados de las vulnerabilidades mencionadas anteriormente tienen cierta diferencia con el nuestro, esto se debe principalmente a la ubicación del área de estudio de Callalle, C. es Lomas de Nocheto en Lima; por otro lado el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, se ubica aledaño a la Quebrada del Cerro Las Cabras, donde en ocasiones hay fuertes precipitaciones y tanto la educación como la tecnología no son avanzadas; el único parámetro donde estos estudios coinciden es en la vulnerabilidad física, ya que ambas poblaciones se encuentra sobre un terreno inestable propenso a inundación pluvial; sin

embargo el impacto de un desastre de este tipo afectaría mucho menos a la población de Lomas de Nocheto, esto se debe a que tienen un nivel de vulnerabilidad educativa bajo, según los resultados de Callalle el 50% de la población tiene conocimiento de cómo reaccionar ante un desastre, esto sin duda es una gran diferencia entre ambas áreas de estudio y evidencia que uno de los puntos más importantes es la vulnerabilidad educativa, la cual se basa en que tan preparada esta una población para afrontar cualquier tipo de evento, en el caso del asentamiento humano Nuevo Indoamérica presenta una vulnerabilidad educativa de 95%, lo que significa que no están preparados ante una posible inundación y podrían sufrir diferentes daños tanto económicos como físicos.

Otro estudio fue la determinación de la vulnerabilidad lo usa Cárdenas, L. (2015), el cual está basado en la integración del saber técnico con el saber tradicional de la población, una diferencia con el método utilizado en la presente investigación es que el trabajo de Cárdenas, L. además de contar con una fase de gabinete consta con una fase de campo, la combinación de ambas fases puede dar un resultado con un enfoque más amplio con respecto a la situación del área de estudio. Respecto a nuestro estudio, se pudo comprobar que la mayor vulnerabilidad en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica se encuentra en la parte educativa frente a la gestión de riesgos, puesto que no tienen una idea clara de cómo podrían actuar ante un episodio similar al que se vivió en el año 2017, incluso algunos no tienen conocimiento de que hay una quebrada cercana a su vivienda y que se puede activar ante constantes lluvias.

Finalmente, mediante la matriz de peligro y vulnerabilidad se halló el nivel de riesgo, determinando un riesgo alto en un escenario de inundación pluvial por activación de la quebrada las cabras. En la tabla () se describe la estimación de daños e impactos, en cuanto a la inundación se vieron afectadas 54 casas de las 75 encuestadas. Así mismo Anaya, A. (2020), utiliza la metodología del INDECI, de la misma manera que en el presente trabajo de

investigación halló los peligros y cuantificó las vulnerabilidades, sin embargo los resultados determinaron que el riesgo más alto es la inundación, concordando con el análisis de nuestra zona analizada, esto se debe a que el área de estudio de Anaya, A. se encuentra cerca de una gran quebrada; según su trabajo una lluvia intensa podría afectar a 205 viviendas, y un caso extremo como sería la ocurrencia de un FEN afectaría a 315. Teniendo en cuenta este estudio, se llegó a la conclusión de que un episodio como este podría afectar a más del 70% de las viviendas del asentamiento humano Nuevo Indoamérica, debido a que la mayor parte del material de construcción es el adobe y el desconocimiento de procedimientos de gestión de riesgos en la zona, como podemos apreciar en la vulnerabilidad educativa que tiene un porcentaje de 95%.

Conclusiones

- Se determinó que el área de influencia directa ante una posible inundación o activación de la quebrada las cabras, es el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, debido a la ubicación y características geológicas de la zona, la población habitante se encuentra con un elevado grado vulnerable ya que tiene contacto directo con la quebrada. Además, según el reporte de daños ocasionados por el fenómeno del niño costero en el año 2017, se determinó que de todos los asentamientos humanos y sectores del distrito La Esperanza, este fue el sector más golpeado material y económicamente.
- Se logró determinar el riesgo frente a inundación del asentamiento humano Nuevo Indoamérica del Distrito La Esperanza, utilizando la metodología del INDECI, que establece analizar el peligro, luego la vulnerabilidad y el producto de estos dos parámetros dan como resultado el riesgo en este caso el desastre natural que hemos analizado es la inundación debido a que el sector se encuentra aledaño a una quebrada.

- Mediante las encuestas realizadas en la visita de campo se pudo conocer la realidad del área de estudio frente a los peligros y la vulnerabilidad. Además de sus carencias socio económicas y falta de servicios básicos.
- Se identifico el nivel de peligrosidad frente a inundación en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica con un porcentaje de 70 % que representa un nivel alto, debido a que es un sector propenso a sufrir inundación y derrumbes afectándolos en gran magnitud, ya que el material predominante en la zona es de material rustico.
- Se identificó una vulnerabilidad total de 72 %, teniendo como resultado vulnerabilidad alta, debido a que la zona se encuentra a faldas de un cerro y cercano a una quebrada, teniendo en cuenta que los pobladores son de bajos recursos y tienen dificultades con los servicios básicos, se analizó también que la mayor vulnerabilidad fue encontrada en el aspecto educativo, puesto que no se han generado talleres ni charlas de prevención de riesgos en la zona.
- Se propusieron medidas de prevención y reducción de la vulnerabilidad, teniendo en cuenta los factores y puntos analizados, el nivel de vulnerabilidad de la zona y en gran porcentaje de la población el desconocimiento de desastres naturales.

Recomendaciones

- Deben planificar medidas educativas para la población, de esta manera pueden responder de forma eficiente la ocurrencia de un desastre, además el gobierno local debería proyectar obras de construcción con el fin de una mayor seguridad.
- Es importante que el gobierno local, en lo posible pueda construir una posta o centro de salud, puesto que, ante cualquier emergencia por parte de los pobladores de esta zona, tendrían que movilizarse más de medio kilómetro para poder encontrar atención médica.

- Se debería tener en cuenta simulacros, talleres o charlas en gestión de riesgos ante la posible activación de la quebrada las cabras, ya que, debido al relieve y la demografía del cerro, el asentamiento humano Nuevo Indoamérica sería la zona más afectada en una inundación.
- Realizar más investigaciones con respecto a este tema y sobre todo en zonas vulnerables como lo es el asentamiento humano Nuevo Indoamérica, de esta manera futuros trabajos tendrán mayor referencia científica y así realizar investigaciones más amplias.

Referencias

- Bisbal, A., Picon, J., & Casaverde, M. (2006). *Manual basico para la estimacion de riesgo*. Lima: INDECI
- Berga, L. (2011). *Las inundaciones en España-Nueva directiva europea de inundaciones*. España http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2011/2011_abril_3520_02.pdf
- Gil, A. (2010). *Directiva sobre evaluación y gestión de los riesgos de inundación*. España, Universidad de alicante https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/17175/1/IG_51_11.pdf
- SEDU (abril 2014). *Centro Nacional de Prevención de Desastres: Inundaciones*.
- Angulo, D. & Ugaz, A. (2016). *Evaluación de riesgo estructural de edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación - Distrito de Punchana, 2016*. <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/146/ANGULO-UGAZ-Evaluaci%C3%B3n-1-Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ferrari, M. (2011). *Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew, Argentina*. <https://www.redalyc.org/pdf/2818/281823592008.pdf>

- Idárraga, F. (2010). *Respuestas y propuestas ante el riesgo de inundación de las ciudades colombianas*. <https://www.redalyc.org/pdf/1210/121015012007.pdf>
- Hernández, R., & Barrios, H. (2017). *Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación*, México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222017000300005
- Rojas, W. & Hidalgo, B.(2019). *Percepción de riesgo ante las inundaciones en personas que habitan en zonas vulnerables de Lima, Perú*. <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n2/e1190/>
- Cardenas, L. (2016). *Análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones de la comunidad Canayo, Chazuta - San Martín* <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6790>
- Gonzalo, W. & Paucar, M. (2020). *Análisis y estimación de un modelo probabilista de riesgo por inundación, aplicado a la microcuenca Llavini, distrito, provincia y región de Puno – Perú*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13692>
- Anaya, A. (2020). *Enfoque de vulnerabilidad social en la política de gestión de riesgo de desastre (GRD)*. Lurigancho-Chosica, quebrada Carosio.
- Callalle, C. (2016). *Análisis del riesgo en el asentamiento humano Lomas de Nocheto, Santa Anita. Lima*.
- Cardenas, L. (2015). *Análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones de la comunidad Canayo, Chazuta. San Martín*.
- Arevalo, M.(2012). *Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato. Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en el Distrito de Barranquilla, Colombia*.

Robayo, L.(2014). *ANÁLISIS DE AMENAZA POR INUNDACIÓN PARA LA LOCALIDAD DE TUNJUELITO, DESARROLLADO A TRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.*

Hernandez,R.(2017). *Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac.Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.*

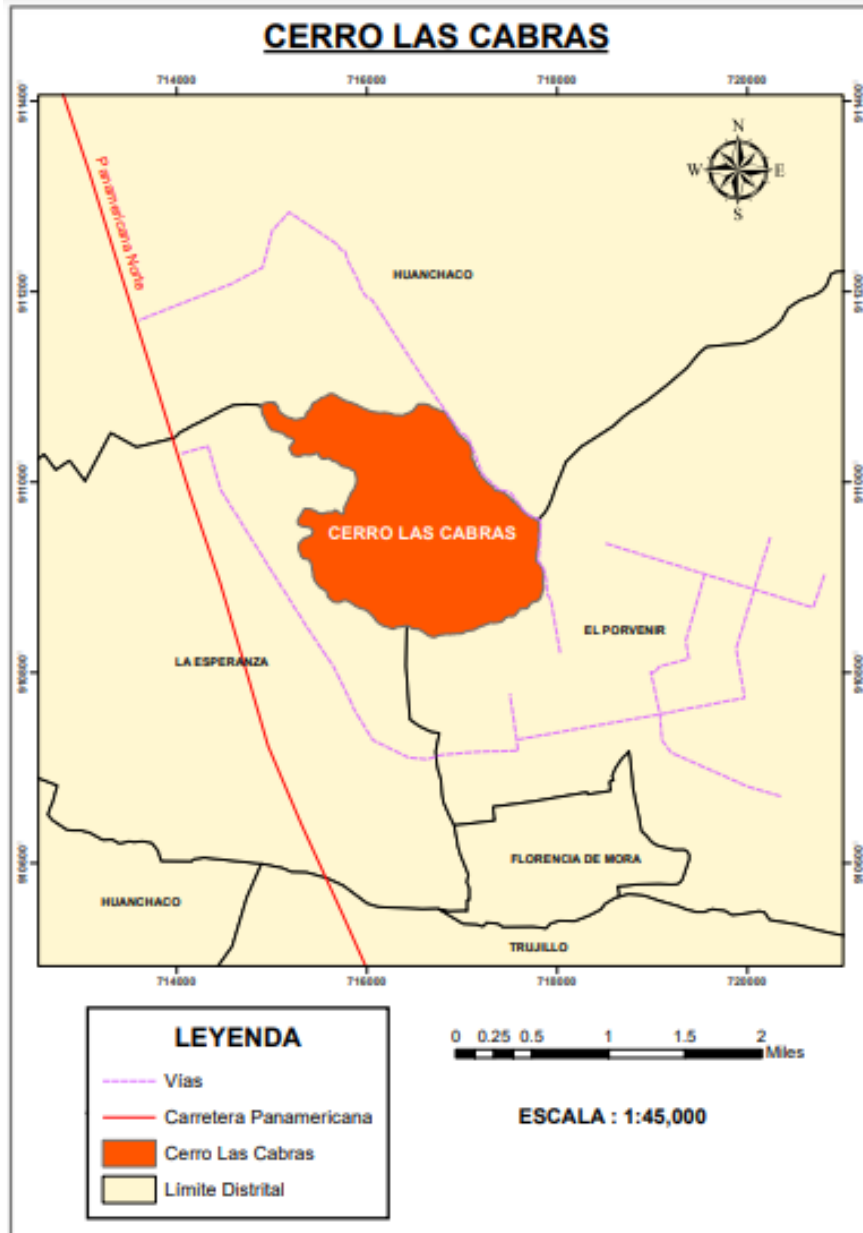
Córdova, H. (2017). *Vulnerabilidad de los asentamientos de la periferia de Lima Metropolitana frente al cambio climático.*

León, F.(2018). *Estudio de los asentamientos humanos y las vulnerabilidades ambientales en los espacios urbanos marginales de Yanama, Carmen Alto. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.*

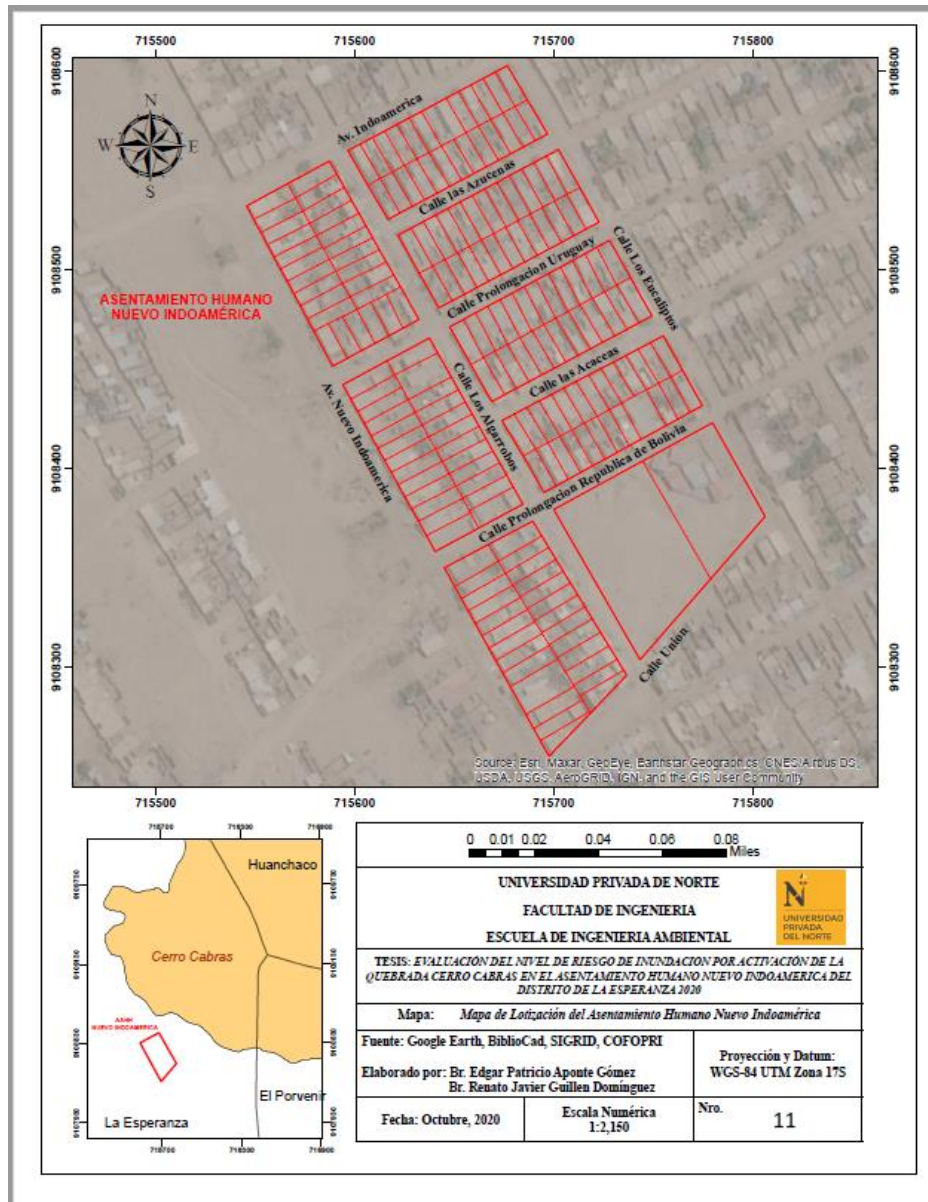
Olin, L.(2017). *Vulnerabilidad social por inundaciones. Universidad Autónoma del Estado de México.*

ANEXOS

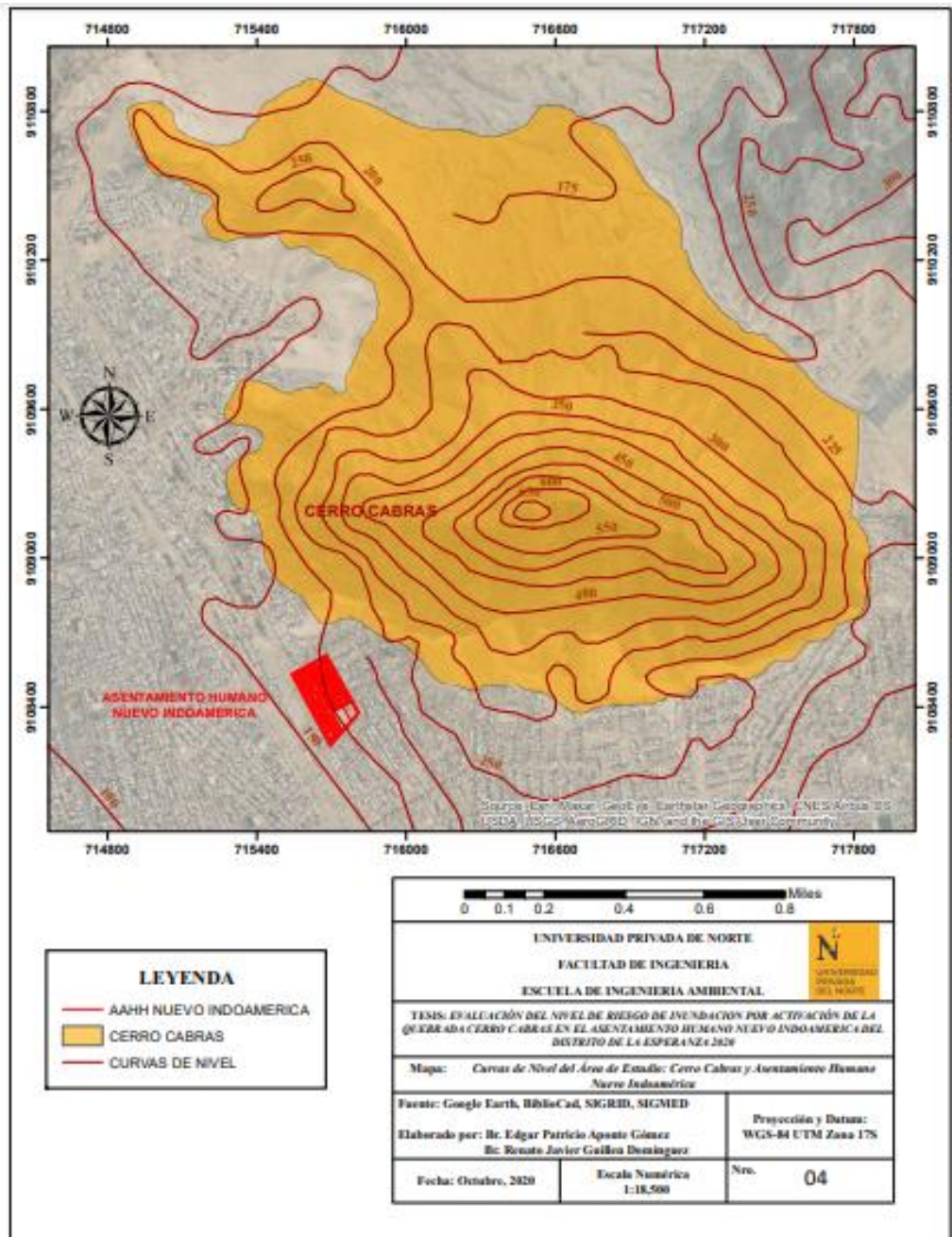
ANEXO n.º 1. Mapa de ubicación del Cerro las Cabras



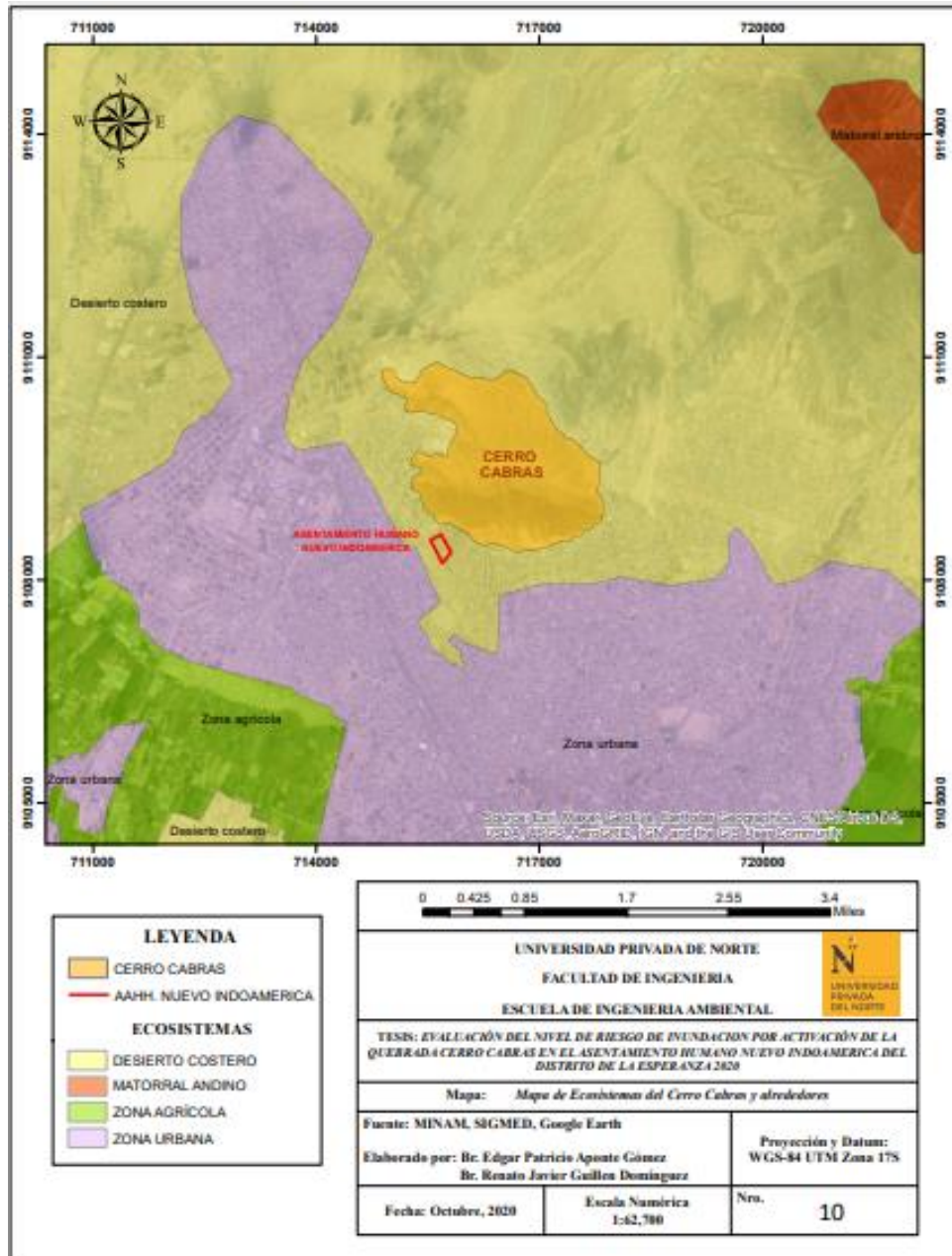
ANEXO n.º 3. Mapa de Lotización



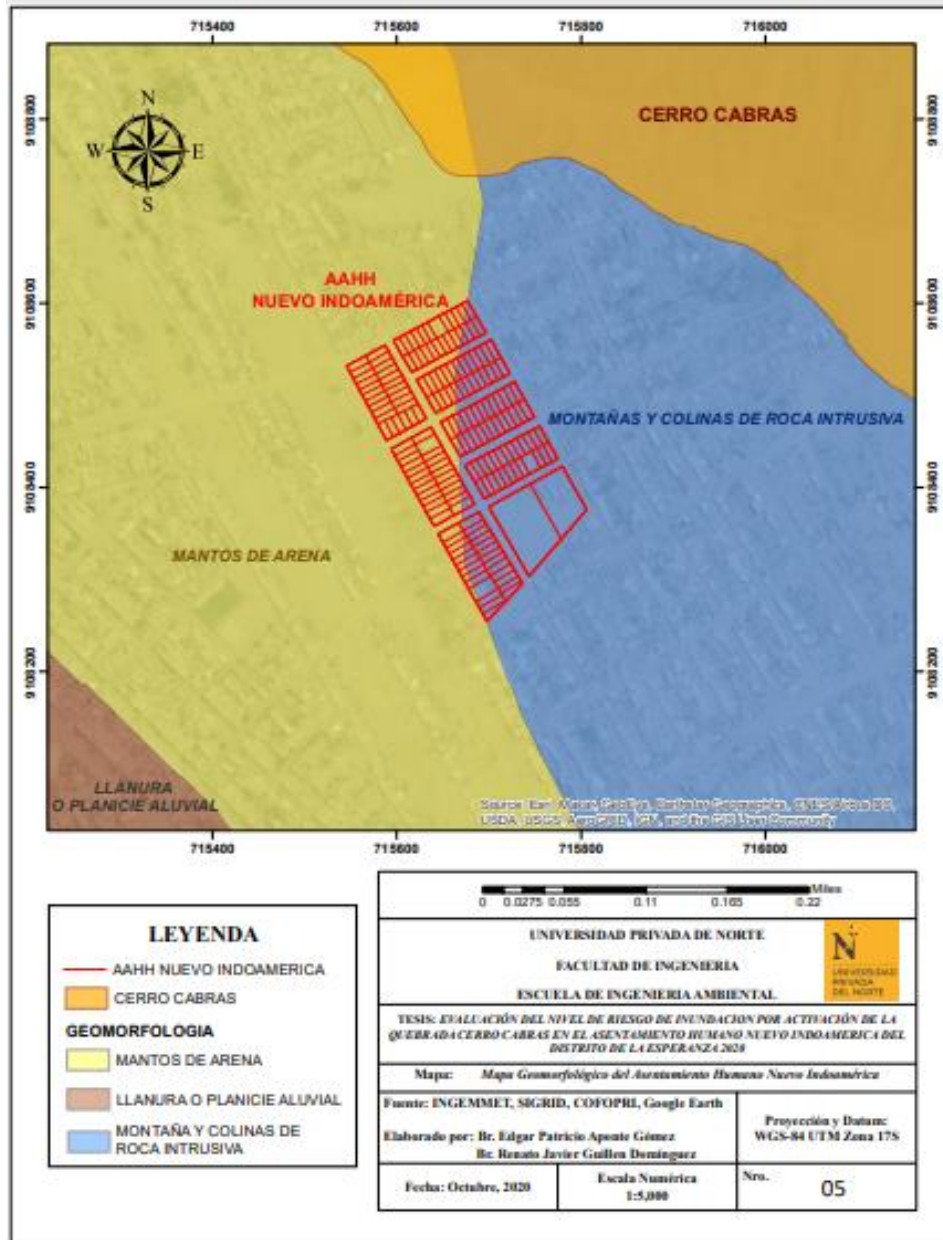
ANEXO n.º 4. Mapa de curvas de nivel



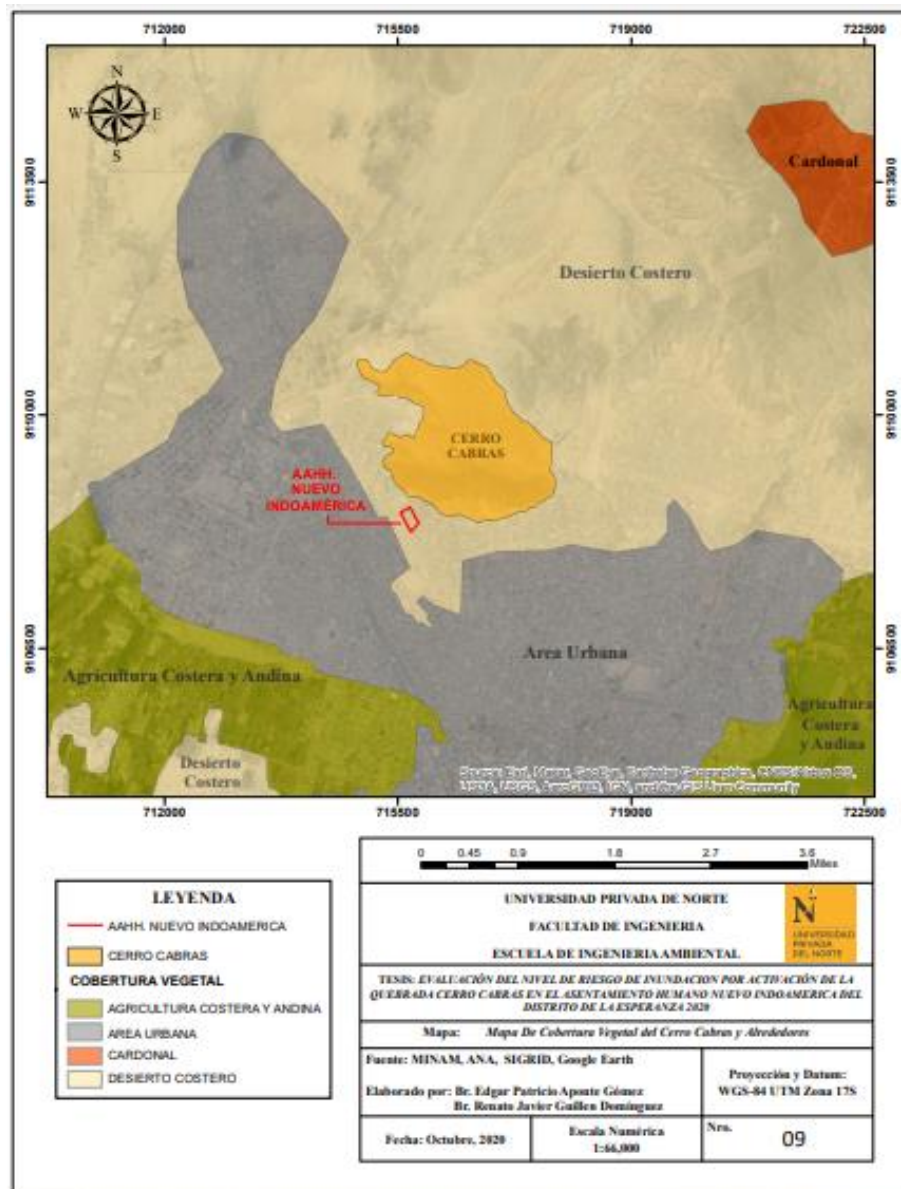
ANEXO n.º 5. Mapa de ecosistemas



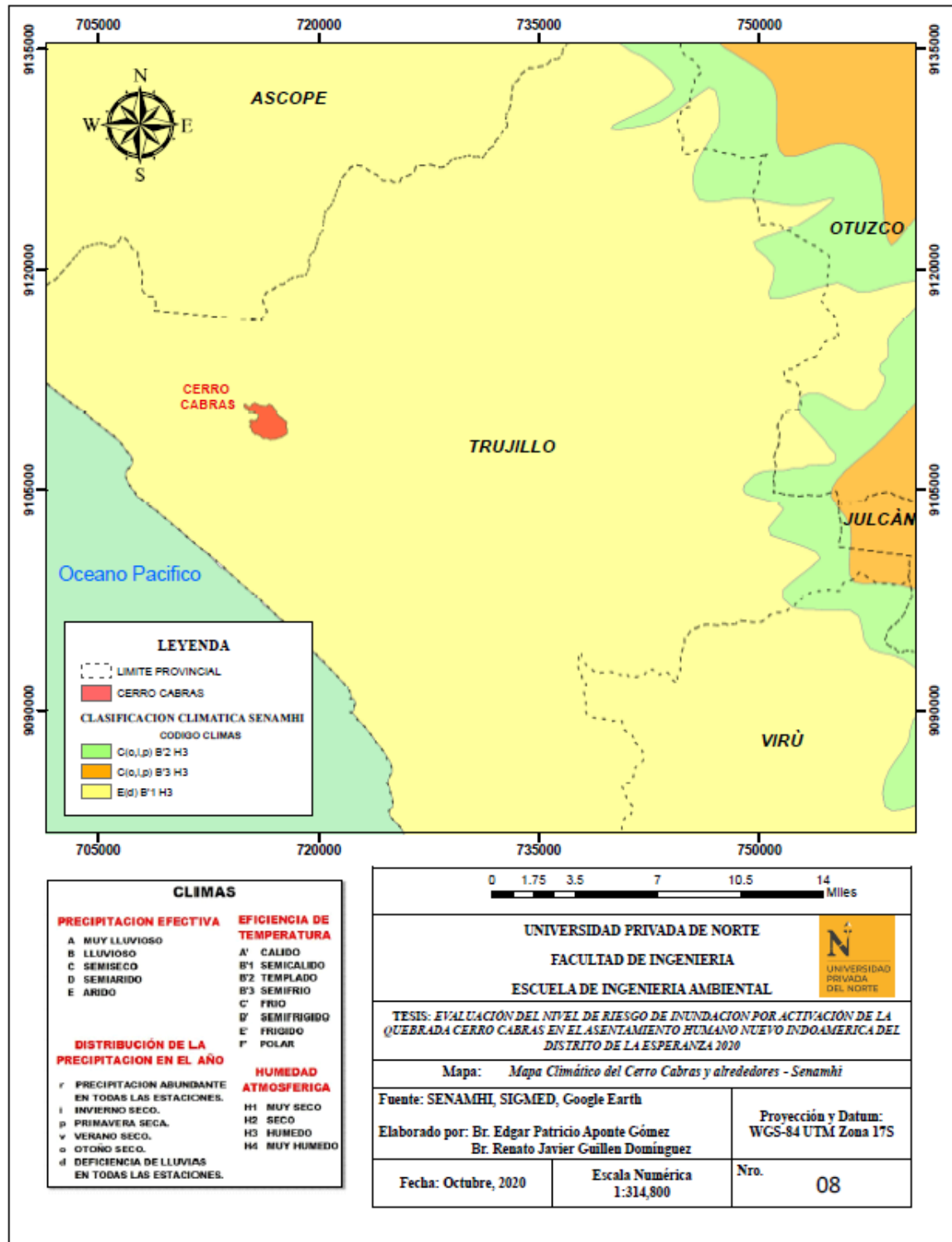
ANEXO n.º 6. Mapa geomorfológico Nuevo Indoamérica



ANEXO n.º 7. Mapa de cobertura vegetal



ANEXO n.º 8. Mapa Climático



PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO n.º 9. foto de primer día encuesta



ANEXO n.º 10. foto de primer día encuesta



ANEXO n.º 11. foto de segundo día encuesta



ANEXO n.º 12. foto de tercer día encuesta



ANEXO n.º 13. foto de zona encuestada



ANEXO n.º 14. Encuesta realizada para la obtención de datos

ENCUESTA SOCIOECONOMICA - AA. HH NUEVO INDOAMERICA LA ESPERANZA

Datos del encuestado

Nombre: _____

Dirección: _____

Objetivo: Realizar un diagnóstico en base a un análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo en el AA.HH. Nuevo Indoamérica La Esperanza

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada una de las preguntas. Responda cada enunciado o marque con una equis (x) la alternativa más apropiada a su criterio, si este lo requiera.

1. ¿Cuántos años viene viviendo usted en la zona?

Entre 1 a 3 años

Entre 5 a 10 años

Entre 10 a 15 años

Entre 15 a 20 años

2. ¿A qué distancia en metros se encuentra su vivienda de alguna fuente de agua y alcantarillado (quebradas, presas, reservorios y tanques de almacenamiento de agua)? (Tener en cuenta, que en promedio 1 cuadra mide 100 metros).

Menor a 20m Entre 20 y 100m Entre 100 y 500m

Entre 500 y 1000m Mayor a 1000m

3. ¿Cuenta su hogar con servicio de luz eléctrica?

Si No

4. ¿Cuenta su comunidad con servicios esenciales como hospitales, centro de abastos y centros educativos? Puede marcar varias casillas,

Hospitales Centros educativos Centro de abastos

5. ¿Cuenta su comunidad con infraestructura vial? Puede marcar varias casillas.

Carreteras Puentes Parque
automotriz

6. ¿Cuenta su hogar con infraestructura de comunicaciones e infraestructura de telecomunicaciones? Puede marcar varias casillas.

Telefonía fija Telefonía móvil Radio
comunicación
Televisión Otros

7. ¿Cuenta su comunidad con infraestructura de energía y electricidad (centros de distribución, redes de transmisión, subestaciones, postes, equipos, entre otros)?

Si No

8. ¿Cuál es la actividad económica primaria de su hogar? Puede marcar varias casillas.

Agricultura Ganadería Pesca
Minería Forestal Otros: _____

9. ¿Qué edificios públicos hay cercanos a su hogar? (expuestos a la zona de inundación)

Complejos Estadios Comisarias
Polideportivos Otros: _____

10. ¿Cuántas personas habitan en su hogar según los siguientes parámetros de edad?

De 0 a 5 años y mayor a 65 _____
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años _____
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años _____
De 15 a 30 años _____
De 30 a 50 años _____

11. ¿Cuál es el material de construcción de su vivienda y el estado de conservación en la que se encuentra?

	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Estera/cartón					
Madera					
Quincha (caña con barro)					
Adobe o tapia					
Ladrillo o bloque de cemento					

12. ¿Cuál es la antigüedad de la construcción de su vivienda?

De 40 a 50 años De 30 a 40 años

De 20 a 30 años De 10 a 20 años

De 5 a 10 años

13. ¿Cuántos pisos tiene su vivienda?

5 pisos 4 pisos 3 pisos

2 pisos 1 piso

14. ¿Solicitaron una licencia para la construcción de su vivienda?

Si No

15. ¿Cuenta su vivienda con título de propiedad?

Si No

16. ¿Tiene conocimiento sobre alguna ocurrencia pasada de desastres locales? ¿Sabe cuáles fueron las causas y consecuencias de estas?

No, en lo absoluto Muy poco

Regular Sí, mucho

17. ¿Cuenta con un empleo permanente que le asegure ingresos mensuales?

No, en lo absoluto	<input type="checkbox"/>	Muy poco	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>	Sí, mucho	<input type="checkbox"/>

18. ¿Cuánto es el ingreso familiar promedio mensual en soles?

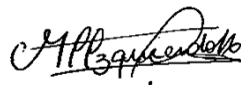
Ingresos mayores a 3000 soles	<input type="checkbox"/>
Ingresos mayores a 1200 y menores a 3000 soles	<input type="checkbox"/>
Ingresos mayores a 264 y menores a 1200 soles	<input type="checkbox"/>
Ingresos mayores a 149 y menores a 264 soles	<input type="checkbox"/>
Ingresos menores a 149 soles	<input type="checkbox"/>

ANEXO n.º 15.
DECLARACIÓN JURADA

Señor:

El que suscribe, María Isabel Izquierdo Henríquez, identificada con DNI: 18120278, con domicilio en Av. América Oeste, con domicilio en Av. América Oeste Mz F' lote 06. Urb. Covicorti, siendo Licenciada en Estadística con Maestría en Estadística Aplicada, doy Fe que el estudio **ENCUESTA SOCIOECONOMICA - AA. HH NUEVO INDOAMERICA LA ESPERANZA**, la respectiva información es adaptada de trabajos elaborados por INDECI, la cual adaptada a la realidad de dicho asentamiento humano.

Trujillo, 25 de setiembre del 2021



MsC. María Isabel Izquierdo Henríquez

DNI: 18120278

ANEXO n.º 16. Formulas

$$R = (P \times V) \dots (1)$$

Donde:

R= riesgo

P= peligro

V= vulnerabilidad

$$R = f(P_i, V_E) \dots (2)$$

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función

Pi =Peligro con la intensidad mayor o igual durante un período de exposición

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z\alpha^2 \times p \times q} \dots \dots \dots (3)$$

Dónde:

- N = Total de la población (número de viviendas)
- Zα= 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (0.05)

Entonces:

$$n = \frac{350 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (350 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$= 75 \text{ viviendas}$$

El cálculo de la vulnerabilidad es derivado por la siguiente formula:

$$\text{Vulnerabilidad 1} = \frac{VEA + VE + VS + VED + VC + VP + VCT}{7} \dots\dots(4)$$

$$\text{Vulnerabilidad total} = \frac{V1 + VF}{2} \dots\dots(5)$$

$$V1 = (28.3+87.5+70+95+68.3+68.75+90)/7$$

$$V1 = 72.55\%$$

$$VT = (72.55+66.6)/2$$

$$\mathbf{VT = 70\%}$$

HOJA DE MEMORIA FOTOGRÁFICA

Del estudio in situ encontramos que el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica, es aledaño al Cerro Cabras, donde se encuentra ubicada la Quebrada Las Cabras.



Del estudio, se puede apreciar la zona tiene una pendiente no muy accidentada, además de que esta bien enmarcada la pista y los extremos entre los lados donde se encuentran las viviendas.



De la Zona de estudio en la foto, se puede observar que hay una pista de entrada al asentamiento humano, que va desde la panamericana y toda la subida de la avenida Indoamérica del distrito La Esperanza.



De la zona de estudio, la pendiente es de 20 a 30 ° y la ubicación de las casas, tienen 1 m de distancia, están muy cerca la una de la otra y cerca del peligro.



En la zona encontramos, que hay una pista principal y parte de población detrás de ella, lo que también explica el riesgo que pueden sufrir ante un posible escenario de activación de la quebrada las cabras.



INSTRUMENTO

HOJA DE TRABAJO DE GEOREFENCIACIÓN

- ESTUDIO : EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO INDOAMÉRICA, DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA - 2021
- INVESTIGADORES : EDGAR PATRICIO APONTE GOMEZ
RENATO JAVIER GUILLEN DOMINGUEZ
- ASESOR : ELVAR RENATO MERA MIÑANO
- PROFESIONAL TEC. : ELVAR RENATO MERA MIÑANO
- FECHAS DE TRABAJO : FEBRERO – SETIEMBRE 2021
1. LUGAR A INVESTIGAR : ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO INDOAMERICA - DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO
2. EQUIPOS DE TRABAJO : - COMPUTADORA
- PROGRAMA SOFTWARE: ArcGIS 10.5
3. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN:
Mapas:
- Mapa de ubicación
- Mapa de influencia del área de estudio
- Mapa de lotización
- Mapa de curvas de nivel
- Mapa de cobertura vegetal
- Mapa de Ecosistemas
- Mapa Geomorfológico
- Mapa climático

COORDENADAS UTM (17S):

UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	
SUR	NORTE
08° 04' 30''	79° 02' 38''

OBSERVACIONES: Trabajo realizado correctamente.

TITULO: Evaluación del nivel de riesgo de Inundación por activación de la Quebrada Cerro Cabras en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica del distrito de La Esperanza 2020				
Problema	Hipotesis	Objetivo general	Variable dependiente	Metodologia
¿De qué manera se puede determinar el riesgo de inundación en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica del distrito La Esperanza 2020?	Hipótesis general: Existe riesgo de inundación por activación de la Quebrada cerro Cabras en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.	Evaluar el nivel de riesgo de inundación por la activación de la quebrada Cerro Cabras en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica del distrito La Esperanza.	Riesgos de inundación en el Asentamiento Humano Nuevo Indoamérica del distrito de La Esperanza.	Diseño
				Enfoque: Cuantitativo Tipo: Descriptivo
				Población
				Población del asentamiento humano Nuevo Indoamérica del distrito La Esperanza.
		Objetivos específicos	Variabes independientes	Muestra
	Hipótesis específica: No existe riesgo de inundación por la activación de la Quebrada cerro cabras en el asentamiento	- Analizar y evaluar el peligro por inundación.	Peligro de inundación en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.	

	humano Nuevo Indoamérica.	- Identificar el nivel de vulnerabilidad por inundación.		Población del asentamiento humano Nuevo Indoamérica cuenta con 1500 habitantes y 300 viviendas ocupadas según INEI 2017.
		- Plantear medidas de prevención y reducción de riesgos de inundación en el asentamiento humano Nuevo Indoamérica.	Vulnerabilidad y capacidad de resiliencia del asentamiento humano Nuevo Indoamérica.	<p>Debido a que la población es finita, la fórmula para hallar la muestra sería:</p> $n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N = Total de la población • Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%) • p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05) <ul style="list-style-type: none"> • q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95) • d = precisión (0.05) <p>Entonces: = 75 viviendas.</p>

MATRIZ OPERACIONALIZACIÓN

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
	PELIGRO	El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el ambiente. (INDECI 2006)	El peligro, es el potencial de amenaza de cualquier fenómeno adverso, por ello mientras más información se tenga sobre éste, hay mayor posibilidad de predecir su ocurrencia.	Inundaciones	Porcentaje	<p>1-25% Peligro bajo</p> <p>26-50% Peligro medio</p> <p>51-75% Peligro alto</p> <p>76-100% Peligro muy alto</p>

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
	Vulnerabilidad	La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100. (INDECI 2006)	La vulnerabilidad, es la situación en la que se encuentra una sociedad, con sus elementos, los cuales les permiten o imposibilitan enfrentar un una amenaza	Vulnerabilidad ecológica ambiental Vulnerabilidad física Vulnerabilidad social Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad económica Vulnerabilidad política e institucional Vulnerabilidad científica y tecnológica	Porcentaje	1-25% Vulnerabilidad baja 26-50% Vulnerabilidad baja 51-75% Vulnerabilidad alta 76-100% Vulnerabilidad muy alta