



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TESIS

**“ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCGIS Y SU INFLUENCIA EN LA PRE-
VENCIÓN DE DESASTRES POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
SAN IGNACIO DEL DISTRITO DE LA TINGUIÑA,
ICA-PERÚ, AÑO 2018”**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

FRANK VÍCTOR VILCA CHIRE

ASESOR: DANTE LUIS FLORES ORÉ

**PARA OPTAR EN TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

ICA-PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis Madres Anain y Basi

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

FRANK

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud infinita a mi Alma Máter Universidad ALAS PERUANAS filial Ica por tener a bien de formar a sus estudiantes académicamente hasta abrazar la culminación de la carrera.

Mis congratulaciones a mis docentes quienes con sus sapiencias y amor al desarrollo de la persona, me forjaron para a ser Ingeniero Ambiental para

Agradezco infinitamente a mi maestro y asesor de tesis Ing. Dante Luis Flores Oré, quien fue mi guía y mi luz para la ejecución y culminación de mi Tesis.

A mis hermanos, familiares y amigos por el fortalecimiento incondicional para ser hoy como tal.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiv
ÍNDICE DE MAPAS	xvi
RESUMEN	xviii
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1. Realidad Problemática	24
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	24
1.2 Delimitaciones y Definición del Problema	41
1.2.1 Delimitaciones	41
A. Delimitación Espacial	41
B. Delimitación Temporal	41
C. Delimitación Social	41
D. Delimitación Conceptual	42

1. Tecnología de Información	42
2. Gestión del Proceso Escogido	42
1.2.2 Definición del Problema	42
1.3 Formulación del Problema	44
1.3.1 Problema Principal	44
1.3.2 Problemas Específicos	45
1.4 Objetivo de la Investigación	45
1.4.1 Objetivo Principal	45
1.4.2 Objetivos Específicos	45
1.5 Justificación	46
1.5.1 Justificación Teórica.	46
1.5.2 Justificación Metodológica	47
1.5.3 Justificación Práctica.	48
1.6 Importancia	49
1.7 Limitación de la Investigación	50
1.7.1 Limitación Económica	50
1.7.2 Limitación de Información	50
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEORICOS	51
2. Marco Referencial	52
2.1 Antecedentes de la Investigación	52
2.2 Marco Teórico	61
2.3 Marco Histórico	106
2.4 Marco Legal	119

2.4.1 Marco Internacional	119
2.4.2 Marco Nacional	121
2.5 Marco Conceptual	125
CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTOS METODOLOGICOS	137
3. Metodología	138
3.1 Hipótesis de la Investigación	138
3.1.1 Hipótesis General	138
3.1.2 Hipótesis Específica	138
3.2 Variable	139
3.2.1 Variable Independiente.	139
3.2.2 Variable Dependiente.	139
3.3 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	140
3.3.1 Tipo de Investigación.	140
3.3.2 Nivel de la Investigación.	140
3.3.3 Diseño de la investigación	140
3.4 Método	142
3.4.1 Método de la Investigación	142
3.5 Cobertura del estudio de Investigación	143
3.5.1 Universo	143
3.5.2 Población	144
3.5.3 Muestra	144
3.6 Técnicas e Instrumentos y Fuentes de Recolección	148
3.6.1 Técnicas de la Investigación	148

3.6.2 Instrumentos de la Investigación	148
3.6.3 Criterio de Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.	148
3.6.4 Técnica de procesamiento y análisis de datos.	149
CAPÍTULO IV: ORGANIZACIÓN, PRESENTACION Y RESULTADOS DE DATOS	150
4. Organización, Presentación y Análisis de resultados	151
4.1 Contrastación de Hipótesis	151
4.1.1 Análisis de riesgos para la prevención de riesgo de desastre por inundación en el centro poblado San Ignacio	151
4.1.2 Reconocimiento y realidad actual del centro poblado San Ignacio	154
4.1.3 Medidas para la prevención del riesgo de desastre de inundación.	156
4.2 Contrastación de hipótesis	156
4.2.1 Contrastación de la primera Hipótesis Específica	156
4.2.2 Contrastación de la segunda hipótesis específicos	174
4.3 Análisis y discusión de resultados	227
CONCLUSIONES	232
RECOMENDACIONES	234
FUENTES DE INFORMACION	236
ANEXOS	239

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1	EVENTOS QUE HAN GENERADO LAS MAYORES INUNDACIONES EN MÉXICO	27
CUADRO N°2	NÚMERO DE PERSONAS AFECTADAS POR LAS MAYORES INUNDACIONES	54
CUADRO N°3	TIPO DE ANÁLISIS CUANTIADO DE PELIGROS	64
CUADRO N°4	MÉTODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	70
CUADRO N°5	NIVELES DE RIESGO	71
CUADRO N°6	PERIODOS DE AVENIDAS ANUALES DE AGUA EN EL RIO ICA	78
CUADRO N°7	DETERMINACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DEL PELIGRO EN LA CIUDAD DE ICA	80
CUADRO N°8	PRECIPITACIÓN ANÓMALAS POSITIVOS	89
CUADRO N°9	CERCANÍA O FUENTE DE AGUA	89
CUADRO N°10	INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA	90
CUADRO N°11	DESCRIPTORES DE RELIEVE	90
CUADRO N°12	DESCRIPTORES DE SUELO	91
CUADRO N°13	PARÁMETRO PARA LA COBERTURA VEGETAL	91
CUADRO N°14	DESCRIPTORES DE USO DE SUELOS	92
CUADRO N°15	DESCRIPTORES HIDROMETEOROLÓGICO	92
CUADRO N°16	DESCRIPTORES GEOLÓGICO	93

CUADRO N°17 DESCRIPTORES DE ACCIÓN HUMANA	93
CUADRO N°18 FACTORES CONDICIONANTES DEL PELIGRO	94
CUADRO N°19 FACTORES DESENCADENANTES DEL PELIGRO	95
CUADRO N°20 RESUMEN CRONOLÓGICO DEL FENÓMENO DEL NIÑO.	101
CUADRO N°21 PARÁMETROS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	103
CUADRO N°22 TIPO E INDICADORES DE VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN DE ICA	104
CUADRO N°23 CANTIDAD DE ÁREA EN EL DISTRITO DE ICA	143
CUADRO N°24 RANGOS DE NIVELES ESTABLECIDO POR EL CENEPRED	157
CUADRO N°25 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA DISTANCIA DEL RIO	158
CUADRO N°26 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA PENDIENTE DEL RIO	160
CUADRO N°27 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA PRECIPITACIÓN DEL DISTRITO DE ICA	164
CUADRO N°28 AÑO DE RETORNO Y CAUDAL MÁXIMO	167
CUADRO N°29 PROBABILIDAD DE RETORNO EN ICA	167
CUADRO N°30 FACTORES QUE IMPIDEN EL PASO LIBRE DEL RIO	168
CUADRO N°31 EXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA	169
CUADRO N°32 MATRIZ DEL PELIGRO	171
CUADRO N°33 RANGOS DE NIVELES ESTABLECIDO POR EL CENEPRED	175
CUADRO N°34 NIVEL ETARIO	176
CUADRO N°35 INSTITUCIONES EN EL C.P SAN IGNACIO	180
CUADRO N°36 CUADRO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	182

CUADRO N°37 ESTADO DE ESTRUCTURAS (VIVIENDAS)	186
CUADRO N°38 ELEVACIÓN POR PISOS EN LAS VIVIENDAS DEL C.P SAN IGNACIO	191
CUADRO N°39 ESTADO Y EVALUACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TECHOS	195
CUADRO N°40 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	200
CUADRO N°41 CONOCIMIENTO DE OCURRENCIA DE LOS PELIGROS	201
CUADRO N°42 ACTITUD FRENTE AL RIESGO	203
CUADRO N°43 CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	204
CUADRO N°44 SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.	206
CUADRO N°45 SERVICIO BÁSICO DE AGUA DESAGÜE.	207
CUADRO N°46 SERVICIO DE EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS	208
CUADRO N°47 ÁREA AGRÍCOLA EXPUESTA	209
CUADRO N°48 EVALUACIÓN DE COMERCIO Y GANADERÍA	210
CUADRO N°49 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	213
CUADRO N°50 INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	214
CUADRO N°51 MATRIZ DE VULNERABILIDAD.	216
CUADRO N°52 CUADRO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO	222
CUADRO N°53 DESCRIPCIONES DEL RIESGO	223
CUADRO N°54 RESULTADOS DEL PELIGRO Y LA VULNERABILIDAD, Y EL RIESGO	228
CUADRO N°55 RESULTADOS DE ELEMENTOS SOCIALES EXPUESTOS	229
CUADRO N°56 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE DIMENSIÓN ECONÓMICA	230

CUADRO N°57 ESTRUCTURA DEL MARCO TEÓRICO	240
CUADRO N°58 GRÁFICO PARA LA CONTRATACIÓN DE HIPÓTESIS	241
CUADRO N°59 ESPECIFICACIONES Y DEFINICIONES	241

ÍNDICE DE GRÁFICO

GRÁFICO N°1 VIVIENDAS AFECTADAS	33
GRÁFICO N°2 GRÁFICO DE INUNDACIONES	34
GRÁFICO N°3 CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO	65
GRÁFICO N°4 CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO ORIGINADO POR FENÓME- NOS NATURALES	66
GRÁFICO N°5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	67
GRÁFICO N°6 PARÁMETROS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZA- CIÓN DEL PELIGRO	69
GRÁFICO N°7 TEMPERATURA DE ICA	72
GRÁFICO N°8 CLIMOGRAMA DE ICA	73
GRÁFICO N°9 DENSIDAD POBLACIONAL POR PROVINCIAS	83
GRÁFICO N°10 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	87
GRÁFICO N°11 IMPACTOS DE LOS DESASTRES EN EL AÑO 2003-2012	97
GRÁFICO N°12 GRUPO ETARIO VULNERABLE A DESASTRES POR INUNDA- CIÓN	177
GRÁFICO N°13 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN VULNERABLE EN EL C.P SAN IGNACIO	183
GRÁFICO N°14 ESTADO DE ESTRUCTURAS (VIVIENDAS)	187
GRÁFICO N°15 ELEVACIÓN POR PISOS EN LAS VIVIENDAS DEL C.P SAN IGNACIO	192

**GRÁFICO N°16 ESTADO MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TE-
CHOS EN EL C.P SAN IGNACIO**

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N°1 SECCIÓN TÍPICA, CANAL PRINCIPAL-LLANURA DE INUNDACIÓN	84
IMAGEN N°2 LLANURA DE INUNDACIÓN AFECTADA POR ACTIVIDADES HUMANAS	88
IMAGEN N°3 ILUSTRACIÓN DEL FENÓMENO CLIMATOLÓGICO DEL NIÑO	100
IMAGEN N°4 CAUCE DEJADO POR EL HUAYCO QUE AFECTÓ EL VALLE DE ICA	114
IMAGEN N°5 ZONA DEVASTADA DEL PUEBLO DE LA TINGUIÑA	115
IMAGEN N°6 JUNTA DE “ASISTENCIA NACIONAL”	116
IMAGEN N°7 INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO SAN IDELFONSO (ICA-LA TINGUIÑA)	118
IMAGEN N°8 RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAUCE DEL RIO CANSAS.	169
IMAGEN N°9 GRUPO ETARIO (NIÑEZ)	178
IMAGEN N°10 GRUPO ETARIO (INFANCIA)	178
IMAGEN N°11 VIVIENDA DE ADOBE	184
IMAGEN N°12 VIVIENDA DE CAÑA	184
IMAGEN N°13 GRIETAS DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS VIVIENDAS	188
IMAGEN N°14 BASES DEGRADADAS EN LA ESTRUCTURAS	189
IMAGEN N°15 VIVIENDA DE DOS Y TRES PISOS	193
IMAGEN N°16 VIVIENDA DE UN SOLO PISO	193
IMAGEN N°17 TECHOS DE CAÑA Y CONCRETO	197

IMAGEN N°18	TECHOS DE CAÑA Y BARRO	198
IMAGEN N°19	SERVICIOS ELÉCTRICOS EXPUESTOS	209
IMAGEN N°20	COMERCIO DE ELABORACIÓN DE ABOBES	210
IMAGEN N°21	CRIADERO DE GANADO, PORCINO Y VACUNO	211
IMAGEN N°22	VIVIENDAS EN MAL ESTADO EN EL C.P SAN IGNACIO	245
IMAGEN N°23	VIVIENDAS SIN ESTRUCTURAS ANTE DESASTRES	245
IMAGEN N°24	CAUCE CANSAS COMO VERTEDERO DE R.S	246
IMAGEN N°25	CAUCE CANSAS COMO VERTEDERO DE R.S	247
IMAGEN N°26	EXISTENCIA DE FUNDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	247
IMAGEN N°27	VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TERRENOS DONDE DESEM- BOCA EL RÍO CANSAS	248
IMAGEN N°28	PIEDRAS DE GRAN TAMAÑO ARRASTRADAS POR EL RÍO CANSAS	248
IMAGEN N°29	PIEDRAS DE GRAN TAMAÑO ARRASTRADAS POR EL RÍO CANSAS	249
IMAGEN N°30	INUNDACIÓN DEL CENTRO POBLADO SAN IDELFONSO, LA TINGUIÑA 2017	250
IMAGEN N°31	CAUDAL DEL RIO ICA, ENERO Y FEBRERO	251
IMAGEN N°32	CATASTRO DE LA REGIÓN DE ICA (SUNARP)	252

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA N°1 RÍOS Y QUEBRADAS EN LA REGIÓN DE ICA	76
MAPA N°2 UBICACIÓN DE LA CUENCA DE ICA Y LA QUEBRADA CANSAS	77
MAPA N°3 MUESTRA DEL C.P. SAN IGNACIO	145
MAPA N°4 UBICACIÓN ZONAS INDUSTRIALES Y URBANAS	146
MAPA N°5 UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO SAN IGNACIO	147
MAPA N°6 CERCANÍA A LA FUENTE (RIO CANSAS)	159
MAPA N°7 PENDIENTE DE LA ZONA DE C.P SAN IGNACIO	161
MAPA N°8 PENDIENTE Y CERCANÍA DEL RIO CANSAS.	162
MAPA N°9 PENDIENTE Y CURVAS DE NIVEL	163
MAPA N°10 PRECIPITACIÓN EN LA TINGUIÑA	165
MAPA N°11 SUPERPOSICIÓN CON EL ÁREA DE ESTUDIO	166
MAPA N°12 PLANO DE PELIGRO PARA EL C.P DE SAN IGNACIO	172
MAPA N°13 SIMULACIÓN Y ALCANCE DEL DESBORDE DE RIO CANSAS	173
MAPA N°14 VULNERABILIDAD ETARIA	179
MAPA N°15 INSTITUCIONES EN EL C.P SAN IGNACIO	181
MAPA N°16 VULNERABILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	185
MAPA N°17 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	190
MAPA N°18 CANTIDAD DE PISOS POR VIVIENDA	194
MAPA N°19 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE TECHOS	199
MAPA N°20 COMERCIO EN C.P SAN IGNACIO	212
MAPA N°21 LOTES CON VULNERABILIDAD MUY ALTA	217

MAPA N°22 LOTES CON VULNERABILIDAD ALTA	218
MAPA N°23 LOTES CON VULNERABILIDAD MEDIA	219
MAPA N°24 LOTES CON VULNERABILIDAD BAJA	220
MAPA N°25 NIVEL DE RIESGO MUY ALTO ANTE DESASTRE DE INUNDA- CIÓN	224
MAPA N°26 NIVEL DE RIESGO ALTO ANTE DESASTRE DE INUNDACIÓN	225
MAPA N°27 ZONAS AFECTADAS DEL BORDE DEL RÇIO CANSAS	226

RESUMEN

La inundación en el departamento de Ica es el peligro más frecuente que se manifiesta en temporadas de alta precipitación que son de diciembre a marzo, este fenómeno influye en poder determinar la intensidad de afectación que impacta en los distritos, centros poblados más cercanos y situados en las quebradas y las riberas de la ciudad de Ica, por necesidad de supervivencia y acceder a un espacio donde poder desarrollarse social, económicamente.

Los antecedentes de desastres de inundación, permite el desarrollo de la investigación del proyecto de análisis de riesgos mediante la utilización del Sistema de Información Geográfica ArcGIS y su influencia en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, que se llevó a cabo en el presente año.

El centro poblado de San Ignacio, formado hace dieciocho años, ubicado en el distrito de la Tinguña y lotizado por el ente de Cofopri, en el año 2012, sin ningún tipo de investigación o alerta por ningún tipo de organismo de prevención de desastres, el C.P de San Ignacio se encuentra a menos 300 metros de distancia del cauce del río Cansas con una longitud de 176 km² según Instituto Nacional de Recursos Naturales, que por antecedentes es una de las principales fuentes que al Río Ica en la temporadas de alta precipitación (Diciembre a Marzo) determinado por el Senamhi.

Para el análisis del proyecto de investigación se aplica un software que tiene como nombre, Sistema de Información Geográfica (SIG), con la herramienta ArcGIS, que permite establecer datos alfanuméricos mediante una data de información recogidos por el investigador, estableciendo un instrumento de evaluación como el cuestionario de preguntas; asimismo se determina la calidad de infraestructura, agregados, tipos de techos, comercio, agricultura, instituciones afectadas, etc., parámetros que se utiliza para la medición de la vulnerabilidad y los peligros mediante el método de Multicriterio y su ponderación, establecidos por el Organismo del Cenepred, encargado de la prevención y reducción de riesgo de desastre.

Además se aplica medidas de prevención y políticas para la prevención del riesgo de desastre por inundación para el C.P. de San Ignacio, para la no expansión en zonas altamente vulnerables antes estos eventos de gran magnitud que conlleva a pérdidas de infraestructuras, pobreza, económica y lo más importante, atender contra la vida y la salud humana de los habitantes de la zona en estudio.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación de mi tesis, brinda una amplia noción sobre la problemática de inundaciones que se generan en el departamento de la ciudad de Ica, siendo vulnerables distintos distritos, como es el caso del centro poblado de San Ignacio , ubicado en el distrito de la Tinguíña, que estando en una zona vulnerable a distintos tipos de desastres como es el caso más directo a las inundación por su morfología del terreno y por la cercanía del paso del río cansas, hacia las construcciones de la población donde habitan y ejercen su vida diaria, este riesgo es latente.

Las lluvias intensas que se generan en las partes altas de las riberas de la Tinguíña los cuales generan caudales altos en los meses de enero y febrero, trayendo consigo grandes volúmenes de agua por el cauce del río Cansas, no teniendo ningún tipo de plan de prevención o de emergencia,

ante el actuar de este evento catastrófico (inundaciones) que dejan cuantiosas pérdidas humanas, sociales, económicos y ambientales.

Se propone asimismo en el presente trabajo de investigación, adoptar el método del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre – (CENEPRED), donde propone Identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como minimizar los riesgos que se generan, la preparación y atención de desastres mediante el medio de establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos de origen natural e inducido por el hombre. Se detallaran métodos, técnicas y pasos para disminuir estos efectos de riesgos de vulnerabilidad física y exposición de los peligros latentes. Asimismo se pretende mediante la aplicación de la metodología técnico-científica y funcional, utilizando el sistema de información geográfica ArcGIS, software de aplicación para la determinación de zonas geográficas, la incorporación de datos para la obtención de simulaciones de estado en el que se generar un escenario actual y futura mediante mapas temáticos, del territorio del centro poblado San Ignacio ubicada en el distrito de la Tinguña y el riesgo de desastres naturales que soporta y por otro hacer frente, de forma ágil y coordinada a las posibles emergencias que eventualmente puedan generarse.

La inclusión del método que aplica el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre – (CENEPRED) en el ámbito local frente a desastres, conforme se vayan elaborando, así como la actualización o incorporación de datos referentes al análisis del riesgo serán efectivas para la prevención de los riesgos que al que se encuentra el distrito de la Tinguña.

Los efectos destructivos que los desastres originan en el territorio hacen que, ante esa eventualidades, resulte necesario, para la protección de personas y bienes, el empleo coordinado de medios y recursos pertenecientes a las distintas Administraciones Públicas y, a menudo, de particulares.

La ocupación y usos de suelo en estas áreas que han sido en tiempos anteriores zonas agrícolas (La Tinguña) registradas en zonas del PRETT (programa regional de titulación de tierras - Ica), son zonas con alta vulnerabilidad de desastre (inundación) que tiene como consecuencia la potencial multiplicación de efectos ante eventuales a situaciones de emergencia.

El trabajo que se presenta a continuación se estructura de cuatro capítulos.

El primer capítulo se habla sobre el planteamiento del problema, la realidad problemática, la definición del problema, la formulación del problema, los objetivos y la justificación.

En el segundo capítulo presenta los fundamentos teóricos, antecedentes, el marco teórico, histórico, legal y conceptual.

El tercer capítulo presenta el planteamiento metodológico, se plantean las variables, el diseño, la cobertura y las técnicas de procesamiento de datos.

En el cuarto capítulo se presenta la organización, presentación y análisis de resultado, la contrastación de la hipótesis, el análisis de discusión de resultados.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

A- NIVEL MUNDIAL

➤ ESPAÑA

La proporción de la población urbana mundial pasó de representar el 13% de la población total en 1900, al 49% en 2005, y al 51,3% en 2010. Es probable que esta cifra alcance el 57% en 2025 y llegue cerca del 70% en 205 (Burgos y Muñoz, 2007).

En Cataluña la migración de asentamientos urbanos espontáneos en zonas inundables en desarrollo aumenta la vulnerabilidad a las inundaciones de los sectores más pobres de la sociedad. Hecho que se agudiza con la insuficiente oferta de centros de salud primaria y, por tanto, están más expuestos a los diversos

desastres y sus consecuencias. Las políticas de gestión de las inundaciones deben tener en cuenta las necesidades de estas sociedades crecientemente expuestas al riesgo de inundación.

Una protección absoluta contra las inundaciones es técnicamente imposible y económica y medioambientalmente inviable (Schanze, 2006).

No existen normas de protección absoluta frente a las inundaciones realmente extraordinarias más con el nivel de incertidumbre asociado a los efectos del cambio climático (Zevenbergen, 2010).

El riesgo de inundación es la plasmación territorial de actuaciones humanas poco acordes con los rasgos del medio (Olcina, 2007). En otras palabras a las transformaciones en los usos y cubiertas del suelo que se han sucedido en el paisaje de la Costa Brava (Martí, 2005) que han derivado muchas veces en la transformación de los espacios inundables en zonas urbanizadas, produciendo, entre otros efectos, una impermeabilización del suelo (Serra, 2008).

Diversos autores, entre ellos Saurí y Ribas (2006), señalan que la ocupación humana en las zonas inundables, en ocasiones al margen de los marcos normativos, se transforma en uno de los factores principales que contribuyen al aumento de episodios de inundación. Principalmente porque el crecimiento compacto de los núcleos urbanos (con fuerte presencia y proliferación en las líneas de costa,

como también bajo las montañas más próximas y en las llanuras de interior), han conducido a la proliferación de diversas y difusas tipologías de urbanizaciones.

Las consecuencias de este proceso de urbanización ha generado un importante impacto en los tramos inferiores y medianos de los respectivos cursos fluviales, frenando la circulación de sus aguas hacia el mar, en el caso de temporales de lluvia, ya que la urbanización puede influir en los caudales punta de avenidas así como en el tiempo de concertación de estas, además de repercutir en los procesos de inundación difusa (Saurí y Ribas, 2006).

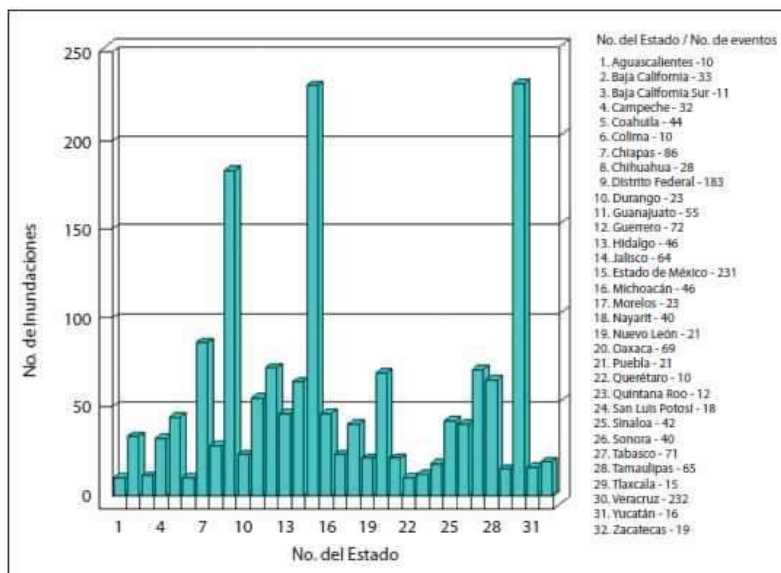
➤ **MÉXICO**

México no está exento de las inundaciones, ya que se encuentra ubicado en una zona donde se presentan una serie de diversos fenómenos meteorológicos que producen condiciones extremas de precipitación, desde la acción de ciclones tropicales, hasta precipitaciones originadas por fenómenos convectivos.

De los casos más catastróficas en México se pueden recordar los daños ocasionados por el huracán Gilberto en 1988 con más de 200 muertes, así como los provocados por el huracán Pauline en 1997, las inundaciones en Chiapas en 1998, las lluvias de invierno en Baja California y Baja California Sur en 1993, así como en Tabasco en 1999, 2003, 2007 y 2010, con esto se puede observar que todo el territorio nacional ha sufrido los efectos de las inundaciones. En la

se presentan algunos de los eventos que han generado mayores inundaciones en México desde 1943 al 2010 (Salas, 2004).

CUADRO N° 1 EVENTOS QUE HAN GENERADO LAS MAYORES INUNDACIONES EN MÉXICO



Fuente: CENAPRED, Fascículo de inundaciones 2004; CENAPRED. Serie Impactos Socioeconómicos de los desastres en México 2005- 2009; Informes de gobierno (2008-2010).

B- NIVEL LATINOAMÉRICA

➤ CHILE

Según se señala en el Documento País 2010, el sistema frontal de julio de 2006 generó situaciones de alerta y emergencia en varios puntos de la zona centro sur del país. Las inundaciones fueron provocadas por la concentración de intensas lluvias. La ciudad de Concepción en la Región del Biobío fue particularmente afectada, debido a que en 24 horas cayeron 106.6 milímetros de lluvia, causando el desborde de ríos y graves inundaciones. Hubo 296.397 personas afectadas, 51.206 personas damnificadas y casi 36.000 viviendas dañadas, 600 de ellas completamente destruidas. Un aluvión en la comuna de Chiguayante

mató a 10 personas y en Chillán murieron otras dos. Según se cita en el Documento País 2010, se considera que este evento ha sido uno de los más importantes de las últimas décadas.

En Chile no existe una serie de indicadores ambientales que permitan expresar sintéticamente la situación del manejo de los recursos naturales y el medio ambiente desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Sí existe información acerca de aspectos relacionados tales como emisiones de gases efecto invernadero, la gestión del agua como recurso renovable y la gestión de residuos. Sin embargo, existe información oficial que da cuenta de la situación actual respecto del manejo de recursos naturales (AMBIENTE, 2012).

Según el Ministerio del Medio Ambiente, el país enfrenta serios desafíos en esta materia. Por ejemplo, en varias ciudades se supera la norma primaria de calidad del aire. Asimismo, la degradación del suelo agrícola ha alcanzado niveles muy altos y se estima que virtualmente todos los suelos del país sufren de algún grado de degradación. De acuerdo al ministerio, el mal manejo de suelos y la falta de políticas adecuadas de conservación han significado una importante pérdida de la fertilidad de la tierra, el aumento de la desertificación, así como de las inundaciones (AMBIENTE, 2012).

➤ **COLOMBIA**

Los múltiples desastres urbanos y rurales ocurridos en Colombia vinculados con las intensas lluvias que ocasionaron inundaciones que afectaron al país durante 2010 y 2011 dejaron claro que en el país no se han implementado suficientes herramientas de reacción y planeación frente a un evento de esta magnitud.

A raíz de las dificultades ocasionadas por la ola invernal que azotó al país a finales de 2010, el Gobierno del Presidente Juan Manuel Santos puso en marcha la campaña Colombia Humanitaria con el fin de facilitar la asistencia a cerca de dos millones de colombianos afectados. Adicionalmente el 7 de diciembre se produjeron dos hechos importantes como son la declaratoria de desastre en el territorio colombiano, a través del decreto 4579 de 2010 y el estado de emergencia económica, social y ecológica amparada en el Decreto 4580 (Colombia Humanitaria, 2012).

Paralelamente, a través del entonces Ministro del Interior Germán Vargas Lleras, se presenta ante el Congreso de la República el proyecto ley 050 de 2011 Cámara, 158 de 2011 Senado, que es aprobado el día 24 de abril de 2012 y queda radicado como Ley 1523 de 2012 “Por el cual se adopta la política nacional de gestión del Riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión de Desastres”, el cual contiene instrumentos claves para manejar la emergencia de forma centralizada y organizada, implementando instrumentos de planificación a largo plazo (Colombia Humanitaria, 2012).

No es el único país que ha sido afectado por inundaciones, en el 2011, en mes de enero en Brasil murieron 900 personas por causa de una inundación, en China en el mes de junio murieron 467 personas en agosto en Tailandia murieron 813 personas por la misma causa, en el mismo mes en Pakistán murieron 509 personas, los desastres cruzan todos tipo de fronteras y las repercusiones económicas, sociales, ambientales van en aumento y sus consecuencias afectar el progreso de los países donde ocurren (Colombia Humanitaria, 2012).

➤ **ARGENTINA**

En los últimos veinte años se han producido en Argentina inundaciones de tipo catastrófico que han afectado a una gran cantidad de población, de bienes y de recursos en todo el territorio nacional, incluyendo el sector más dinámico, desarrollado y complejo del país.

Las consideraciones públicas sobre las inundaciones señalan que los eventos catastróficos provienen de un orden natural dado, casi divino, que escapa a cualquier intervención humana. El origen de las inundaciones extraordinarias se coloca en la cantidad de agua que trae el río, en las lluvias mayores a lo normal, en los cambios del clima. Enfocar el problema de esta manera tiene como consecuencia directa la imposibilidad de resolverlo, pues al ser obra de la naturaleza queda fuera de las decisiones y acciones sociales (Natenzon, 2011).

Las crecidas del río, las lluvias intensas, las sequías o las erupciones de un volcán no pueden evitarse pero sus consecuencias catastróficas se pueden disminuir muchísimo con la previsión y la intervención social anticipada. La persona afectada, el que está arriesgando su vida, sus bienes, su familia, debe ser escuchada. Las estrategias a implementar requieren consenso, negociación, aceptabilidad por parte de la mayoría y permanencia en el tiempo de las acciones elegidas. Nada se puede prever si no hay inversión, pero no sólo las obras brindan soluciones. Es más, en momentos de crisis económica las soluciones “blandas” (en las que se incluye los procesos de prevención) son una alternativa de gran eficacia, en la cual la intervención institucional, la gestión pública del riesgo y la participación de actores involucrados adquieren una relevancia central (Natenzon, 2011).

En realidad, esta situación es producto de un sistema hidroclimático dinámico, que presenta variaciones en el tiempo. Esta dinámica se complementa con los cambios por uso social producidos en el sistema hídrico de la cuenca del Plata, que hoy plantea nuevas interrogantes. Pero la cuestión científico-técnica es sólo una parte del problema que sólo puede resolverse cuando hay voluntad política para hacerlo (Natenzon, 2011).

C- NIVEL NACIONAL

➤ PIURA

Enfrentar los fenómenos naturales y/o antrópicos en la Región Piura es una necesidad constante por las características climáticas, oceanográficas, suelos y orográficas, y es por ello, desde 1983 se ha ido construyendo una capacidad de previsión y respuesta ante diversas emergencias producto de la naturaleza y la acción del hombre, contándose con un Sistema de Alerta Temprana en cuenca del río Piura para el control de máximas avenidas caso de precipitaciones pluviales, avenidas y sismos que pudieran provocar daños.

La utilización de herramientas metodológicas, permite evitar y/o mitigar los peligros, que a su vez pueden ser controlados si se toman las medidas adecuadas. En la actualidad no se cuenta con una tecnología conocida que pueda detectar efectivamente la ocurrencia de eventos anómalos naturales y antrópicos. Esto debe ser tomado en cuenta frente a las experiencias por efectos del fenómeno como Niño (inundaciones), sismos, heladas, incendios forestales y la Sequía, entre otros que se ha producido en la Región Piura.

Desde 1994 hasta la actualidad, el Instituto Nacional de Defensa Civil (IN-DECI) emite anualmente compendios de las estadísticas de las emergencias producidas de desastres naturales en el Perú en los cuales se puede encontrar información detallada sobre el número de los daños personales afectadas, viviendas

destruidas) por cada emergencia ocurrida a nivel nacional, así como el lugar donde ocurrieron los eventos.

A partir de estos compendios, fueron afectados, viviendas destruidas y viviendas afectadas por inundaciones entre los años 1994 y 2012 para los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad (Machuca, 2014).

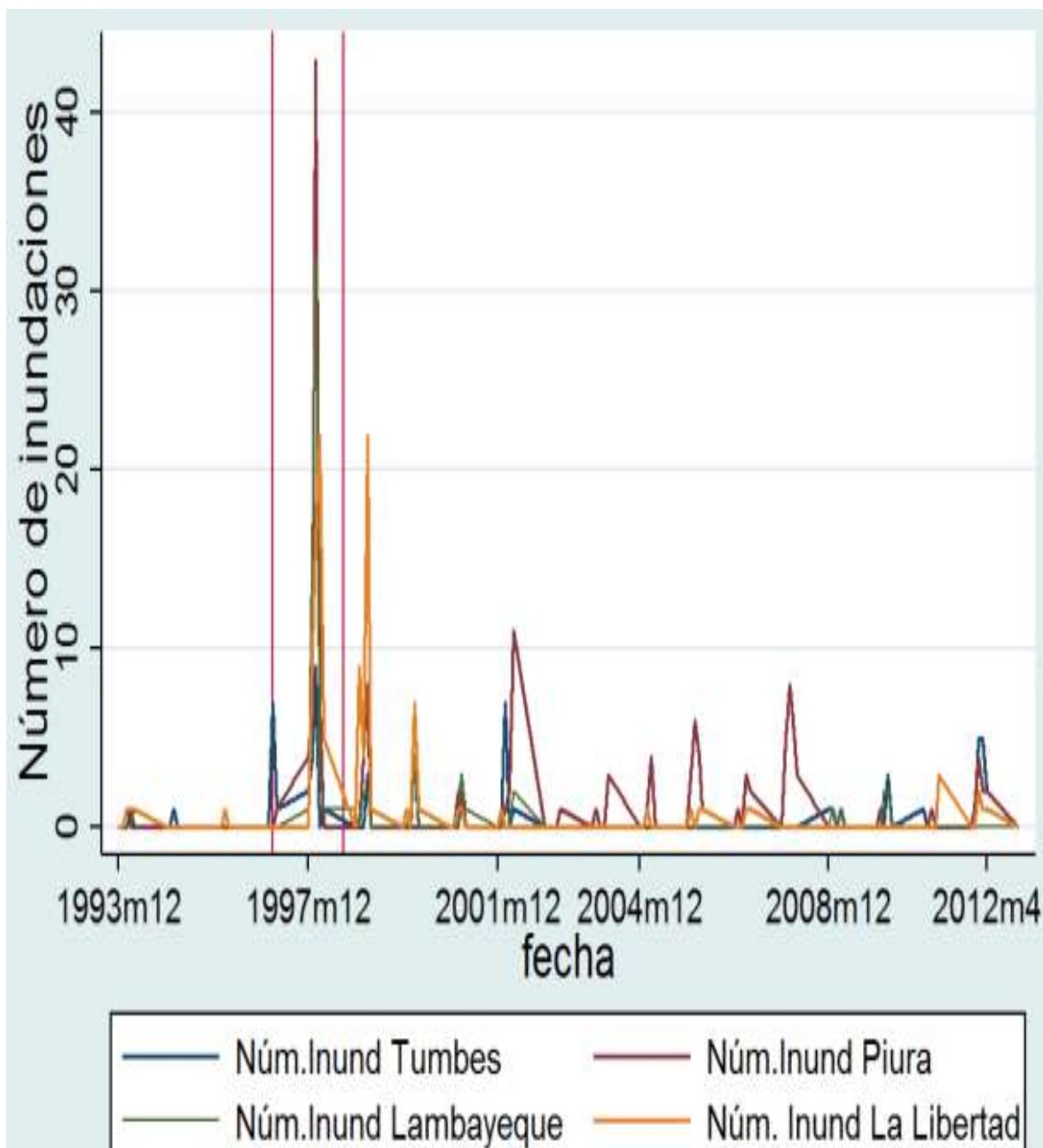
De acuerdo con el criterio del ENFEN (Estudio Nacional del Fenómeno, basado en el ICEN (Índice Costero El Niño), pudo establecer la magnitud del Fenómeno El Niño costero en la que ocurrió cada inundación. Además, consideró como temporada de lluvias los meses desde diciembre hasta abril de cada año (INDECI, 2011).

GRÁFICO N° 1 VIVIENDAS AFECTADAS

Dpto.	Total de viviendas en condiciones vulnerables, según el censo de 1993 proyectadas a 1998	Total de viviendas impactadas por inundaciones durante EN Extraordinario	% de viviendas vulnerables impactadas por inundaciones durante EN Extraordinario
Tumbes	14,937	3,527	24%
Piura	209,648	62,010	30%
Lambayeque	139,640	16,993	12%
La Libertad	216,779	7,690	4%

Fuente: INDECI 2014

GRÁFICO N° 2 CUADRO DE INUNDACIONES



Fuente: INDECI 2014.

➤ **AREQUIPA**

La ciudad de Arequipa, por su ubicación geográfica, es afectada por diversos peligros y de ellos los más importantes son las fuertes precipitaciones, muy frecuentes en el tiempo, cuyos daños en ciudades dependerán de su morfología, de las características de los suelos y del tipo de construcción.

Las fuertes precipitaciones pluviales presentes en la ciudad de Arequipa en épocas de verano, ocasionan inundaciones por el aumento del caudal del río Chili. Las inundaciones en centros poblados ubicados cerca de las riberas del río, pueden ocurrir entre los meses de diciembre a marzo, dañando viviendas, muros de contención, puentes, pistas, servicios de agua y desagüe, servicios de energía eléctrica y terrenos de cultivo. Por lo tanto, es necesario realizar la recopilación y evaluación de información histórica sobre las inundaciones producidas por el río Chili, a lo largo de su cauce, así como el aporte de las torrenteras para el incremento de su caudal. La recopilación, análisis y evaluación de la información permitirá conocer el riesgo en el que se encuentra el distrito de Sachaca (Bejarano, 2016).

Las precipitaciones pluviales, ocasionan inundaciones por el aumento del caudal del río Chili, estas pueden ocurrir entre los meses de diciembre a marzo dejando cuantiosas pérdidas económicas y algunas pérdidas de vidas humanas, por lo tanto, es necesario realizar la recopilación y evaluación de información histórica sobre las inundaciones producidas por el río Chili, a lo largo de su

cauce, así como el aporte de las torrenteras para el incremento de su caudal como afecta a la zona de estudio y poder proponer escenarios de inundación que permitan disponer de información a ser utilizada en futuras decisiones de prevención y gestión de riesgos (Bejarano, 2016).

Uno de los eventos extremos más frecuentes en la región de Arequipa es el de las inundaciones que se producen en épocas de lluvia debido a la acumulación de agua en lugares donde habitualmente no existe. Las precipitaciones son las causantes del aumento del caudal de los ríos que, al llegar a sobrepasar su nivel de almacenamiento, provocará el desborde ocasionando la inundación. Si junto al río se encuentran centros poblados o terrenos agrícolas, estos serán los más afectados (Bejarano, 2016).

El río Chili aumenta su caudal durante el periodo de afluencia de lluvias; es decir, entre los meses de diciembre a marzo, alcanzando como máximo caudales de 180 m³/seg SENAMHI, (2012), situación que reúne las condiciones favorables para provocar el desborde del mismo y daños en terrenos de cultivo y urbanizaciones cercanas, además de modificar la morfología del paisaje. En épocas de poca acción pluvial, el río retoma su cauce natural e incluso llega a ser menor, con caudales promedio de 14 m³/seg (SENAMHI, 2012), escenario propio de los meses de abril a diciembre. El río Chili, correspondiente a los meses de febrero y setiembre, el primero en el puente Grau en épocas de alto caudal y el segundo en el mismo puente en épocas de bajo caudal.

D- NIVEL LOCAL

➤ ICA

La cuenca del río Ica comprende a las provincias de Ica, departamento de Ica, y Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. Geográficamente, se ubica entre los paralelos 13°28' y 14°53' de latitud sur y los meridianos 74°58' y 75°54' de longitud oeste de Greenwich. Asimismo, la cuenca abarca elevaciones desde el nivel del mar hasta los 4503 m.s.n.m. (Petacc 2001). La cuenca limita al el norte con la cuenca del río Pisco; al sur, con el Océano Pacífico; al noreste, con la cuenca del río Pampas; al este, con la cuenca del río Grande; y al oeste, con la cuenca del río Seco (PETACC, 2001).

Con respecto a la población, el área urbana de la cuenca se extiende por 2000 ha y está conformado por trece centros poblados. Además, en la parte alta de la cuenca, zona rural, existen 400 pequeños poblados, cada uno con una población de 70 o más habitantes (PETACC, 2001).

Las zonas urbanas más propensas a sufrir daños ya sea por desbordes del río Ica como por los flujos que aportan las quebradas son: Ica, La Tinguña, Chanchajalla y San José de los Molinos. Sin embargo, el riesgo ha sido incrementado por la desorganizada expansión urbana. El cauce natural del río Ica y la planicie de inundación, por ejemplo, han sido reducidos a la mitad, debido a la expansión demográfica y a intereses agrícolas. Tanto ha sido el desorden, que se ha llegado a construir viviendas sobre el muro de encauzamiento del río (entre el puente

Grau y Cutervo). Asimismo, las bocatomas y puentes construidos en el río Ica modifican el comportamiento natural del río, ocasionando una reducción de su capacidad hidráulica para caudales mayores a 300 m³ /s (PETACC, 2001).

En la quebrada Cansas, ocurre algo similar. La ocupación territorial, producto de la expansión urbana de los distritos de La Tinguiña y Chanchajalla, ha obligado a realizar obras para la protección de sus habitantes, como el encauzamiento de la quebrada y la construcción de estructuras de cruce. Debido a que las estructuras construidas no tienen suficiente resistencia contra el impacto de los huaicos y que además se produce desborde de los flujos contenidos durante los eventos extremos, da lugar a que ocurran daños tanto en las áreas urbanas como rurales PETACC. Mientras tanto, en la parte alta de la quebrada, no hay presencia de asentamientos humanos ni de actividades agrícolas, aunque la zona sólo se utiliza como cantera (PETACC, 2001).

Las precipitaciones representativas para las descargas del río Ica son las que ocurren sobre los 2500 m.s.n.m. y durante los meses de diciembre a marzo. Sin embargo, el Fenómeno El Niño incrementa la importancia de las precipitaciones por debajo de los 2500 m.s.n.m. al aumentar la superficie de la cuenca húmeda (PETACC 2001). El área de la cuenca de recepción engloba a la parte alta y a una estrecha franja a la derecha de la cuenca, este último se debe a que las formaciones montañosas se encuentran a ese lado. La cuenca húmeda engloba básicamente a la parte alta de la cuenca del río Ica.

Los eventos extremos ocasionan que la quebrada Cansas, normalmente seca, aporte caudales elevados. Debido a las características de la quebrada, esos caudales arrastran mucho material sólido consigo. Luego, al llegar al río Ica, su comportamiento hidráulico cambia (PETACC, 2001). Bajo esta situación, se dan los fenómenos conocidos como huaicos. El comportamiento es distinto a los flujos de agua con poca concentración de sólidos y tiene que ser estudiado desde la perspectiva de un flujo de escombros.

La intensidad de las lluvias, el caudal que se genera y la pendiente del terreno son algunos de los factores que rigen el transporte de material sólido (PETACC, 2001). El transporte de los sólidos por suspensión se logra con velocidades entre 0.6 a 1.1 m/s, para el río Ica, y 1.1 a 1.6 m/s para la quebrada Cansas (PETACC 2001). Para un mejor estudio de las condiciones por las que el flujo de escombros recorre la quebrada Cansas, el PETACC (2001) ha dividido en tramos al cauce (tomando como referencia el km 0 a la confluencia de la quebrada Cansas con el río Ica).

Tramo 1 (del km 0 al km 1.9): el cauce tiene una profundidad de 3 m y un ancho del lecho de 18 m. La erosión se da a los lados del cauce (taludes), por lo que puede considerarse que el fondo se mantiene estable. También se tiene la presencia de diques construidos perpendicularmente al cauce para contener los flujos que se originan en la quebrada en épocas de avenidas. Estos diques se

encuentran distanciados cada 40 m en promedio. El material transportado tiene un diámetro $D_{50}=1.5$ mm.

Tramo 2 (del km 1.9 al km 4): el cauce tiene una profundidad que varía de 2.5 m (zona baja) a 4 m (zona alta) y un ancho del lecho de 26 a 32 m. Esta zona es usada como cantera debido a la acumulación de material. La velocidad del flujo es mayor que en el Tramo 1, variando de 4.5 a 6 m/s. El material transportado tiene un diámetro $D_{50}=2$ mm, hasta el km 2.6, y $D_{50}=30$ mm, en el resto del tramo. Los flujos también arrastran consigo un 5% de piedra con un diámetro entre 50 a 100 mm.

Tramo 3 (del km 4 al km 9): representa a un cono de deyección de 100 m de ancho en la parte inferior (en el km 4) y 2 km de ancho en la parte superior (en el km 9). No hay un cauce único, siendo necesario pensar en un conjunto de cauces menores de dimensiones pequeñas. Se puede encontrar canto rodado y grava, con un diámetro $D_{50}=50$ mm, así como un 5% de piedra con un diámetro entre 0.3 a 0.6 m, y gravas y piedras de hasta 100 mm de diámetro.

Tramo 4 (a partir del km 9): representa al tramo más largo de la quebrada Cansas, encontrándose entre las elevaciones 600 m.s.n.m. y 2500 m.s.n.m. La topografía es encañonada, con acantilados profundos, estando las laderas parcialmente cubiertas con abundante arena de origen eólico y por meteorización de la roca madre.

La confluencia de la quebrada Cansas con el río Ica es prácticamente perpendicular, llegando a ese punto con material arenoso grueso. El río se desborda y llega a la ciudad de Ica por la Avenida 7 (margen izquierda). En el evento de 1998, el margen derecho también se inundó (PETACC 2001).

1.2 DELIMITACIONES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Delimitaciones

A. Delimitación Espacial

Esta investigación recopila y analiza información recogida, frente al análisis de riesgos en el centro poblado San Ignacio ubicado en el margen izquierdo del río Cansas, para la prevención del riesgo de desastre por inundación utilizando el software ArcGIS, en el distrito de la Tinguña en la ciudad de Ica, año 2018.

B. Delimitación Temporal

El objeto de la investigación se planteó como punto de partida la fecha de enero del 2018, ejecución que da inicio desde la recolección de información de datos para el trabajo de investigación, hasta la fecha de sustentación planificada julio de 2018, por considerar ser un periodo que permitirá establecer los objetivos planteados.

C. Delimitación Social

El grupo social, objeto de estudio comprende a toda la población del sector del Centro Poblado de San Ignacio ubicada en el distrito de Tinguña de la ciudad de Ica.

D. Delimitación Conceptual

✓ **Tecnología de Información**

Este presente trabajo utilizara como fuente de tecnología de información, el internet, GPS (Global Positioning System), documentales, Herramienta ArcGIS, Google Earth, Here Map, Sas Planet etc.

✓ **Gestión de proceso escogido**

Diagnóstico del lugar a trabajar: Se diagnostica el área de estudio para así identificar los problemas que está afectando el lugar.

Identificar el punto crítico: Para la identificación y evolución del trabajo de investigación se identificará el área del centro poblado San Ignacio distrito de la Tinguña, que es el punto crítico en la evaluación de riesgos desastres naturales.

1.2.2 **Definición del problema**

En la ciudad de Ica viene ocurriendo progresivamente acontecimientos sobre eventos de inundaciones por las intensas lluvias que se originan en las partes altas de la Cuenca del rio Ica, de una forma natural cumpliendo el ciclo de la naturaleza. Asimismo las fuertes precipitaciones también son producto de, que a causa de la acción antrópica del hombre en la cuenca (Ica), cauce del río (Cansas), quebradas, cañadas y el depósito de basura que obstruye drenajes naturales de la cuenca son algunas de las causas por las cuales se origina este fenómeno que aqueja consecuentemente a la ciudad de Ica y a sus distritos (La Tinguña) y centros poblados (San Ignacio).

A ello Ica atraviesa por un estado de crecimiento poblacional de 711,932 habitantes en los últimos 10 años (INEI, 2017), donde la búsqueda de poder tener un lugar u espacio para vivir, origina que las personas opten por vivir en zonas vulnerables que son zonas inundables, por la variación de tipos de frecuencia en las avenidas de las aguas en el tiempo.

Este es el caso del centro poblado de San Ignacio ubicado en el distrito de la Tinguña, el distrito se encuentra ubicado en una zona altamente vulnerable ubicado en el margen izquierdo del río Cansas, con una población de 1,140 habitantes con un alto (%) en proceso crecimiento poblacional. Las aguas que desembocan y escurren por la zona de forma natural, el río principal de Chanchajalla que atraviesa por esta topografía del terreno, se encuentra colindado directamente con el cauce del río cansas, siendo altamente vulnerable al desborde del río en temporadas altas de avenidas de agua de (enero y marzo), una de las determinación de la vulnerabilidad, es por los acontecimientos tenido años atrás en el distrito de la Tinguña, un ejemplo más claro es la inundación del centro poblado de Chanchajalla, que fue azotado y afectado directamente por el desborde del cauce ya que su ubicación es una zona donde escurre el agua cada año y afectando aún más si el volumen crece constantemente.

Asimismo en el centro poblado de San Ignacio, a la actualidad no cuenta con un análisis de riesgos por inundación, sin poder determinar la magnitud de este fenómeno que impacta directamente en la población, a ello se está utilizando el sistema

de información geográfica-ArcGIS, que aportara a determinar las zonas, el estado de las estructuras, comercio, más vulnerables . Asimismo se aprecia que no existe planes de medidas sobre la prevención sobre los eventos de inundación, no teniendo referencia, información geográfica sobre la ubicación del área topográfica al que está situado el centro poblado, el tipo de suelo, peligros y las estructuras físicas al momento en construir sus viviendas, además el actuar frente a la presencia de este desastre natural.

Además, por ser un centro poblado de origen joven que recién tiene más de dieciocho años de creación desde la posesión de los terrenos, mediante invasiones, siendo ya en la actualidad formalizada por el organismo de COFOPRI, no tiene ningún tipo de evaluación sobre el área situada, que está colindando muy cercanamente al cauce de la caída del río Cansas, siendo muy vulnerable y estando expuesto a distintos tipos de peligros como lo es las inundaciones por desborde del cauce, no teniendo ningún tipo de medidas preventivas para el crecimiento social, ambiental, territorial.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema principal

¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018?

1.3.2 Problema Específicos

PE1 ¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018?

PE2 ¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la vulnerabilidad del desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018?

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo Principal

Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018.

1.4.2 Objetivos Específicos

OE1 Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018.

OE2 Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la vulnerabilidad del desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguiña, Ica – Perú, año 2018.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación Teórica

Los desastres naturales parecen haberse convertido en acontecimientos más frecuentes, mortales y destructores en el Perú y otros países en desarrollo. De allí que los desastres naturales por inundaciones, tienen repercusiones nefastas sobre la existencia humana, la vida social, la cultura y la economía y ambiental, de los pueblos pues sus efectos son motivo de cuantiosas pérdidas directas e indirectas que a mediano plazo y largo plazo retrasan considerablemente el progreso de las naciones en vías de desarrollo. La región de Ica registra a lo largo de su historia considerables desastres naturales una de ellas es la gran cantidad de inundaciones que ha causado daños catastróficos a la población. Las últimas inundaciones se registraron el 22 de diciembre de 1997, con caudales variables entre 20 y 200 m³/s .El 29 de enero de 1998, a las 21 horas, se registró en la estación La Achirana, una descarga del orden de 450 m³/s, según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), magnitud que superó todos los registros. Esto ocasionó el colapso de diques y terraplenes cercanos a la bocatoma La Achirana. Debido a estos eventos presentados en la ciudad de Ica, el Senamhi, Indeci, Cenepred, decide implantar un Sistema de

Alerta Temprana (SAT), mediante el cual se pueda observar, transmitir analizar y comparar datos con el fin de realizar las alertas oportunas.

La presente investigación, como una medida de prevención frente a estos eventos, propone usar los métodos aplicados de Sinagerd (Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres) para la evaluación de riesgos, y así demostrar la cantidad de la peligrosidad y la vulnerabilidad del centro poblado de San Ignacio, asimismo aportar las medidas de prevención y control ante estos eventos inoportunos en la ciudad de Ica.

1.5.2 Justificación Metodológica

El presente proyecto de investigación se realizó por la necesidad de la evaluación y prevención de elementos ambientales naturales que se generan en este caso es el desastres de origen natural por inundaciones, al no existir control y aplicación de medidas de prevención que nos ayuden a tomar decisiones inmediatas por partes de las autoridades, para investigar las consecuencias que viene ocasionando en distintos distritos de la ciudad de Ica, siendo constante este riesgo constante para la población de San Ignacio ubicado en el distrito de la Tinguña, altamente vulnerable a inundaciones, por lo tanto se realiza la evaluación de riesgos de centro poblado mencionado líneas arriba, asimismo nos ayudara a tener la fuente que está vinculada a la prevención del riesgo de desastres por inundaciones, aplicando métodos y medidas ya estandarizadas por organismos nacionales como es el Cenepred, asimismo se representara mediante el sistema de información geográfica con la herramienta

(ArcGIS), lo cual aplicada con datos recogidos del lugar de trabajo o el área afectada se podrá representar de manera visual la variación de los peligros y las vulnerabilidades y los riesgos que se encuentra el centro poblado de San Ignacio. También nos permitirá almacenar crear, diseñar, mantener y una serie de datos como: Topografía del terreno, Distancia, características físicas de las viviendas, donde se analizara y estudiara dando comparaciones sobre las ubicaciones de terrenos y el incremento de la población del centro poblado.

1.5.3 Justificación Practica

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de prevenir al centro poblado San Ignacio sobre efectos que causa las inundaciones y que tan vulnerables están expuestos en la zona donde habitan, asimismo para determinar los riesgos de la población se realizara mediante levantamientos de información in situ, instrumentos de guía de información y entrevista, lo cual genera datos para determinar la magnitud del peligro y vulnerabilidad que existe en el lugar de investigación y poder analizar e identificar los niveles de riesgos que se genera en la actualidad. Por consiguiente se utilizara el sistema de información geográfica, con la herramienta ArcGIS y para poder demostrar mediante mapas temáticos y de manera visual el lugar más vulnerable y los peligros que se generan y generarían en tiempos futuros, en el centro poblado San Ignacio.

1.6 IMPORTANCIA

La importancia de la presente investigación pretende evaluar los riesgos del centro poblado San Ignacio, en el distrito de la Tinguña para la prevención y la determinación del peligro y la vulnerabilidad ante desastres naturales por inundaciones, con la finalidad de poder prevenir e identificar, los riesgos que está expuesto la zona por los antecedentes que tiene Ica, en lo largo del tiempo que ha afectado a miles de persona, tanto en infraestructura, económicamente, social y ambiental, trayendo consecuencia incalculables, por la mala planificación e información que se le da a la población sobre el posicionamiento de áreas altamente vulnerables a la caídas de huaycos, inundaciones, u otros desastres que se originar de manera natural.

Ahora se sabe que la fuerza de la naturaleza no se puede detener, pero si se puede prevenir y contrarrestar de manera conjunta con métodos, y planificaciones de prevención de riesgos y analizar las posibles causas que traerían nuevamente un evento de inundación de magnitud alta como el del año 1998, que fue devastador para la población.

Lo importante de esta investigación y el tesista es evaluar los riesgos para la prevención utilizando medidas y métodos del Cenepred, entidad autorizada para evaluar los riesgos sobre la prevención de desastres naturales, ante ello hacer el análisis de la evaluación e identificación del peligro y vulnerabilidad, al que se encuentra en la situación actual aportando conjuntamente información y prevención mediante el uso del sistema de información geográfica de manera conjunta y eficaz para disminuir los factores (físico, social, económico, ambiental), que afecta constante y altamente a la población de San Ignacio.

Asimismo con el sistema de información geográfica, y su herramienta ArcGIS, se analizará los riesgos de la zona de estudio, con el levantamiento de datos insitu obtenidos previa evaluación se demostrara el estado actual que se encuentra el centro poblado San Ignacion, aplicando la herramienta ArcGIS, se determinara en forma visual en mapas temáticos la vulnerabilidad y los peligros, asimismo se simulara el efecto de y el alcance de un desastre natural en este caso de inundación.

1.7 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Limitación Económica

Debido, el alquiler de instrumentos técnicos, el software de ArcGIS original el costo es muy elevado usando una herramienta gratuita por tiempo limitado para la evaluación, y estimación de análisis de riesgos, etc.

1.7.2 Limitación de Información

En el presente proyecto de Investigación, que son estudios muy escasos esto limita a no encontrar suficiente información, las diversas bibliografías fueron escasas para la extracción de datos e información que ayuden y amplíen el panorama de ejecución en el trabajo de investigación.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

A continuación antecedentes de estudios desarrollados que describen la problemática de desastres de origen natural por Inundación.

NOMBRE: GILDA SOFÍA CASTRO MENDOZA

TEMA: PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN POR INUNDACIONES EN LA ALDEA NUEVO TEXCUACO DEL MUNICIPIO LA GOMERA, ESCUINTLA.

PAÍS: GUATEMALA

AÑO: 2007

El análisis de Riesgos y Vulnerabilidades por Inundaciones para la Aldea Nuevo Texcuaco del Municipio La Gomera, Departamento de Escuintla, el mismo concluye en la elaboración de un Plan que permita la Organización Comunitaria y la realización

de medidas de prevención y mitigación, mejorando para la comunidad la capacidad de preparación y respuesta durante un Ciclo del Desastre (Antes, Durante y Después).

El problema existente es la Amenaza de Inundaciones en La Aldea Nuevo TEXCUACO del Municipio La Gomera, Escuintla, tomando en cuenta las recientes inundaciones sufridas por el paso de la Tormenta STAN por la Región Sur Occidente del país, específicamente la citada aldea, se hizo evidente la falta de Planificación en Riesgo y la deficiente capacidad de reacción ante las emergencias por parte de la población afectada. La demanda existente a atender es de 11,758 habitantes del municipio.

El problema radica en la amenaza de desborde de las cuencas de los Ríos ACOMÉ (principalmente), Achiguate y Coyolate, que son los principales accidentes geográficos de la región, tomando en cuenta el comportamiento físico natural del mismo, que al desarrollarse las tormentas tropicales y las inundaciones ocurridas con anterioridad han afectado el caudal del mismo, de las cuales se tiene registro.

El estudio de este Proyecto surgió debido a la evidencia y problemas observados durante el paso de la Tormenta Tropical STAN por el Municipio La Gomera, específicamente en la Aldea Texcuaco, en el cual se pudo comprobar la poca capacidad de reacción ante las emergencias por parte de los afectados, por lo que se consideró de

suma importancia la creación de un Plan que permita, tanto a las autoridades municipales como a la población de la Aldea, prevenir, moderar o disminuir los problemas que puedan darse por el riesgo de un desastre por Inundación.

NOMBRE: EDNA MARGARITA RODRÍGUEZ-GAVIRIA

TEMA: DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN A NIVEL LOCAL.

PAÍS: COLOMBIA

AÑO: 2016

La evaluación de riesgos por inundaciones lentas en cabeceras urbanas pequeñas se ha convertido en una prioridad para autoridades, comunidades y otros grupos relacionados con la gestión del riesgo en el país, debido a que sus condiciones de disponibilidad y calidad de información y de personal capacitado en técnicas de captura y procesamiento de datos, hacen que la incertidumbre sea mayor a la hora de proponer medidas de reducción.

**CUADRO N° 2 NÚMERO DE PERSONAS AFECTADAS
POR LAS MAYORES INUNDACIONES**

Año inundación	Mes	Número de personas afectadas	% de la población total
1970	Abril	5.105.000	23,9
2010	Abril	2.971.999	6,5
2008	Septiembre	1.200.091	2,7
2007	Octubre	1.162.135	2,6
2011	Abril	988.599	2,1

2011	Septiembre	498.924	1,1
2005	Septiembre	474.607	1,1
2007	Marzo	443.173	1,0
2004	Octubre	345.386	0,8

Fuente: (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-CRED, 2015; Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2011)

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático-IPCC, las áreas urbanas estarán cada vez más expuestas a las inundaciones y a condiciones climáticas extremas intensificando las situaciones de vulnerabilidad y riesgo (Panel Intergubernamental de Cambio Climático- IPCC, 2012; Revi et al., 2014). En este contexto, se quiere proporcionar a comunidades que viven en este tipo de territorios herramientas para comprender por qué son vulnerables y de qué forma pueden reducir esta vulnerabilidad.

Dentro de este contexto, se han desarrollado 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 histórico, geomorfológico e hidrológico-hidráulico a partir de datos recogidos en trabajo de campo, redes hidrológicas nacionales, ortofotos, cartografía básica y modelos digitales de elevación. Y 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 en-

cuestas a hogares. Estas variables se analizan mediante un análisis estadístico de correspondencias múltiples y de identificación de clúster, complementado con un proceso de elicitación para generar un indicador de vulnerabilidad representado espacialmente a nivel de hogar, manzana y barrio en los mapas de vulnerabilidad.

NOMBRE: “GERENCIA REGIONAL DE PLANEAMIENTO, PRESUPUESTO Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL - ICA”.

TEMA: “DIAGNOSTICO DE LA REGIÓN DE ICA.”

PAIS: PERÚ

AÑO: 2007

Los rasgos geomorfológicos que presenta la región han sido originados por la presencia de singulares patrones fisiográficos y estructurales, así como de diferentes procesos geodinámicos, tectónicos, erosivos y acumulativos, que han modelado su relieve y cuya acción se manifiesta en la actualidad, debido a la acción de distintos agentes y factores geomorfológicos, cuyo producto se puede apreciar en las diferentes unidades morfológicas existente (Pampas costaneras, valle amplio, valle intermedio, valle estrecho, cadenas montañosas, colina, colina andina, etc.

Existen riesgos naturales en el ámbito del territorio regional, que pueden influir en el desarrollo de las actividades humanas. Estos riesgos pueden ocurrir en unidades distintas, según las características peculiares determinadas por los rasgos geomorfológicos y por acciones del hombre sobre la naturaleza.

Los Asentamientos poblacionales de la Región, cercanos a los Ríos, están expuestos a situaciones de inundaciones en periodos de presencia del Fenómeno del Niño y las avenidas en las épocas de lluvias que ocurren en las zonas andinas de Ayacucho y Huancavelica. La Infraestructura productiva presenta peligros en su estabilidad, por la probable ocurrencia de desbordes de las aguas de avenida o por la presencia de lluvias intensas inusuales, las cuales en el mayor número de veces que han ocurrido, han ocasionado el colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Cabe hacer mención que, el inadecuado mantenimiento y/o sostenibilidad de las defensas en riberas e infraestructura de riego las colocan en situación de mayor vulnerabilidad. La Infraestructura Vial, también es afectada cuando ocurren derrumbes, mencionando las zonas rodeadas por la cadena de quebradas y estribaciones, siendo mayor en los valles angostos y en zonas bastante fracturadas, especialmente sobre las rutas de los caminos con trochas carrozables y carreteras no afirmadas. Las inundaciones y lluvias afectan trochas carrozables y carreteras pavimentadas.

NOMBRE: CALLALLE CUETO, CLARA LIZETH

TEMA: “ANÁLISIS DEL RIESGO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO MAS DE NOCHETO, SANTA ANITA, LIMA”

PAÍS: PERÚ

AÑO: 2016

Lima, desde inicios de los 90’s, presenta un crecimiento urbano sin una adecuada planificación (Narváez, Lavell y Pérez, 2009, p. 15), a esto se le suma el incremento del precio del suelo urbano, teniendo como resultado que personas de escasos recursos

que no cuentan con una vivienda, no vean otro lugar donde asentarse más que en las laderas de los cerros; puesto que, son suelos de poco valor urbano y donde las normas de construcción no son fiscalizadas adecuadamente, ni existe un saneamiento físico-legal, posicionándose así en una situación de informalidad. Los cerros donde residen forman parte de la zona periférica de la ciudad de Lima, al ubicarse ahí la población que en su mayoría - no cuenta con servicios básicos necesarios ni una adecuada articulación con el centro de la ciudad. Además, las técnicas y materiales empleados para la construcción de sus precarias viviendas hacen que el nivel de exposición ante algún desastre natural y/o antrópico sea alto.

Algunos de estos distritos periféricos son: Carabayllo, Rímac, San Juan de Lurigancho, Ate entre otros. Santa Anita también es un distrito periférico, en la zona oeste de este distrito se observa población asentada en las laderas del Cerro El Agustino. Parte de esta población la conforman los habitantes del AH Lomas de Nocheto. Dicho asentamiento alberga aproximadamente a 100 familias, donde el principal problema identificado es el aumento en el grado de exposición al riesgo en la que viven y la poca capacidad de respuesta ante algún evento natural y/o antrópico.

Las directrices necesarias para la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgos para el AH Lomas de Nocheto y de esta manera reducir la exposición al riesgo e incrementar su capacidad de resiliencia ante un desastre natural y/o antrópico. Para ello, primero, se identificaron los peligros y se evaluaron los diversos tipos de vulnerabilidad; de esta manera se determinó el nivel de riesgo al que está expuesta la población. Segundo, se

detallaron los factores que incrementan la exposición al riesgo; y finalmente, se reconocieron a los actores presentes en el área de estudio y las relaciones de poder que se verifican en la zona estudiada. Todo ello se logró a partir de la adaptación de la propuesta metodológica del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (CENEPRED), organismo encargado de elaborar normas técnicas en la gestión del riesgo. Dicha metodología utilizó el método multicriterio; sin embargo, para que este método sea de ayuda en la consecución de los objetivos de esta investigación los parámetros se modificaron según la realidad del área de estudio. Para ello se elaboraron las siguientes herramientas: (a) cuestionarios, (b) fichas de observación, (c) entrevistas y (d) registro fotográfico.

Así mismo, para territorializar la información y obtener los mapas finales se utilizó el software ArcGis 10. Aplicadas las herramientas y analizados los resultados se concluyó que la municipalidad podría aplicar el enfoque barrio. Este enfoque permite conocer la realidad de la población y realizar acciones concretas y priorizar intervenciones. De igual manera, es importante que el municipio tenga conocimiento de los diversos actores presentes en el área de estudio; ya que puede establecer un trabajo consensuado y así lograr que la población sea parte del proceso e incremente su capacidad de resiliencia.

NOMBRE: LOURDES AMELIA DE LA CRUZ HUARACC

TEMA: “DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL PUEBLO JOVEN LA NUEVA ESPERANZA.”

PAÍS: PERÚ

AÑO: 2016

El Distrito de Ica, donde está expuesto a diferentes peligros naturales dentro de las principales se encuentra el peligro hidrometeorológicos (inundaciones), que ha venido impactando a la población, su medio de vida, y al medio ambiente, que se producen en temporadas de diciembre a marzo a consecuencia de las precipitaciones en la parte alta de la ciudad, a su vez el río que transcurre por el centro de la ciudad teniendo una capacidad de caudal de $250 \text{ m}^3/\text{seg}$. Por lo que el riesgo es contante durante las crecidas del caudal, como antecedente se menciona el último desastre ocurrido el año de 1998, a consecuencia el fenómeno El Niño, donde se registró hasta $1,050 \text{ m}^3/\text{seg}$. Según datos reportado por SENAMHI. Donde a primeras instancias el sector de La Nueva Esperanza fue inundada, el mismo que las defensas ribereñas estaban en precarias condiciones, presencia de cúmulos residuos sólidos domiciliarios y residuos de construcción que hasta la fecha se presencia.

Consecuencia del peligro que se encuentra expuesto la población del Pueblo Joven La Nueva Esperanza, se realizó el presente estudio que es de gran beneficio y ayuda a la toma de decisiones oportunas ante situaciones de emergencia y en materia de prevención de riesgos futuros.

Se elaboró un diseño metodológico para la implementación de un sistema de información para la evaluación del riesgo ante inundaciones, que ha consistido en la determinación del tipo de información que será necesaria para el funcionamiento del sistema a base de datos georreferenciados por el ArcGIS 10.5, donde se identificó y analizó el peligro, vulnerabilidad y riesgo, asimismo, los recursos esenciales como información para la alerta, respuesta y recuperación inmediata, los cuales, tendrán una base de datos como principal propósito, cantidad de población, vivienda, instituciones educativas y comercio expuesta en caso de la ocurrencia de una inundación, de acuerdo con el análisis identificar y cuantificar los recursos abarcan de centros de decisión e intervención como: Información de umbrales y monitoreo, instalación y adquisición de equipos en lugares estratégicos para comunicación y la difusión, respuesta preventiva para la capacitación, Señalización, rutas de evacuación, simulacros sobre inundación, ubicación de albergues y ubicación de escombreras, respuesta inmediata como asistencia humanitaria, evacuación de paciente a hospital, albergues temporales según cantidad de damnificados, y abastecer de servicios básicos, distribución de equipo de rescate, como cantidad de policías, brigadas, bomberos y serenazgo, asimismo cantidad de movilidad de evacuación.

2.2 MARCO TEÓRICO

Se desarrollará a continuación conceptos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto de investigación, con la importancia de una buena organización y planeación correcta y ordenada que nos permitir llevar a cabo el proceso de investigación

2.2.1 Metodología del CENEPRED para la estimación de riesgo de Desastres Natural, Perú 2014

Se utiliza el método Multicriterio (proceso de análisis jerárquico) para la ponderación de los parámetros de evaluación del fenómeno de origen natural y de la vulnerabilidad, mostrando la importancia (peso) de cada parámetro en el cálculo del riesgo, facilitando la estratificación de los niveles de riesgos. Este método tiene un soporte matemático, permitiendo incorporar información cuantitativa (mediciones de campo) y cualitativa (nivel de incorporación de los instrumentos de gestión del riesgo, niveles de organización social, etc.), para lo cual requiere de la participación de un equipo multidisciplinario (SINAGERD, 2014).

La ponderación por su flexibilidad permite incorporar nueva información generada en los ámbitos geográficos de interés, por su sencillez puede ser aprendida sin dificultad. Este procedimiento ha sido aplicado en diferentes ramas de las ciencias, incluida la gestión del riesgo de desastres (SINAGERD, 2014).

El diseño de las medidas de prevención y reducción precisamente está basado en la Evaluación de Riesgos, a cargo de los organismos integradores de la función ejecutiva del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, como son la Presidencia del Consejo de Ministros en su conducción de ente rector, Ministerios, Gobiernos Regionales y Locales, entidades

públicas y privadas a nivel nacional, bajo la normatividad emitida al respecto por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED (SINAGERD, 2014).

2.2.2 Tipos de Evaluación del riesgo para Desastres Naturales, método del CENEPRED, PERU 2014

✓ Cualitativo

Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento de los peligros, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en la experiencia y observaciones de campo debido a la inexistencia de información (registros históricos, estadísticos, estudios técnicos, etc.) del fenómeno de origen natural sobre el área geográfica de estudio.

✓ Semi-Cuantitativo

Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento de los peligros, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en estudios técnicos (estudio de suelos, estudio de los ecosistemas) que tienen relación directa o indirecta con el fenómeno de origen natural y/o el área geográfica de estudio, así como su escala de trabajo (no detallada) que pueden ser incorporados en el informe de evaluación de riesgos por su utilidad.

✓ Cuantitativo

Para la evaluación de riesgos implica el conocimiento preciso de los peligros, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en información del ámbito geográfico de estudio (escala de trabajo adecuada)

debido a la ejecución de diversos estudios técnicos in situ (estudios de suelos, inventarios de fenómenos, estudios geológicos, estudios hidrometeorológicos, mediciones instrumentales de campo) que genera información actualizada (uso de análisis estadísticos y probabilísticos) que ayuda al conocimiento de los peligros, vulnerabilidades y el riesgos. Esto con participación de las entidades técnico científicas y el gobierno local competente.

CUADRO N° 3 TIPOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE PELIGROS

RECURRENCIA Y VARIABILIDAD ESPACIAL DEL FENÓMENO	TIPO DE FENÓMENO	MAGNITUD
Impactan siempre en la misma área	Análisis de frecuencia en función o no de la magnitud. Simulaciones a través de métodos probabilísticos o determinísticos.	Inundaciones Deslizamientos
Impactan en áreas diferentes	Espacial en función o no de la magnitud. Espacial y frecuencia en función o no de la magnitud. Simulación/modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Directamente - indirectamente
Impactan una vez solamente	Simulación/modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Desastres

Fuente. Adaptado por SNL-CENEPRED (SNET, 2014)

2.2.3 Clasificación de peligros originados por fenómenos de origen natural, método del CENEPRED, PERU 2014

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana. Para el presente manual solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural. Para el estudio estos fenómenos se han agrupado los peligros de acuerdo a su origen. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos.

GRÁFICO N° 3 CLASIFICACIÓN DE PELIGROS

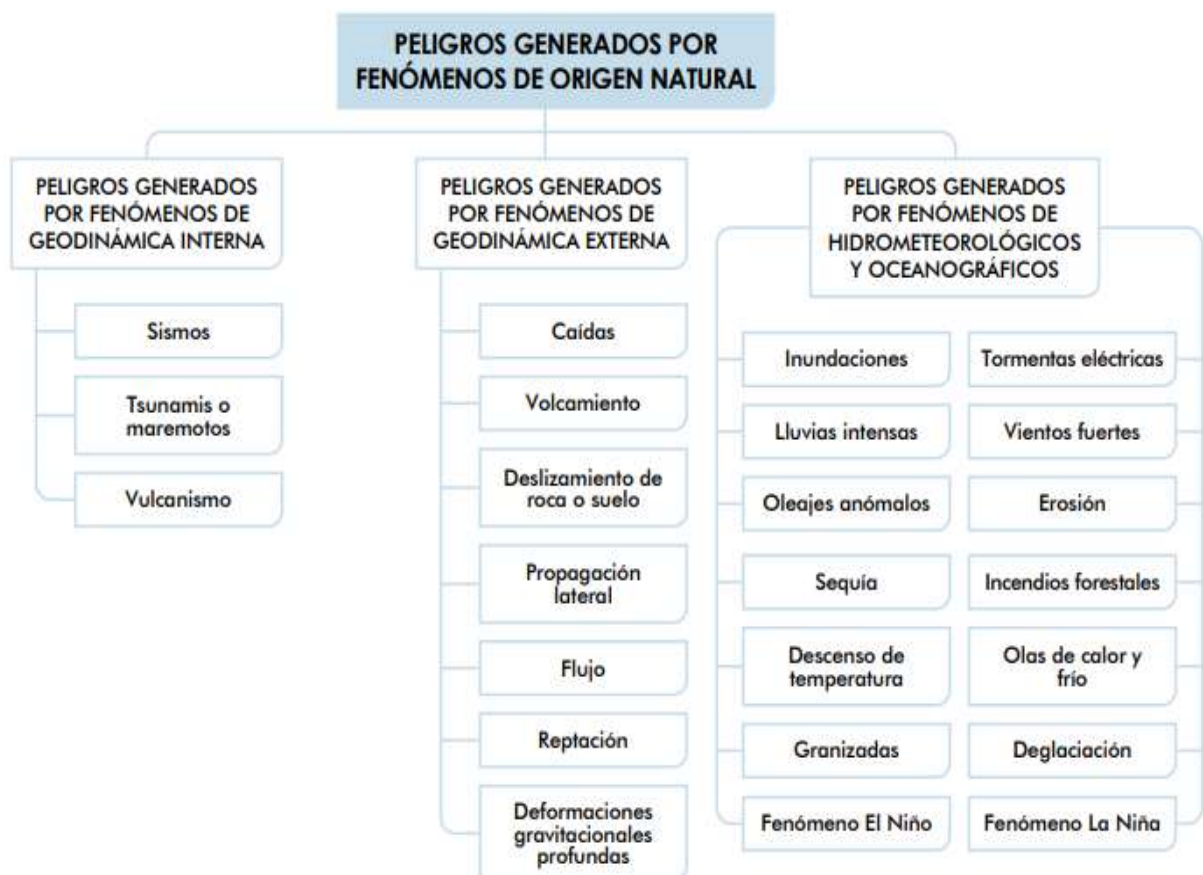


Fuente: Cenepred, 2014

Esta clasificación ha permitido ordenar los fenómenos de origen natural en tres grupos:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna.
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

GRÁFICO N° 4 CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES



Fuente: Cenepred, 2014

2.2.4 Factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, método DEL CENEPRED, PERU 2014

Para el análisis de riesgos, según el manual de riesgos implementado por el CENEPRED, para la evaluación de riesgos indica que:

GRÁFICO N° 5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD



Fuente: CENEPRED, 2014

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el

riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. (CENEPRED, 2014).

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. El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función f () del peligro y la vulnerabilidad.

$$R = f(P, V) \quad (1)$$

Dónde:

R= Riesgo

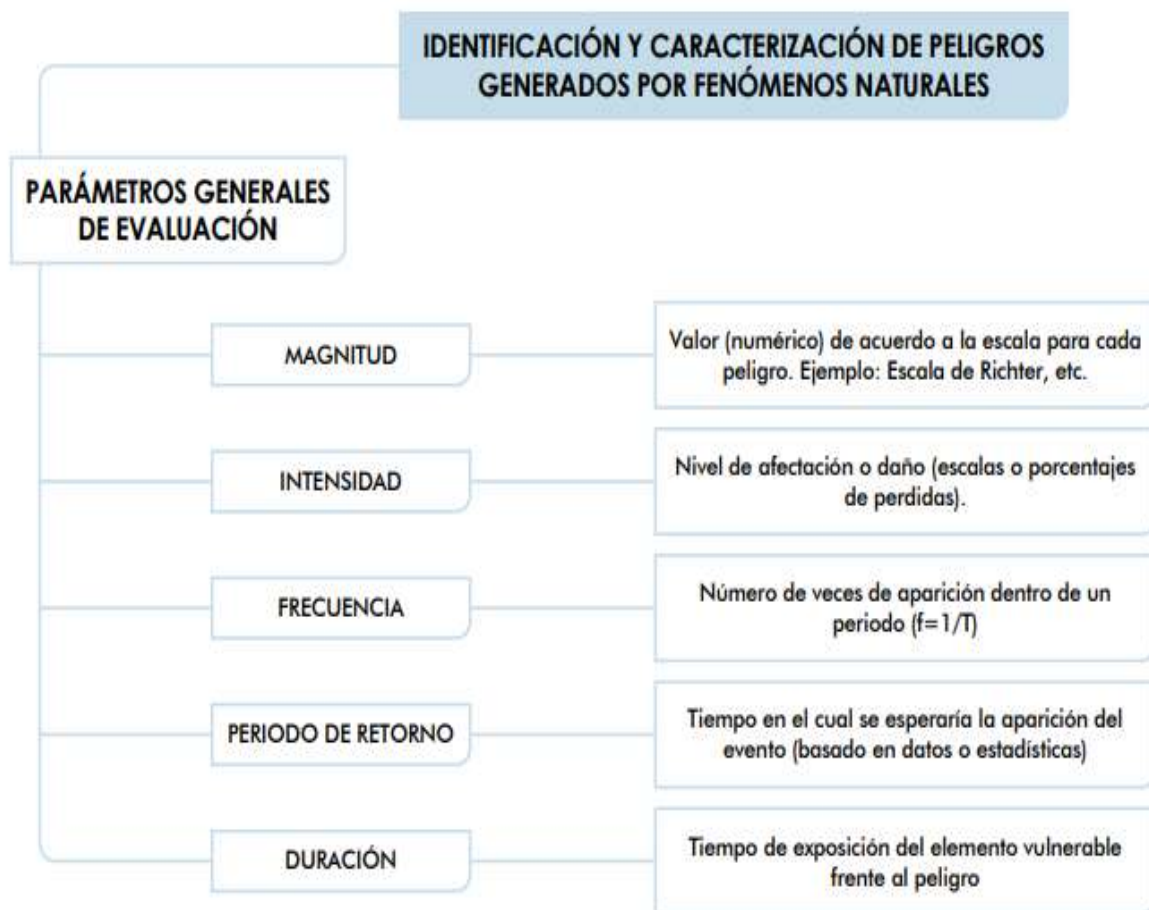
f= En función,

P_i =Peligro con la intensidad mayor o igual a **i** durante un período de exposición **t**, **V_e** = Vulnerabilidad de un elemento expuesto.

2.2.5 Peligros generados por fenómenos de origen natural método del CENEPRED, PERÚ 2014

Una vez identificado el área de influencia de los peligros generados por fenómenos de origen natural es necesario evaluar los parámetros que intervienen en la génesis (mecanismo generador) de los fenómenos, los mismos que facilitan su evaluación.

GRÁFICO N° 6 PARÁMETROS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO



Fuente: CENEPRED, 2014

2.2.6 Matriz de riesgo, método del CENEPRED, Perú 2014

Este cuadro de doble entrada nos permite determinar el nivel del riesgo, sobre la base del conocimiento de la peligrosidad y de las vulnerabilidades.

CUADRO N° 4 MÉTODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED, 2014

Se han establecido los siguientes rangos para cada uno de los niveles de riesgo según el CENEPRED:

CUADRO N° 5 NIVELES DE RIESGO

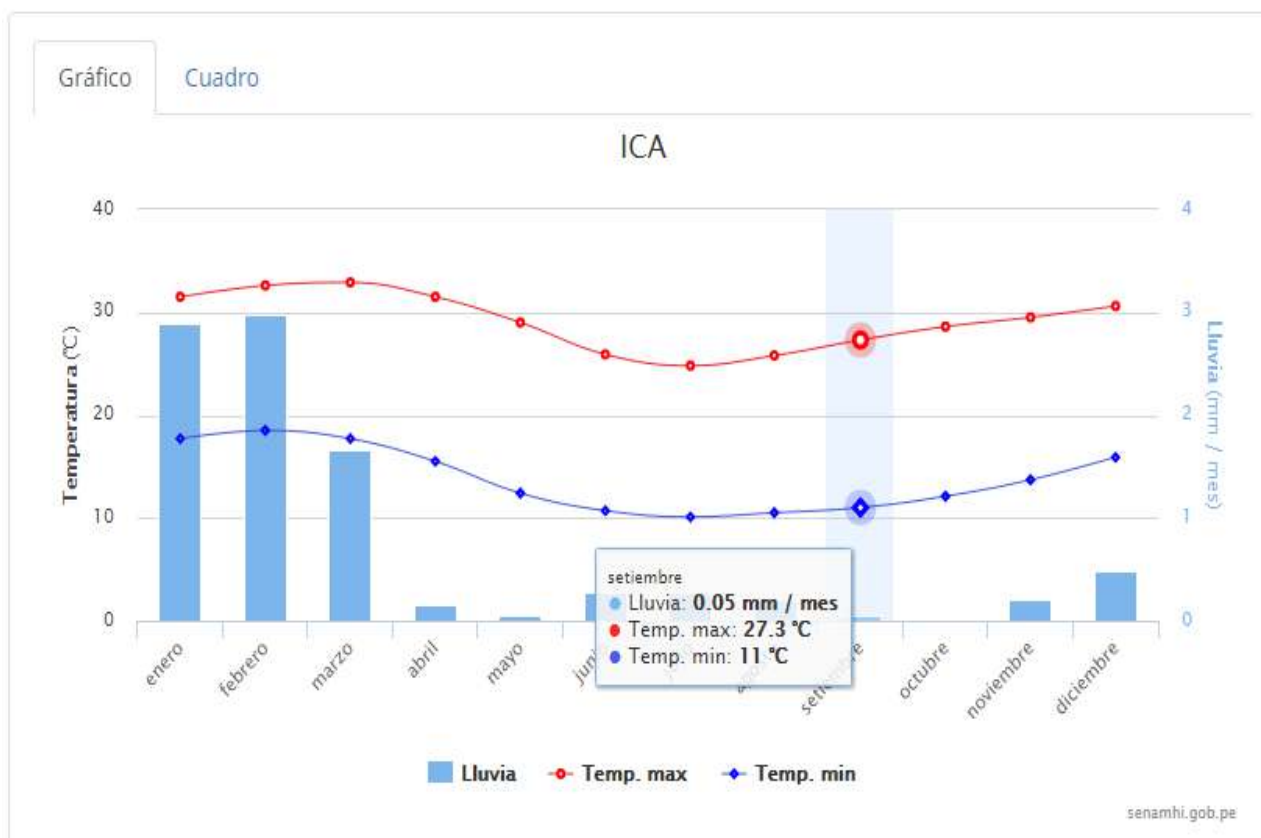
Riesgo Muy Alto	$0.068 \leq R < 0.253$
Riesgo Alto	$0.018 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.018$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED 2014

2.2.7 Clima en la ciudad de Ica

Clasificado como sub-tropical desértico, con una temperatura promedio anual de 19,5°C. La temperatura máxima alcanza 33°C en el mes de febrero y la mínima 9,8°C en el mes de Julio. La orientación general del viento en el valle del río Ica, no presenta cambios durante el año, pero sí durante el día, lo que está vinculado con una amplitud de llanura pre-andina y su ubicación entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La orientación local del viento puede sufrir cambios provocados por la topografía de la zona u orientación de las calles. (Senamhi, 2017).

GRÁFICO N° 7 TEMPERATURA EN ICA



Fuente: Senamhi.

2.2.8 Precipitación en la Región Ica

Desde el 14 de enero del 2017, se vienen registrando precipitaciones pluviales de moderadas a fuerte intensidad en las provincias de la región Ica, las cuales han ocasionado Inundaciones, huaycos, ocasionando daños a viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, áreas de cultivo y vías de comunicación, en las provincias de Pisco, Ica, Palpa y Nazca (INDECI).

GRÁFICO N° 8 CLIMOGRAMA DE ICA



Fuente: SENAMHI.

2.2.9 Hidrología en Ica

El sistema hidrográfico del río Ica tiene su origen en un grupo de pequeñas lagunas situadas en la parte alta de la cuenca, entre las cuales la más conocida es la de Pariona, inicialmente estos caudales de agua dan origen a los ríos Tambo, Olaya y Santiago de Chocorbos, las dos últimas dan origen al río Jatunchaca el cual a su vez en su confluencia con el río tambo a la altura de la localidad de Tiocca, da origen al río Ica (MINAGRI, 1994).

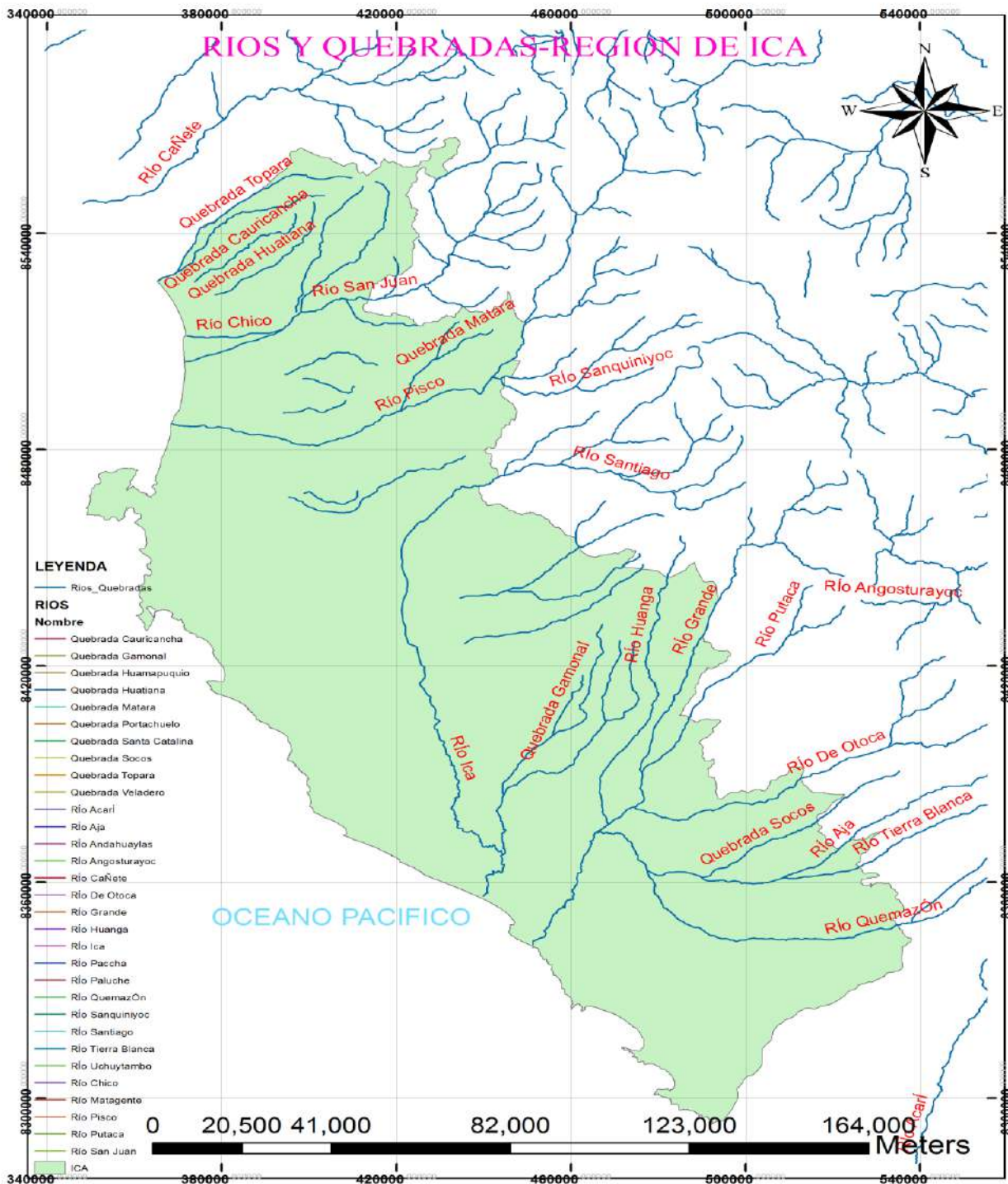
La cuenca de río abarca una extensión de 8,310 km², el límite de la cuenca ha sido fijado en la cota 2,500 msnm. Estimándose en 2,080 km² el área comprendida desde la estación de la Achirana, habiéndose acondicionado 392 km² de cuenca por una derivación trasandina (sistema Choclococha).

Asimismo se encuentra las principales fuentes del río Ica, Quebrada La Tortolita; en el sector Trapiche con 126km², Quebrada Tambillo con 254 km², Quebrada La Mina en el distrito de San José de Los Molinos, Quebrada Cordeiro – distrito La Tinguiña, Quebrada Raquel - Distrito La Tinguiña, Quebrada Cansas con 176km² en el distrito La Tinguiña, Quebrada Yaurilla en el distrito de Parcona, Quebrada Yauca del Rosario con 970km², Quebrada de Tingué 491km², Quebrada Portachuelo junto al Océano Pacífico (MINAGRI, 1994).

Se muestra gráficamente los ríos de la región de Ica, mediante un Shape con información del ING (Instituto Nacional Geográfico del Perú), trabajado con

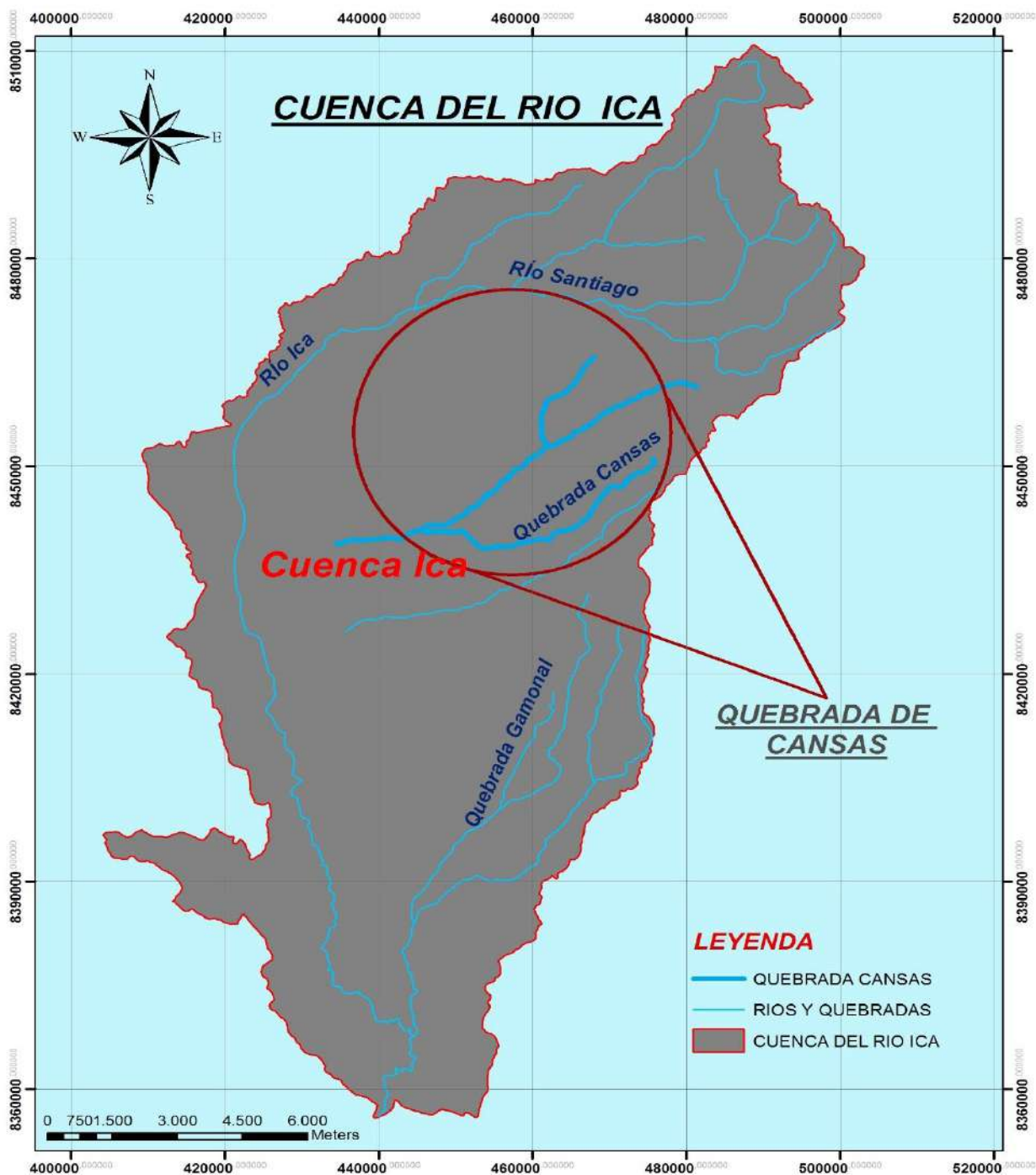
la herramienta ArcGIS, para la representación gráfica de Ríos y Quebradas que componen y alimentan los cauces del Ica en el siguiente **Mapa N° 1**.

MAPA N° 1 RÍOS Y QUEBRADAS EN LA REGIÓN DE ICA



SISTEMA DE COORDENADAS: UTM	RÍOS Y QUEBRADAS DE ICA
DATUM: WGS-84	FUENTE : SENAMHI
ESCALA: 1:20,000	ELABORADO: FRANK VICTOR VILCA CHIRE

MAPA N° 2 UBICACIÓN DE LA CUENCA DE ICA Y LA QUEBRADA CANSAS



Datum: WGS-84.
 Sistema de Proyeccion: UTM.
 Zona Geografica: 18 S.
 Escala: Indicada
 Institucion: INGEMMET
 Fecha: 14/07/2018.



Universidad
 Alas Peruanas Filial-Ica
 Facultad:
 Ingenieria Ambiental Frank Victor Vilca Chira

Nombre del Plano:
 LOCALIZACION DE
 CUENCA Y QUEBRADA
 Tesista:



CUADRO N° 6 PERIODO DE AVENIDAS ANUALES DE AGUA EN EL RÍO ICA

MES	NIVEL	PORCENTAJE
ENERO	[Color Red]	Periodo Avenida 83%
FEBRERO		
MARZO		
ABRIL	[Color Yellow]	Periodo de Estiaje 4%
MAYO		
JUNIO		
AGOSTO		
SETIEMBRE		
OCTUBRE	[Color Orange]	Periodo Transitorio 13%
NOVIEMBRE		
DICIEMBRE		

FUENTE: PETACC ICA 2016

2.2.10 Características del terreno de la región de Ica

- 1° La Quebrada Tortolita: Formada por la unión de las quebradas Tibillos y Lara-marca, con 18 Kms. de longitud, transporta grandes volúmenes de material generado por el huayco, ocasionado erosiones en las partes bajas afectando: terrenos de cultivo, canal de riego, canal y poblado de Trapiche, la carretera, etc.
- 2° Quebrada La Yesera – San José de Los Molinos: Gran planicie con drenaje superficial y fuertes acumulaciones de material de huaycos, provocando inundaciones en San José de Los Molinos. Se han levantado terraplenes en las partes altas para desviar los flujos hídricos. Sin embargo han originado el mayor desastre en 1998.
- 3° Quebrada de Yauca: durante las épocas de lluvias se producen el Transporte de materiales detríticos acumulándose en forma laminar a lo largo de la quebrada.
- 4° Licuefacción; El INGEMMET los considera como fenómenos que han

ocurrido en el área de Ica y alrededores en zonas con predominancia de suelos arenosos, generando asentamientos diferenciales en las edificaciones, como consecuencia de las deformaciones de estos suelos cuando estén saturados, por la pérdida en la resistencia al esfuerzo cortante durante la generación de un terremoto como los ocurridos el 12 de mayo de 1664 y el del 30 de Marzo de 1813 donde se formaron grandes grietas en el cauce del río del cual surgió gran cantidad de lodo; fenómeno que de volver a ocurrir podría afectar a las viviendas y obras de la ciudad, que no hayan considerado la generación de este fenómeno: por lo que es recomendable ejecutar estudios locales específicos de licuefacción de suelos antes de ubicar una obra (BENDEZÚ Y MALLQUI, 1999).

**CUADRO N° 7 DETERMINACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN
DEL PELIGRO EN LA CIUDAD DE ICA**

GRANDES USOS UNIDAD TERRITORIAL	RESIDENCIAL			EDIFICACION (*) INDISPENSABLES	RECREACIONAL	PROTECCION AMBIENTAL FORESTACION	AGRICULTURA
	DENSIDAD ALTA	DENSIDAD MEDIA	DENSIDAD BAJA				
UT MA	A4	A4	A4	A4	A1	A1	A1
UT AL	A4	A3	A2	A3	A2	A2	A2
UT MO	A2	A1	A1	A2	A2	A2	A2
UT BA	A1	A1	A2	A2	A2	A3	A3

UNIDADES TERRITORIALES EN FUNCION AL PELIGRO	CLASIFICACION DE LA APTITUD DEL USO DEL TERRITORIO
UT AP = U.T. ALTAMENTE PELIGROSO UT PE = U.T. PELIGROSO UT PM = PELIGRO MEDIO UT PB = PELIGRO BAJO	A1 = USO PRINCIPAL A2 = USO COMPLEMENTARIO A3 = USO RESTRINJIDO A4 = USO PROHIBIDO

Fuente: UNICA-CISMID, LEV. INFORMACION DE CAMP. ARQTA. RO-
SARIO BENDEZU HERENCIA.

2.2.11 Aumento y desorden urbano en la región Ica

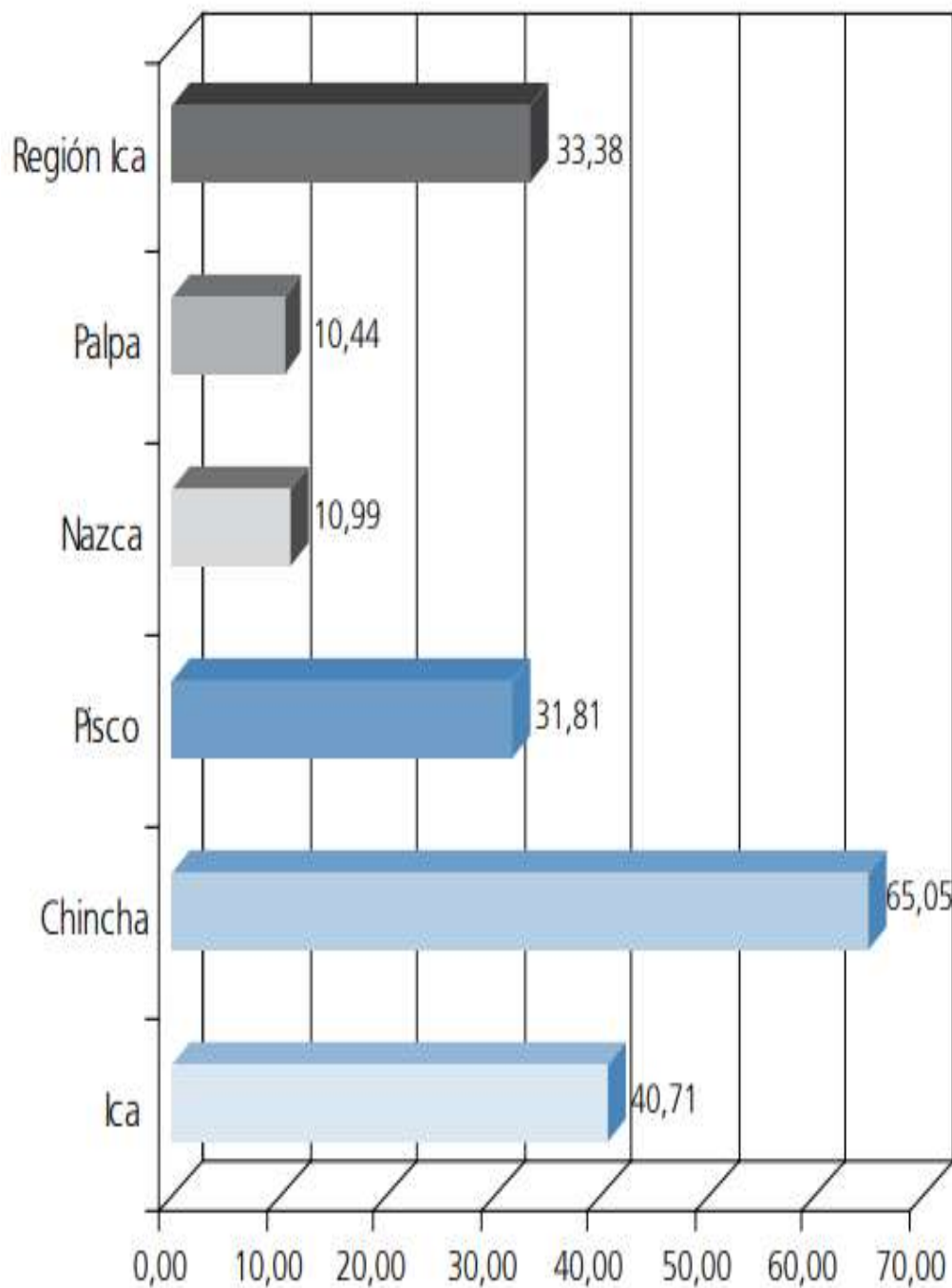
El aumento urbano de la provincia de Ica se desarrolla en torno a su valle, respondiendo a sus tradiciones y procesos históricos, en función de las actividades de sus pobladores y del aprovechamiento de sus recursos naturales; teniendo en cuenta las estructuras económicas, sociales y políticas que la rigen.

El crecimiento urbano está fuertemente determinado por la dinámica de crecimiento e influencia que ejerce la ciudad de Ica sobre el resto de centros poblados de la provincia. La distribución de la población y los centros poblados no es uniforme, presenta una mayor concentración en la ciudad de Ica y los distritos más próximos a ella: (Parcona, Tinguña, Subtanjalla), los que en conjunto concentran al 73% de la población total de la provincia; los 10 distritos restantes concentran el 27% de la población total distribuidas en el 85% del área provincial. La estructura urbana provincial presenta la zonificación siguiente (BENDEZÚ Y MALLQUI, 1999).

A. Zona urbana central: muestra un patrón de asentamiento urbano monocéntrico (con centro) en la ciudad de Ica y conformada por los distritos de Parcona, La Tinguña y Subtanjalla. El mercado de Ica concentra las actividades políticas, administrativas y de servicios; experimentando con los distritos de Parcona, La Tinguña y Subtanjalla un proceso conurbación, producto del crecimiento urbano intensivo desde la ciudad de Ica y desde cada uno de los distritos vecinos.

B. Zona intermedias agrouurbanas: conformadas por un conjunto de asentamientos humanos con diversa jerarquía (capitales de distritos y caseríos), asociada a la tenencia de la tierra agrícola fragmentada y dedicada a la producción de cultivos variados y actividades vitivinícolas tradicionales. Se ubican al norte, en la jurisdicción de los distritos de San Juan Bautista, Salas y al sur-este en los distritos de los Aquijes, Pueblo Nuevo, Tate y Pachacútec.

C. Zonas de centros poblados aislados: ubicados en áreas agrícolas de mayor extensión y más alejadas de la ciudad de Ica; es el caso de San José de los Molinos al nor-este, Yauca del Rosario al sur - este, Santiago y Ocucaje al sur. Las poblaciones están asentadas sobre el eje de los caminos antiguos, carreteras y canales desarrollando actividades vinculadas al agro. En las últimas décadas, debido a factores socio – económicos del país, el proceso de urbanización en la ciudad de Ica se ha incrementado, originando un crecimiento urbano caótico y desordenado, altamente vulnerable a los peligros naturales. Esta tendencia de crecimiento se orienta hacia los distritos y centros poblados vecinos; al Norte hacia Subtanjalla que concentra la mayor expansión, al Este hacia Tinguña y Parcona; al Sur hacia el centro poblado de Cachiche y al Oeste hacia Comatrana – Tierra Prometida, Huacachina y La Victoria.

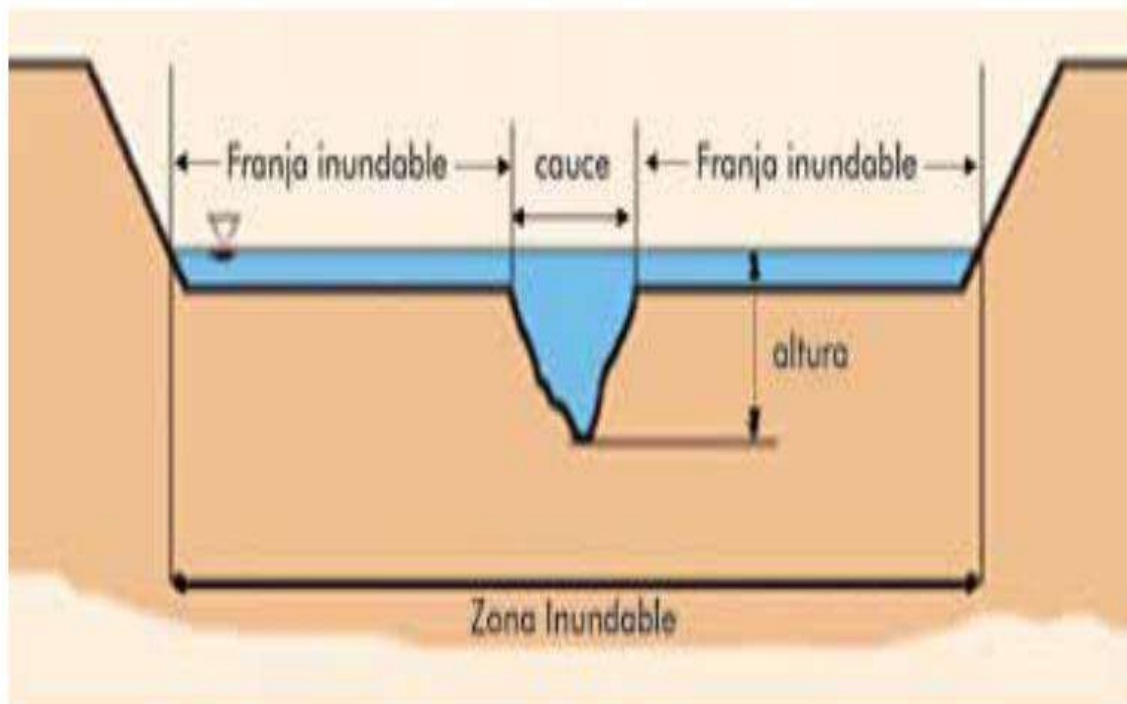
GRÁFICO N° 9 DENSIDAD POBLACIONAL POR PROVINCIA 2007

Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2007. Elaboración Equipo Técnico.

2.2.12 Peligros generados por fenómenos de origen Hidrometeorológico

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes. Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por el CENEPRED (2014).

IMAGEN N° 1 SECCIÓN TÍPICA SIMPLIFICADA DE UN RÍO EN LA QUE SE OBSERVA EL CANAL PRINCIPAL, ASÍ COMO LAS LLANURAS DE INUNDACIÓN



Fuente: Adaptado por SNL de Mugerza-Perelló (2003).

2.2.13 Tipos de Inundaciones

Cuando hablamos de inundaciones pensamos que solamente hay una sola pero en realidad existen varias ya sea por los factores naturales o en ocasiones provocadas por el mismo hombre. A continuación los distintos tipos de inundaciones que hay.

✓ **Inundaciones de Ríos**

Cuando el cauce de un río no puede sostener el caudal o volumen de agua que produce la lluvia o por las escorrentías de las tierras cercanas se forma una inundación de río. Este tipo de inundación puede tardarse días o semanas en lo que se desarrolla.

✓ **Inundaciones Repentinas**

Un flujo rápido y extremo de aguas en un río o quebrada, fluyendo con gran volumen en un área normalmente seca, o por encima de un determinado nivel de inundación. Estas inundaciones pueden surgir en pocos minutos o en pocas horas. El río crece en volumen de forma súbita, y forma un golpe de agua que baja por el cauce del río hacia la costa, con una carga mortal de rocas, lodos o escombros que arrasan todo a su paso.

✓ **Inundaciones Urbanas**

Estas inundaciones ocurren donde hay gran densidad poblacional como son las zonas urbanas, y donde los sistemas de alcantarillado y drenaje no son adecuados o no están limpios para mover el caudal de agua que se genera de eventos de lluvias intensos. En las zonas urbanas mal planificadas o en lugares inundables, la deforestación y la abundancia de cemento hace que la precipitación

corra como aguas de escorrentías. Dificultades de drenaje en las carreteras y calles, alcantarillas y cuerpos de agua tapados por basura ante la negligencia, hace que el agua se estanque en las calles como si fueran ríos ocasionando inundaciones que paralizan la ciudad, a la vez que las quebradas reaccionan más rápido por la ausencia de vegetación.

✓ **Los factores que influyen en la magnitud y seriedad de la inundación**

Son la profundidad del agua, la duración, la velocidad, el ritmo de subida del agua, la frecuencia con la que se producen y la estación del año. Por esos factores, todas las inundaciones no son iguales. Las inundaciones de río se desarrollan lentamente, a veces durante un plazo de días.

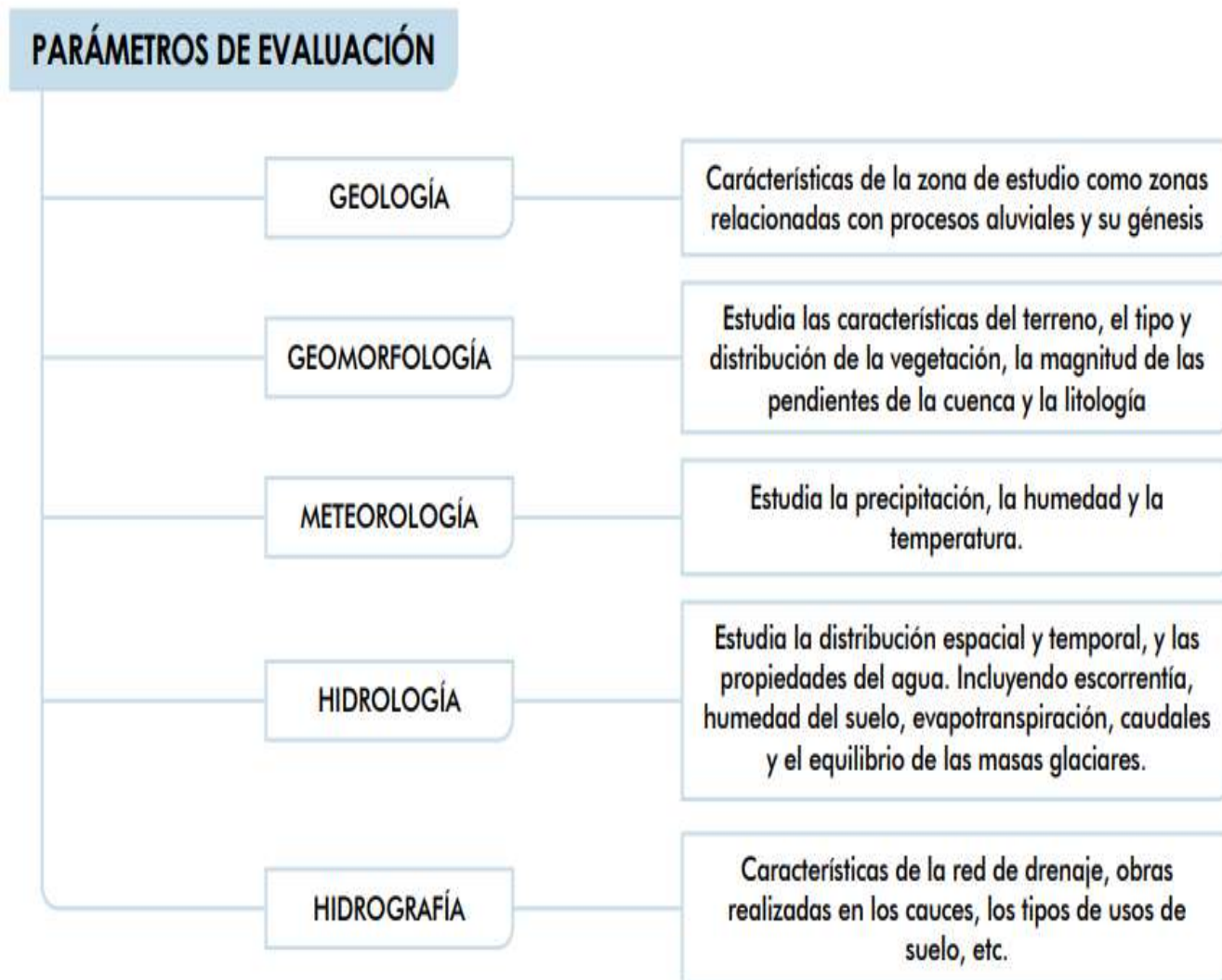
✓ **Las inundaciones repentinas**

Pueden desarrollarse rápidamente, a veces en sólo unos minutos y sin señales visibles de lluvia. Los efectos de las inundaciones pueden ser muy locales, afectando un vecindario o comunidad, o de gran tamaño, afectando las cuencas de los ríos.

2.2.14 Parámetros de evaluación de inundaciones.

Parámetros generales que ayudan a caracterizar el fenómeno de origen natural; el número y complejidad de los parámetros utilizados en un ámbito geográfico específico depende del nivel de detalle (escala) del estudio por lo cual esta lista puede variar.

GRÁFICO N° 10 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN



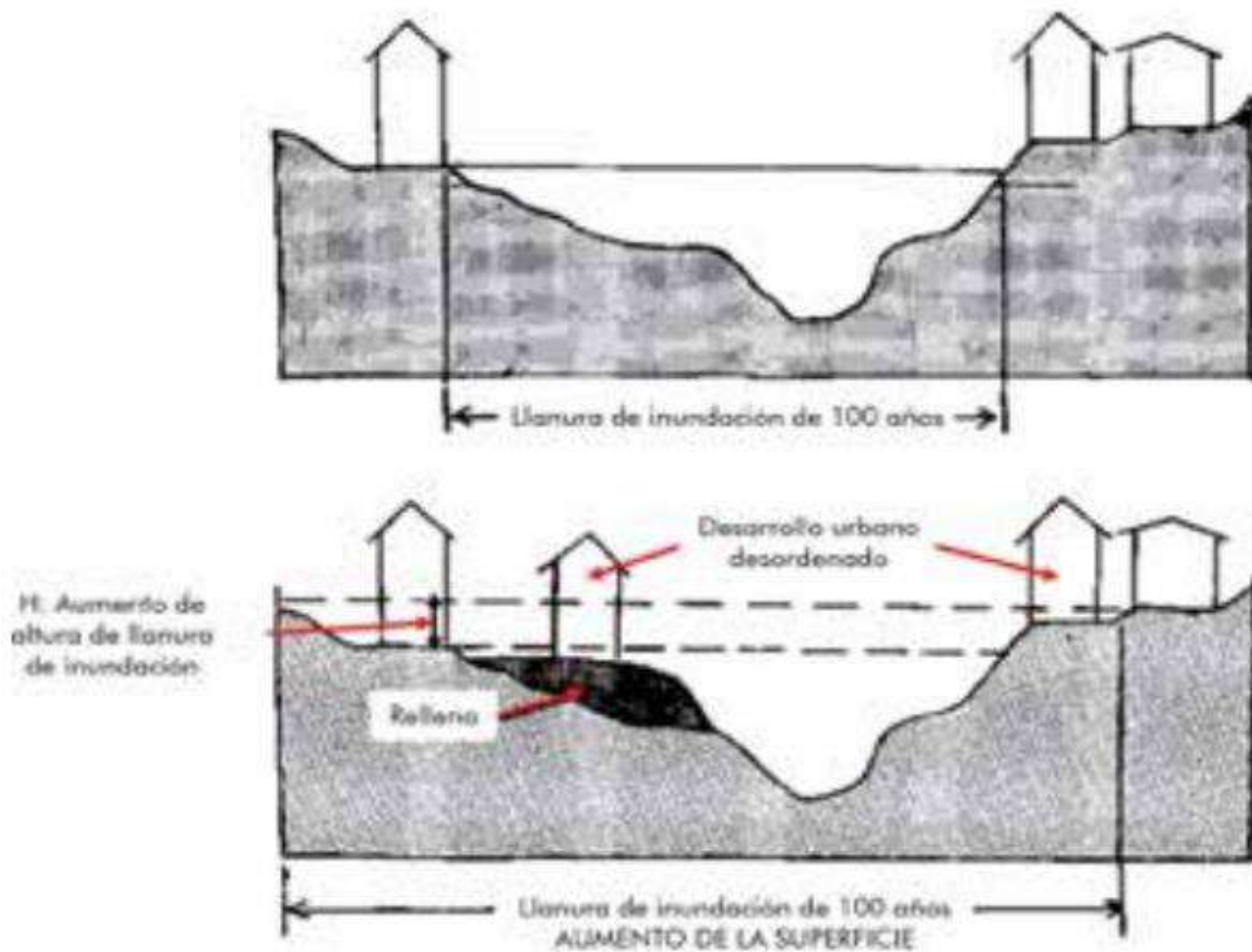
Fuente: CENEPRED, 2014

2.2.15 Zonas inundables o llanuras de inundación.

Estadísticamente, los ríos igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2,33 años (Leopold, 1984). Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. El desarrollo de actividades urbanas

en zonas inadecuadas ocasiona el aumento de la altura y la extensión de las llanuras de inundación.

**IMAGEN N° 2 LLANURA DE INUNDACIÓN AFECTADA
POR ACTIVIDADES HUMANAS**



FUENTE: Adaptado por SNL de: OEA 1993

2.2.16 Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización del fenómeno de inundaciones.

Valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático aplicado por el organismo de del Cenepred, datos y valores estandarizados para cada tipo de desastres.

CUADRO N° 8 PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS

PARÁMETRO		VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO
DESCRIPTORES	PAP1	Anomalía de precipitación mayor a 300 % con respecto al promedio mensual multianual
	PAP2	Anomalía de precipitación de 100 % a 300 % con respecto al promedio mensual multianual
	PAP3	Anomalía de precipitación 50 % a 100% con respecto al promedio mensual multianual
	PAP4	Anomalía de precipitación de 10 a 50% con respecto al promedio mensual multianual
	PAP5	Anomalía de precipitación menor al 10% con respecto al promedio mensual multianual

Fuente: CENEPRED

CUADRO N° 9 CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA

PARÁMETRO		CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA
DESCRIPTORES	CA1	Menor a 20m
	CA2	Entre 20 y 100m
	CA3	Entre 100 y 500m
	CA4	Entre 500 y 100m
	CA5	Mayor a 1000m

Fuente: CENEPRED

CUADRO N°10 INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (MM/H)

PARÁMETRO	INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	
DESCRIPTORES	IM1	Torrenciales: mayor a 60
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60
	IM3	Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30
	IM4	Moderadas: Mayor a 2 y Menor o igual a 15
	IM5	Debiles: Menor o igual a 2

Fuente: SENAMH - OMM

2.2.17 Identificación de parámetros y descriptores que son susceptibles al fenómeno de estudio, Según el Cenepred.

➤ Por factores condicionantes

- Relieve

CUADRO N° 11 DESCRIPTORES DE RELIEVE

Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.
El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.
Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.
Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.
Generalmente plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, vales; zona eminentemente árida y desértica

Fuente: Javier Pulga Vidal (Geografía del Perú) / Modificado: CENEPRED

- Tipo de suelo

CUADRO N° 12 DESCRIPTORES DE SUELO

Rellenos sanitarios
Arena Eólica y/o limo (con agua)
Arena Eólica y/o limo (sin agua)
Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial
Afloramiento rocoso y estratos de grava

Fuente: Afloramiento rocoso y estratos de grava

- Cobertura vegetal

CUADRO N° 13 PARÁMETROS PARA LA COBERTURA VEGETAL

70 - 100 %
40 - 70 %
20 - 40 %
5 - 20 %
0 - 5 %

Fuente: CENEPRED

- Uso actual de suelos

CUADRO N° 14 DESCRIPTORES DE USO DE SUELOS

Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.
Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentre en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados.
Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.
Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias.
Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad

Fuente: Adaptado de INRENA / Modificado: CENEPRED

➤ Por factores desencadenantes

- Hidrometeorológicos

CUADRO N° 15 DESCRIPTORES HIDROMETEOROLÓGICOS

Lluvias
Temperatura
Viento
Humedad del aire
Brillo solar

Fuente: Modificado, CENEPRED

- Geológico

CUADRO N° 16 DESCRIPTORES GEOLÓGICOS

Colisión de placas tectónicas
Zonas de actividad volcánica
Fallas geológicas
Movimientos en masas
Desprendimiento de grande bloques (rocas, hielo, etc.)

Fuente: Modificado, CENEPRED

- Inducido por la acción humana

CUADRO N° 17 DESCRIPTORES ACCIÓN HUMANA

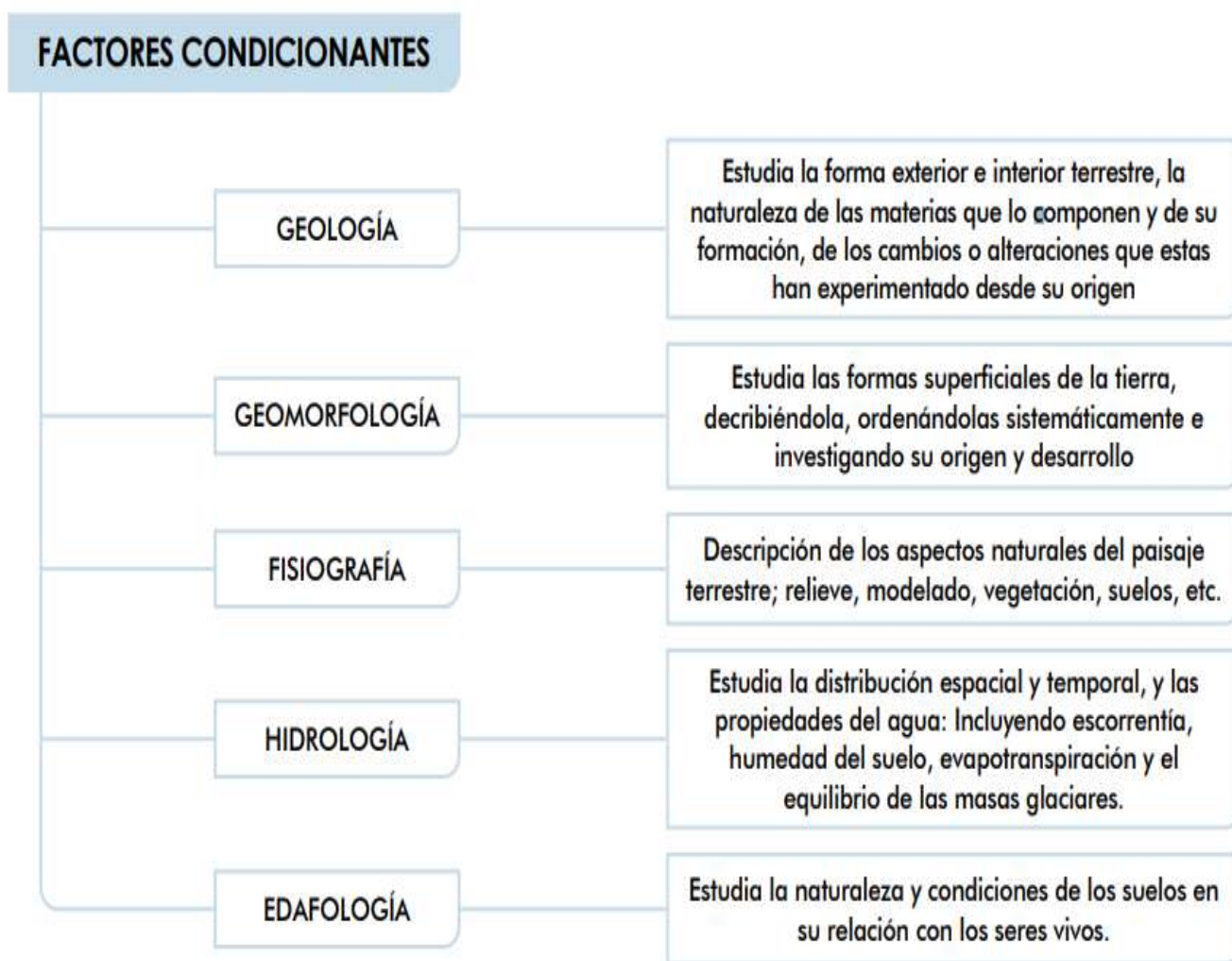
Actividades económicas
Sobre explotación de recursos naturales
Infraestructura
Asentamientos humanos
Crecimientos demográficos

Fuente: Modificado, CENEPRED

2.2.18 Factores condicionantes

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.

CUADRO N° 18 FACTORES CONDICIONANTES DEL PELIGRO

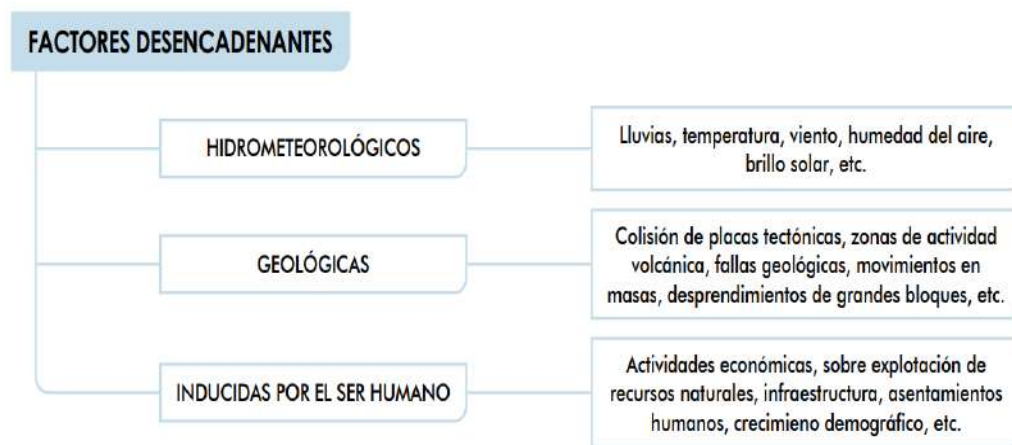


Fuente: CENEPRED.

2.2.19 Factores desencadenantes

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, los sismos de gran magnitud ocurridos en el mar (locales) ocasionan tsunamis, etc.

CUADRO N° 19 FACTORES DESENCADENANTES DEL PELIGRO



Fuente: CENEPRED

2.2.20 Análisis de elementos expuestos en zonas susceptibles

Al respecto es importante indicar que, se cuantifica la probable afectación de los elementos expuestos (área geográfica en riesgo) que están dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes, y el ambiente), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación de los fenómenos naturales.

Es importante analizar la posible pérdida en lo correspondiente a la:

- **Dimensión Social:** población, salud, educación.
- **Dimensión Económica:** agricultura, industria, comercio y turismo, transporte y comunicaciones, energía, agua y saneamiento.
- **Dimensión Ambiental:** recursos naturales renovables y no renovables. **Plan nacional de gestión del riesgo de desastres – Inundación, (PLANAGERD 2014 – 2021)**

Con el fin de avanzar estratégicamente en la implementación de los procesos de la GRD en los planes de desarrollo, ordenamiento territorial y acondicionamiento territorial, se ha considerado incluir en el presente PLANAGERD 2014 - 2021, acciones estratégicas que viabilicen su incorporación transversal en los instrumentos de planificación y presupuesto de los sectores, gobiernos regionales y locales.

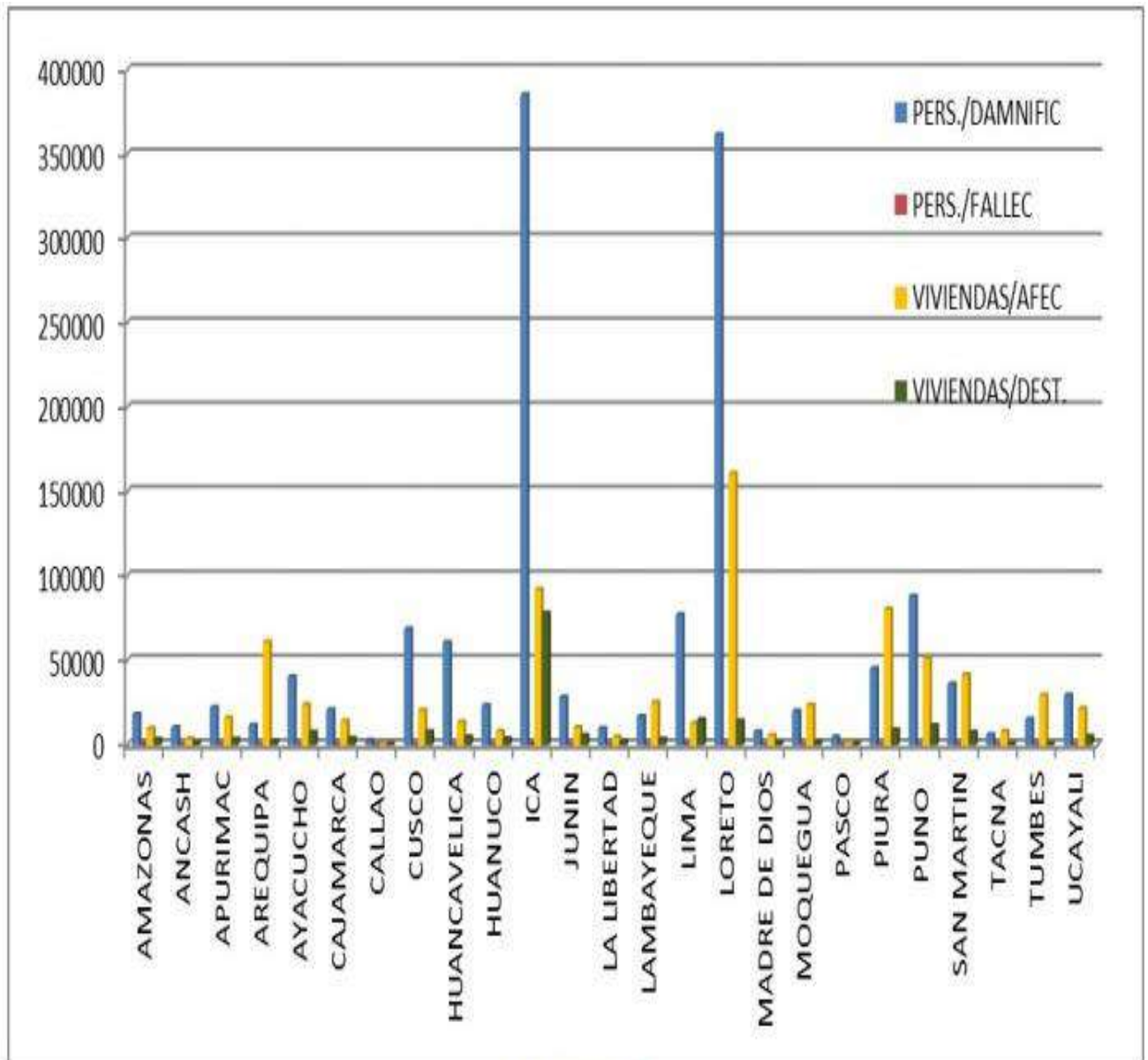
El PLANAGERD 2014 - 2021 tiene las siguientes orientaciones:

- ✓ Implementar la Política Nacional de GRD, mediante la articulación y ejecución de los procesos de la GRD.
- ✓ Establecer las líneas, objetivos y acciones estratégicas necesarias en materia de GRD.
- ✓ Enfatizar que la GRD constituye una de las guías de acción básica a seguir para el desarrollo sostenible del país.
- ✓ Considerar a la GRD como una acción transversal en todos los estamentos organizativos y de planificación en los tres niveles de gobierno, y concordar el PLANAGERD 2014 - 2021 con el proceso de descentralización del Estado.
- ✓ Fortalecer, fomentar y mejorar permanentemente la cultura de prevención y el incremento de la resiliencia, con el fin de identificar, prevenir, reducir, prepararse, responder y recuperarse de las emergencias o desastres.

- ✓ Coadyuvar con la integración de las acciones del SINAGERD a los nuevos planteamientos, estrategias y mecanismos de la GRD, generados en el contexto internacional.

El PLANAGERD, se orienta finalmente a lograr una sociedad segura y resiliente ante el riesgo de desastres. Bajo este marco, reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida, ante el riesgo de desastres de inundaciones. (PLANAGERD, 2014).

GRÁFICO N° 11 IMPACTO DE LOS DESASTRES EN LA POBLACIÓN Y VIVIENDAS POR DEPARTAMENTOS, PERIODO 2003-2012



Fuente: SINPAD

2.2.21 DESCRIPCIÓN DE FENÓMENOS DE INUNDACION-EL NIÑO EN ICA

Son de mayor riesgo natural en la época de lluvias, que afectan a la ciudad y al valle de Ica. Las inundaciones obedecen a las características de la cuenca receptiva; en el caso de la cuenca del río Ica, presenta una topografía accidentada con fuerte pendiente en la parte alta y media y poco pronunciadas en la parte baja del valle lo que origina que el cauce del río sea insuficiente para drenar rápidamente los excesos de agua. Las inundaciones se convierten en situaciones de desastre, cuando el hombre debido a la comodidad de su vida diaria prefiere ubicarse muy cerca de los cursos o masas de agua, ocupando los planos de inundación que los ríos tienen como reserva para evacuar el exceso de agua (CENEPRED, 2012).

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente al periodo climático de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global pero también están asociadas a la ocurrencia del fenómeno de El Niño (CENEPRED, 2012).

Los vientos alisios (del sureste en el hemisferio sur y del noreste en el hemisferio norte), que soplan sobre el Pacífico tropical, convergen en el oeste del mismo (norte

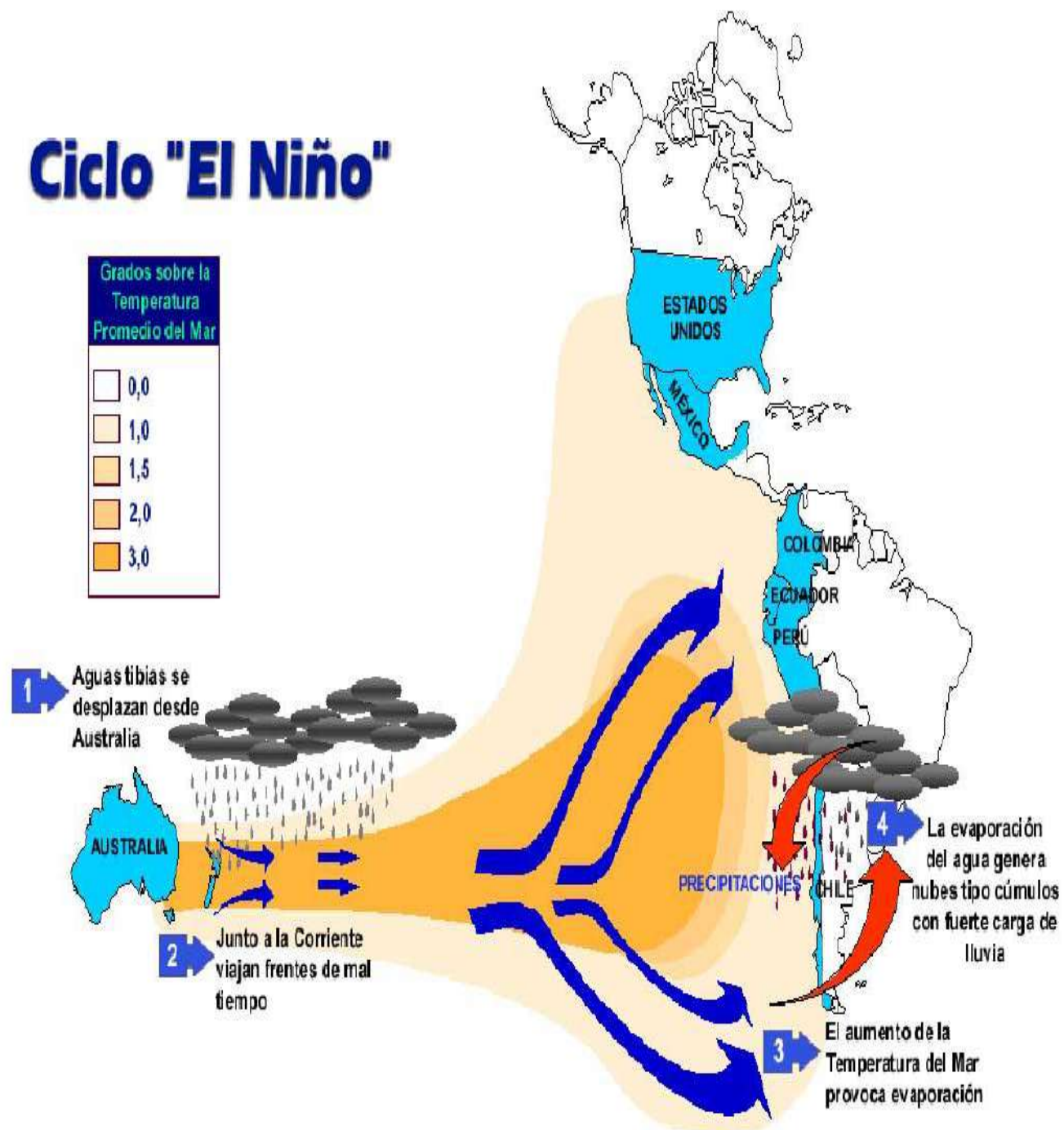
de Australia y sureste de Asia) cargados de humedad en una zona donde la superficie del mar está relativamente caliente (temperaturas por encima de 28°C), lo que provoca que se dé en esa zona una intensa convección (zona de lluvias).

Los vientos Alisios empujan a las corrientes oceánicas superficiales que fluyen hacia el Oeste y provocan un afloramiento de aguas profundas cerca de la costa este del Pacífico. Como resultado, el nivel del mar está como promedio unos 40 cm más alto en el oeste y la termoclina (superficie por debajo de la cual el agua del mar se considera a una temperatura constante) está en esa zona a unos 200 m de profundidad, mientras que en el este está a unos 50 m. Cuando comienza una situación de El Niño los vientos alisios se debilitan, cesa el afloramiento de aguas profundas, las temperaturas del agua del mar empiezan a subir en el este del Pacífico tropical y aparecen las primeras anomalías positivas (temperaturas por encima de la media climatológica (CENEPRED, 2012)).

Por otra parte, se da una advección de aguas cálidas desde el Oeste hacia el Este. Como consecuencia, la zona convectiva del oeste del Pacífico empieza a trasladarse hacia el este y los vientos del oeste a extenderse hacia el Pacífico tropical central.

Esta es la fase cálida del fenómeno conocido entre los científicos como ENSO, denominación que corresponde a las iniciales de El Niño y Southern Oscilación (Oscilación Sur).

IMAGEN N° 3 ILUSTRACIÓN DEL FENÓMENO CLIMATOLÓGICO DEL NIÑO



Fuente: SENAMHI

**CUADRO N° 20 RESUMEN CRONOLÓGICO FENÓMENO EL NIÑO SE
GÚN SU INTENSIDAD**

INTENSI- DAD	FRECUEN- CIAS	AÑO	CARACTERÍSTICAS
Débil	9	-1847 -1963	lluvias leves, algunos daños
Moderado	11	-1911 -1994 -2002 -2003	lluvias moderadas, daños a la agricultura y a las viviendas
Intenso	5	-1858 -1972 -1973	lluvias intensas, secuelas de huaycos e inundaciones
Muy intenso	4	-1891 -1925 -1982 -1983 -1997 -1998	Lluvias torrenciales, huaycos inundaciones, aludes, vientos, pérdida de vidas humanas

Fuente: Escenarios de riesgos ante la probabilidad de ocurrencia del fenómeno el niño – Cenepred, 2012.

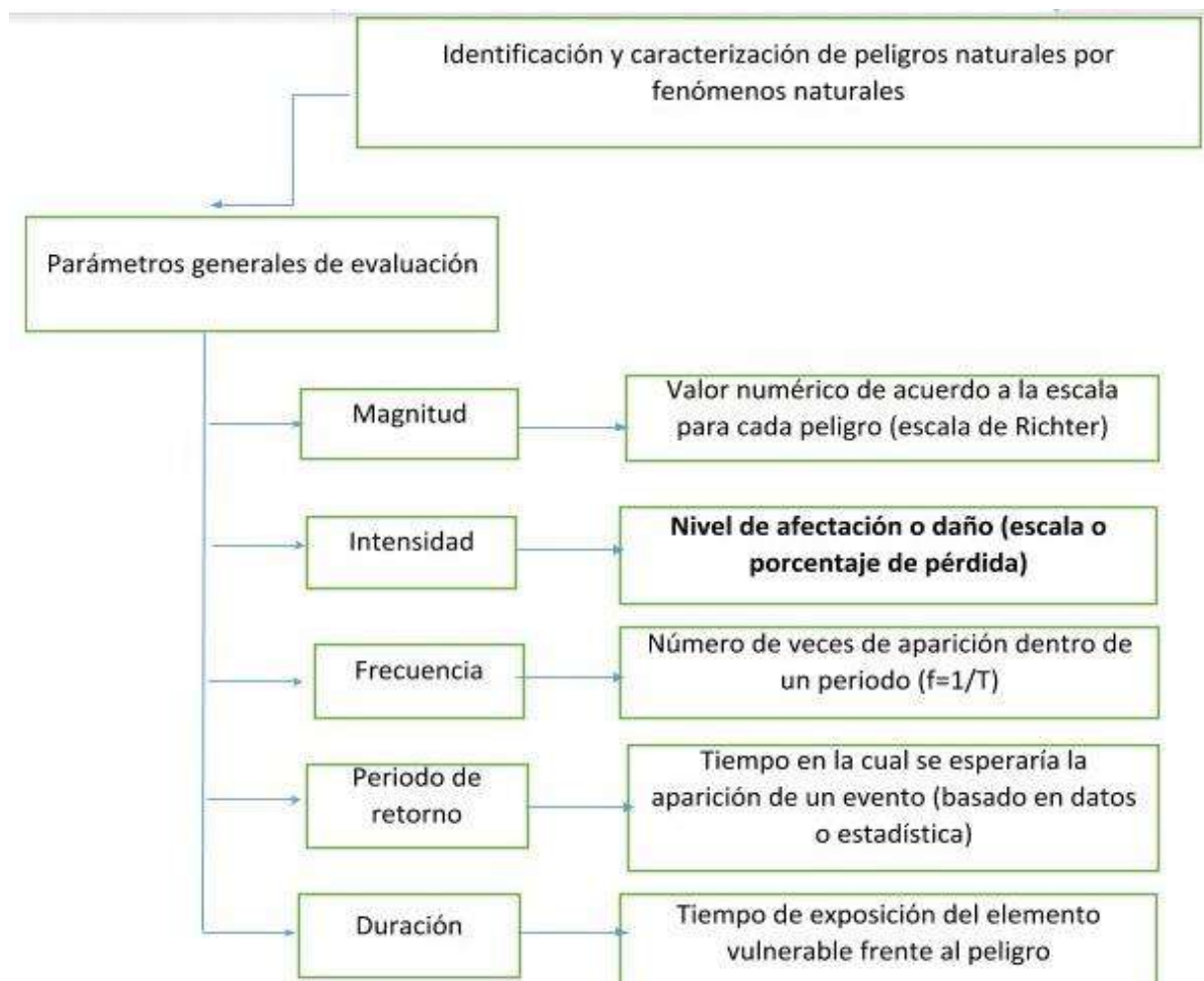
2.2.22 EVALUACIÓN DE PELIGROS EN ZONAS DE ICA, SEGÚN EL GORE-ICA.

- A. **La zona del cauce de la quebrada Cansas**, lugar por donde discurren violentamente las descargas de lodo y piedra, parte colindante de la Tinguña Alta, asentamiento de Chanchajalla, hasta su desembocadura al río Ica y área circundante (San Martín y Los Patos).
- B. **Zonas peligrosas** no recomendables para construir equipamientos urbanos indispensables como hospitales, unidades de bomberos, policía, plantas de agua potable y otros. Sobre todo se deben tomar especiales provisiones en cuanto a materiales y sistemas constructivos en las edificaciones, identificándose las siguientes:
- C. **Zonas inundables cercanas al río:** En el centro de Ica, Margen derecha, Sebastián Barranca, Pasaje La Nueva Esperanza, Urbanización Pedreros, Pimentel, Pasaje San Carlos, Mollendo, Botijería Angulo Norte y Sur, Santa Anita, Los Rosales, Barrio José de la Torre Ugarte, Manzanilla, Abraham Valdelomar y las Urbanización colindantes a las riberas del río como es el caso de Santo Domingo, parte de Santa María y Villa Valverde.
- D. **Zonas de peligro medio:** El tipo de construcción es el mismo que el recomendado en la zona anterior. En la ciudad estas zonas son: las que han sufrido la inundación moderada en el casco antiguo de la ciudad, destacando principalmente la Plaza de Armas, Urubamba, Cutervo, Paita, Independencia, Castrovirreyna y Tumbes. Además de las calles Bolívar, Ayacucho, Cajamarca,

Camaná, Ayabaca, San Martín, San Isidro, Santa Elena, Av. Grau, Municipalidad, Lambayeque, Loreto, La Mar, 2 de Mayo, entre otras y los terrenos arenosos llanos con amenaza por desertificación de suelos.

- E. Zonas de peligro bajo:** Se localizan en el resto de la ciudad; constituyen zonas no inundables, salvo casos de eventos extremos, éstas son: La Angostura, San Joaquín Nuevo y Viejo, Señor de Luren, Los Juárez, La Victoria, San José, mayormente ubicadas al sudoeste de la ciudad.

CUADRO N° 21 PARÁMETROS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO



FUENTE: MANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES, 2DA VERSION – CENEPRED – 2014

2.2.23 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD EN ZONAS DE ICA, SEGÚN EL GORE-ICA.

Hay procesos generadores de vulnerabilidad cuyos factores han determinado que cualquier elemento estructural físico o socio económico expuesto a un peligro natural pueda resultar destruido, dañado o perdido. Estos procesos son dinámicos, y cambiantes en el tiempo, dependientes de las políticas macroeconómicas que adopten los gobiernos de turno. Cabe señalar que existen diferentes formas de manifestarse e indicadores de vulnerabilidad que requieren ser analizadas y comprendidas para que esto permita una adecuada gestión en su tratamiento y control en nuestra Región.

CUADRO N° 22 TIPOS E INDICADORES DE VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN DE ICA

Tipo de vulnerabilidad	Indicadores de vulnerabilidad identificados en la región	Ámbitos
Física	- Ubicación de infraestructuras en sectores de alto riesgo.	Ubicación de poblaciones, locales institucionales en conos de deyección, franjas marginales o en terrenos eólicos. Carreteras, canales, puentes, que atraviesan terrenos inestables

Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Deforestación de cuencas hidrográficas. - Sistemas de producción y actividades extractivas que aceleran el deterioro ambiental. - Falta de un desarrollo sostenible para el aprovechamiento de los recursos naturales. - Escaso conocimiento en manejo y conservación de suelos. - Erosión de suelos. 	<p>Quebradas secas que se activan con el fenómeno El Niño. - Quebradas y áreas agrícolas no cuentan con defensas vivas.</p> <p>- Cultivos que demandan mucho agua en época de escasez. - Actividades mineras y pesqueras artesanales sin el debido asesoramiento</p>
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Debilidades en la organización social: conflictos entre dirigentes y sus bases. - Ausencia de organizaciones. - Deficiente coordinación entre autoridades, líderes y organizaciones de base en el distrito y anexos. - Desorganización y desesperación por factores climáticos adversos. - Desactivación de comités especiales. - Desconocimiento de las responsabilidades de los comités. - Falta de coordinación entre autoridades para el cumplimiento de los acuerdos y la ley. - Deficiente presupuesto para la administración, mantenimiento de obras y equipos. 	<p>Organizaciones públicas y privadas vulnerables de la Región</p>
Económica	<p>Limitada capacidad económica de las poblaciones para manejar sus riesgos y mejorar las condiciones de seguridad.</p>	<p>Parte de la PEA de la Región.</p>

Fuente: Gore, Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres Región Ica, 2009-2019

2.3 MARCO HISTÓRICO

La ciudad de Ica ha sufrido a lo largo de su historia, desbordes del río causados por las avenidas, los cuales suelen presentarse con el fenómeno de El Niño, y flujos de escombros originados en las quebradas que descargan en el área urbana (Bendezú y Mallqui). Una de esas quebradas es la quebrada Cansas.

Históricamente, la quebrada Cansas se ha visto afectada por eventos hidrometeorológicos. De hecho, esta quebrada tuvo un papel fundamental en la inundación del año 1998. Debido a que los AA.HH. se encuentran cerca a la quebrada Cansas y al río Ica, son vulnerables frente a inundaciones, al igual que la ciudad de Ica (MEF 2010).

A comienzos del siglo XVIII, el entonces Corregidor Antonio Cañedo remite de España a Ica la suma de 100.000 pesos de la época, para la construcción del Desagüero de Chanchajalla, en los terrenos de la pampa de La Tinguña. Para desaguar La Achirana y canalizar las inmensas “yapanadas” que continuamente discurrían desde las alturas. El 24 de febrero de 1775, otro inmenso aluvión desborda La Achirana por el sur de La Tinguña y sepulta bajo el lodo la hacienda de Añamías, con sus párrales (en las inmediaciones de la actual hacienda Vista Alegre).

De esta manera, hace 3 siglos se inició el registro histórico de las inundaciones y aluviones que han afectado a Ica. Desde tiempos inmemoriales, la naturaleza ha determinado que el valle de Ica se inunde con aguas de “yapana” o corrientes de barro, en los meses de verano.

A continuación referencias Históricas del grado de vulnerabilidad que presenta la ciudad de Ica y el Valle:

2.3.1 Las inundaciones de la ciudad de Ica en el siglo XX.

La primera gran inundación de la ciudad de Ica acontece el 17 de marzo de 1908, cuando la ciudad no superaba los 8.000 habitantes y el río estaba protegido por barreras de sauces y tamarices. El primer dique del Socorro, levantado en 1912 por indicación del ing. Sutton, se constituyó en la primera obra de defensa de la ciudad. En 1916 se dicta la primera ley para encauzar el río Ica, en vista de los periódicos y recurrentes destrozos que ocasionaba.

Pero fue sólo después de las grandes inundaciones de 1925, 1929 y 1932 que se acomete esta obra, de enorme magnitud para su época. Entre 1932 y 1935, se encauzan 18 kilómetros del río Ica entre Trapiche y el Puente Grau, se edifica la actual bocatoma de La Achirana y se construyen los primeros muros de cemento en las márgenes de la ciudad de Ica.

Es decir, la ciudad y del Valle de Ica han presenciado un largo historial de reconstrucción de obras de defensa ribereña, ante el recurrente embate de la naturaleza. Durante 70 años, con una enorme inversión en recursos, y una falsa sensación de seguridad a sus habitantes. Porque la ciudad de Ica se vuelve a inundar por desbordes del río, tanto en 1963 como en 1998. Esta última, la más catastrófica de la historia por su saldo de 120.000 damnificados y pérdidas de centenares de millones de dólares.

2.3.2 Las inundaciones y El Fenómeno de “El Niño”.

No se requiere necesariamente la presencia de un evento del Fenómeno de El Niño para que se produzca precipitación en Ica. Basta que se rompa la inversión térmica en los meses de verano. El desarrollo de actividad convectiva, asociada a presencia de nubes cumuliformes (cumulonimbos), es frecuente en las zonas medias y bajas del Valle de Ica.

Ha ocurrido frecuentemente, con y sin presencia del Fenómeno de El Niño, y puede ayudar a determinar la ocurrencia de catastróficas inundaciones y aluviones en el valle de Ica en 1946, 1955, 1961, 1963, 1967, 1994 y 1999, las cuales acontecen sin presencia del evento El Niño.

Por el contrario, eventos moderados y fuertes del Fenómeno de El Niño - como los acontecidos en 1965, 1983, 1987 y 1992 -, corresponden a años secos en Ica. Particularmente en 1992, que coincide con el año más seco del siglo XX. Por otra parte, el evento “moderado” de El Niño de 1931/32 ha sido el de mayor magnitud que ha afectado al Departamento y al valle de Ica, en el siglo XX.

De este modo, no debemos considerar a cada Fenómeno de El Niño como un evento de impacto similar y monolítico a lo largo de la costa peruana. En realidad, En Ica ocurren diversos fenómenos hidrometeorológicos locales relacionados en distintas formas a El Niño.

2.3.3 Inundaciones, el principal problema de Ica.

La primera apreciación que resalta es la frecuencia y magnitud de estos eventos. Hemos reunido los datos de casi 300 registros de eventos hidrometeorológicos en el Valle de Ica en el lapso de 82 años comprendidos entre 1921 y el 2002. Para todo el departamento, disponemos de unos 1.000 registros en total, en Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca.

Asimismo, los caudales de aguas superficiales del río Ica están cada vez más concentrados, son caudales más violentos y destructivos. En los últimos 80 años, los caudales instantáneos máximos medidos corresponden a 1998, 1986, 1983 y 1975, en ese orden. En las quebradas ocurre una tendencia similar.

Es significativo y revelador la escasa importancia que el Estado y la sociedad local han dado a estos fenómenos. De haberse realizado un escrupuloso seguimiento de las lluvias, anegamientos, desbordes y aluviones en Ica, años atrás, seguramente se pudieron evitar muchos daños que después lamentamos. Ciertamente, no se le ha dado a las inundaciones y aluviones la prioridad que requieren. Este es el principal problema de Ica.

2.3.4 Las Inundaciones olvidadas del margen izquierdo.

Las inundaciones del margen izquierdo del río Ica han pasado prácticamente desapercibidas. Es que, mientras la ciudad de Ica se protegía con defensas en el margen derecho de su río, entre 1932 y 1998 el río se ha desbordado

en 15 oportunidades hacia su margen izquierda (es decir, hacia Acomayo y Garganto). En promedio, una vez cada 4 años y medio, y con una recurrencia no mayor de 8 años.

Si bien hasta 1970 estos desbordes afectaban sólo a campos de cultivo y algunas chozas, (y permitían salvar a la ciudad del riesgo de inundación), la sucesiva ocupación de pobladores en estos terrenos, ante cada nuevo desborde determina cifras cada vez mayores de damnificados. En 1983, en 1984, en 1986, en 1990, en 1994 y 1995 la margen izquierda ha sufrido los recurrentes embates del río. En cada oportunidad, con cientos de viviendas destruidas y miles de afectados la inundación de 1998 sólo es una más en esta larga lista. Y ciertamente, no será la última.

2.3.5 Los Huaycos o aluviones de Yapana: Cansas.

La historia escrita de inundaciones en Ica se inicia con las “yapanadas” que sepultaron las haciendas coloniales de La Tinguña. Son las inmensas corrientes de barro de las quebradas de Cansa, Cordero y Raquel. La mayor amenaza al valle – y ahora también a la ciudad - de Ica.

Es que Cansa o Cansas es un cauce de huaycos que tiene una “capacidad de sorpresa enorme”, por su magnitud, peligrosidad y muy especialmente, por su periodicidad.

Cansa es la quebrada más activa entre los grandes cauces de huaycos que caen al valle de Ica. Entre 1921 y el año 2002, se han reportado nada menos que 32 años con aluviones catastróficos, cuyos destrozos han significado desde la interrupción del Canal de La Achirana y la inundación de haciendas y campos de cultivo, hasta poner en riesgo no sólo a las áreas urbanas de La Tinguña y Parcona, sino ahora a la ciudad de Ica entera.

Para el registro de los últimos 82 años de historia, los aluviones en Cansas se repiten cada dos o tres años. Y casi sin duda, una vez cada 10 años, sobreviene un evento de gran magnitud. Un aluvión de barro, suficiente para extenderse desde Parcona por el sur, hasta Santa Rosa y Los Romanes, por el norte; y también alcanzar el río Ica transversalmente.

Los grandes aluviones de Yapanas de Cansas en 1925, 1932, 1935, 1946, 1955, 1959, 1961 y 1967 se extendieron sobre terrenos entonces deshabitados o cultivados, sin ocupación humana. Estos aluviones de Yapanas, al extenderse en abanico, podían entonces ser canalizados por los denominados “desaguaderos” en Cordero (Santa Rosa), Santa Bárbara, Chanchajalla y Parcona (Orongo), procurando proteger de la inundación las haciendas y campos de cultivo, y permitiendo que las Yapanas puedan aprovecharse en la agricultura.

La ocupación de pobladores en Parcona y La Tinguña, sobre el cono aluvial donde se extendían los huaycos. Es decir, se interrumpen los desagües naturales de Cansas hacia Los Frailes, Parcona y Orongo, se rellenan los cauces con escombros y se venden los lotes. Desde 1967, Parcona (y después La Tinguña) viven bajo amenaza perpetua.

Para protegerse, demandan encauzar el huayco desde Lomo Largo a Chanchajalla.

por su parte, las empresas agrícolas ubicadas en La Máquina y Cordero, sobre el cono aluvial, han demandado la construcción de diques de encauzamiento en el cerro La Tranca, interrumpiendo los cauces de desagüe de Cansas hacia Cordero y Santa Bárbara. Y encauzando también a Chanchajalla.

En la práctica, estas obras de “encauzamiento” de los aluviones, están tratando de meter el aluvión de Cansas en un embudo. Que afecta, en último término, a Ica entera; como ocurrió en 1998, cuando el caudal de Cansas que bajó por Chanchajalla interrumpió el río Ica en Los Patos, 3 kilómetros aguas arriba de la ciudad, y provocó su desborde.

2.3.6 Los Huaycos en Los Molinos y Tortolitas.

Desde 1876, el poblado de San José de los Molinos ha sido afectado en 18 oportunidades por los aluviones provenientes de las quebradas de La Yesera y La Mina. Es el precio que debe pagar por estar asentado en su totalidad

en el cono aluvial de estos cauces. No obstante el trabajo de reconstrucción de diques de protección y el desvío de los huaycos al Boquerón de Yancay.

Los aluviones más destructivos acontecen en 1921, 1932, 1959, 1967, 1972 y 1998, en los cuales el poblado sufre una destrucción casi completa. En cada oportunidad, con mayor número de afectados y daños. Porque, mientras hasta 1967 el poblado no contaba con más de 150 familias, en 1998 las familias afectadas en el distrito sumaron 1.360.

La quebrada de Tortolitas es otro río de piedras con un retorno periódico similar a Cansas, cuyos aluviones se depositan sobre el cauce mismo del río Ica, interrumpiéndolo y provocando su desborde, al sobrepasar los diques. En 1925, 1932, 1942, 1972, 1990 y 1998 los aluviones de Tortolitas han sido de tal magnitud, que han sepultado con sedimentos la Bocatoma del Canal de La Achirana, interrumpiendo el riego de la mitad de las tierras del valle.

IMAGEN N° 4 CAUCE DEJADO POR EL HUAYCO QUE AFECTÓ EL VALLE DE ICA



Fuente: La historia de Ica

IMAGEN N° 5 ZONA DEVASTADA DEL PUEBLO DE LA TINGUIÑA

Fuente: (Servicio Aerofotográfico nacional)

IMAGEN N° 6 AEROPUERTO DE ICA

Fuente: Foto tomada por la “Asistencia nacional”

2.3.7 Inundación en Ica año 2017

Los distritos de La Tinguiña y Los Aquijes también fueron afectados por caída de un huaico, siendo la urbanización San Idelfonso (La Tinguiña) una de las más afectadas. Los postes y puertas de algunas viviendas cayeron por la fuerza de las aguas que alcanzaron una altura de 1.20 metros.

Las calles se encontraron cubiertas de lodo y arena, mientras que en los distritos de Ocucaje y Pueblo Nuevo se dañaron varios cultivos. El alcalde provincial de Ica, Carlos Ramos precisó que el ministerio de Defensa dispuso el envío de maquinarias para las labores de limpieza. Informó que se está entregando ayuda a los 800 damnificados en el campo ferial; sin embargo, no es suficiente y por ello solicitó kits de cocina, colchones y frazadas.

Por su parte, el gobernador regional de Ica, Fernando Cillóniz señaló que realizaron los informes correspondientes para que la Presidencia del Consejo de Ministros declare en emergencia la región. Indicó que se está coordinando la reubicación de las personas que viven en dominios del río. Agregó que se continuará con la limpieza de cauces y recomendó a los agricultores inundar los campos en blanco para sacarle agua al río.

**IMAGEN N° 7 INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO SAN IDELFONSO
(ICA LA TINGUIÑA)**



Fuente: Agencia Peruana de Noticias

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Marco Internacional

A. Resolución N° 44-236

Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989 Se estableció el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales” (DIRDN).

B. “I^{ra}”, Conferencia Mundial sobre la reducción de los desastres

Naciones Unidas, 1994 Directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación.

C. Resolución A/54/497 (1999)

Asamblea General de Naciones Unidas, Aplicación Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD).

D. Decisión 529 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores (2002).

Creación del Comité Andino para la prevención y atención de desastres (CA-PRADE).

E. “II^{da}” Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, 2005

Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las Naciones y comunidades ante los desastres

F. Marco de Acción de Hyogo

El Marco de Acción de Hyogo (MAH), es el instrumento más importante para la implementación de la reducción del riesgo de desastres que adoptaron los Estados miembros de las Naciones Unidas. Su objetivo general es aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres para lograr

una reducción considerable de las pérdidas que ocasionan los desastres, tanto en términos de vidas humanas como en cuanto a los bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países.

G. Comunidad Andina – CAPRADE

Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres, tiene por objeto y competencia contribuir a la reducción del riesgo y del impacto de los desastres naturales y antrópicos que puedan producirse en el territorio de la Subregión Andina, a través de la promoción y difusión de políticas, estrategias y planes, y la promoción de actividades en la prevención y mitigación, preparación, atención de desastres. Rehabilitación y reconstrucción, así como mediante la cooperación y asistencia mutuas y el intercambio de experiencias en la materia. Fue creado el 7 de julio de 2002 mediante la Decisión N° 529 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, con la decisiva participación de los representantes de los países integrantes de la Comunidad Andina.

H. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático (CMNUCC) Protocolo de Kyoto.

✓ La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) caracterizada por su carácter general y flexible, es que reconoce que el problema del cambio climático es real.

✓ La CMNUCC entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Hoy en día cuenta con un número de miembros que la hace casi universal. Las denominadas “Partes en la Convención” son los 195 países que la han ratificado.

✓ El Protocolo de Kyoto se aprobó en 1997, es lo que «pone en práctica» la Convención. Basándose en los principios de la Convención, este protocolo compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. La Convención por su parte solo alienta a los países a hacerlo.

2.4.2 Marco Nacional

A. Ley General del Ambiente N°28611

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país

B. Constitución Política del Perú, en el artículo 44°

Son deberes primordiales del estado: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos; proteger a la población de las amenazas contra su seguridad.

C. Decreto Ley N° 19338

Ley crea del Sistema Nacional de Defensa Civil- SINADECI, Decreto Supremo N° 005-88-SGMD, (12 de mayo de 1988) Reglamento del SINADECI.

D. Decreto Legislativo N° 442

Modificadorio del Decreto Ley N° 19338, (27SET87), Decreto Legislativo N° 735, Modificadorio de D. Ley N° 19338 y D. Legislativo N° 442, (07NOV91).

E. Decreto Legislativo N° 905

Modifica Funciones de Defensa Civil, (02JUN98).

F. Decreto Supremo N° 081-2002-PCM

(15 de agosto del 2002, crean la Comisión Multisectorial de Prevención y Atención de Desastres.

- ✓ Definir los lineamientos y coordinar las acciones necesarias para enfrentar los efectos de posibles desastres.
- ✓ Impartir las directivas para la elaboración de los planes de contingencia priorizar las medidas consideradas en los planes de contingencia, así como definir los mecanismos y recursos necesarios para su ejecución
- ✓ Evaluar la ejecución de los planes de contingencia.

G. Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE/SG

Aprueba el Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

- ✓ Fomentar la estimación de riesgos por peligros naturales y antrópicos.
- ✓ Impulsar las actividades de prevención y reducción de riesgos.
- ✓ Fomentar la incorporación del concepto de prevención en la planificación del desarrollo.
- ✓ Fomentar el fortalecimiento institucional.
- ✓ Fomentar la participación comunitaria en la prevención de desastres.

H. Ley N° 29664

Ley que crea el sistema nacional de gestión de riesgos de desastres SINAGERD (19 de febrero del 2011).

✓ **Art. 1°.-** Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) Créase el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, proceso se instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

✓ **Componentes del SINAGERD Artículo 6°.**

Art. 6.1°, La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se establece sobre la base de los siguientes componentes: Gestión prospectiva reactiva correctiva (evitar, enfrentar, mitigar, prevenir) GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES Todas las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de incluir en sus procesos institucionales estos componentes.

Art. 6.2°, Procesos del SINAGERD, El planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con la GRD.

✓ **Ley del SINAGERD Artículo 14°.**

Gobiernos regionales y gobiernos locales.

Art. 14.1°, Los gobiernos regionales y gobiernos locales, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia.

Art. 14.2°, Los presidentes de los gobiernos regionales y los alcaldes son las máximas autoridades responsables de los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los principales ejecutores de las acciones de gestión del riesgo de desastres.

Art. 14.3°, Los gobiernos regionales y gobiernos locales constituyen grupos de trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres, integrados por funcionarios de los niveles directivos superiores.

✓ **Decreto Supremo N° 002-2002-VIVIENDA.**

ROF del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y modificatoria.

✓ **Artículo 8.Funciones Generales.**

- I. Formular, proponer y, en su caso, ejecutar políticas de prevención de riesgos frente a fenómenos naturales.**

Decreto Supremo N° 027-2003-VIVIENDA.

Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

La ocupación racional y sostenible del territorio.

La armonía entre el ejercicio del derecho de propiedad y el interés social.

La coordinación de los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local para facilitar la participación del sector privado.

La distribución equitativa de los beneficios y cargas que se deriven del uso del suelo.

La seguridad y estabilidad jurídica para la inversión inmobiliaria.

✓ **Ley 27867 Orgánica de los Gobiernos Regionales N° 27867. Artículo 50°.- Funciones en materia de población.**

Formular, coordinar y supervisar estrategias que permitan controlar el deterioro ambiental y de salud en las ciudades y a evitar el poblamiento en zonas de riesgo para la vida y la salud, en coordinación con los gobiernos locales, garantizando el pleno respeto de los derechos constitucionales de las personas.

2.5 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, las definiciones de los términos usados en el trabajo de investigación realizado.

✓ **AMBIENTE**

Zona, entorno o circunstancia en que se encuentra un ser u objeto, condiciones y circunstancias que rodean a la persona, animales o cosas.

✓ **DESASTRE**

Se entiende por desastre el daño grave o la alteración grave de las condiciones normales de vida en un área geográfica determinada, causado por fenómenos naturales y por efectos catastróficos de la acción del hombre en forma accidental, que requiera

por ello de la especial atención de los organismos del estado y de otras entidades de carácter humanitario o de servicio social.

✓ **ESTIMACIÓN**

Es el proceso de encontrar una aproximación sobre una medida, lo que se ha de valorar con algún propósito es utilizable incluso si los datos de entrada pueden estar incompletos, incierto, o inestables.

✓ **INUNDACIONES**

Es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros.

✓ **ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada, se evalúa el nivel de vulnerabilidad y se elabora el mapa del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ambiental evaluada.

✓ **ANÁLISIS DE RIESGOS**

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.

✓ **CÁLCULO DE RIESGOS**

Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se determina los niveles de riesgos, se estima (cualitativa y cuantitativa) los daños o afectaciones, se elabora el mapa de zonificación del nivel de riesgos y se recomiendan medidas de control preventivo y de reducción de orden estructural y no estructural

✓ **CUENCA HIDROGRÁFICA**

También denominado cuenca de drenaje, es el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas. El uso de los recursos naturales se regula administrativamente separando el territorio por cuencas hidrográficas.

✓ **COMUNICACIÓN DE RIESGOS**

Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, mediante el cual se intercambia información y opiniones a lo largo de todo el procedimiento de análisis de riesgos. Dicho intercambio de información es sobre los riesgos, los factores relacionados con los riesgos y las percepciones de los mismos, entre las personas encargadas de la evaluación de los riesgos, los responsables de la prevención o reducción del riesgo de desastres, la población, las autoridades, la comunidad académica y otras partes interesadas, explicando y comprendiendo los resultados de la evaluación de los riesgos y de los criterios de las decisiones relacionadas con el manejo de los riesgos tomada.

✓ **CONTROL DE RIESGOS**

Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se evalúan las medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres, se determina la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo y finalmente se dan las recomendaciones de las medidas de control más idóneas.

✓ **DETERMINACIÓN DE PELIGROS**

Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se identifica y caracteriza los peligros, se evalúa la susceptibilidad de los peligros, se define los escenarios, se determina el nivel de peligrosidad y se elabora el mapa del nivel de peligrosidad.

✓ **ELEMENTOS EN RIESGO O EXPUESTOS**

Es el contexto social, económico y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno.

✓ **FENÓMENO DE ORIGEN NATURAL**

Es toda manifestación de la naturaleza que puede ser percibido por los sentidos o por instrumentos científicos de detección. Se refiere a cualquier evento natural como resultado de su funcionamiento interno.

✓ **FENÓMENOS INDUCIDOS POR LA ACCIÓN HUMANA**

Es toda manifestación que se origina en el desarrollo cotidiano de las actividades, tareas productivas (pesquería, minería, agricultura, ganadería, etc.) o industriales (comerciales y/o de fabricación industrial, etc.) realizadas por el ser humano, en la que se encuentran presentes sustancias y/o residuos (biológicos, físicos y químicos) que al ser liberados pueden ser percibidos por los sentidos o por instrumentos científicos de detección.

✓ **GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

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 ANEXOS 191 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.

✓ **GESTIÓN CORRECTIVA**

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

✓ **GESTIÓN PROSPECTIVA**

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

✓ **GESTIÓN REACTIVA**

Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

✓ **INDICADOR**

Expresión cuantitativa y/o cualitativa que permite observar, describir y evaluar los diferentes aspectos de una situación actual.

✓ **MANEJO DE RIESGOS**

Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, que consiste en ponderar y priorizar las distintas opciones para prevenir o reducir los riesgos, en consulta con todas las partes interesadas y teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y otros factores relacionados a la protección de la vida de la población y del patrimonio de las personas y del Estado. Seleccionando las medidas de prevención y reducción del riesgos de desastres más apropiadas.

✓ **MAPA TEMÁTICO**

Son representaciones sobre el papel de las características de algún tema en particular, apoyado sobre una base topográfica en donde se resalta, mediante la utilización de diversos colores y recursos de las técnicas cartográficas, correlaciones, valoraciones o estructuras de distribución de por ejemplo: viviendas, obras de infraestructura, caminos, áreas seguras, etc.

✓ **MEDIDAS ESTRUCTURALES**

Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.

✓ **MÉTODO**

Método es una palabra que proviene del término griego *métodos* (“camino” o “vía”) y que se refiere al medio utilizado para llegar a un fin. Su significado original señala el camino que conduce a un lugar.

✓ **PREVENCIÓN**

Es la acción y efecto de prevenir (preparar con antelación lo necesario para un fin, anticiparse a una dificultad, prever un daño, avisar a alguien de algo).

✓ **EVENTO**

Para la ciencia, un evento es un fenómeno (un hecho observable en un momento dado) o un acontecimiento que ocurre en una posición y momento determinados (por lo tanto, puede especificarse como un punto en el espacio-tiempo).

✓ **ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Es una política de Estado, un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos; de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos. Asimismo, hace posible el desarrollo integral de la persona como garantía para una adecuada calidad de vida

✓ **ANÁLISIS**

Es un estudio profundo de un sujeto, objeto o situación con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases y motivos de su surgimiento, creación o causas originarias.

✓ **EVALUACIÓN**

Es la determinación sistemática del mérito, el valor y el significado de algo o alguien en función de unos criterios respecto a un conjunto de normas. La evaluación

a menudo se usa para caracterizar y evaluar temas de interés en una amplia gama de las empresas humanas, incluyendo las artes, la educación, la justicia, la salud, las fundaciones y organizaciones sin fines de lucro, los gobiernos y otros servicios humanos.

✓ **RIESGO**

Riesgo es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro. Si bien no siempre se hace, debe distinguirse adecuadamente entre peligrosidad (probabilidad de ocurrencia de un peligro), vulnerabilidad (probabilidad de ocurrencia de daños dado que se ha presentado un peligro) y riesgo (propiamente dicho).

✓ **POBLACIÓN**

La voz población deriva del latín “populatio - ōnis” significa “acción y efecto de poblar”, la población es un conjunto de individuos que viven en un preciso lugar, inclusive en el planeta en general, esto se refiere a los espacios y obra de una localidad u otra división política, a la acción y las consecuencias de poblar.

✓ **VULNERABILIDAD**

La vulnerabilidad puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos. Es un concepto relativo y dinámico.

✓ **PELIGRO**

Es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente. Se caracteriza por la viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino, es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos.

✓ **REDUCCIÓN**

Proceso de la gestión del riesgo de desastres, que comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.

✓ **RESILIENCIA**

Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

✓ **EMERGENCIA**

Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas, por ejemplo, Derrame de petróleo, Alteraciones en las barreras caloríferos causadas por el calentamiento global, amenazas nucleares y atómicas.

✓ **SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos.

✓ **SEGURIDAD**

El término seguridad posee múltiples usos. A grandes rasgos, puede afirmarse que este concepto que proviene del latín *securitas* hace foco en la característica de seguro, es decir, realza la propiedad de algo donde no se registran peligros, daños ni riesgos. Una cosa segura es algo firme, cierto e indubitable. La seguridad, por lo tanto, puede considerarse como una certeza.

✓ **EXPOSICIÓN**

Exposición es la acción y efecto de exponer (presentar algo para que sea visto, manifestarlo, hablar de algo para darlo a conocer)

✓ **VULNERABILIDAD FÍSICA**

Está directamente relacionada con la capacidad que tiene la estructura para soportar las sollicitaciones a las que se ve sometida en el momento de un sismo, es decir, la forma con la cual responde ante los desplazamientos y los esfuerzos producidos por las fuerzas inerciales durante toda la vida.

✓ **AMENAZA**

Las amenazas pueden definirse como “la probabilidad más o menos concreta de que uno o varios fenómenos de origen natural o humano, se produzcan en un determinado tiempo y región que no esté preparada para afrontar sin traumatismos ese fenómeno”.

✓ **AMENZA NATURALES**

Son aquellas manifestaciones propias de la dinámica terrestre (litósfera, hidrósfera y atmósfera). Estas amenazas pueden tener diferente origen: geotectónico (sismos, actividad volcánica, tsunami); geomorfológico (deslizamientos, hundimientos, erosión terrestre y costera); meteorológico o climático (huracanes, tormentas, granizadas, sequías, marejadas) e hidrológico (inundaciones, agotamiento de acuíferos).

✓ **AMENAZAS ANTRÓPICAS**

Son aquellas atribuibles exclusivamente a la acción humana. Se dividen en, amenazas antrópicas por contaminación, asociadas al vertimiento de sustancias nocivas al ambiente, ya sea por causa de procesos industriales (emisiones de gases, derrames de petróleo) o domésticos (desecho de sustancias orgánicas sin canalización o procesamiento por ausencia de adecuada infraestructura).

✓ **FACTORES AMBIENTALES**

Aquellos relacionados con el impacto negativo de las acciones humanas en el ambiente natural, esto es, la degradación que sufre el medio ambiente, expresada en la creciente destrucción de los recursos naturales.

✓ **FACTORES FÍSICOS**

Aquellos relacionados con la ubicación de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, las inadecuadas construcciones y la organización no planificada del espacio interno de las ciudades, producto de las características de su urbanización.

✓ **FACTORES ECONÓMICOS**

Hacen referencia a las carencias económicas tanto en el ámbito local e individual (desempleo, insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral, poco o ningún accesos

a servicios básicos, etc.), como al nacional (excesiva dependencia de la economía nacional de factores externos como créditos, comportamiento de precios, etc.).

✓ **FACTORES SOCIALES**

Comprenden las complejas relaciones de diversos aspectos de las comunidades, de las cuales se destacan: Factores políticos, referidos al escaso nivel de autonomía que posee una comunidad para tomar o influir en las decisiones que la afectan o a su capacidad de gestión para la solución de sus problemas.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTOS METODOLÓGICOS

3. METODOLOGÍA

3.1 Hipótesis de la Investigación

3.1.1 Hipótesis general

“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguiña, Ica – Perú, año 2018”.

3.1.2 Hipótesis Especifica

HE1 “El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguiña, Ica – Perú, año 2018.”

HE2 “El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la vulnerabilidad del desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018.”

3.2 Variable

3.2.1 Variable Independiente

Análisis de riesgo.

A. Indicadores

- ✓ Exposición del riesgo.
- ✓ Alcance de afectación del riesgo.

B. ÍNDICE

- ✓ Porcentaje de afectación del riesgo.
- ✓ Cuantificación de afectación.

3.2.2 Variable Dependiente

Prevención de desastres por inundación.

A. Indicadores

- ✓ Identificación del peligro utilizando el SIG-ArcGIS.
- ✓ Evaluación de la vulnerabilidad mediante el SIG-ArcGIS.

B. Índice

- ✓ Intensidad de afectación por inundación.
- ✓ Frecuencia de afectación por inundación

3.3 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

3.3.1 Tipo de Investigación

La naturaleza de esta investigación es de tipo aplicada pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, es decir he tenido la necesidad de usar conocimientos que existen en la realidad actual para poder desarrollar la investigación.

3.3.2 Nivel de la Investigación

El nivel de la investigación es **Descriptivo** ya que su propósito fundamental es dar solución a un problema práctico en este caso es la evaluación de riesgos en el centro poblado San Ignacio para la prevención del riesgo de desastre por inundación utilizando el SIG-ArcGIS, en el distrito de la Tinguña de la ciudad Ica.

3.3.3 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación es de diseño **NO EXPERIMENTAL** ya que se aplicará para su análisis el enfoque cualitativo y cuantitativo utilizando la tecnología y técnicas, con el sistema de información geográfica y su herramienta ArcGIS, donde se aplicara todos los datos obtenidos en campo mediante una base de datos para la determinación y demostración de los peligros y las vulnerabilidad de riesgo por inundación en el centro poblado San Ignacio. Asimismo para la obtención de datos reales que determinará su funcionamiento se aplicara la evaluación de riesgos a través de medidas y método del Cenepred – Sinagerd, organismo evaluador para la prevención de ante eventos de desastres por inundaciones.

La evaluación de riesgos a través de métodos del organismo de Cenepred, permitirá conjuntamente realizar pasos o etapas más importantes del proceso de evaluación del riesgo.

El organismo del Cenepred utiliza el método de, multicriterio (proceso de análisis jerárquico) para la ponderación de los parámetros de evaluación del fenómeno de origen natural y de la vulnerabilidad, mostrando la importancia (peso) de cada parámetro en el cálculo del riesgo, facilitando la estratificación de los niveles de riesgos. Este método tiene un soporte matemático, permitiendo incorporar información cuantitativa (mediciones de campo) y cualitativa (nivel de incorporación de los instrumentos de gestión del riego, niveles de organización social, etc.), para lo cual requiere de la participación de un equipo multidisciplinario.

Asimismo comprenderán según el conocimiento del territorio que tenga en cuenta las condiciones y realidades territoriales a través de diversos factores de desarrollo, las características de la realidad y la historia de los desastres, la recopilación de cartografía existente y la construcción de un sistema de información para el territorio en dónde se pueda registrar y conservar información relacionada con las características generales del entorno, además de aquellos aspectos físicos, económicos, socio-culturales, institucionales-políticos y ambientales.

El análisis de la amenaza en términos de ser capaces de identificar su ubicación, naturaleza, intensidad, características y probabilidad de que pueda transformarse en

un peligro para el territorio. El análisis de la vulnerabilidad como la determinación de la existencia y el grado de vulnerabilidad de una sociedad frente a esas amenazas y su capacidad para hacerles frente. Y por último, la evaluación del riesgo en sí, conforme a la realidad, las amenazas y la vulnerabilidad existentes en el territorio, así como la identificación, priorización y diseño de alternativas destinadas a su reducción integrando los enfoques de desarrollo. El diseño de las medidas de prevención y reducción precisamente está basado en la Evaluación de Riesgos, a cargo de los organismos integradores de la función ejecutiva del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.

Como se menciona líneas arriba se utilizara el sistema de información geográfica con la herramienta del software ArcGIS, para la demostración y variación mediante mapas temáticos de los peligros y vulnerabilidades para la prevención de los riesgos evaluados en el centro poblado de San Ignacio, del distrito de la Tinguña.

3.4 Método

3.4.1 Método de la Investigación

En este trabajo de investigación se emplearán cuatro tipos de métodos el inductivo, el deductivo, por observación, comparativo.

El método **INDUCTIVO** ya que puede servir para modelos de aplicación para poblaciones con mayor área como distritos y provincias o departamentos.

El método **DEDUCTIVO** utilizado en partes de la investigación que va de lo general a lo particular por ejemplo en la realidad problemática fue enfocados a nivel mundial, latino-americano, y local.

El método por **OBSERVACIÓN** utilizado en este trabajo de investigación sirve para obtener una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación.

El método **COMPARATIVO** es empleado para describir y analizar científicamente las ideas y hechos del pasado del pasado para contribuir con el desarrollo de la investigación.

3.5 Cobertura del estudio de Investigación

3.5.1 Universo

El desarrollo y estudio de la investigación tiene como universo el distrito de La Tinguiña desde el punto donde se rigen sus límites hasta la determinación de su frontera.

CUADRO N° 23 CANTIDAD DE ÁREA EN EL DISTRITO DE ICA

DISTRITO	Área
Distrito de La Tinguiña	98,34 km²

FUENTE: Datos INEI Censo Agrícola 2016

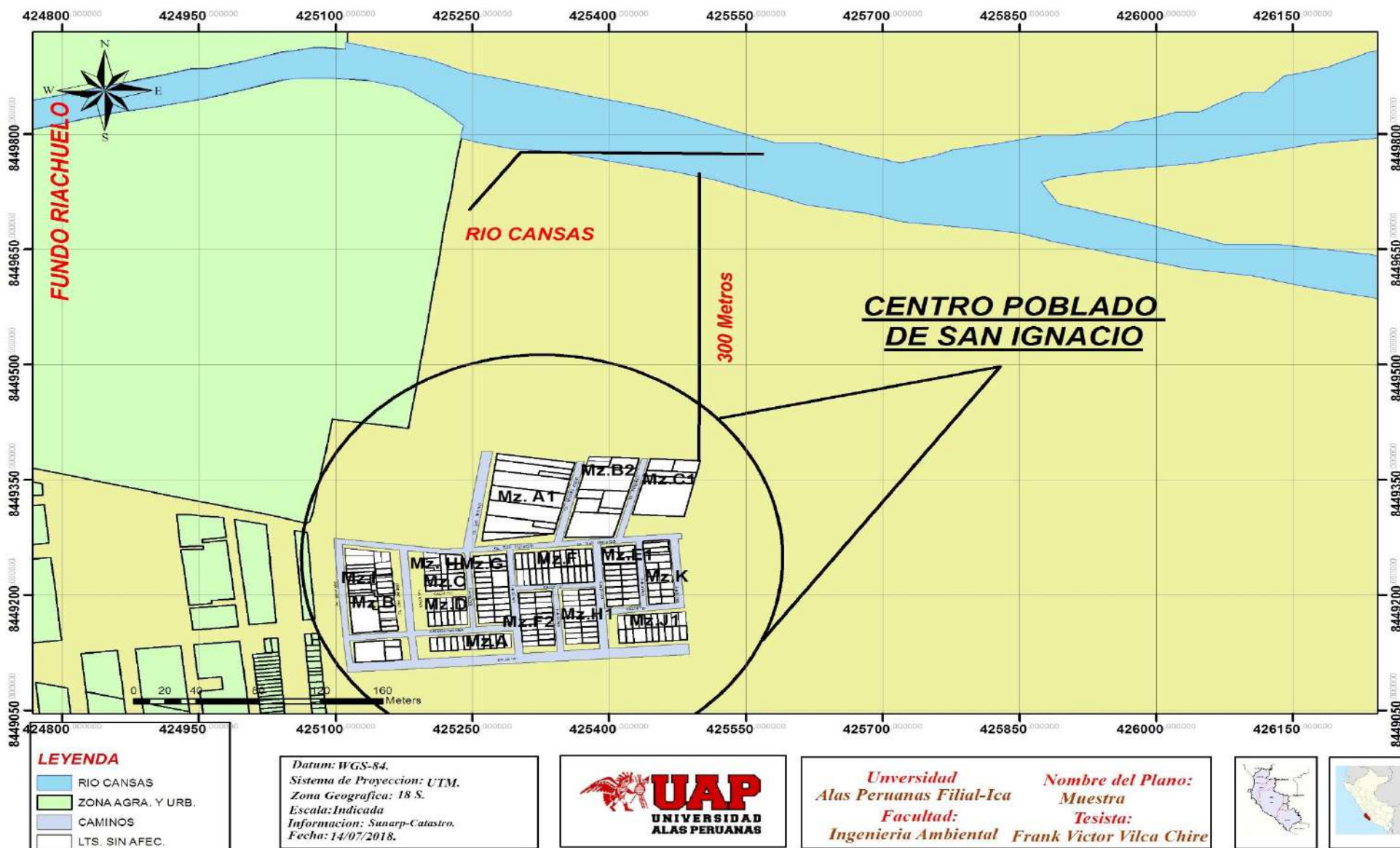
3.5.2 Población

La población del distrito de la Tinguña de acuerdo al censo del INEI es de 34,043 habitantes

3.5.3 Muestra

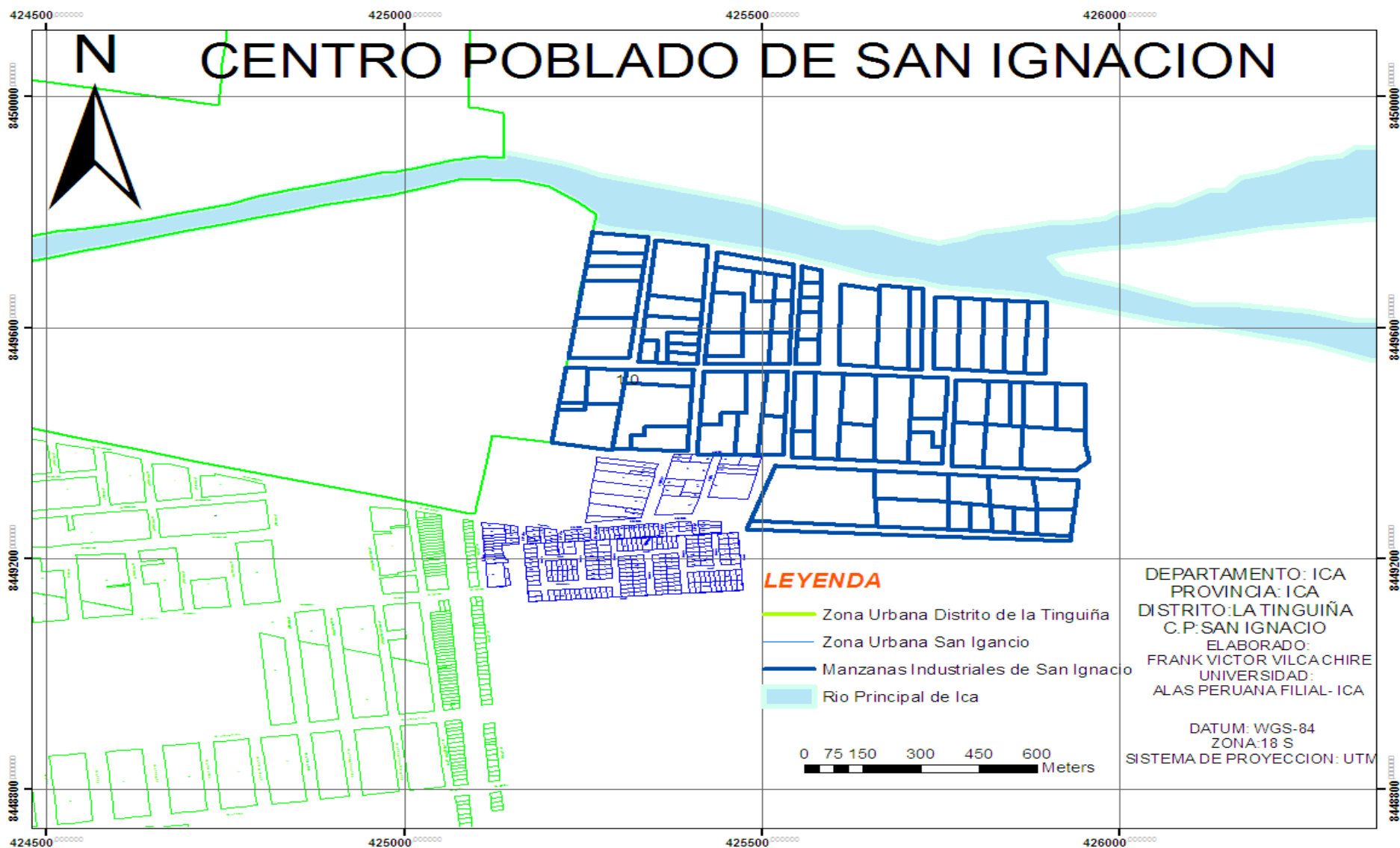
La muestra que se va a tomar en el desarrollo de la investigación será el del Centro Poblado San Ignacio con un área de 6.66 Has, con 228 lotes, 1140 habitantes (datos extraídos en campo por en tesista), hacia sus límites donde se analizará los riesgos para la prevención del riesgo de desastre, mediante el sistema de información geográfica y su herramienta ArcGIS, asimismo con métodos del organismo del Cenepred para la prevención de ante eventos de desastres naturales.

MAPA N° 3 MUESTRA DEL CENTRO POBLADO DE SAN IGNACIO DIGITALIZADO UTILIZANDO EL SIG-ARCGIS



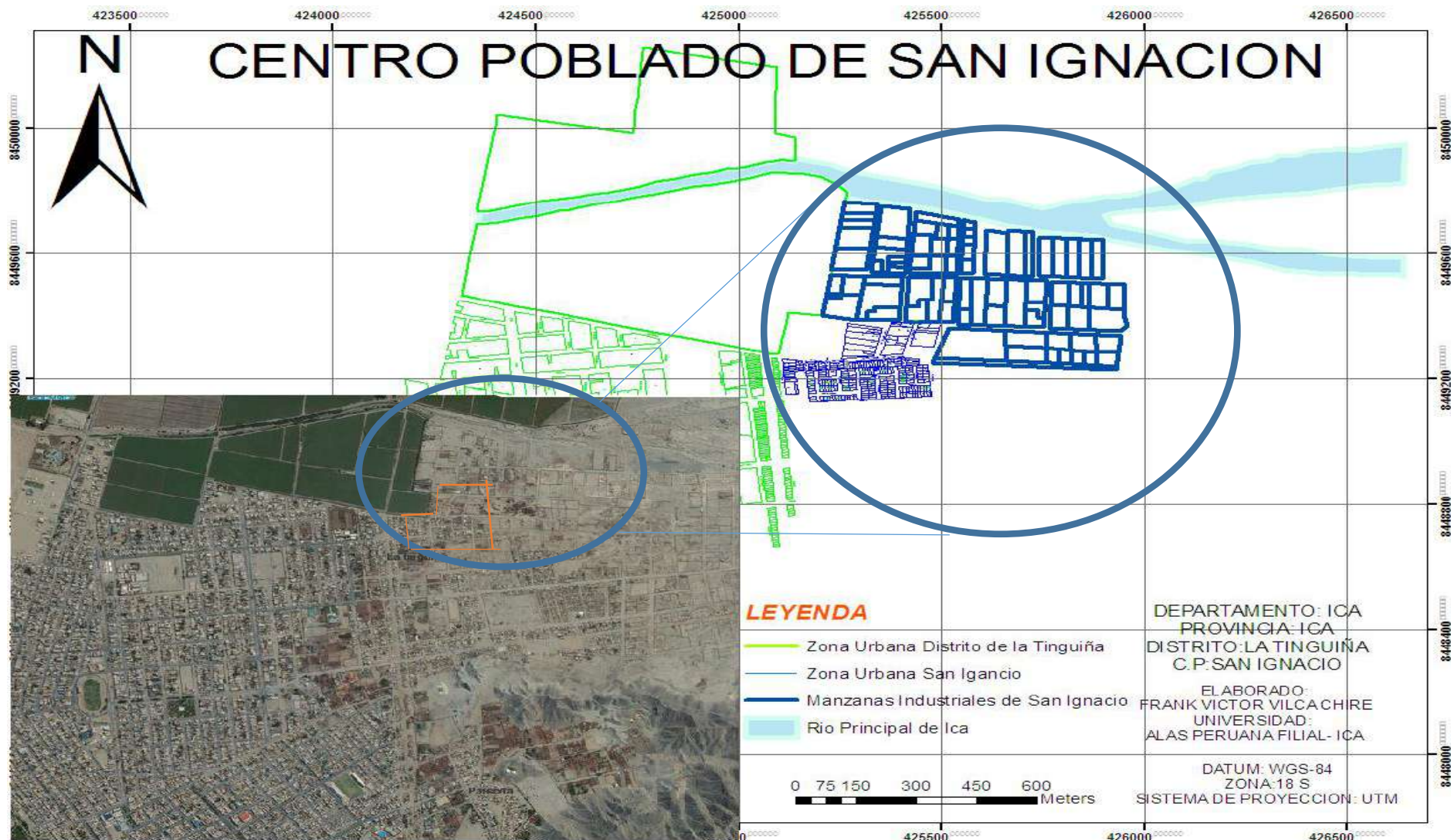
Fuente: Elaboración Propia año 2018

MAPA N° 4 UBICACIÓN ZONAS INDUSTRIALES Y URBANAS UTILIZANDO EL SIG-ARCGIS



Fuente: Elaboración Propia, año 2018

MAPA N° 5 UBICACIÓN UTILIZANDO EL SIG-ARCGIS



Fuente: Elaboración Propia año 2018

3.6 Técnicas e Instrumentos y Fuentes de Recolección de datos

3.6.1 Técnicas de la Investigación

En el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizarán técnicas como:

- ✓ Procesamiento de información
- ✓ Observación
- ✓ Análisis de Datos.
- ✓ Percepción remota (GPS, Imágenes).

3.6.2 Instrumentos de la Investigación

En el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizarán instrumentos como:

- ✓ Ficha de observación.
- ✓ Notas de campo.
- ✓ Cuestionarios.
- ✓ Guía de observación.
- ✓ SIG (Sistema de Información Geográfica).

3.6.3 Criterio de Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Se ha tenido en cuenta los siguientes instrumentos para la recolección de información como:

- ✓ Publicaciones, revista científica, internet, libros, manuales, guías, fotografías aéreas, imágenes satelitales, y mapas temáticos.
- ✓ Guía de observación de entrevista.
- ✓ Equipo informático, software de Sistema de Información Geográfica.
- ✓ Sistema de posicionamiento global (GPS). Imágenes Satelitales.
- ✓ Software, ArcGIS.

3.6.4 Técnica de procesamiento y análisis de datos

El dato recolectado de la información será ponderado de acuerdo a lo establecido en el organismo de Cenepred, para tener datos reales y confiables, asimismo se analizará estos datos recogidos y se confrontara con el sistema de información geográfica -ArcGIS , para la demostración y variación de los peligros y vulnerabilidades por desastres de inundaciones que afecta al centro poblado San Ignacio, también las imágenes obtenidas del Google Earth para analizar la morfología y su posición del terreno para su determinación y caracterización de la zona. asimismo se obtendrá datos de la población y los servicios básicos que cuenta la zona de estudio donde ejercen su desarrollo y actividades, además la continua inserción de personas que invaden estas zonas altamente vulnerables por la necesidad de encontrar un espacio donde habitar, sin tener un control de expansión urbana y requerimientos para situarse en estas área por las entidades reguladoras, son las principales causas de inundaciones y afectación a infraestructuras, vidas y ambiental, debido a que mucha de la población ignora estos peligros latentes sobre la consecuencia de habitar en una zona altamente inundable, en caso del análisis de información se realizó representación gráfica en barra y circular, tablas, mapas temáticos como riesgo, cuadros, modelo del terreno.

CAPÍTULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

4. Organización, Presentación y Análisis de resultados

4.1 Contratación de Hipótesis

4.1.1 Análisis de riesgos para la prevención de riesgo de desastre por inundación en el centro poblado San Ignacio.

Para el análisis de la zona de estudio se tiene que recoger datos para determinación de influencia directa con el SIG – ARCGIS, que hace vulnerable la zona.

- ✓ GEOLOGÍA(PENDIENTE)
- ✓ METEOROLOGÍA(TEMPERATURA, HUMEDAD)
- ✓ HIDROLOGÍA (PRECIPITACION)
- ✓ GEOMORFOLOGÍA (TIPO DE SUELOS)
- ✓ HIDROGRAFÍA(TIEMPO DE RETORNO DE LLUVIAS)

A. Geología

Características de la zona de estudio como zonas relacionadas con procesos aluviales, génesis, y la influencia humana son los factores que determinarán que esta zona se pueda producir una inundación. La relación entre cada uno de

estos factores condicionará la magnitud del riesgo por avenidas de agua (frecuencia). La configuración llana del terreno facilita la expansión de la lámina de agua; los cambios súbitos de pendiente favorecen el aumento de la velocidad del agua y su concentración súbita. La composición litológica del terreno determina su capacidad de drenaje y erosión, de modo que condicionará que el río colindante al C.P San Ignacio pueda llevar más o menos carga en el momento del desbordamiento. MAPA N° 06 Aplicación del SIG ARCGIS para a demostración del terreno (geología).

B. Meteorología

Se estudiara la precipitación, la humedad y la temperatura de en los meses con más influencia que influye en la vulnerabilidad de inundación y el desborde hacia la población más vulnerable mediante mapas temáticos y su representación en la variación de estos indicadores mencionados. MAPA N° 09 Aplicación del SIG ARCGIS para a demostración de la meteorología.

C. Hidrología

Se estudiara la distribución espacial y temporal, y las propiedades del agua. Incluyendo escorrentía, humedad del suelo, evapotranspiración, caudales que escurren en las partes colindantes del centro poblado San Ignacio así como también el caudal y las dimensiones de capacidad que tiene el cauce para las avenidas de agua de mayor caudal. Cuadro N° 28.

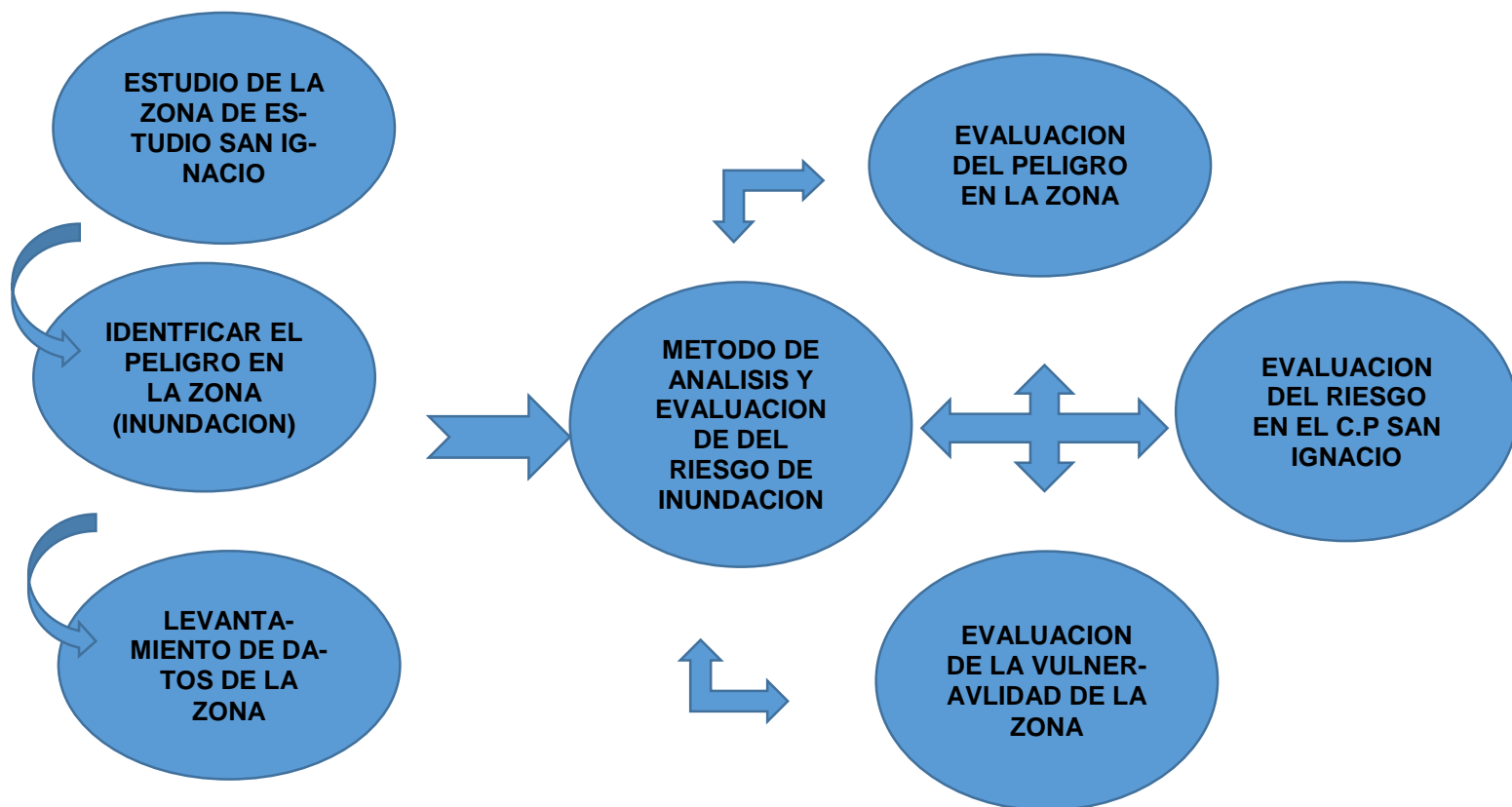
D. Geomorfología

Se estudiara las características del terreno, el tipo y distribución de la vegetación, la magnitud de las pendientes de la cuenca y la litología de la zona de estudio para determinar si la caída en aguas arriba tiene alguna contención y pueda disminuir su velocidad en el paso por esa zona del centro poblado. MAPA N° 08. Aplicación del SIG ARCGIS para a demostración de la geomorfología.

E. Hidrografía

Se estudiara las Características de la red de drenaje, obras realizadas en los cauces para la disminución de los impactos que generarían, asimismo los tipos de usos de suelo si son fines industriales o agriculturas, que haya en la zona para la prevención de estos eventos de origen natural. MAPA N° 05. Aplicación del SIG ARCGIS para a demostración de la hidrografía.

ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO DE DESASTRE POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración Propia, en base a la Metodología del CENEPRED

4.1.2 Reconocimiento y realidad actual del centro poblado San Ignacio.

La realidad actual del centro poblado de San Ignacio, se encuentra posicionado en la franja derecha del margen del río colindante (Río Cansas), así mismo se ubica a 843 m.s.n.m. con una latitud 14°01'44S y longitud 75°41'35''W, con una extensión de 6.6662 Hectáreas, Su temperatura es de temperatura promedio anual de 19,5°C. La temperatura máxima alcanza 33°C en el mes de febrero y la mínima 9,8°C en el mes de Julio, su ingreso principal desde la plaza de armas del centro de

Ica es de 6.9 km con un periodo de 18 minutos. El centro poblado colinda por el norte con agrícola fundo don Ricardo, por el sur con calle México, por el este con av. Mantaro, por el oeste con la granja, san Nicolás, información según el catastro de Ica – Sunarp.

Diagnóstico de las cantidades de viviendas, manzanas, población y estructura física.

El centro poblado cuenta con: 21 manzanas y 228 lotes consignadas en la base grafica del catastro de Ica - Sunarp. Imagen catastral en anexos.

- Manzana H =19 Lotes
- Manzana F =20 Lotes
- Manzana E =20 Lotes
- Manzana F =12 Lotes
- Manzana I =19 Lotes
- Manzana H =7 Lotes
- Manzana B =11 Lotes
- Manzana C =5 Lotes
- Manzana G =6 Lotes
- Manzana D =7 Lotes
- Manzana A =12 Lotes
- Manzana E =15 Lotes
- Manzana E =4 Lotes
- Manzana I =14 Lotes
- Manzana J =19 Lotes
- Manzana K =12 Lotes
- Manzana D =3 Lotes
- Manzana A =9 Lotes
- Manzana B =9 Lotes

- Manzana C =5 Lotes

Asimismo, se aplicó un censo para obtener con detalle la cuantificación de personas que habitan en el centro poblado San Ignacio, para determinar la entidad de personas que habitan, si cuentan con servicios básicos y que tipo de viviendas están construidas si son de material noble resistente o si son de adobe y caña en el área de estudio, se detallar distintas preguntas en la encuestas para obtener la data de información. Anexos fichas de encuesta.

4.1.3 Medidas para la prevención del riesgo de desastre de inundación.

Las medidas se emplearan y aplicara de acuerdo a la realidad problemática que se genere en el área de estudio en este caso será la de inundaciones con paso del levantamiento de la data de información nos encontraremos con variaciones de peligros y vulnerabilidades en base a la investigación y a los problemas se planteara medidas de prevenciones para la no afectación del centro poblado San Ignacio.

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Contrastación de la primera Hipótesis Específica

“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguíña, Ica – Perú, año 2018.”

De acuerdo al organismo de Cenepred para inundación se emplea parámetros para la medición del riesgo para inundaciones para la primera hipótesis se evaluó la distancia del río al centro poblado de San Ignacio, la topografía, proyecciones

de las inundación, precipitación, periodo de retorno, infraestructura física de contención para la retención de volúmenes de caída de agua(diques), teniendo como resultado el análisis del peligro se utiliza el sistema de información geográfica ArcGIS para la representación en mapas temáticos y cruce de información del C.P San Ignacio.

CUADRO N° 24 RANGOS PROPUESTO POR EL TESISISTA DE ACUERDO A LA INVESTIGACIÓN REALIZADA DE NIVELES ESTABLECIDO POR EL CENEPRED

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

A. Elementos que condicionan el área de riesgo por inundaciones en el centro poblado San Ignacio.

✓ **Cercanía a la fuente**

Uno de los principales factores que implica el riesgo en el centro poblado es la cercanía en que está situada el área de la población donde habitan, por

lo que se efectuó en determinar que es la distancia de 80.90 (fuente del catastro de Sunarp y la corroboración por el google earth) metros lineales entre el cauce del río y el centro poblado.

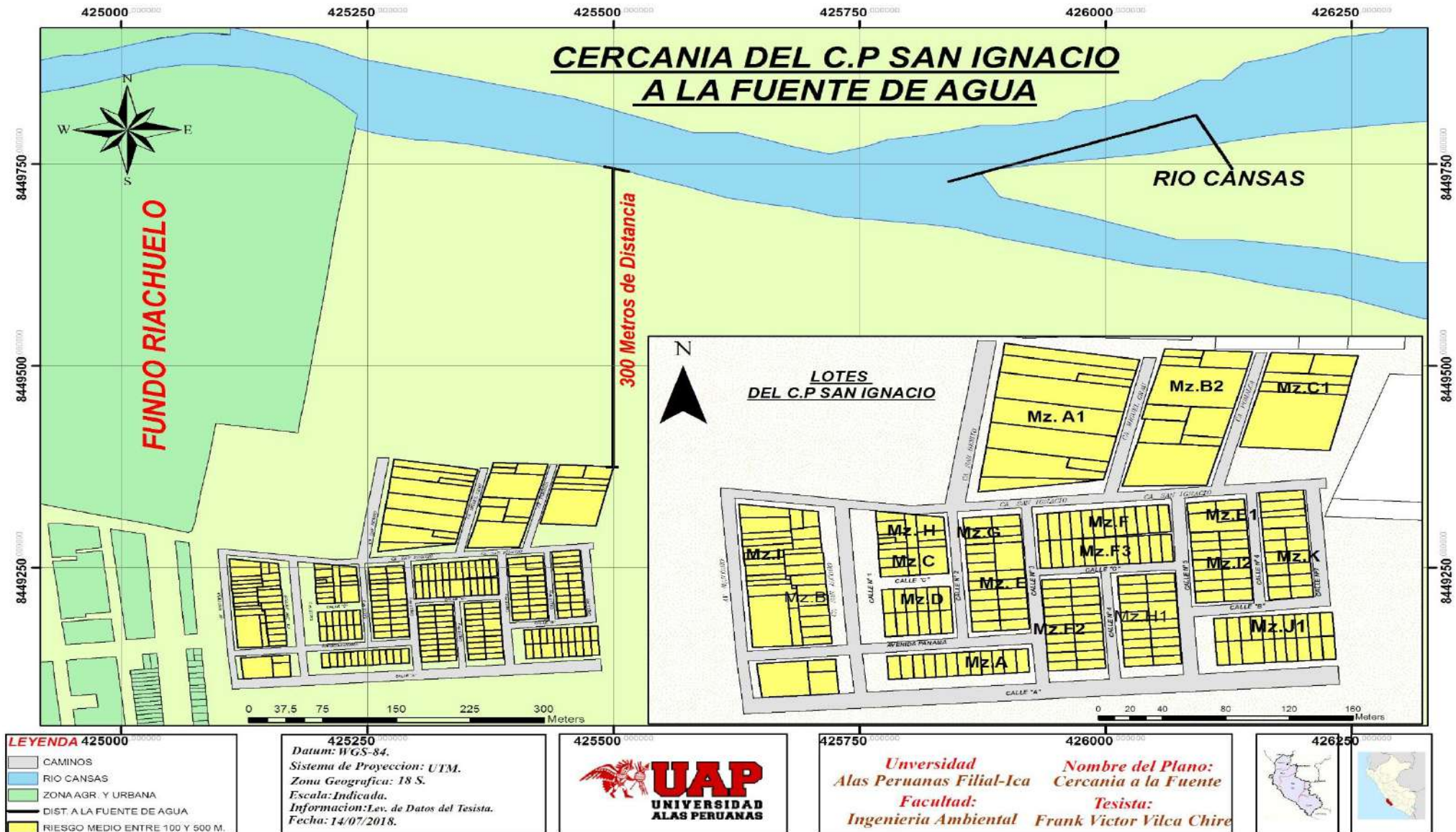
Asimismo el Cenepred, emplea rangos para la determinación del nivel de riesgos a continuación los parámetros establecidos para la medición con la implicancia de nuestra distancia obtenida la cual se encuentra en un nivel alto porque se encuentra entre los 20 y 100 metros de distancia.

CUADRO N° 25 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA DISTANCIA DEL RIO

PARÁMETRO	CERCANIA A LA FUENTE DE AGUA	PONDERADO:	NIVEL DE CER- CANIA
DESCRIPTORES	Menor a 20m	1.04	MUY ALTO
	Entre 20 y 100m	0.402	ALTO
	Entre 100 y 500m	0.136	MEDIO
	Entre 500 y 1000m	0.035	BAJO

Fuente: CENEPRED, con implicancia del tesista para determinar el nivel de cercanía.

MAPA N° 6 CERCANIA ALA FUENTE (RIO CANSAS)



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ Topografía del terreno

La topografía del terreno es un elemento fundamental para determinar la fuerza o la intensidad con la que llega los volúmenes de agua ya que por gravedad mientras más pendiente haya en la zona la fuerza es mucha mayor y el riesgo es muy devastador si encuentra en su paso infraestructuras o poblaciones cercanas.

Por eso se recoge datos de la topografía del terreno en base a la data recogida por el IGN (INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL).

CUADRO N° 26 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA PENDIENTE DEL RIO

PARÁMETRO	ELEVACIÓN (m)	PENDIENTE	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE PENDIENTE
Descriptores	470	10-15	1.04	MUY ALTO
	460	5-10	0.402	ALTO
	450	0-5	0.136	MEDIO
	440	0	0.035	BAJO

Fuente: CENEPRED, con implicancia del tesista para determinar el nivel de pendiente.

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

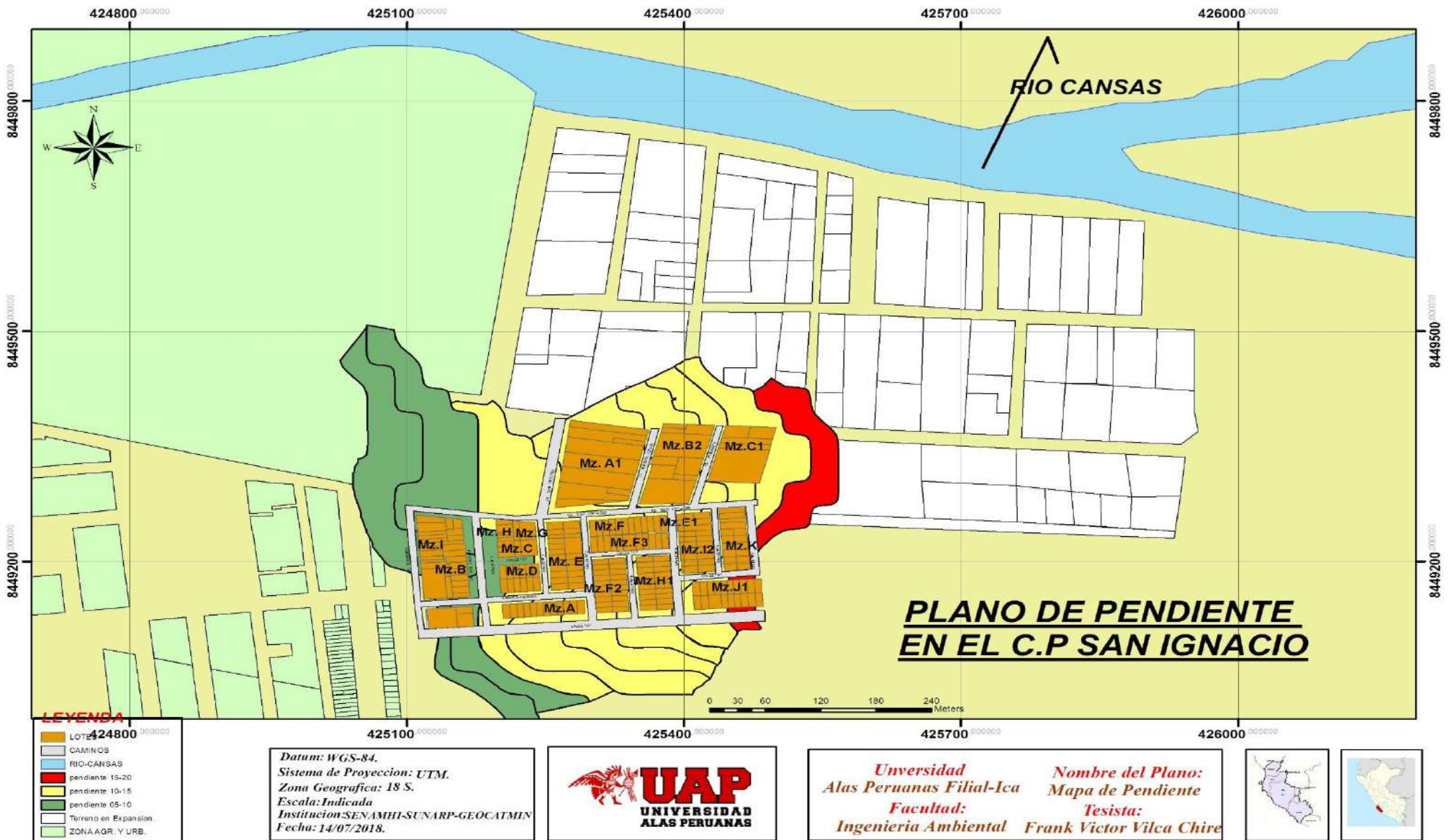
Fuente: Elaboración propia

MAPA N° 7 PENDIENTE DE LA ZONA DE C.P SAN IGNACIO



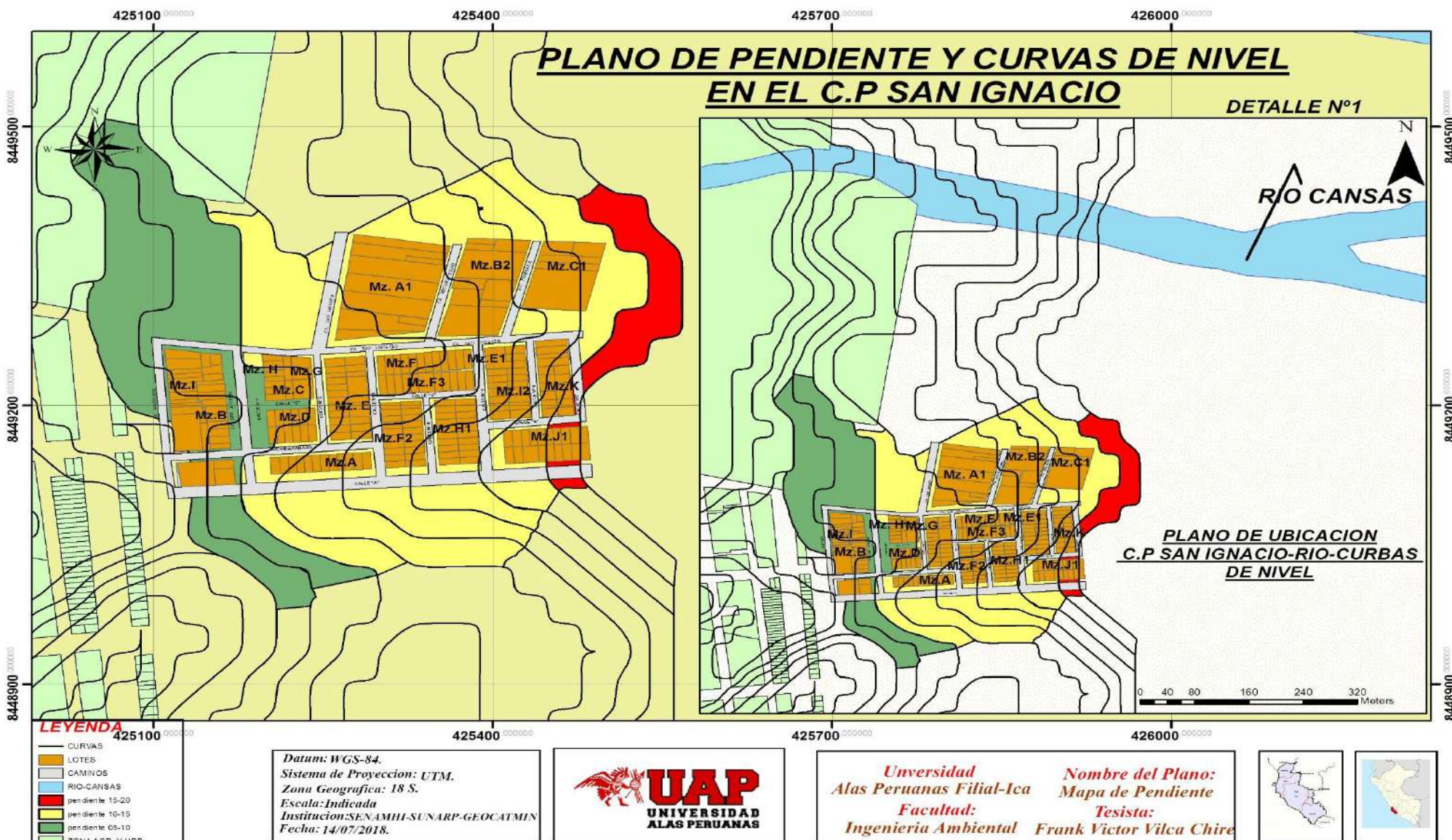
Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 8 PENDIENTE Y CERCANÍA DEL RIO CANSAS



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 9 PENDIENTE Y CURVAS DE NIVEL



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

B. Elementos que desencadenan un fenómeno de origen natural en el área de riesgo por inundaciones en el centro poblado San Ignacio.

✓ **Precipitación**

La precipitación es un elemento desencadenante porque es la materia principal que hace que se produzca escorrentía superficial por los cauces que alimentan el río de Ica, la lluvia intensa en Ica de acuerdo al Senamhi organismo encargado de monitorear factores climatológicos en el Perú es de 50 %, 10% en octubre, 10% diciembre, 30% febrero.

CUADRO N° 27 NIVEL ALTO QUE SE ENCUENTRA LA PRECIPITACIÓN DEL DISTRITO DE ICA

PARAMETRO	PERIODO	PROMEDIO %	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE PRECIPITACION
Descriptores	OCTUBRE	10	0.402	ALTO
	DICIEMBRE	10		
	FEBRERO	30		
	TOTAL	50%		

Fuente: Senamhi.

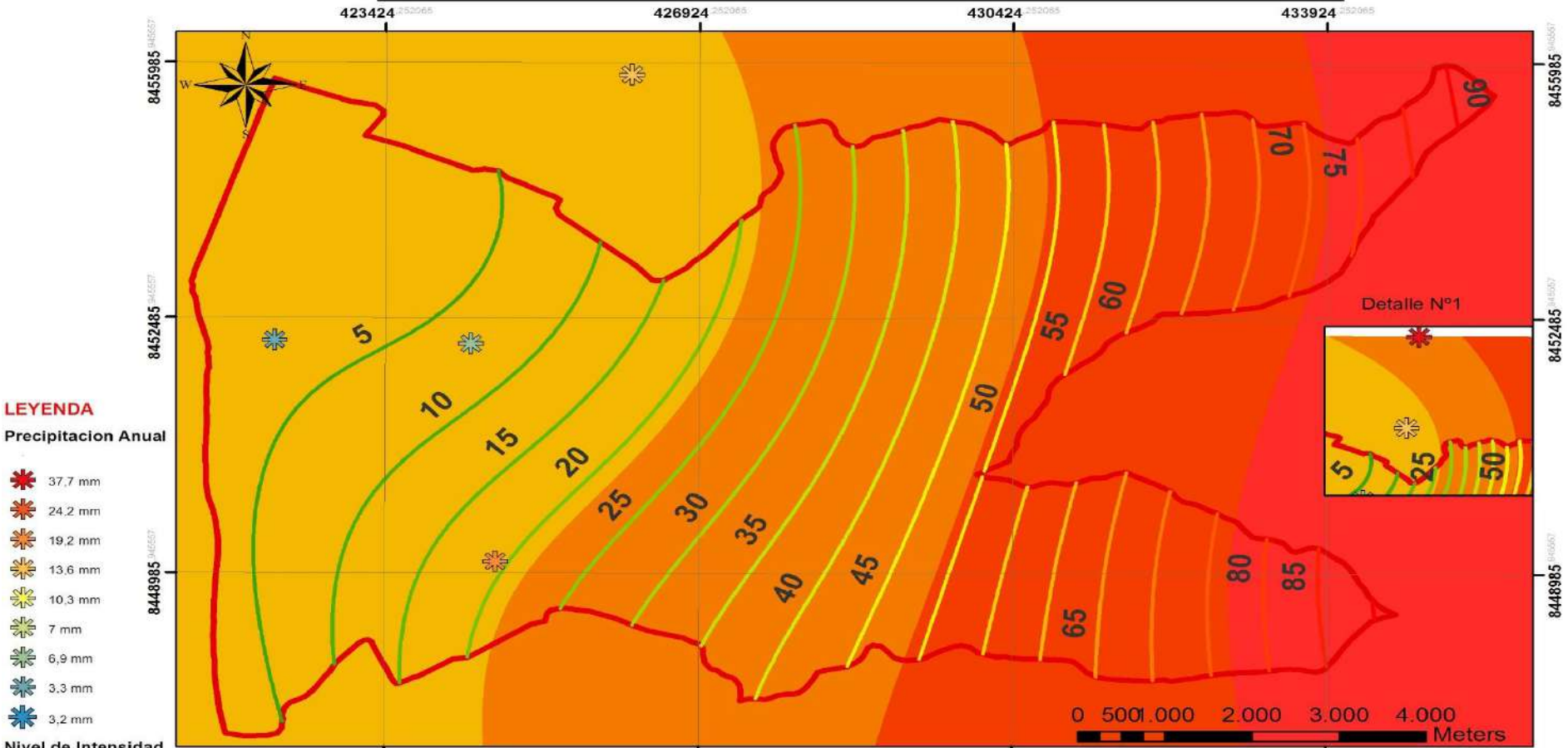
Rangos propuestos por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles, establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

MAPA N° 10 PRECIPITACIÓN EN LA TINGUIÑA

PLANO DE PRECIPITACION MEDIANTE IZOYETAS EN EL DISTRITO DE LA TINGUIÑA



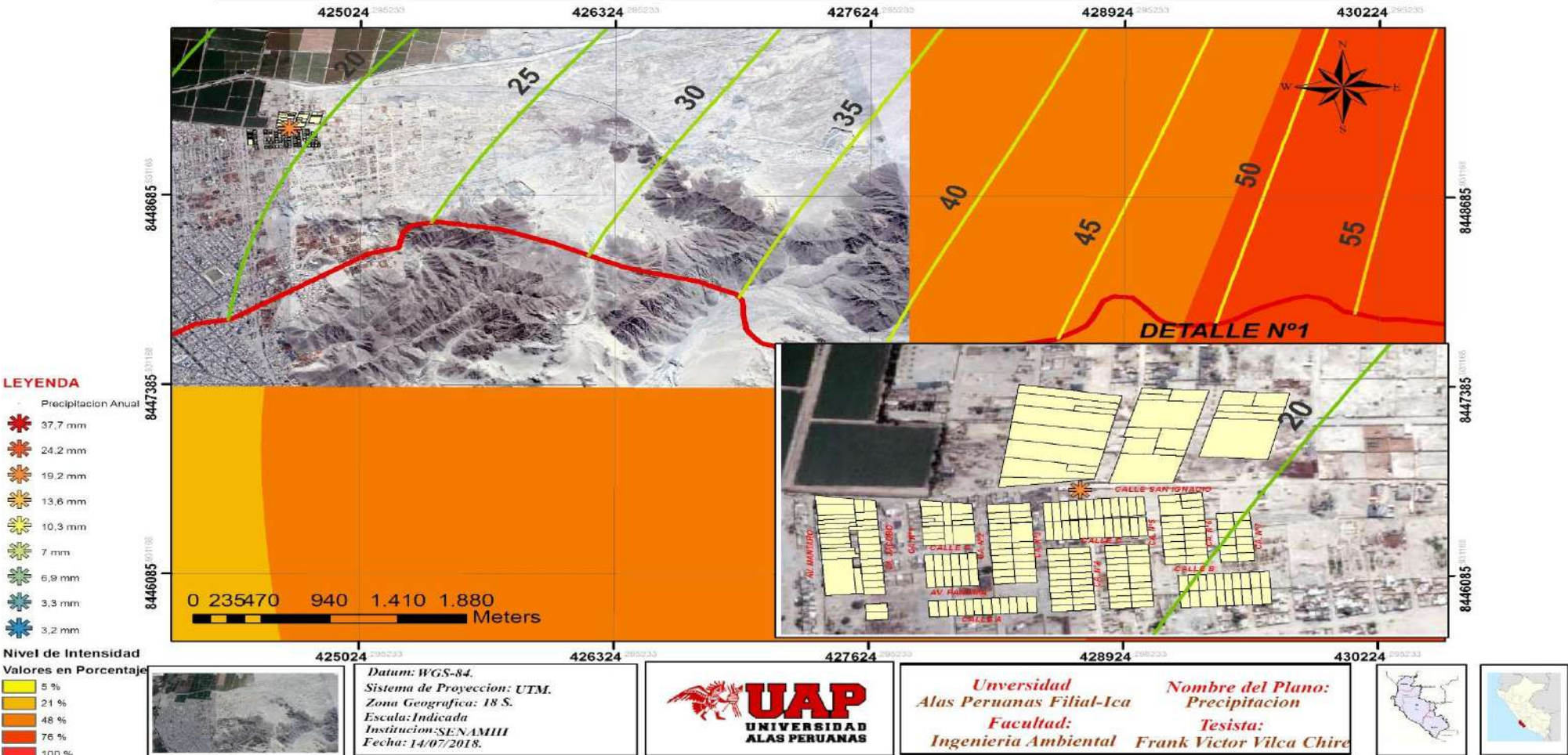
- LEYENDA**
- Precipitacion Anual**
- 37.7 mm
 - 24.2 mm
 - 19.2 mm
 - 13.6 mm
 - 10.3 mm
 - 7 mm
 - 6.9 mm
 - 3.3 mm
 - 3.2 mm
- Nivel de Intensidad**
- Valores en Porcentaje**
- 5 %
 - 21 %
 - 48 %
 - 76 %
 - 100 %

	<p><i>Datum: WGS-84.</i> <i>Sistema de Proyeccion: UTM.</i> <i>Zona Geografica: 18 S.</i> <i>Escala: Indicada</i> <i>Institucion: SENAMHI</i> <i>Fecha: 14/07/2018.</i></p>		<p><i>Universidad Alas Peruanas Filial-Ica</i></p> <p><i>Nombre del Plano: Precipitacion</i></p> <p><i>Facultad: Ingenieria Ambiental</i></p> <p><i>Tesisista: Frank Victor Vilca Chire</i></p>	
--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 11 SUPERPOSICIÓN CON EL ÁREA DE ESTUDIO

SUPERPOSICION DE LAS ISOYETAS DE PRECIPITACION Y EL C.P SAN IGNACION UTILIZACION EL GOOGLE EARTH



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ **Estadísticas del periodo de retorno de lluvias en base a los datos estadísticos de Senamhi.**

El período de retorno del tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos de probabilidad en el Ica determinara en la ocurrencia de intensidad en base a los antecedentes de grandes fenómenos de inundación que afectaron a la zona de estudio.

CUADRO N° 28 AÑO DE RETORNO Y CAUDAL MÁXIMO

PARAMETRO	Año	Caudal maximo
Descriptores	10	262
	50	372
	100	419
	200	466
	500	527
	1000	573

Fuente: MINAGRI (Ministerio Nacional de Agricultura).

CUADRO N° 29 PROBABILIDAD DE RETORNO EN ICA

Periodos de Inundacion en Ica	Probabilidad	VALOR OBTENIDO	Nivel de retorno
1925	Se suma las diferencias de año no da un total de 73 años dividido entre el los años de inundación: $73/6 = 12.16$ años de periodo de retorno	0.402	ALTO
1932			
1946			
1953			
1963			
1983			
1998			

Fuente: Minagri (Ministerio Nacional de Agricultura, y aplicación de probabilidad del tesista.

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el Cenepred.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

✓ **Obstrucciones en la zona del cauce que impiden el paso del río en la zona de San Ignacio.**

Al hacer el estudio de la zona se apreció que existe cúmulos y restos de material de construcción civil, el cual se puede determinar que por ser una población de forma emergente, se encuentra construyendo y desechando sus materiales en las partes aledañas del río aumento el nivel de riesgo al momento que el cauce este activado.

CUADRO N° 30 FACTORES QUE IMPIDEN EL PASO LIBRE DEL RIO

PARAMETRO	Factores	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO
Descriptores	Material de construcción civil, desmonte, fierros, cemento, basura, residuos orgánicos e inorgánicos	0.402	ALTO

Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N° 8. RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAUCE DEL RIO CANSAS



Fuente: Fotografía propia

- ✓ **Existencia de tipos de infraestructura para la prevención y disminución de las caídas de agua activadas (Rio).**

En la actualidad no existe ningún tipo de prevención en la zona de San Ignacio, se visualizó que no presenta ningún tipo de medida para la protección de inundación en el centro poblado.

CUADRO N° 31 EXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURA EN LA ZONA

PARAMETRO	CARACTERÍSTICAS	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE RIESGO
Descriptores	No existe infraestructura para la prevención en la zona de estudio	1.04	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el Cenepred.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Evaluación del peligro en base a los datos aplicados con la matriz de peligro.**

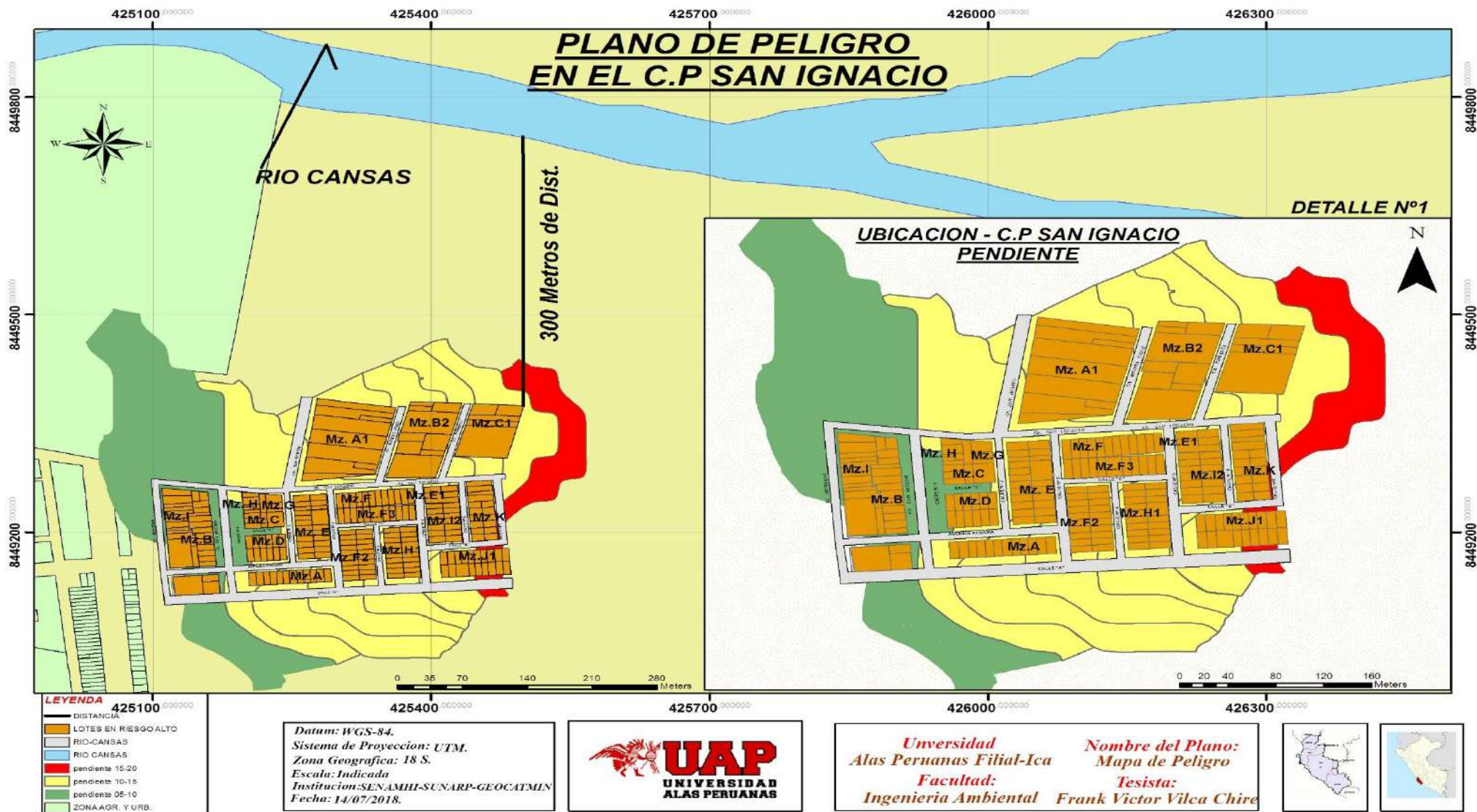
La matriz de riesgo es un conjunto de datos recogidas en los ítem elaborados de, pendiente, cercanía a la fuente, precipitación, obstrucción del río, y tiempo de retorno lo cual determinamos la matriz del peligro en la zona de estudio.

CUADRO Nº 32 MATRIZ DEL PELIGRO

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Cercanía a la fuente de agua Menor a 20 m. pendiente 15-20. Exposición de residuos sólidos. No existe infraestructura para la prevención en la zona de estudios.	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	Cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m. Periodo de retorno $0 \leq T < 12$ años. Pendiente 10-15.	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	Precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m. Pendiente 5-10.	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	Cercanía a la fuente de agua Menor a 500 m y 1000 m. pendiente 0.	$0.035 \leq P < 0.136$

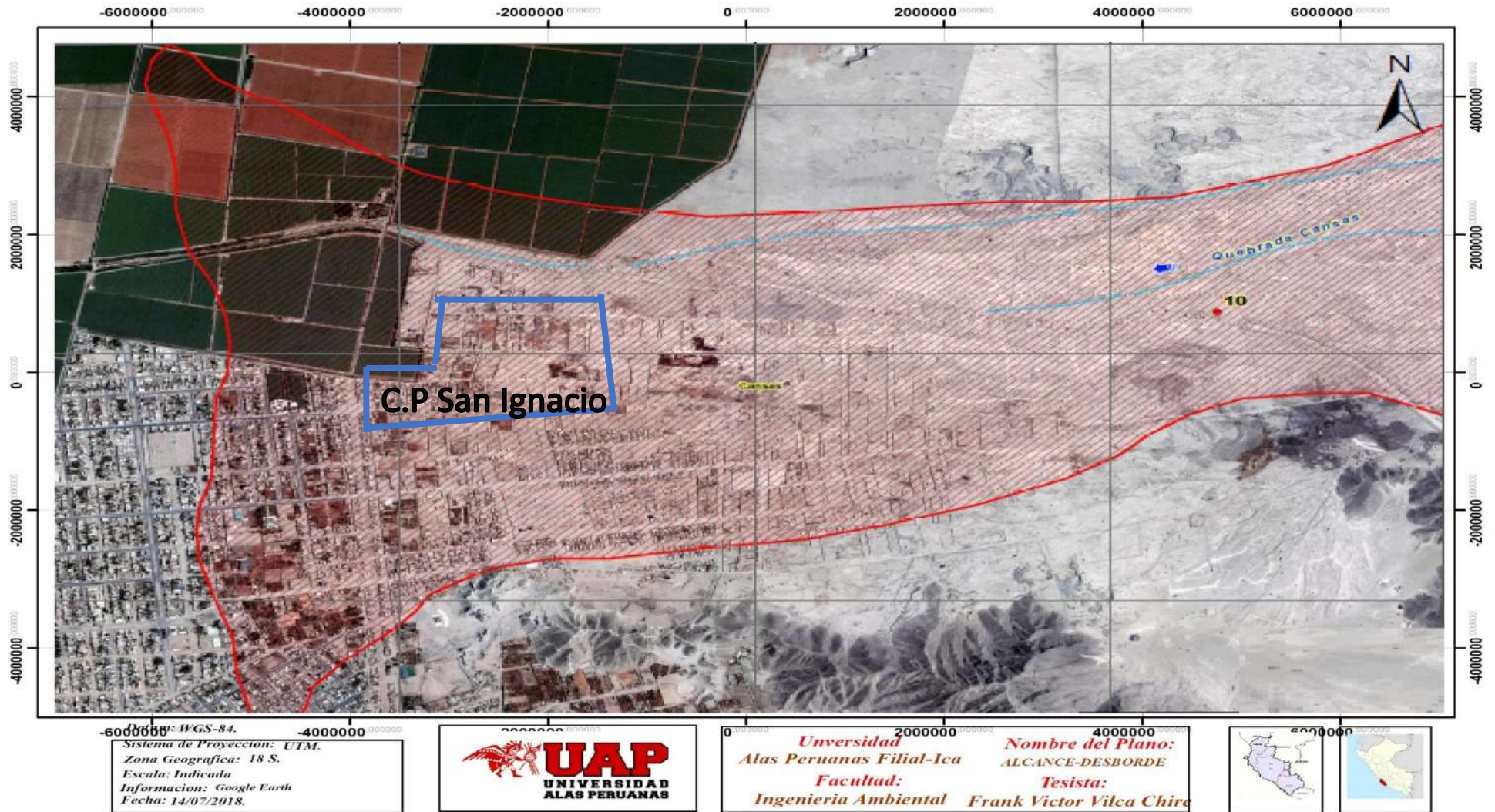
Fuente: Indicadores del Cenepred para elaboración de la matriz del peligro, modificado por el tesista para la realidad situacional de la zona de estudio.

MAPA N° 12 PLANO DE PELIGRO PARA EL C.P DE SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA Nº13 SIMULACIÓN Y ALCANCE DEL DESBORDE DE RIO CANSAS



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS Y Google Earth.

Hipótesis Nula - 1 (H0)

“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS no influirá en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018.”

De no haber análisis de riesgos por inundaciones en la zona de san Ignacio, la población y las autoridades del lugar , nunca sabrá que están situados en una zona altamente peligrosa, y más aún si las autoridades no contribuyen en informar, prevenir y no autorizar la posesiones de terrenos en esta zona, además si no se identifica el peligro de inundación no habrá prevención y las consecuencias serán fatales trayendo consigo muertes, perdidas económicas y ambientales, el sistema de información geográfica es una herramienta fundamental para la demostración de los peligros y riesgo donde está situada la zona de estudio, donde la población podrá reconocer la realidad del problema si no se evalúa este fenómeno de origen natural de inundación.

4.2.2 Contrastación de la segunda hipótesis específicos

“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la vulnerabilidad del desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica – Perú, año 2018.”

Para el análisis de riesgos de la vulnerabilidad por inundaciones se emplea parámetros de determinación, aspectos sociales y económicos en el centro poblado de

San Ignacio, teniendo como resultado el análisis del peligro se utiliza el sistema de información geográfica ArcGIS para la representación en mapas temáticos y cruce de información del C.P San Ignacio.

CUADRO N° 33 RANGOS DE NIVELES ESTABLECIDO POR EL CENEPRED

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: CENEPRED 2014

A. Análisis sociales en el C.P San Ignacio

✓ Determinación social

Se ejecutara unos de los indicadores del grupo social en la zona de estudio en base al cuestionario de preguntas planteadas de acuerdo a los parámetros aplicados por el organismo de Cenepred, para la obtención de la vulnerabilidad del grupo etario en el C.P San Ignacio.

CUADRO N° 34 NIVEL ETARIO

PARAMETRO	POBLACIÓN VULNERABLE	EDADES	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
DESCRIPCIÓN	NIÑEZ-ANCIANO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.04	MUY ALTO
	INFANCIA-ANCIANO	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años		
	ADOLESCENTE-ANCIANO	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años		
	ADOLESCENTE - ADULTO	De 15 a 30 años	0.402	ALTO
	ADULTO	De 30 a 50 años	0.136	MEDIO

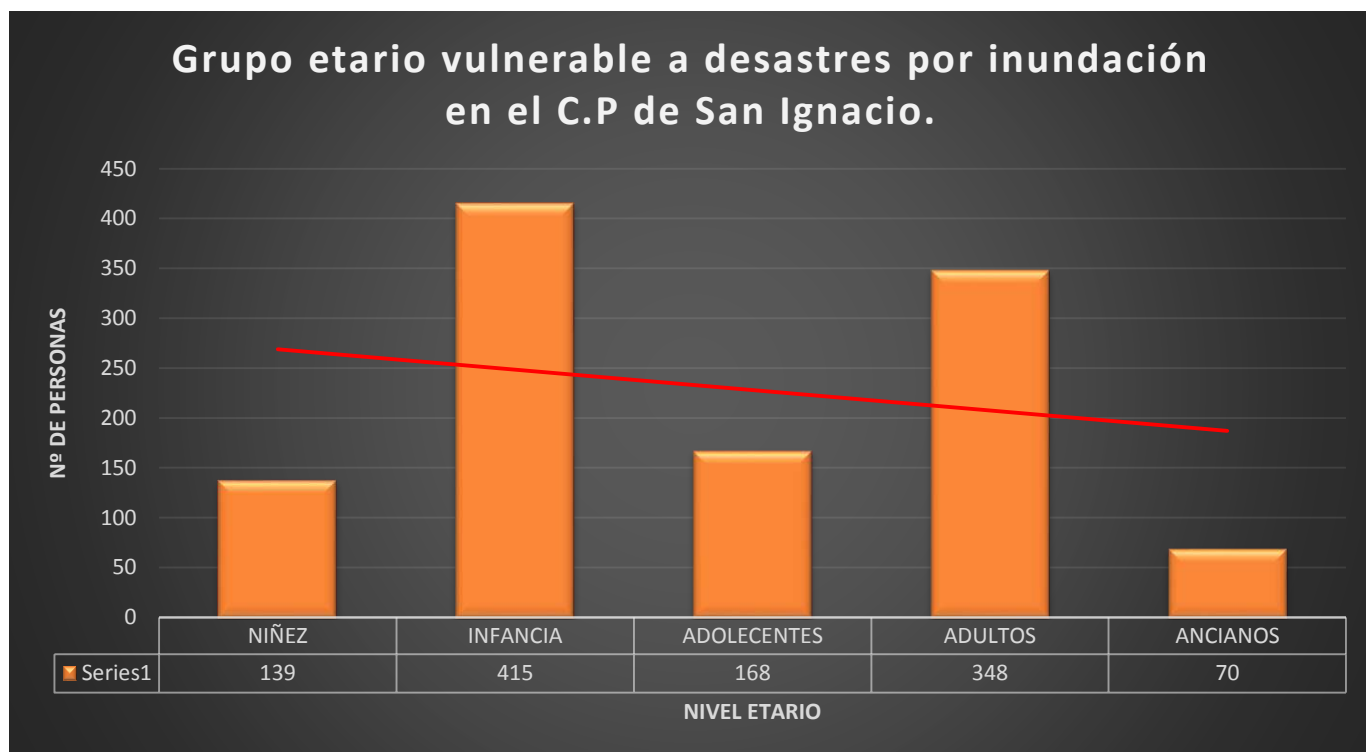
Fuente: Elaboración propia

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el Cenepred.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°12 GRUPO ETARIO VULNERABLE A DESASTRES POR INUNDACIÓN



Fuente: Elaboración propia, con datos recogidos en campo, Mayo 2018.

La representación gráfica del grupo etario vulnerable que se visualiza en el Gráfico N°12, Se puede apreciar, de acuerdo al levantamiento de información con el cuestionario de encuestas ejecutadas en la zona de estudio no refleja los siguientes porcentajes de vulnerabilidad (%).

En la zona de San Ignacio se tiene 12.19 % de Niñez, 36.40% de Infancia, Adolescentes de 14.73 %, Adultos de 30.52%, Ancianos en 6.14 %, todo los porcentajes es en base a la cantidad de la población (1,140 habitantes).

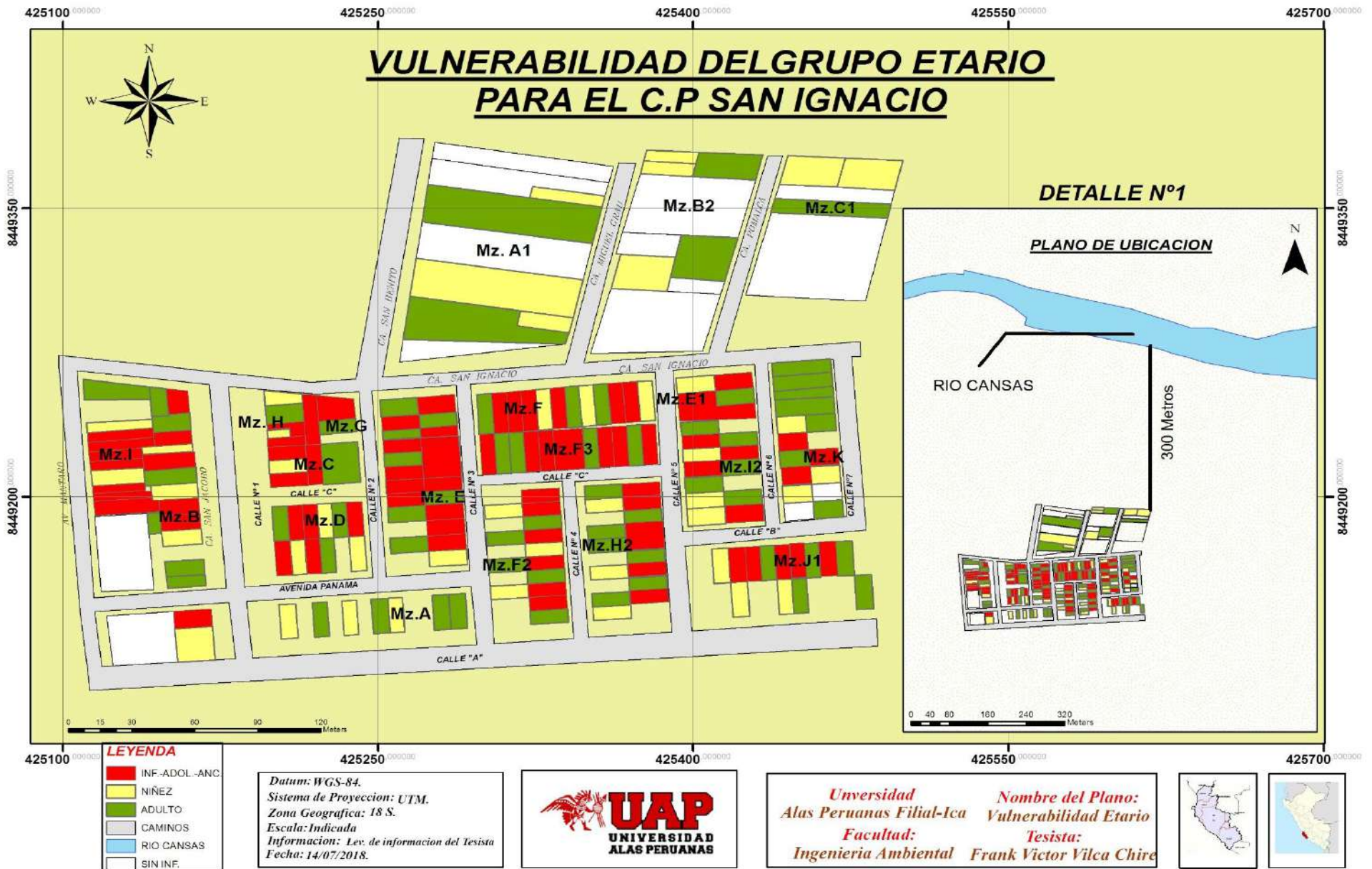
IMAGEN N° 9 GRUPO ETARIO (NIÑEZ)

Fuente: Fotografía propia

IMAGEN N° 10 GRUPO ETARIO (INFANCIA)

Fuente: Fotografía propia

MAPA N°14 VULNERABILIDAD ETARIA



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ **Localización de instituciones en el C.P San Ignacio.**

En el zona de estudio se logra identificar, tres wawasis para niños de 3 a 4 años para su cuidado, no se logra identificar centros educativos en la zona de estudio, asimismo se aprecia que existen instituciones del vaso de leche, por ser una zona de escasos recursos, en el siguiente cuadro y mapa se aprecia las instituciones en el C.P San Ignacio.

CUADRO N°35 INSTITUCIONES EN EL C.P SAN IGNACIO

PARA-METRO	INSTITUCIONES	VALOR OBTE-NIDO	NIVEL DE INTENSI-DAD
Descripción	Instituciones, educativas, organizaciones,(wawasis), centros de ayuda social(vaso de leche), etc.	1.04	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia mayo 2018

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

MAPA N°15 INSTITUCIONES EN EL C.P SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ Fragilidad Social en el C.P San Ignacio

La fragilidad en el área de estudio es precaria de acuerdo a las encuestas ejecutadas insitu, se encontró los siguientes materiales de construcción con los que están edificados las viviendas en centro poblado San Ignacio a continuación el cuadro, de materiales de construcción y mapas temáticos.

CUADRO N° 36 CUADRO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	Caña	1.04	MUY ALTO
	Adobe	0.402	ALTO
	Ladrillo-Adobe y Caña	0.136	MEDIO
	Ladrillo	0.035	BAJO

Fuente: Elaboración propia en base a lo establecido por el CENEPRED.

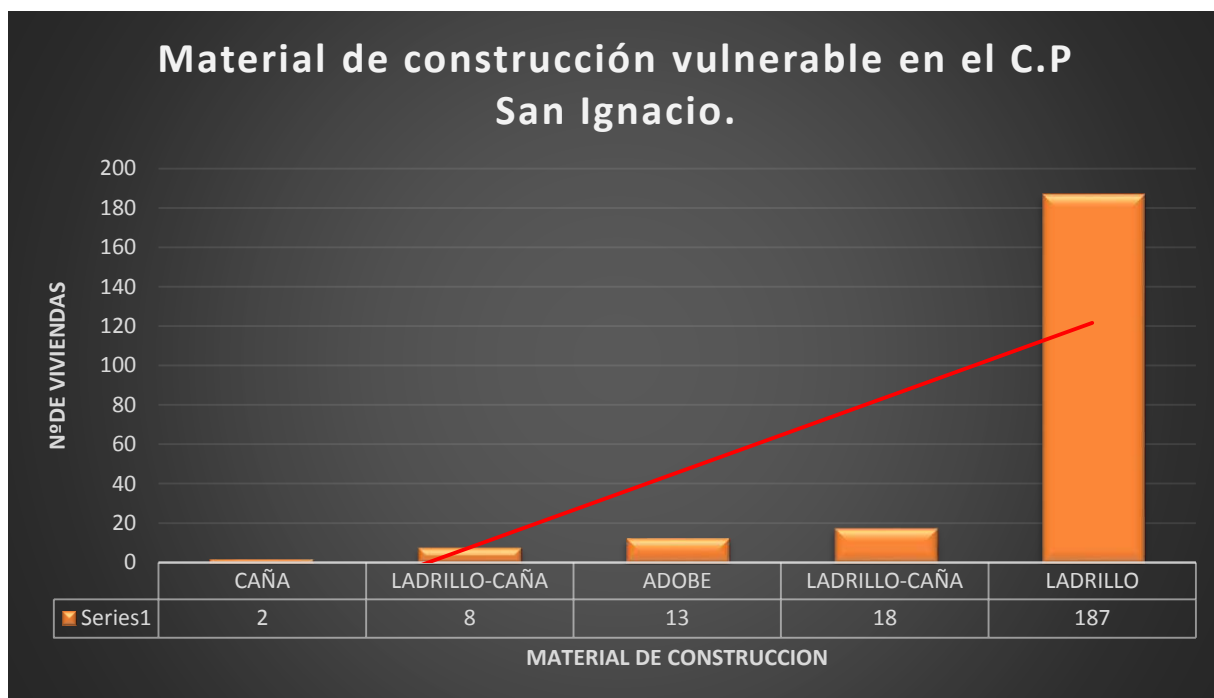
Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°13 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN VULNERABLE EN EL C.P

SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia, con datos recogidos en campo, Mayo 2018.

La representación gráfica del grupo de materiales de construcción de las viviendas vulnerable que se visualiza en el Gráfico N°13, Se puede apreciar, de acuerdo al levantamiento de información con el cuestionario de encuestas ejecutadas en la zona de estudio no refleja los siguientes porcentajes de vulnerabilidad (%).

En la zona de san Ignacion se tienes, 0.87 % de caña, 3.50% ladrillo-adobe, adobe de 5.70 %, ladrillo-caña de 7.89 %, ladrillo en 82.01 %, todo los porcentajes es en base a la cantidad de viviendas (228 viviendas).

IMAGEN N°11 VIVIENDA DE ADOBE



Fuente: Fotografía propia.

IMAGEN N°12 VIVIENDA DE CAÑA



Fuente: Fotografía propia

MAPA N° 16 VULNERABILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL C.P DE SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ **Análisis del estado de estructuras de las viviendas en el C.P San Ignacio.**

El análisis del estado de estructuras de las viviendas en el área de estudio es precaria de acuerdo a las encuestas ejecutadas insitu, se encontró los siguientes tipos de construcción con los que están edificados las viviendas en centro poblado San Ignacio a continuación el cuadro de estructuras de edificación de construcción y mapas temáticos.

CUADRO N° 37 ESTADO DE ESTRUCTURAS (VIVIENDAS)

PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	Las estructuras de las edificaciones presentan un deterioro, tal que hace presumir su colapso.	1.04	MUY MALO
	Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	0.402	MALO
	Las estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable.	0.136	REGULAR
	Solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	0.035	BUENO

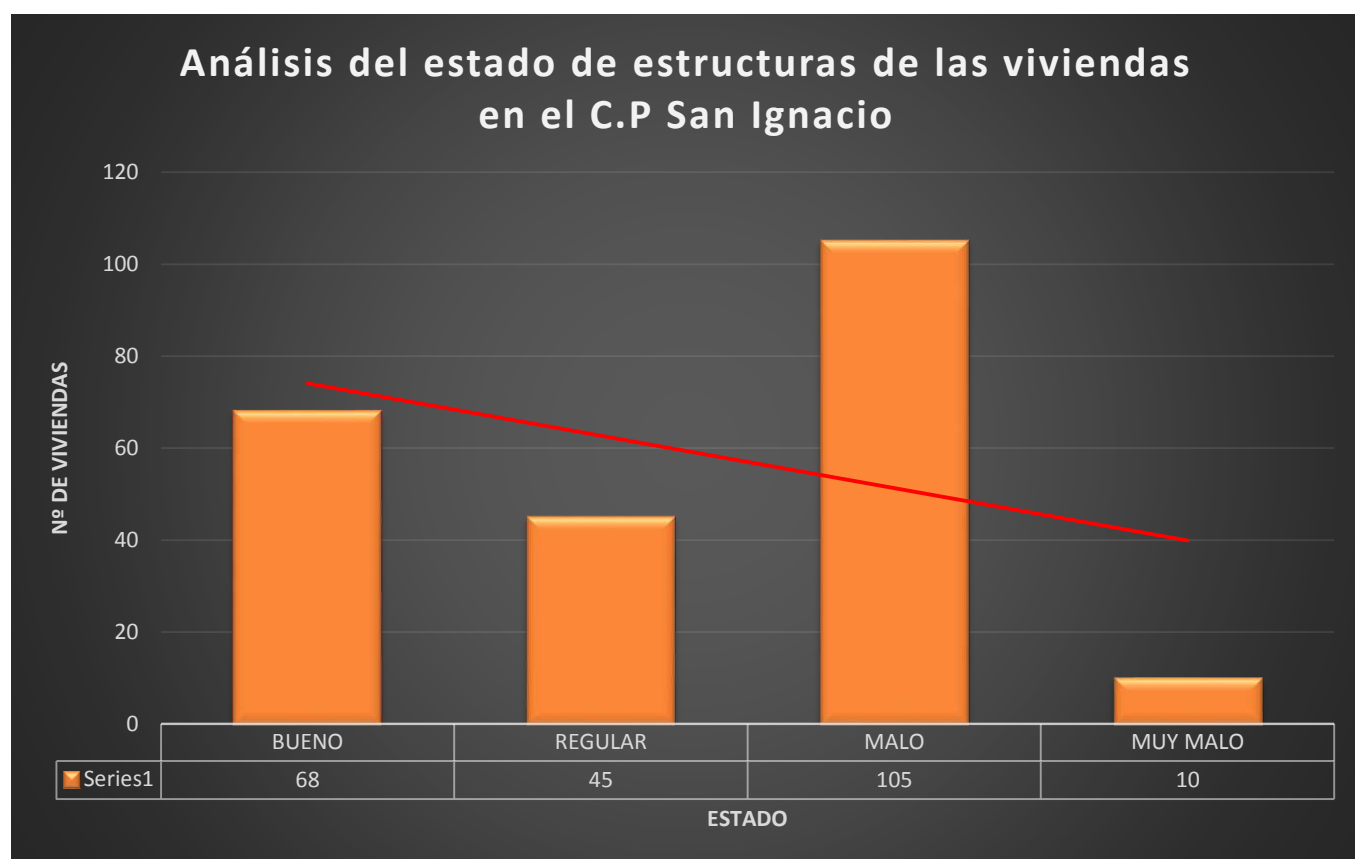
FUENTE: Elaboración propia, con datos recogidos en campo mayo 2018

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 14 ESTADO DE ESTRUCTURAS (VIVIENDAS)



Fuente: Elaboración propia, con datos recogidos en campo mayo 2018

La representación gráfica del estado de las viviendas, que se visualiza en el Gráfico N°14, Se puede apreciar, de acuerdo al levantamiento de información con el cuestionario de encuestas ejecutadas en la zona de estudio no refleja los siguientes porcentajes (%).

En la zona de san Ignacion se tiene, 4.39 % muy malo, 46.05% malo, 19.74% Regular, 29.82 % Bueno, todo los porcentajes es en base a la cantidad de viviendas (228 viviendas).

IMAGEN N° 13 GRIETAS DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS VIVIENDAS



Fuente: Fotografía propia

IMAGEN N°14 BASES DEGRADADAS EN LA ESTRUCTURAS

Fuente: Fotografía del propia.

MAPA N°17 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS

✓ **Cantidad de pisos por viviendas o elevaciones horizontales.**

La evaluación de cantidades de pisos por viviendas en el área de estudio de acuerdo a las encuestas ejecutadas insitu, se encontró las siguientes cantidades de viviendas con elevación horizontales que están edificadas las viviendas en centro poblado San Ignacio a continuación el cuadro de estructuras de edificación de construcción y mapas temáticos.

CUADRO N° 38 ELEVACIÓN POR PISOS EN LAS VIVIENDAS DEL C.P SAN IGNACIO

PARAMETRO	MATERIAL DE CONTRUCCIÓN	VALOR OBTENIDO	NIVEL
Descripción	Viviendas con un solo piso	1.04	MUY ALTO
	Viviendas con solo dos pisos	0.402	ALTO
	Viviendas con solo tres pisos	0.136	MEDIO

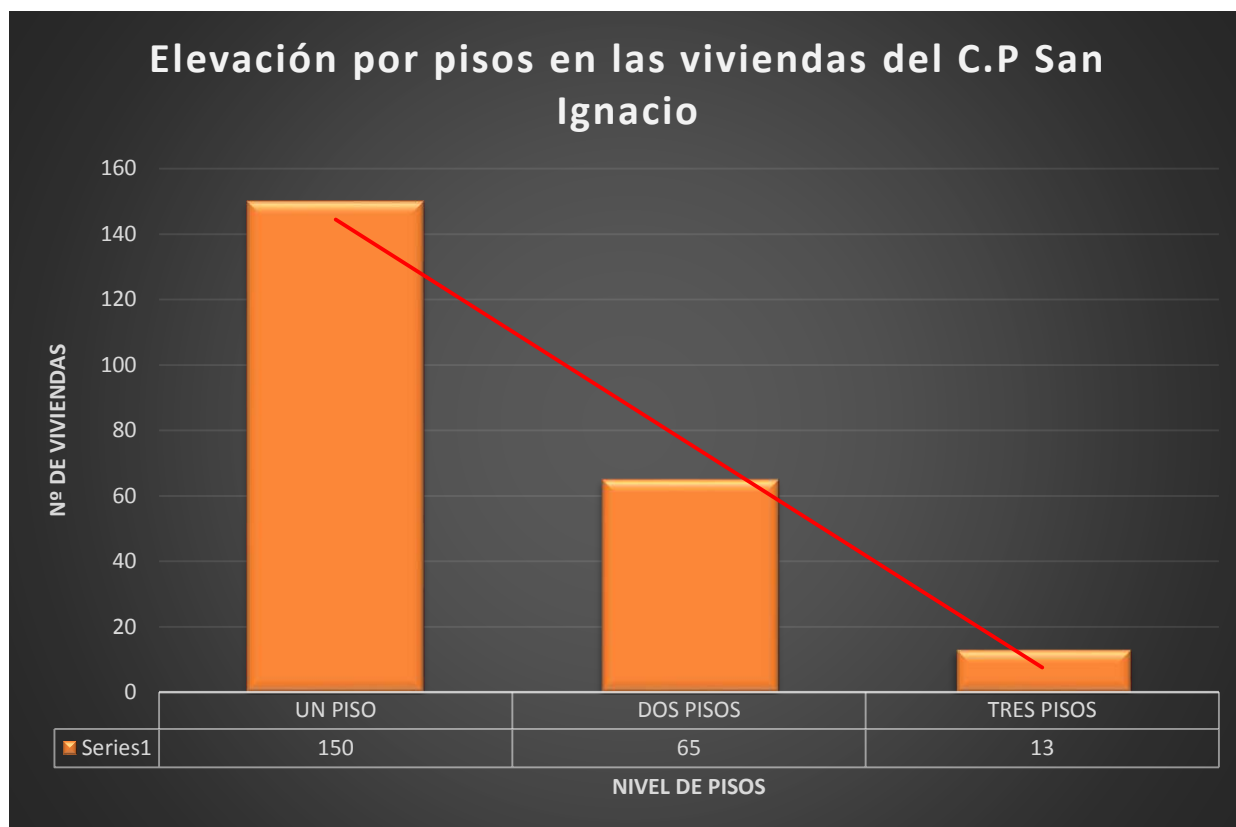
FUENTE: Elaboración propia, con datos recogidos en campo mayo 2018

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO N°15 ELEVACIÓN POR PISOS EN LAS VIVIENDAS DEL C.P
SAN IGNACIO**



Fuente: Elaboración propia, con datos recogidos en campo mayo 2018

La representación gráfica la cantidad de pisos en las viviendas de C.P de San Ignacio, lo que se visualiza en el Gráfico N°15, Se puede apreciar, de acuerdo al levantamiento de información con el cuestionario de encuestas ejecutadas en la zona de estudio no refleja los siguientes porcentajes (%).

En la zona de san Ignacio se tiene viviendas de, Un piso 65.78 %, Dos pisos 28.50%, Tres pisos 5.70 %, todo los porcentajes es en base a la cantidad de viviendas (228 viviendas).

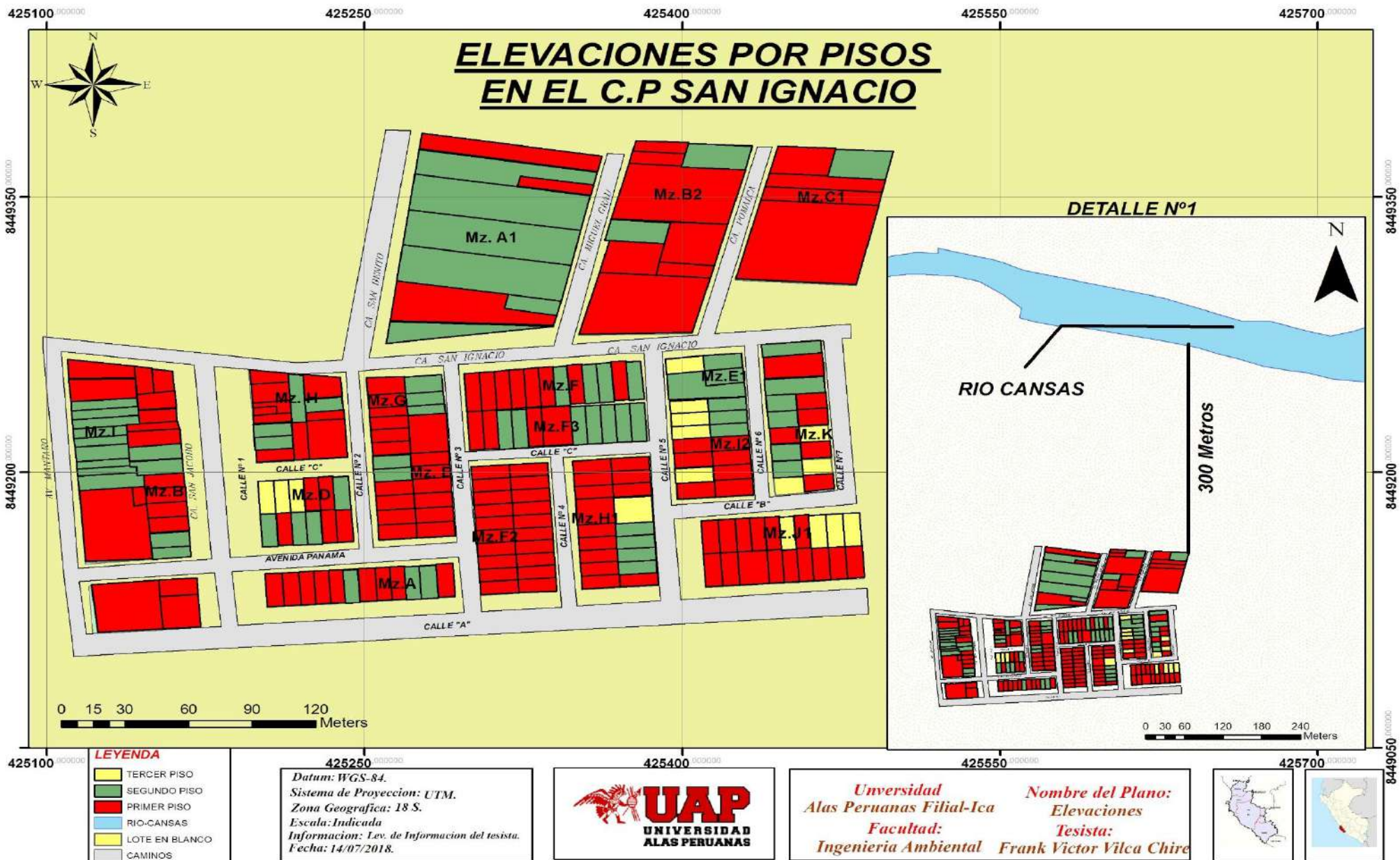
IMAGEN N°15 VIVIENDA DE DOS Y TRES PISOS

Fuente: Fotografía propia.

IMAGEN N°16 VIVIENDA DE UN SOLO PISO

Fuente: Fotografía propia.

MAPA N° 18 CANTIDAD DE PISOS POR VIVIENDA



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

✓ **Estado y evaluación de los materiales de construcción de los techos de las viviendas del C.P San Ignacio.**

El estado del estado de los materiales con que están contruidos los techos de las viviendas en el área de estudio es precaria de acuerdo a las encuestas ejecutadas insitu, se encontró los siguientes tipos de construcción con los que están techados las viviendas en centro poblado San Ignacion a continuación el cuadro de estructuras de edificación de construcción y mapas temáticos.

CUADRO N°39 ESTADO Y EVALUACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TECHOS

PARAME- TRO	MATERIAL DE TE- CHO	VALOR OBTE- NIDO	NIVEL DE INTENSI- DAD
Descripción	Material de Caña	1.04	MUY ALTO
	Material de -Concreto - Caña - Barro	0.402	ALTO
	Material de -Ladrillo -Concreto	0.136	MEDIO

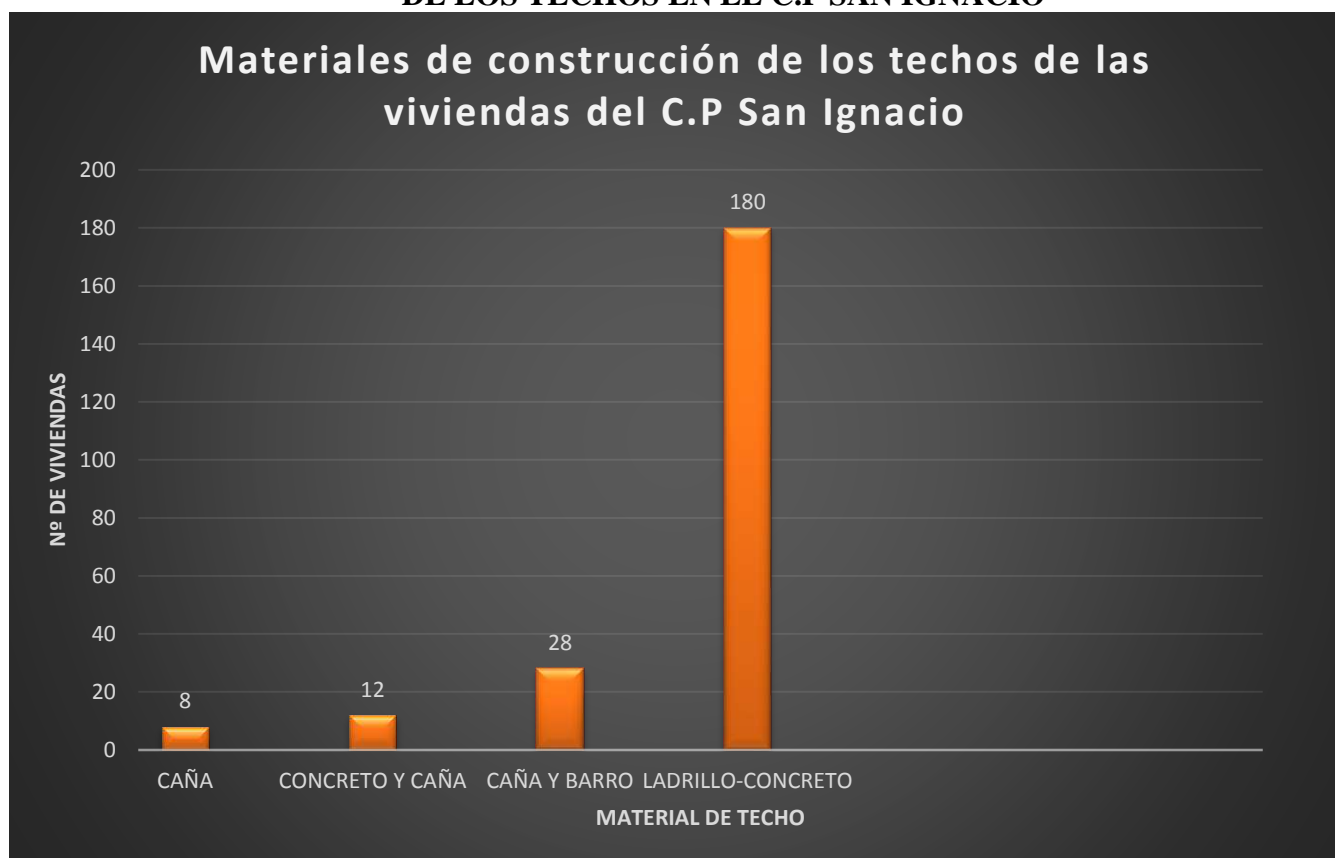
FUENTE: Elaboración propia, con datos recogidos en campo, mayo 2018.

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°16 ESTADO MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TECHOS EN EL C.P SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia con datos recogidos en campo, Mayo 2018.

La representación gráfica es de materiales de construcción de los techos de las viviendas del C.P San Ignacio, lo que se visualiza en el Gráfico N°16. Se puede apreciar, de acuerdo al levantamiento de información con el cuestionario de encuestas ejecutadas en la zona de estudio no refleja los siguientes porcentajes (%).

En la zona de san Ignacio se tiene material de: Caña 3.50%, Concreto y Caña 5.26 %, Caña y barro 12.28 %, Ladrillo-Concreto 78.94%, todo los porcentajes es en base a la cantidad de viviendas (228 viviendas).

IMAGEN N° 17 TECHOS DE CAÑA Y CONCRETO



Fuente: Fotografía propia.

IMAGEN N°18 TECHOS DE CAÑA Y BARRO

Fuente: Fotografía propia.

MAPA N°19 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE TECHOS



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

B. RESILIENCIA SOCIAL

✓ Capacitación en temas de gestión del riesgo

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo la información que no existe ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Muy Alto.

CUADRO N°40 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

PARA-ME-TRO	CAPACITACION EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS	VALOR OBTE-NIDO	NIVEL DE INTENSI-DAD
Des-cripción	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	1.04	MUY ALTO
	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa	-	-
	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	-	-
	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	-	-
	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	-	-

FUENTE: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

✓ **Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres de inundación**

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo la información que no existe ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en conocimiento local sobre ocurrencia de desastre de inundación, de acuerdo al Cene-pred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Alto.

CUADRO N° 41 CONOCIMIENTO DE OCURRENCIA DE LOS PELIGROS

PARA-METRO	CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA DE DESASTRE DE INUNDACION	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres		
	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.402	ALTO
	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.		

La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.		
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.		

FUENTE: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

✓ Actitud frente al riesgo

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo la información que la Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población, de acuerdo al CENEPRED, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Alto.

CUADRO N° 42 ACTITUD FRENTE AL RIESGO

PARA-ME-TRO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	VALOR OBTE-NIDO	NIVEL DE IN-TENSIDAD
Descripción	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	1.04	Muy Alto
	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población		
	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo.		
	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo.		
	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

✓ Campaña de Difusión

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo la información de escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de gestión del riesgo, existiendo el desconocimiento escaso en la mayoría de la población, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Alto.

CUADRO N° 43 CAMPAÑA DE DIFUSIÓN

PARA-ME-TRO	CAMPAÑA DE DIFUSION	VALOR OBTE-NIDO	NIVEL DE INTENSI-DAD
Des-crip-ción	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local.		
	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	0.402	ALTO
	Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.		
	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población.		
	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED 2018.

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

C. Análisis de la Dimensión Económica en el C.P San Ignacio.

Se determinara las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

✓ Servicio básico de agua potable.

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información del Servicio básico de agua potable y saneamiento, de acuerdo al CENEPRED, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de muy alto.

CUADRO N° 44 SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

PARAME- TRO	Servicio básico de agua potable y saneamiento	VALOR OBTE- NIDO	NIVEL DE INTEN- SIDAD
Descripción	> 75% del servicio expuesto	1.04	MUY ALTO
	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto		
	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto		
	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto		
	> y ≤ 10% del servicio expuesto		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

✓ **Servicio básico de desagüe.**

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información del

Servicio básico de desagüe, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Muy Alto.

CUADRO N° 45 SERVICIO BÁSICO DE AGUA DESAGÜE

PARAMETRO	Servicio básico de desagüe	VALOR OBTE- NIDO	NIVEL DE INTENSI- DAD
Descripción	> 75% del servicio expuesto	1.04	MUY ALTO
	> 50% y \leq 75% del servicio ex- puesto		
	> 25% y \leq 50% del servicio ex- puesto		
	> 10% y \leq 25% del servicio ex- puesto		
	> y \leq 10% del servicio expuesto		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles establecido por el Cenepred.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

✓ **Servicios de las empresas eléctricas expuestas**

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información del

Servicio de las empresas eléctricas expuestas, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Muy Alto.

CUADRO N° 46 SERVICIO DE EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS

PARAMETRO	Servicio básico de empresas eléctricas expuestas	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	> 75% del servicio expuesto	1.04	MUY ALTO
	> 50% y \leq 75% del servicio expuesto		
	> 25% y \leq 50% del servicio expuesto		
	> 10% y \leq 25% del servicio expuesto		
	> y \leq 10% del servicio expuesto		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018)

IMAGEN N° 19 SERVICIOS ELÉCTRICOS EXPUESTOS



Fuente: Fotografía propia.

✓ Área agrícola

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información áreas agrícolas expuestas, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Muy Alto.

CUADRO N° 47 ÁREA AGRÍCOLA EXPUESTA

PARAMETRO	Área agrícola	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	> 75% del servicio expuesto	1.04	MUY ALTO
	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto		
	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto		
	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto		
	> y ≤ 10% del servicio expuesto		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018)

D. Fragilidad Económica

✓ Evaluación del comercio

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información sobre el comercio encontrándose que existe comercio ganadero, de acuerdo al Cenepred, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Alto.

CUADRO N° 48 EVALUACIÓN DE COMERCIO Y GANADERÍA

PARAMETRO	COMERCIO	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	Comercio y Agricultura	0.402	ALTO

Fuente: Elaboración propias en base a la metodología del CENEPRED – 2018.

IMAGEN N° 20 COMERCIO DE ELABORACIÓN DE ABOBES

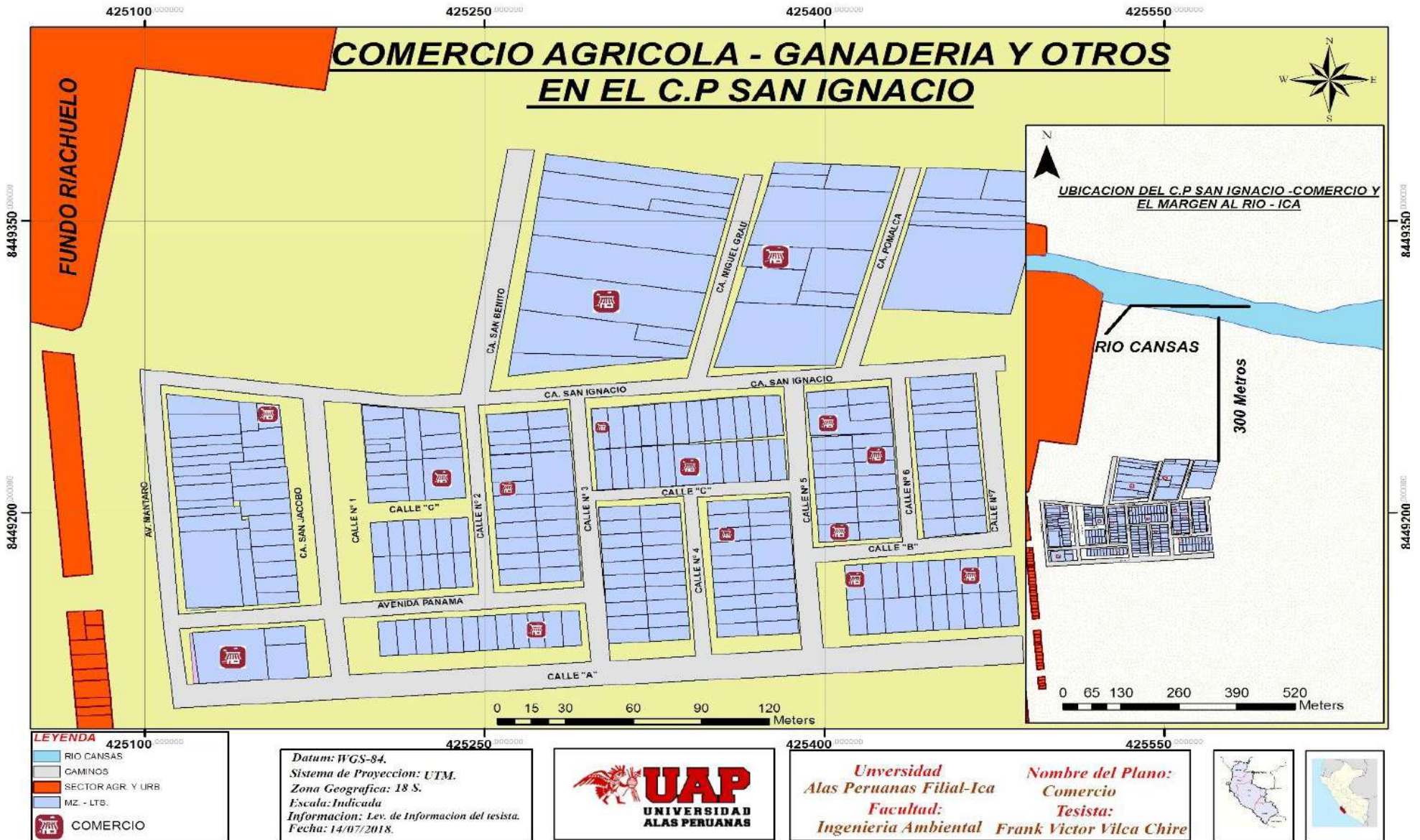


Fuente: Fotografía propia.

IMAGEN N° 21 CRIADERO DE GANADO, PORCINO Y VACUNO

Fuente: Fotografía propia.

MAPA N° 20 COMERCIO EN C.P SAN IGNACIO



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

E. Resiliencia Económica

✓ Población económicamente activa desocupada

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información sobre el Bajo acceso y poca permanencia aun puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas. Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con limitaciones socioeconómicas, de acuerdo al CENEPRED, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel de Alto.

CUADRO N° 49 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA

PARAMETRO	Población económicamente activa desocupada	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas.		
	Bajo acceso y poca permanencia aun puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas. Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con limitaciones socioeconómicas.	0.402	ALTO
	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.		

Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas.		
Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas.		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018)

✓ **Ingreso familiar promedio mensual**

En el centro poblado San Ignacio, de acuerdo al análisis y evaluación con los datos recogidos con las encuestas empleadas se obtuvo información sobre el Ingreso familiar promedio mensual, de acuerdo al CENEPRED, se emplea los siguientes parámetros, el cual se obtiene un rango y un nivel Medio.

CUADRO N° 50 INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL

PARAMETRO	Ingreso familiar promedio mensual	VALOR OBTENIDO	NIVEL DE INTENSIDAD
Descripción	> 3000		
	> 1200 - <= 3000		
	> 264 <= 1200	0.136	MEDIO
	> 149 - <= 264		
	<= 149		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

Rangos propuesto por el Tesista de acuerdo a la investigación realizada de niveles, establecido por el CENEPRED.

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$1.04 \leq P < 2.515$
PELIGRO ALTO	$0.402 \leq P < 1.04$
PELIGRO MEDIO	$0.136 \leq P < 0.402$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq P < 0.136$

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE LA VULNERABILIDAD EN EL C.P SAN IGNACIO

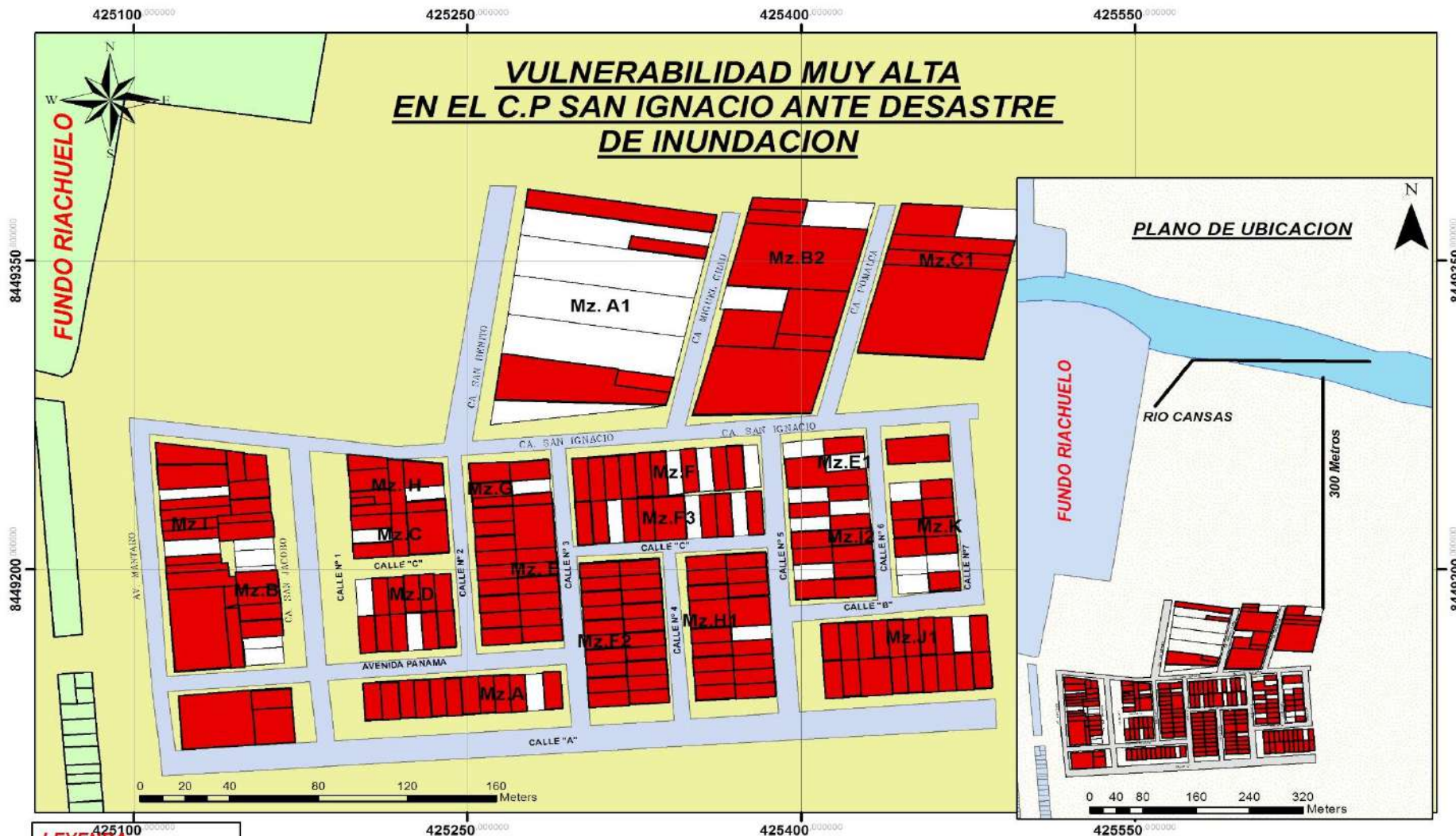
CUADRO N° 51 VULNERABILIDAD

NIVEL	DESCRIPCIÓN	VA-LOR
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Materia de construcción: Caña. Estado de conservación de las viviendas: Muy malo. Elevación de las viviendas: 1 piso. Material de techo de las viviendas: Caña: mayor de 60 años, embarazadas, discapacitados, infancia. Exposición de instituciones educativas. Servicios eléctricos > 75% expuesto, desagüe > 50% y ≤ 75 % agua potable > 50% y ≤ 75 % expuesto, área agrícola expuesta en un 75%. La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión de riesgo.	$1.04 \leq V < 2.515$
VULNERABILIDAD ALTA	Materia de construcción: Adobe. Estado de conservación de las viviendas: Malo. Elevación de las viviendas: 2 piso. Material de techo de las viviendas: caña-barro, Niñez, adolescentes. Exposición de instituciones educativas inicial. Dificultada a permanencia a un puesto de trabajo, poco nivel de empleo de la población. Comercios (ganadería), campaña de difusión Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población. Actitud frente al riesgo Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	$0.402 \leq V < 1.04$
VULNERABILIDAD MEDIA	Materia de construcción: Ladrillo adobe - caña. Estado de conservación de las viviendas: Regular. Elevación de las viviendas: 2 y 3 piso. Material de techo de las viviendas: Caña- concreto. Adulto. Ingreso familiar > 264 <= 1200.	$0.136 \leq V < 0.402$
VULNERABILIDAD BAJA	Material de construcción: Ladrillo. Estado de conservación de las viviendas: Bueno.	$0.035 \leq V < 0.136$

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018)

MAPA N° 21 LOTES CON VULNERABILIDAD MUY ALTA

VULNERABILIDAD MUY ALTA
EN EL C.P SAN IGNACIO ANTE DESASTRE
DE INUNDACION



LEYENDA

- VULNERABILIDAD ALTA
- ZONA AGRA. Y URB.
- CAMINOS
- RIO CANSAS
- LTS. SIN AFECTACION

Datum: WGS-84.
Sistema de Proyeccion: UTM.
Zona Geografica: 18 S.
Escala: Indicada
Informacion: Lev. de Informacion del testista.
Fecha: 14/07/2018.

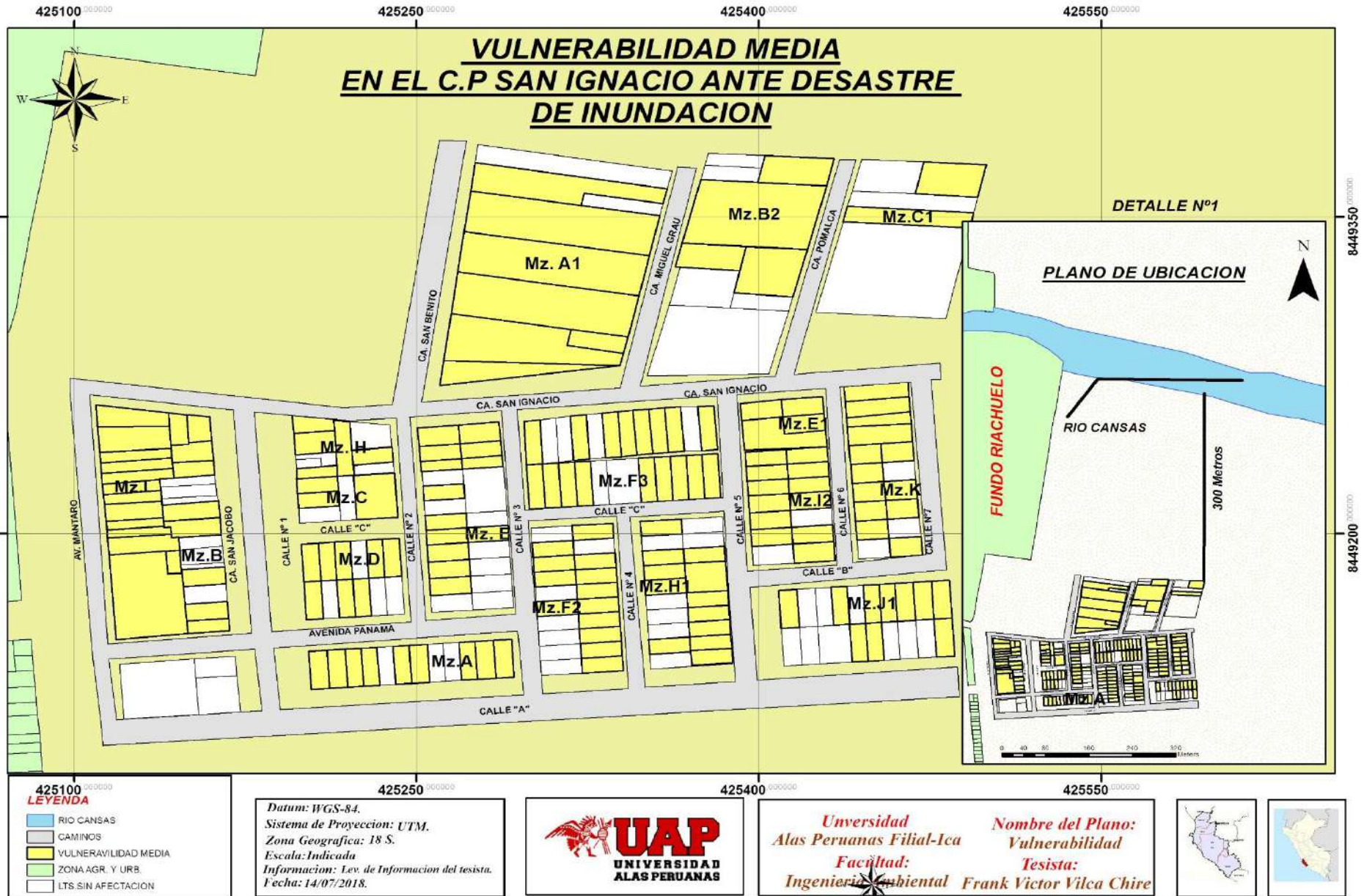


Universidad Alas Peruanas Fíliat-Ica
Nombre del Plano: Vulnerabilidad
Facultad: Ingeniería Ambiental
Tesista: Frank Victor Vilca Chire



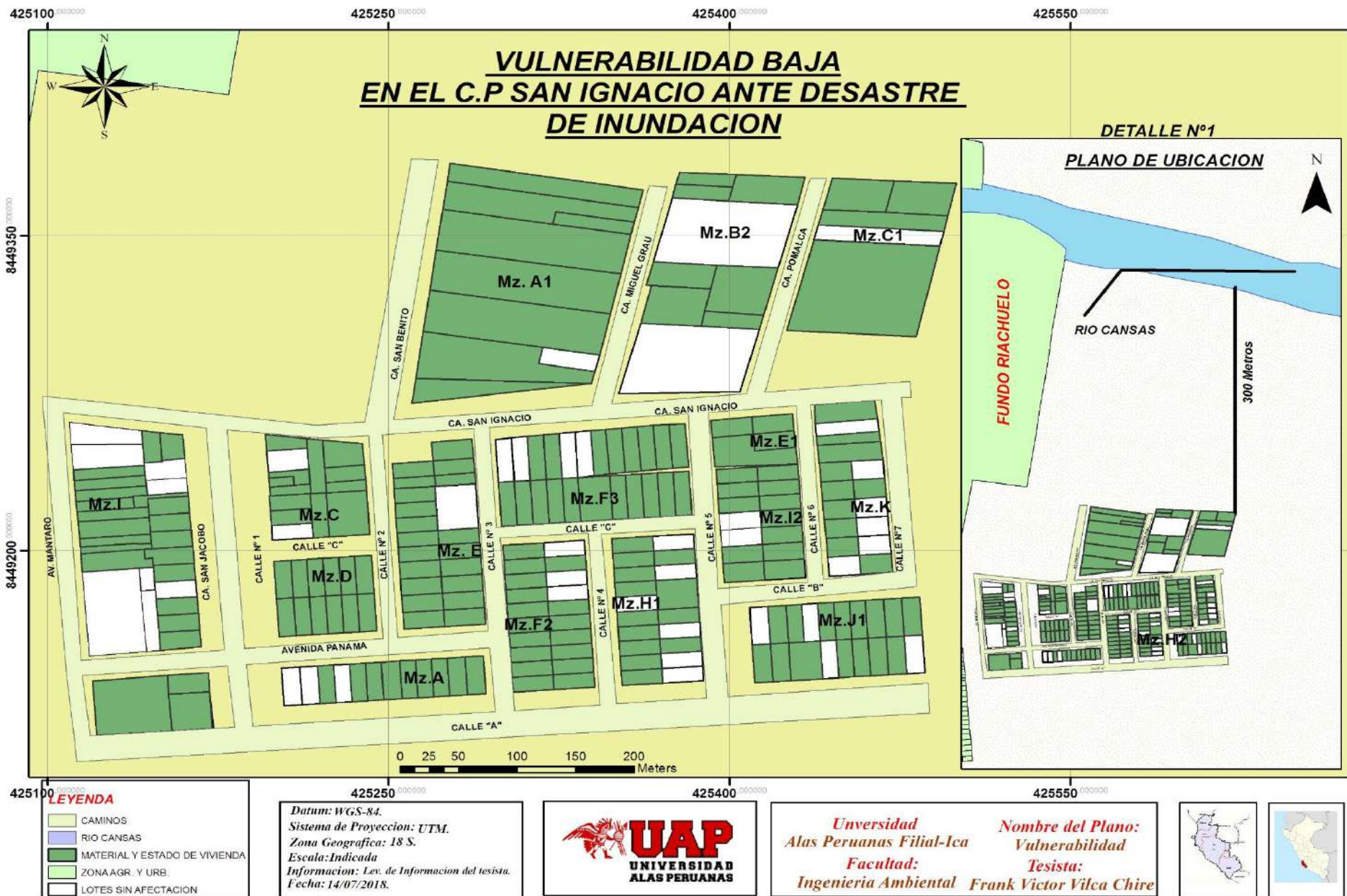
Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 23 LOTES CON VULNERABILIDAD MEDIA



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 24 LOTES CON VULNERABILIDAD BAJA



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

Hipótesis Nula - 2 (H0)

“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS no influirá en la vulnerabilidad del desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguiña, Ica – Perú, año 2018.”

De no haber análisis de vulnerabilidad por inundaciones en la zona de san Ignacio, la población y las autoridades del lugar , no conocerán que están situados en una zona altamente peligrosa, y más aún si las autoridades no contribuyen en informar, prevenir y no autorizar la posesiones de terrenos en esta zona, además si no se identifica la vulnerabilidad que genera el evento natural (inundación) no habrá prevención y las consecuencias serán fatales trayendo consigo muertes, perdidas económicas y ambientales, el sistema de información geográfica es una herramienta fundamental para la demostración de los peligros y vulnerabilidades donde está situada la zona de estudio, donde la población podrá reconocer la realidad del problema si no se evalúa este fenómeno de origen natural por inundaciones.

F. Determinación de parámetros para la obtención del nivel de riesgo en el C.P San Ignacio.

En la determinación o evaluación de riesgo en el centro poblado San Ignacio se necesita de los siguientes indicadores que ayuden a demostrar el riesgo en base a la información obtenida en esta investigación se trabajó en primer lugar, la identificación del peligro que se denominara (P), asimismo se determinó la vulnerabilidad que se denominara (V), consecuentemente estos dos indicadores se multiplicaran en una ecuación básica ($P \times V$), como resultado se obtendrá el nivel de riesgo.

CUADRO N° 52 CUADRO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

PMA	RA	RA	RMA	RMA	Riesgo Muy Alto	$01.04 \leq R < 2.515$
PA	RM	RM	RA	RMA	Riesgo Alto	$0.402 \leq R < 1.04$
PM	RB	RM	RM.	RA	Riesgo Medio	$0.136 \leq R < 0.402$
PB	RB	RB	RM	RA	Riesgo Bajo	$0.035 \leq R < 0.136$
	VB	VM	VA	VMA		

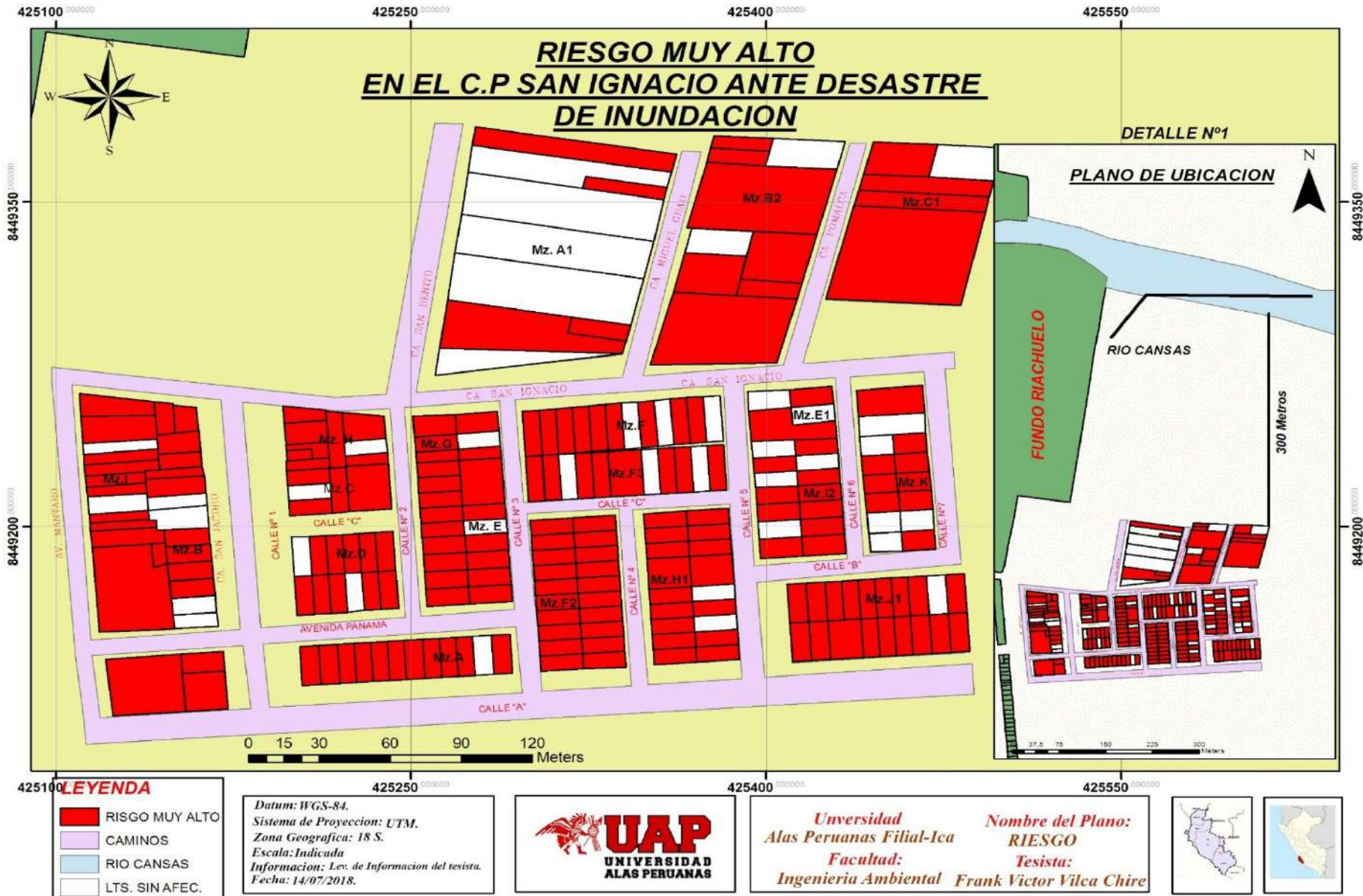
Fuente: Manual de evaluación del riesgo ante inundaciones – 2011.

CUADRO N° 53 DESCRIPCIONES DEL RIESGO

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTA	Material de construcción: Caña. Estado de conservación de las viviendas: Muy malo. Elevación de las viviendas: 1 piso. Material de techo de las viviendas: Caña: mayor de 60 años, embarazadas, discapacitados, infancia. Exposición de instituciones educativas. Servicios eléctricos > 75% expuesto, desagüe > 50% y ≤ 75 % agua potable > 50% y ≤ 75 % expuesto, área agrícola expuesta en un 75%. La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión de riesgo. Cercanía a la fuente de agua menor a 20 m.	$1.04 \leq R < 2.515$
RIESGO ALTA	Material de construcción: Adobe. Estado de conservación de las viviendas: Malo. Elevación de las viviendas: 2 piso. Material de techo de las viviendas: caña-barro, Niñez, adolescentes. Exposición de instituciones educativas inicial. Dificultada a permanencia a un puesto de trabajo, poco nivel de empleo de la población. Comercios (ganadería), campaña de difusión Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población. Actitud frente al riego Actitud escasamente previsoras de la mayoría de la población. Cercanía a la fuente de agua entre 20 y 100 m. Periodo de retorno de $5 < T < 15$ años. Pendiente de 10 – 15. Material de construcción civil, desmonte, fierros, cemento, basura, residuos orgánicos e inorgánicos. Precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%.	$0.402 \leq R < 1.04$
RIESGO MEDIA	Material de construcción: Ladrillo adobe - caña. Estado de conservación de las viviendas: Regular. Elevación de las viviendas: 2 y 3 piso. Material de techo de las viviendas: Caña- concreto. Adulto. Ingreso familiar $> 264 \leq 1200$. Cercanía a una fuente de agua entre 100 y 500 m.	$0.136 \leq R < 0.402$
RIESGO BAJA	Material de construcción: Ladrillo. Estado de conservación de las viviendas: Bueno. Pendiente de 0-5.	$0.035 \leq R < 0.136$

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED – 2018.

MAPA N° 25 NIVEL DE RIESGO MUY ALTO ANTE DESASTRE DE INUNDACIÓN



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA N° 26 NIVEL DE RIESGO ALTO ANTE DESASTRE DE INUNDACION



LEYENDA

- RIO CANSAS
- RIESGO ALTO
- ZONA AGRA. Y URB.
- CAMINOS
- LTS. SIN AFEC.

*Datum: WGS-84.
 Sistema de Proyeccion: UTM.
 Zona Geografica: 18 S.
 Escala: Indicada
 Informacion: Lev. de Informacion del testista.
 Fecha: 14/07/2018.*

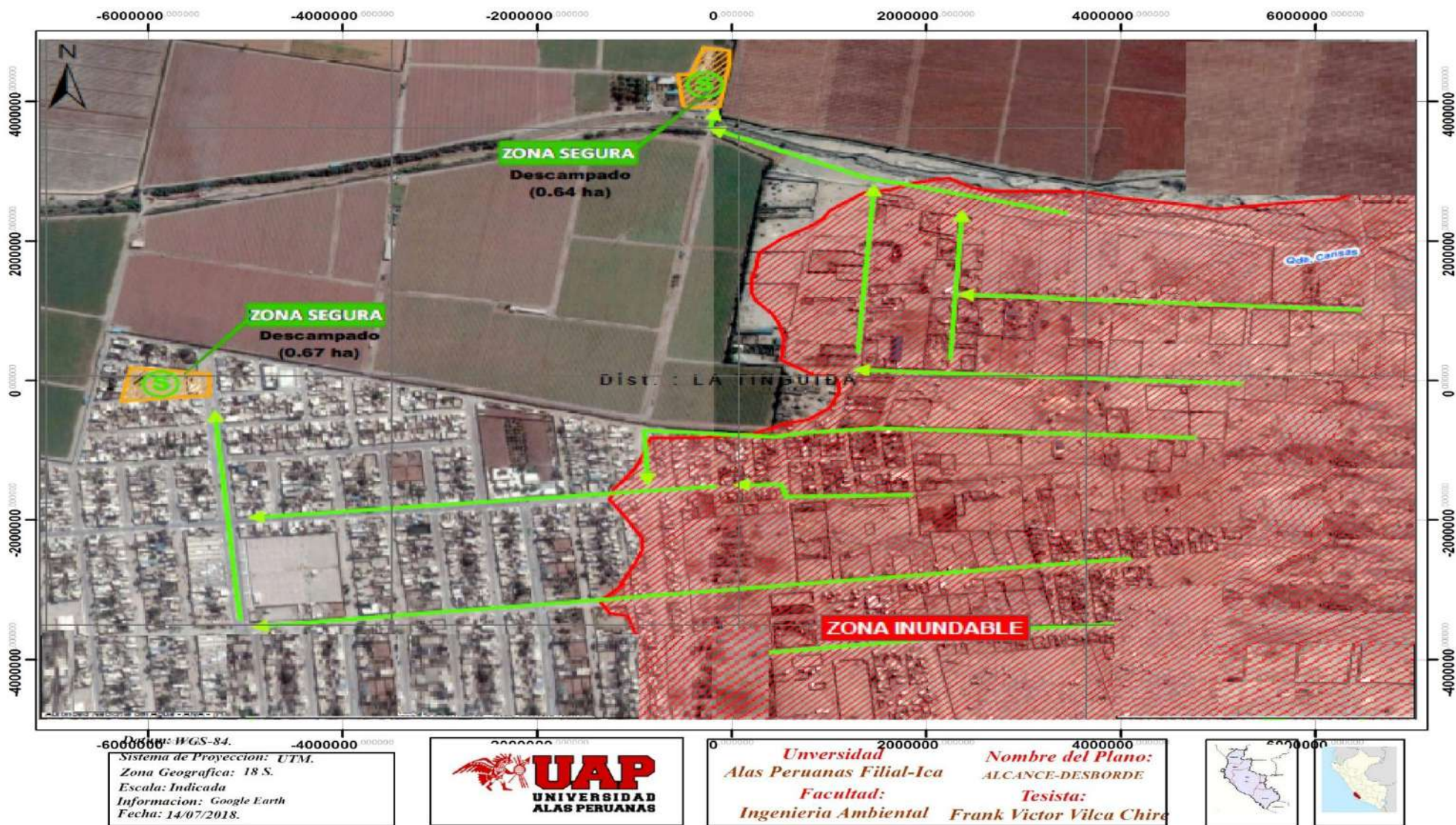


*Universidad Alas Peruanas Filial-Ica
 Facultad: Ingenieria Ambiental
 Nombre del Plano: Riesgo Alto
 Testista: Frank Victor Vilca Chire*



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS.

MAPA Nº 27 ZONAS AFECTADAS POR EL DESBORDE DE RIO CANSAS



Fuente: Elaboración propia utilizando el SIG-ArcGIS Y Google Earth.

4.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis y la discusión de los resultados del trabajo de investigación en el C.P. San Ignacio se efectúan al haber finalizado los procesos para la demostración de los peligros y la vulnerabilidad sobre inundaciones, se aplicó herramientas confiables como las encuestas insitu, asimismo la data obtenida se aplicó al sistema de información geográfico ArcGIS, herramienta que aporta el análisis de la zona y estado actual mediante mapas temáticos sobre la magnitud del evento que está sujeto la zona en las fechas de alta precipitaciones, estando altamente vulnerable y que se encuentra en una zona directa de impacto ante las inundaciones por caída de huaycos y desborde del río que está en el margen del centro poblado San Ignacio.

Asimismo se aplicó los parámetros que emplea el Organismo del CENEPRED, para la evaluación de riesgos por inundaciones, donde nos permite establecer niveles de riesgos de acuerdo a la información recogida, con los indicadores que emplea para sus cuestionarios así se obtuvo una data fiable, asimismo se categorizó los peligros, las vulnerabilidades y se obtuvo la magnitud del riesgo en la zona de estudio.

Por consiguientes se analizó el peligro, la vulnerabilidad y se determinó los niveles del riesgo, teniendo como resultado **“RIESGO MUY ALTO”** con un promedio de (1.0790) el mismo que fue categorizado según criterio establecido ($1.04 \leq R < 2.515$), obteniendo el análisis de la zona de estudio el centro poblado de San Ignacio con el sistema de información geográfico y la herramienta ArcGIS.

A. Resultados del peligro y la vulnerabilidad, y el riesgo.

**CUADRO N° 54 RESULTADOS DEL PELIGRO Y LA VULNERABILIDAD,
Y EL RIESGO**

Factor condicionantes (F.C)	Distancia del rio a la viviendas	0.136
	Pendiente del área de estudio	0.402
Factores desencadenantes (F.D)	Precipitación	0.402
	Periodo de retorno	0.402
	Obstrucción del lecho	0.402
	Infraestructura de muros de contención	1.04
Susceptibilidad = F.C. = 0.269 + F.D = 0.5615 NIVEL DEL PELIGRO = 0.8305		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018)

CUADRO N° 55 RESULTADOS DE ELEMENTOS SOCIALES EXPUESTOS

Elementos expuestos Sociales	Exposición social (E.S)	Grupo etario	1.04
		Instituciones educativas expuesto	1.04
	Fragilidad social (F.S)	Material de construcción	0.136
		Estado de conservación viviendas	0.402
		Elevación de las viviendas	1.04
		Material de techo	0.136
	Resiliencia social (R.S)	Capacitación en gestión de riesgos de desastres	1.04
		Conocimiento sobre el peligro	0.402
		Actitud frente al riesgo	1.04
		Campaña de difusión	0.402
	Elementos sociales expuesto= E.S =1.04 F.S. = 0.4285 R. S= = 0.721/3 = 0.729		

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

CUADRO N° 56 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE DIMENSIÓN ECONÓMICA

Análisis de la Dimensión Económica	Exposición Económica (E.E)	Cobertura de electricidad	1.04
		Servicio de desagüe	1.04
		Servicio de agua potable	1.04
		Servicio agrícola	1.04
	Fragilidad económica (F.E)	Comercios	0.402
	Resiliencia Económica (R.E)	Población económicamente activa desocupada	0.402
		Ingreso familiar promedio mensual	0.136
Análisis de Dimensión Económica = E.E = 1.04 + F.E = 0.402 + R.E. = 0.269 = 1.711/3			=0.5703

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología del CENEPRED (2018).

⇒ Culminado los cuadros con los parámetros establecidos para la determinación del peligro y la vulnerabilidad con su respectiva niveles y categorización, se procede a determinar el nivel de riesgo con la fórmula:

$$\Rightarrow \mathbf{Rie} \mid t = f(Pi, Ve) \mid t$$

$$\text{RIESGO} = (P \times V)$$



$$\Rightarrow 0.8305 \times \mathbf{1.2993} = \mathbf{1.0790}$$

Elementos Expuestos Social + Análisis Económico = **1.2993**

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto e

⇒ Se aprecia que después de emplearse la fórmula para la determinación del riesgo se obtiene un nivel de riesgo de (1.07), el cual de acuerdo a nuestra tabla de categorización se ha empleado $(1.04 \leq R < 2.515)$, como categoría Muy Alta. Asimismo se aprecia que el C.P de San Ignacio se encuentra en una zona muy alta en lo que corresponde a riesgo de inundación de acuerdo a los resultados obtenidos en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

En la investigación se presentó el Análisis de la Vulnerabilidad del centro poblado de San Ignacion utilizando el SIG-ARCGIS, con una clasificación Muy Alta (1.2993, Categorización) ante un desastre por Inundación.

En la investigación se presentó el Análisis del Peligro del centro poblado de San Ignacion utilizando el SIG-ARCGIS, con una clasificación Alta (0.8305, Categorización) ante un desastre por Inundación.

En la investigación se presentó el Análisis del Riesgo del centro poblado de San Ignacio utilizando el SIG-ARCGIS, con una clasificación Muy Alta (1.0790, Categorización) ante un desastre por Inundación.

La aplicación del Sistema de Información Geográfica con la herramienta ArcGIS para la prevención de riesgos, permite tener una base de datos ordenado de registro de forma alfanumérica y ordenada, de las construcciones vulnerables de las viviendas, grupos etarios, comercio, topografía del terreno y la cercanía al río Cansas.

El Análisis de riesgo demostrado mediante mapas temáticos constituyen una forma muy efectiva de prevención, ayuda a organizar, comprender y proporcionar grandes cantidades de información de un modo comprensible para la población u institución que así lo requiera.

RECOMENDACIONES

Implementar asesorías de construcción y estructura con ayuda de autoridades locales y gubernamentales como el ministerio de vivienda y construcción, de forma gratuita para la disminución del Riesgo de inundación y afectación, en el C.P San Ignacio.

Mitigar y aplicar el sistema de información geográfica con la herramienta ArcGIS, para la determinación del crecimiento territorial, tipos de estructuras, grupo etario, comercio y el estado de riesgo de la población que se viene asentando con el paso del tiempo en el margen del Río Cansas.

Implementar pre-evaluaciones (Municipales-Gobiernos Regionales) de estudios de riesgos, para la implantación y autorización de nuevos centros poblados en zona altamente vulnerables, para minimizar los daños a la población.

Informar a las autoridades correspondientes (Municipalidades-Gobierno Regional) sobre el estado de riesgo, para la toma de medidas correspondientes, ante un desastre de inundación en la zona, aplicando técnicas y medidas correspondientes como la respuesta inmediata y la toma de conciencia antes durante y después de este fenómeno natural.

FUENTES DE INFORMACION

Burgos, M., Y Muñoz, M. (2007). Geografía. Madrid: Anaya.

Cenepred, (2012). “Escenarios de riesgos ante la probabilidad de ocurrencia del fenómeno el niño”.

Cenapred. (2014). Manual de protección civil. CMIC, Pg8.

Colombia Humanitaria. (2011). Rendición de cuentas. [Diapositivas de power point], Bogotá, Colombia.

Colombia Humanitaria. (2011). Reporte oficial de afectación y respuesta, temporada de lluvias 2011. Disponible en:

http://www.fcm.org.co/fileadmin/contenidos/pdf/reporte_afectacion_invierno_20_dic.pdf.

Gobierno Regional (Gore, 2009-2019). Plan regional de prevención y atención de desastres. Pg.83.

Gobierno Regional (Gore, 2009-2019). Plan regional de prevención y atención de desastres. Pg.84.

Indeci. (2007). Compendio estadístico de prevención y atención de desastres. Indeci. Pg.14.

Indeci, 2011: Manual de estimación del riesgo ante inundaciones fluviales, cuaderno técnico N°02, Dirección Nacional de Prevención del Instituto Nacional de Defensa Civil.

Lisbeth Eliana Bejarano Pinto (2016). Evaluación geodinámica externa y análisis dinámico de los suelos en el distrito de Sachaca (Arequipa) usando métodos geofísicos. Pg, 01.

La República (2017). Inundaciones en Ica dejaron más de 800 damnificados en los distritos de Ocúcaje y Pueblo Nuevo se han dañado hectáreas de cultivos. Disponible en:

<https://larepublica.pe/sociedad/842803-inundaciones-en-ica-dejaron-mas-de-800-damnificados>.

Machuca, R., (2014): Cálculo de daños económicos potenciales en viviendas por inundaciones durante la ocurrencia del fenómeno el niño: caso norte peruano, tesis para optar el título profesional de economía, Universidad Nacional del Callao.

Minargi (1994). Cuenca del río Ica generalidades y caracterización del río Ica.pg, 457,458.

Mitigación y Manejo del Fenómeno de el Niño” (Ceren-Pnud) per 97/ 031 suscrito el 24 de Setiembre de 1999.pg.95,96.

Natenzon, C.E. et al (2011)“.Catástrofes, riesgo ambiental y vulnerabilidad social : aspectos conceptuales, metodológicos y de gestión seminario - Programa 2011.Pp.1.

Olcina, J. (2007). riesgos de inundaciones y ordenación del territorio en españa. murcia: Instituto Euromediterraneo del Agua.

Rosario Bendezú H. y Juan Mallqui A. (1999). El presente documento ha sido elaborado a partir de las Tesis de la Universidad Nacional de Ingeniería y en el marco del Convenio Institucional suscrito entre la Uuniversidad “San Luis Gonzaga” de Ica y el proyecto “Prevención, Mitigación y Manejo del Fenómeno de el Niño” (Ceren-Pnud) per 97/ 031 suscrito el 24 de setiembre de 1999.Pg.68.

Rosario Bendezú H. y Juan Mallqui A. (1999). El presente documento ha sido elaborado a partir de las Tesis de la Universidad Nacional de Ingeniería y en el marco del Convenio Institucional suscrito entre la Universidad “San Luis Gonzaga” de Ica y el proyecto “Prevención, Mitigación y Manejo del Fenómeno de el Niño” (Ceren-Pnud) per 97/ 031 suscrito el 24 de setiembre de 1999.Pg.70.

Saurí, D., y Ribas, A. (2006). Las inundaciones en Cataluña. un estado de la cuestión para la década de 1990 y algunas reflexiones para el futuro. en G. Chastagnaret., y A. Gil (Eds.), riesgo de inundaciones en el mediterráneo occidental (P.273-294). Madrid: casa de Velázquez.

Salas S. M. A. “Metodología para la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones en zonas urbanas”. Cenapred, Dirección de Investigación, Subdirección de riesgos por inundación. Enero 2010. 91pp.

Schanze, J. (2006). Flood risk management - a basic framework, en J. Schanze., E. Zeman., Y J. Marsalek (Eds.), Flood risk management – hazards, vulnerability and mitigation measures (Serie iv. Earth).

Senamhi (2012).”Caudales en el Rio Chili durante los meses de febrero (caudal alto) y setiembre (caudal normal) durante el año 2012, en el Puente Grau”.

Senamhi(2018). Información, del tiempo, y clima.

<http://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0029>.

Secretaria de Gestion del Riesgo de Desastre (2014): Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - Planagerd 2014 – 2021.Pg,09.

Sinagerd. (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Centro Cacional de Estimación, Prevención y Reducción Del Riesgo de Desastres., 248.

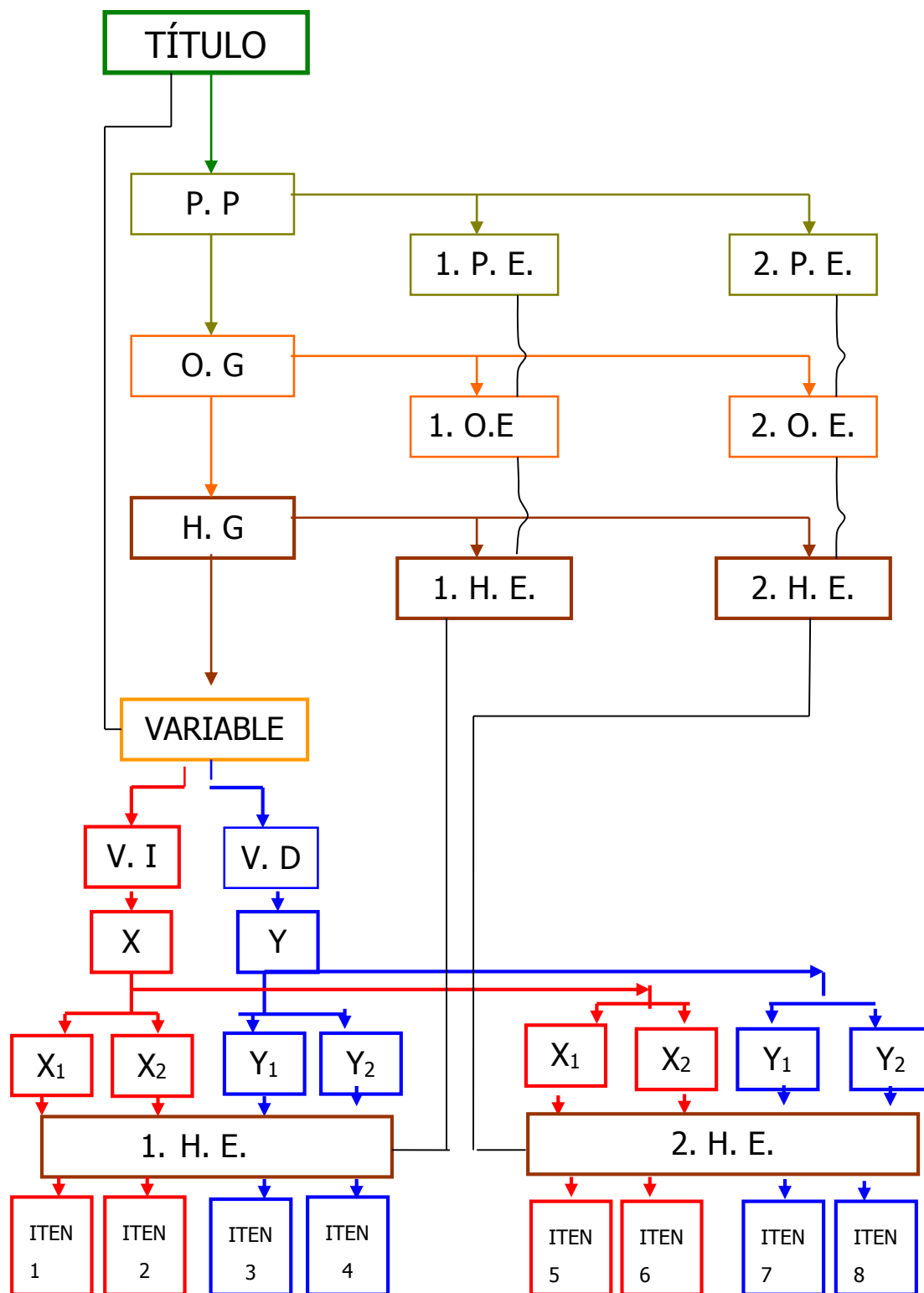
Zevenbergen, C., Cashman, A., Evelpidou, N., Pasche, E., garvin, S., y Ashley, R. (2010). urban flood management. Leiden The Netherlands: Crc Ppress.

ANEXOS

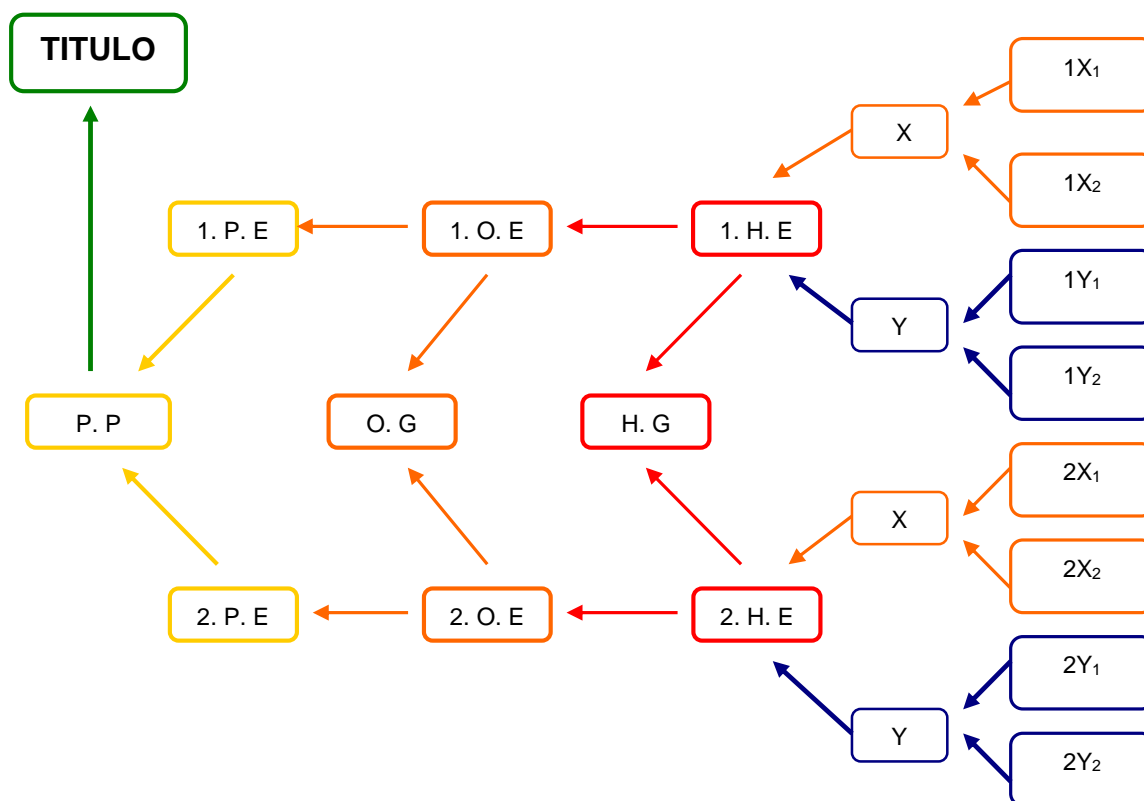
TÍTULO: “ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ARCGIS Y SU INFLUENCIA EN LA PREVENCIÓN DE DESASTRES POR INUNDACION EN EL CENTRO POBLADO SAN IGNACIO DEL DISTRITO DE LA TINGUIÑA, ICA-PERÚ, AÑO 2018”

Problema		Objetivos		Hipótesis		Variables	Indicadores	Índice	Instrumento.
P R I N C I P A L	¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018?	G E N E R A L	Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018.	G E N E R A L	“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la prevención de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018”.	Dep. PREVENCIÓN DEL DESASTRES POR INUNDACION	Y1: Identificación del peligro utilizando el SIG-ARCGIS Y 2: Evaluación del vulnerabilidad utilizando el SIG-ARCGIS	- Porcentaje de afectación del peligro. - Cuantificación de la vulnerabilidad física.	- Libros.
	¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018?	E S P E C I F I C O	Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018.	E S P E C I F I C O	“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la identificación del peligro de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018.”				Interv. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA ARC-GIS
	¿De qué manera el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la vulnerabilidad de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018?	C I F I C O S	Demostrar que el análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influye en la vulnerabilidad de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018.	C I F I C O S	“El análisis de riesgos mediante la utilización del sistema de información geográfica ArcGIS influirá en la vulnerabilidad de desastres por inundación en el centro poblado San Ignacio, del distrito de la Tinguña, Ica-Perú, año 2018.”	Indep. ANÁLISIS DE RIESGOS	X1: Exposición del riesgo X2: Alcance de afectación del riesgo	- Frecuencia de inundación. - Intensidad de inundación.	

CUADRO N° 57 ESTRUCTURA DEL MARCO TEÓRICO



CUADRO N° 58 GRÁFICA PARA CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS



Cuadro N°59: Especificaciones y definiciones.

Título	Nombre de título
Problema principal	P.P
Problema específico 1	1. P.E
Problema específicos 2	2. P.E
Objetivo general	O.G
Objetivos específicos 1	1. O.E
Objetivos específicos 2	2. O.E
Hipótesis general	H.G
Hipótesis específicas 1	1. H.E
Hipótesis específicas 2	2. H.E
Variable independiente	X
Variable dependiente	Y
Indicadores X	1X1, 1X, 1Y1, 1Y2,
Indicadores Y	2X1, 2X2, 2Y1, 2Y2

Fuente: Metodología de investigación.

ENCUESTA DE VULNERABILIDAD SOCIAL EN BASE A LO ESTABLECIDO POR EL ORGANISMO DEL CENEPRED, ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA Y ETARIO PARA EL C.P SAN IGNACIO DISTRITO DE LA TINGUIÑA EN EL DEPARTAMENTO DE ICA DEL AÑO 2018.

TESIS

“ ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIANTE LA UTILIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA ARCGIS Y SU INFLUENCIA EN LA PREVENCIÓN DE DESASTRES POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO SAN IGNACIO DEL DISTRITO DE LA TINGUIÑA, ICA-PERÚ, AÑO 2018”

DATOS GENERALES	
1. UBICACIÓN (LOCALIDAD – DEPARTAMENTO):	
2. NOMBRE DE LA PERSONA ENCUESTADA:	
3. NÚMERO DE LOTE Y MANZANA	
4. Nº DE D.N.I	5. NUMERO DE CELULAR
MARQUE CON UNA X UNA DE LAS SIGUIENTES OPCIONES:	
A. GRUPO ETARIO (AÑOS) DE HABITANTES EN C.P SAN IGNACIO. CANT.	
<input type="checkbox"/> 1. De 5 a 12 años y de 60 a 65 años <input type="checkbox"/> 2. De 0 a 5 años y mayor a 65 años) <input type="checkbox"/> 3. De 12 a 15 años y de 50 a 60 años <input type="checkbox"/> 4. De 15 a 30 años <input type="checkbox"/> 4. Otra, especifique: _____	
B. ¿EXISTE DISCAPACIDAD EN SU HOGAR?	
<input type="checkbox"/> 1. NUNCA <input type="checkbox"/> 2. CASI NUNCA <input type="checkbox"/> 3. SIEMPRE <input type="checkbox"/> 4. CASI SIEMPRE <input type="checkbox"/> 9. Otros: _____	
C. ¿EXISTE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN SU CENTRO POBLADO?	
<input type="checkbox"/> 1. NUNCA <input type="checkbox"/> 2. CASI NUNCA <input type="checkbox"/> 3. SIEMPRE <input type="checkbox"/> 4. CASI SIEMPRE <input type="checkbox"/> 9. Otros: _____	
D. ¿QUE TIPO DE MATERIAL ES SU VIVIENDA?	
<input type="checkbox"/> 1. MATERIAL DE CONCRETO REFORZADO <input type="checkbox"/> 2. LADRILLO <input type="checkbox"/> 2. MADERA <input type="checkbox"/> 3. QUINCHA <input type="checkbox"/> 3. ADOBE <input type="checkbox"/> 4. OTRA, ESPECIFIQUE: _____	
E. ¿CÓMO SE ENCUENTRA EL ESTADO DE SU VIVIENDA?	

<input type="checkbox"/> 1. LAS EDIFICACIONES EN QUE LAS ESTRUCTURAS PRESENTAN UN DETERIORO TAL QUE HACE PRESUMIR SU COLAPSO. <input type="checkbox"/> 2. LAS EDIFICACIONES NO RECIBEN MANTENIMIENTO REGULAR, CUYA ESTRUCTURA ACUSA DETERIOROS QUE LA COMPROMETEN AUNQUE SIN PELIGRO DE DESPLOME Y LOS ACABADOS E INSTALACIONES TIENEN VISIBLES DESPERFECTOS <input type="checkbox"/> 3. LAS EDIFICACIONES QUE RECIBEN MANTENIMIENTO ESPORÁDICO, CUYAS ESTRUCTURAS NO TIENEN DETERIORO Y SI LO TIENEN, NO LO COMPROMETEN Y ES SUBSANABLE, O QUE LOS ACABADOS E INSTALACIONES TIENEN DETERIORO VISIBLES DEBIDO AL MAL USO <input type="checkbox"/> 4. LAS EDIFICACIONES RECIBEN MANTENIMIENTO PERMANENTE Y SOLO TIENEN LIGEROS DETERIOROS EN LOS ACABADOS DEBIDO AL USO NORMAL. <input type="checkbox"/> 5. OTRA, ESPECIFIQUE: _____
F. ¿CUANTOS PISOS CUENTA SU VIVIENDA?
<input type="checkbox"/> 1. UN PISO <input type="checkbox"/> 2. DOS PISOS <input type="checkbox"/> 3. TRES PISOS

G. ¿SABE USTED DE TEMAS DE GESTION DE RIESGOS?
<input type="checkbox"/> 1. SI ESCASAMENTE <input type="checkbox"/> 2. NO DESARROLLN NINGUN TIPO DE PROGRAMA <input type="checkbox"/> 3. CON REGULARIDAD <input type="checkbox"/> 4. SI SABE <input type="checkbox"/> 5. Otros: _____
H. ¿TIENE CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES DE INUNDACION?
<input type="checkbox"/> 1. EXISTE DESCONOCIMIENTO <input type="checkbox"/> 2. EXISTE ESCASO CONOCIMIENTO <input type="checkbox"/> 3. EXISTE UN REGULAR CONOCIMIENTO <input type="checkbox"/> 4. TIENE CONOMIENTO EXACTO <input type="checkbox"/> 5. Otros: _____
I. EXISTE CAMPAÑA DE DIFUSION DE DESASTRES?
<input type="checkbox"/> 1. NO HAY DIFUSION <input type="checkbox"/> 2. ESCASA DIFUSION <input type="checkbox"/> 3. DIFUSION MASIVA Y POCO FRECUENTE <input type="checkbox"/> 4. DIFUSION MASIVA Y FRECUENTE <input type="checkbox"/> 5. Otros: _____
J. CUENTA CON SERVICIOS BASICOS AGUA, ELECTRICIDAD, ALCANTARILLADO?
<input type="checkbox"/> 1. NUNCA <input type="checkbox"/> 2. CASI NUNCA <input type="checkbox"/> 3. SIEMPRE <input type="checkbox"/> 4. CASI SIEMPRE <input type="checkbox"/> 9. Otros: _____
K. ¿EXISTE Servicio de empresas de transporte?
<input type="checkbox"/> 1. NUNCA <input type="checkbox"/> 2. CASI NUNCA <input type="checkbox"/> 3. SIEMPRE <input type="checkbox"/> 4. CASI SIEMPRE <input type="checkbox"/> 9. Otros: _____
L. ¿EXISTE AREAS AGRICOLA?
<input type="checkbox"/> 1. SI <input type="checkbox"/> 2. NO <input type="checkbox"/> 4. OTRA, ESPECIFIQUE: _____
M. EXISTE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE?

- 1. NUNCA
- 2. CASI NUNCA
- 3. SIEMPRE
- 4. CASI SIEMPRE
- 9. Otros: _____

N. ¿USTED CUENTA CON TRABAJO?

- 1. ESCASO TRABAJO
- 2. BAJO TRABAJO
- 3. REGULAR ACCESO A UN TRABAJO
- 4. ACCESO AL TRABAJO
- 8. Otros: _____

O. ¿Cuánto ES SU INGRESO FAMILIAR?

- 1. 149 S/.
- 2. 264 S/.
- 3. 1,200 S/.
- 4. 3,000 S/.
- 6. Otros: _____

IMAGEN N° 22 VIVIENDAS EN MAL ESTADO EN EL C.P SAN IGNACIO

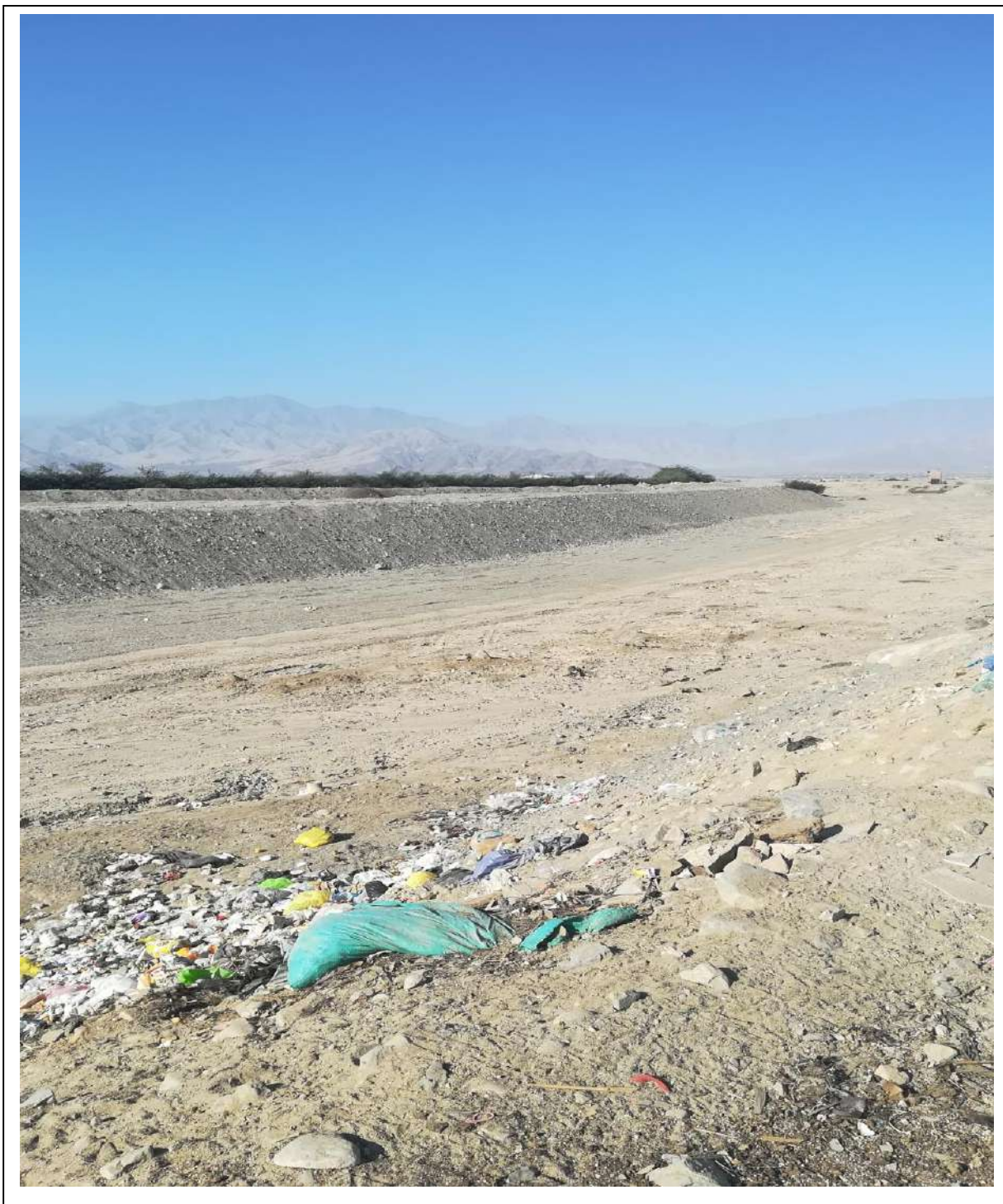


Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

IMAGEN N° 23 VIVIENDAS SIN ESTRUCTURAS ANTE DESASTRES



Fuente: Fotografía tomada por el Tesista

IMAGEN N° 24 CAUCE CANSAS COMO VERTEDERO DE R.S.

Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

IMAGEN N° 25 CAUCE CANSAS COMO VERTEDERO DE R.S.

Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

IMAGEN N° 26 EXISTENCIA DE FUNDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS

Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

IMAGEN Nº 27 VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN TERRENOS DONDE DESEMBOCA EL RIO CANSAS

Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.**IMAGEN Nº28. PIEDRAS DE GRAN TAMAÑO ARRASTRADAS POR EL RIO CANSAS.**

**IMAGEN N° 29 PIEDRAS DE GRAN TAMAÑO ARRASTRADAS
POR EL RIO CANSAS**



Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

**IMAGEN N° 30 INUNDACIÓN DEL CENTRO POBLADO SAN
IDELFONSO, LA TINGUIÑA 2017**



Fuente: Fotografía tomada por el Tesista.

IMAGEN N° 31 CAUDAL DEL RIO ICA, ENERO Y FEBRERO

Fuente: Fotografía del Diario el Correo-Ica.

IMAGEN N° 32 CATASTRO DE LA REGIÓN DE ICA, IMPLEMENTADO POR LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS (SUNARP)



Fuente: Sunarp.