



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
(SAT) ANTE INUNDACIÓN DEL RÍO LA LECHE Y SU INCIDENCIA EN LA
POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ILLIMO – LAMBAYEQUE 2019

Línea de Investigación

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Geógrafo

Autor:

Valdera Santamaria, Jancarlo Angel César Raúl

Asesor:

Arguedas Madrid, César Jorge

ORCID: 0000-0003-2583-6843

Jurado:

Mendoza García, José Tomas

Vásquez Aranda, Ahuber Omar

Osorio Rojas, Eberardo Antonio

Lima – Perú

2022

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por guiar mi camino, a mi familia por confiar en mí, pero en especial agradezco a mi madre y hermana quienes día a día con su ejemplo y palabras me motivaron para culminar con mi objetivo trazado.

También agradezco el apoyo de mi asesor Dr. Jorge Arguedas Madrid, y a mi amigo el Dr. Santiago Montenegro, quien compartió su tiempo y conocimientos con mi persona.

Asimismo, también agradezco el apoyo de mis familiares que residen en Íllimo y amistades quienes han sido testigos del trabajo arduo realizado en la presente Tesis.

INDICE

AGRADECIMIENTO	- 2 -
RESUMEN	- 15 -
ABSTRACT	- 16 -
I. INTRODUCCIÓN	- 17 -
1.1. Descripción y Formulación del Problema	- 18 -
<i>1.1.1. Descripción del problema</i>	- 18 -
<i>1.1.2. Caracterización del área de estudio</i>	- 22 -
<i>1.1.3. Ubicación</i>	- 22 -
<i>1.1.4. Limite distrital</i>	- 23 -
<i>1.1.5. Hidrografía</i>	- 23 -
<i>1.1.6. Geología</i>	- 26 -
<i>1.1.7. Climatología</i>	- 27 -
<i>1.1.8. Precipitaciones</i>	- 28 -
<i>1.1.9. Uso actual del suelo</i>	- 28 -
<i>1.1.10. Breve descripción de los últimos FEN ocurridos en el Perú</i>	- 28 -
<i>1.1.11. Formulación del Problema</i>	- 29 -
1.2. Antecedentes	- 30 -
<i>1.1.1. Internacionales</i>	- 30 -
<i>1.1.2. Nacionales</i>	- 33 -
1.2. Objetivos	- 36 -
<i>1.2.1. Objetivo General.</i>	- 36 -

1.2.2.	<i>Objetivo Específico</i>	- 36 -
1.3.	Justificación	- 37 -
1.4.	Hipótesis	- 37 -
1.4.1.	<i>Hipótesis General</i>	- 37 -
1.4.2.	<i>Hipótesis Específico</i>	- 38 -
II.	MARCO TEÓRICO	- 39 -
2.1.	Bases Teóricas	- 39 -
2.1.1.	<i>La geografía</i>	- 39 -
2.1.2.	<i>Ordenamiento Territorial</i>	- 39 -
2.1.3.	<i>Demarcación territorial</i>	- 42 -
2.1.4.	<i>La Gestión del Riesgo de Desastres</i>	- 44 -
2.1.5.	<i>Monitoreo y Alerta Temprana</i>	- 45 -
2.2.	Base legal	- 46 -
□	Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo se Desastres (SINAGERD)	- 46 -
□	Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)	- 47 -
□	Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, Aprueban "Lineamientos para la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana – RNAT y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana – SAT"	- 47 -

2.3. Conceptos y Definiciones	- 47 -
2.3.1. Afectado	- 47 -
2.3.2. Aluvión	- 47 -
2.3.3. Análisis de Vulnerabilidad	- 48 -
2.3.4. Cultura de Prevención	- 48 -
2.3.5. Damnificado	- 48 -
2.3.6. Desastre	- 48 -
2.3.7. Deslizamiento	- 48 -
2.3.8. Emergencia	- 49 -
2.3.9. Incidencia	- 49 -
2.3.10. Elementos en riesgos o expuestos	- 50 -
2.3.11. Fenómeno	- 50 -
2.3.12. Fenómeno del Niño	- 50 -
2.3.13. Fenómeno Natural	- 50 -
2.3.14. Gestión del Riesgo de Desastre	- 50 -
2.3.15. Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres	- 51 -
2.3.16. Huayco	- 51 -
2.3.17. Inundación	- 51 -
2.3.18. Peligro	- 52 -
2.3.19. Plan de contingencia	- 52 -
2.3.20. Plataforma de Defensa Civil (PDC)	- 52 -

2.3.21.	<i>Primera Respuesta</i>	- 52 -
2.3.22.	<i>Riesgo de desastre</i>	- 52 -
2.3.23.	<i>Sistema de Alerta Temprana (SAT)</i>	- 53 -
2.3.24.	<i>Vulnerabilidad</i>	- 53 -
III.	MÉTODO	- 54 -
3.1.	Tipo de Investigación	- 54 -
3.1.1.	<i>Tipo de investigación</i>	- 54 -
3.1.2.	<i>Método de Investigación</i>	- 54 -
3.1.3.	<i>Tipo de estudio</i>	- 54 -
3.1.4.	<i>Estudio Longitudinal</i>	- 55 -
3.2.	Ámbito temporal y espacial	- 55 -
3.2.1.	<i>Ámbito temporal</i>	- 55 -
3.2.2.	<i>Ámbito espacial</i>	- 55 -
3.3.	Variables	- 56 -
3.3.1.	<i>Variable independiente:(x)</i>	- 56 -
3.3.2.	<i>Variable Dependiente: (y)</i>	- 56 -
3.4.	Población y muestra	- 57 -
3.4.1.	<i>Población</i>	- 57 -
3.4.2.	<i>Muestra</i>	- 58 -
3.5.	Técnicas e Instrumentos	- 60 -
3.5.1.	<i>Técnicas</i>	- 60 -

3.5.2.	<i>Instrumentos</i>	- 60 -
3.6.	Procedimientos y procesamiento de información	- 61 -
3.6.1.	<i>Procedimientos</i>	- 61 -
3.6.2.	<i>Procesamiento de información</i>	- 61 -
3.7.	Análisis de datos	- 63 -
IV.	RESULTADOS	- 64 -
4.1.	Encuesta	- 64 -
4.2.	Contraste de Hipótesis	- 96 -
4.2.1.	<i>Hipótesis Principal</i>	- 96 -
4.2.2.	<i>Hipótesis Secundaria</i>	- 98 -
IV.	PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE	
	INUNDACIÓN	- 110 -
4.1.	Objetivo	- 110 -
4.2.	Finalidad	- 110 -
4.3.	Etapas:	- 110 -
4.4.	Descripción de la propuesta	- 111 -
4.5.	Componentes de los Sistemas de Alerta Temprana	- 111 -
4.5.1.	<i>Conocimiento de los Riesgos</i>	- 112 -
4.5.2.	<i>Servicio de Seguimiento y Alerta</i>	- 119 -
4.5.3.	<i>Difusión y Comunicación</i>	- 124 -
4.5.4.	<i>Capacidad de Respuesta</i>	- 130 -
4.6.	Mecanismos de financiamiento de los Sistemas de Alerta Temprana	- 134 -

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	- 137 -
VI. CONCLUSIONES	- 144 -
VII. RECOMENDACIONES	- 145 -
VIII. REFERENCIAS	- 147 -
IX. ANEXOS	- 150 -
Anexo A Fichas de encuestas	- 150 -
Anexo B Ficha de entrevista	- 156 -
Anexo C Matriz de Consistencia	- 158 -
Anexo D Panel Fotográfico	159

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos históricos sobre daños del fenómeno el niño en la zona de estudio.....	19 -
Tabla 2 Resumen de los caudales del río la leche 1922 – 2017.....	24 -
Tabla 3 Creación de distritos y provincias desde el año 1822 al 2001.....	43 -
Tabla 4 Variable independiente.....	56 -
Tabla 5 Variable dependiente.....	56 -
Tabla 6 Distribución de la población.....	58 -
Tabla 7 Distribución de la muestra.....	60 -
Tabla 8 Importancia del Sistema de Alerta Temprana.....	64 -
Tabla 9 Peligros expuestos indicados por la población.....	65 -
Tabla 10. Material predominante en la vivienda.....	67 -
Tabla 11. Distrito vulnerable a fenómenos.....	68 -
Tabla 12 Inundación del distrito por el río La Leche.....	69 -
Tabla 13 El distrito y su nivel de riesgo.....	70 -
Tabla 14 Importancia del conocimiento del riesgo por autoridades y población.....	72 -
Tabla 15 Mapa de peligros del distrito.....	73 -
Tabla 16 Puntos críticos por desborde del río La Leche.....	74 -
Tabla 17 Instrumentos de monitoreo.....	75 -
Tabla 18 Equipos de medición.....	76 -
Tabla 19 Importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales.....	77 -
Tabla 20 Personal de medición de lecturas en equipos ante lluvias.....	79 -
Tabla 21 Conocimientos ancestrales sobre lluvias de gran magnitud.....	80 -
Tabla 22 Conocimiento sobre reporte de emergencia.....	81 -
Tabla 23 Importancia de la difusión y comunicación sobre alertas y/o alarmas.....	83 -

Tabla 24 Comunicación con el COED.....	- 84 -
Tabla 25 Niveles de alerta ante inundación fluvial.....	- 85 -
Tabla 26 Medios de comunicación utilizados por inundación.....	- 86 -
Tabla 27 Participación en capacitación de GRD.....	- 88 -
Tabla 28 Participación en simulacros.....	- 89 -
Tabla 29 Conocimientos de rutas de evacuación.....	- 90 -
Tabla 30 Conocimiento de zonas seguras en el distrito.....	- 92 -
Tabla 31 Importancia de la preparación para la respuesta ante una emergencia.....	- 93 -
Tabla 32 Importancia que la población se encuentre preparada.....	- 94 -
Tabla 33 Implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río la Leche en el distrito de Íllimo *Versus* Preparación para la Respuesta.....	- 98 -
Tabla 34 Pruebas de chi-cuadrado.....	- 98 -
Tabla 35 Autoridades y población conocen el riesgo * Versus * Preparación para la Respuesta	- 100 -
Tabla 36 Pruebas de chi-cuadrado.....	- 101 -
Tabla 37 Importancia que las autoridades hagan el servicio y seguimiento * Versus * Preparación para la Respuesta.....	- 103 -
Tabla 38 Pruebas de chi-cuadrado.....	- 103 -
Tabla 39 Importancia que las autoridades hagan la difusión y comunicación ante el peligro de inundación * Versus * Preparación para la Respuesta.....	- 106 -
Tabla 40 Pruebas de chi-cuadrado.....	- 106 -
Tabla 41 Población preparada en el manejo del SAT, ante las inundaciones *Versus* Preparación para la Respuesta.....	- 108 -
Tabla 42 Pruebas de chi-cuadrado	- 109 -
Tabla 43 Relación de centros poblados y población en el distrito de Íllimo ...-.....	- 116 -

**Tabla 44 Registro nacional de frecuencia de radiodifusión en el departamento de
Lambayeque.....- 128 -**

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Población damnificada y afectada por el FEN 2017, según distritos.....	21 -
Figura 2: Población afectada y damnificada en los distritos de la provincia de Lambayeque.....	22 -
Figura 3 Subsistemas y temas de análisis del ordenamiento territorial.....	42 -
Figura 4 Relación de las variables de investigación.....	57 -
Figura 5 Importancia del Sistema de Alerta Temprana.....	64 -
Figura 6 Peligros expuestos indicados por la población.....	66 -
Figura 7 Material predominante en la vivienda.....	67 -
Figura 8. Distrito vulnerable a fenómenos.....	68 -
Figura 9 Inundación del distrito por el río La Leche.....	70 -
Figura 10 Nivel de riesgo ante Inundación del distrito por el río La Leche.....	71 -
Figura 11 Importancia del conocimiento del riesgo por autoridades y población.....	72 -
Figura 12 Mapa de peligros del distrito	73 -
Figura 13 Puntos críticos por desborde del río La Leche.....	74 -
Figura 14 Instrumentos de monitoreo.....	75 -
Figura 15 Equipos de medición.....	77 -
Figura 16 Importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales.....	78 -
Figura 17 Personal de medición de lecturas en equipos ante lluvias.....	79 -
Figura 18 Conocimientos ancestrales sobre lluvias de gran magnitud.....	80 -
Figura 19 Conocimiento sobre reporte de emergencia.....	82 -
Figura 20 Importancia de la difusión y comunicación sobre alertas y/o alarmas.....	83 -
Figura 21 Comunicación con el COED.....	84 -
Figura 22 Niveles de alerta ante inundación fluvial.....	86 -

Figura 23 Medios de comunicación utilizados por inundación.....	87 -
Figura 24 Participación en capacitación de GRD	88 -
Figura 25 Participación en simulacros.....	90 -
Figura 26 Conocimientos de rutas de evacuación.....	91 -
Figura 27 Conocimiento de zonas seguras en el distrito.....	92 -
Figura 28 Importancia de la preparación para la respuesta ante una emergencia....	93 -
Figura 29 Importancia que la población se encuentre preparada.....	95 -
Figura 30 Mapa de ubicación del distrito de Íllimo.....	114 -
Figura 31 Mapa de susceptibilidad ante inundación del distrito de Íllimo.....	115 -
Figura 32 Mapa de ubicación de los puntos críticos en el distrito de Íllimo.....	117 -
Figura 33 Mapa de ubicación de los elementos expuestos en el distrito de Íllimo ...	118 -
Figura 34 Mapa de equipamiento de Monitoreo a cargo de SENAMHI en el Río La Leche.....	120 -
Figura 35 Mapa de ubicación del limnimetro artesanal en puente La Leche.....	121 -
Figura 36 Ubicación del limnimetro artesanal en puente La Leche.....	122 -
Figura 37 Cobertura móvil en los centros poblados del distrito de Íllimo	125 -
Figura 38 Cobertura de los operadores móviles en el distrito de Íllimo	127 -
Figura 39 Visita a la dirección desconcentrada Lambayeque del INDECI.....	159 -
Figura 40 Visita a la dirección zonal 2 del SENAMHI en Lambayeque.....	159 -
Figura 41 Visita a la Autoridad Local de Agua Motupe, Olmos y La Leche (ALA).-	160 -
Figura 42 Coordinación con personal técnico de la Autoridad Local de Agua Motupe, Olmos y La Leche (ALA).....	161 -
Figura 43 Coordinación con personal técnico de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Íllimo.....	161 -

Figura 44 Coordinación y entrevista con personal técnico de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Íllimo.....	- 162 -
Figura 45 Inicio de recorrido hacia los CCPP del distrito de Íllimo con la finalidad de realizar las encuestas.....	- 162 -
Figura 46 Reconocimiento de la represa instalada en el distrito de Íllimo ubicado en la parte baja de la cuenca del río la leche.....	- 163 -
Figura 47 Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.....	- 163 -
Figura 48 Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.....	- 164 -
Figura 49 Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.....	- 164 -
Figura 50 Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.....	- 165 -
Figura 51 Reconocimiento del río la leche en la parte baja de su cuenca.....	- 165 -
Figura 52 Reconocimiento del río la leche en la parte baja de su cuenca, toma desde el Puente La Leche, ubicado en el distrito de Íllimo.....	- 166 -
Figura 53 Se evidencia que aún mantienen las carpas entregadas post - evento del FEN costero 2017.....	- 166 -
Figura 54 Camino hacia el ccpp San Pedro de Sasape.....	- 167 -
Figura 55 Camino hacia el centro poblado Las Juntas.....	- 167 -
Figura 56 Visita al Puente La Leche, ubicado en el distrito de ÍLLIMO.....	- 168 -
Figura 57 Señalética del Puente La Leche, ubicado en el distrito de ÍLLIMO.....	- 168 -

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado: “*Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante inundación del río La Leche y su Incidencia en la población del distrito de Íllimo – Lambayeque 2019*”, tiene por **objetivo** determinar que la propuesta de implementación del SAT ante inundación del Río La Leche incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo. El **método** usado es sintético y su tipo de estudio cuantitativo, externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad, recaba información primaria proveniente de las entrevistas y encuestas realizadas a los funcionarios públicos y población del distrito de Íllimo. Se obtuvieron como **resultados**, que el 35.20% de la población encuestada manifiesta que es muy importante implementar un SAT ante inundación del río La Leche en el distrito de Illimo, y el 8.8% indico que es poco importante; también, que el 82.40% de la población encuestada afirman que, si tienen conocimiento que el río La Leche ha inundado el distrito de Íllimo y el 6.40% indico que no saben sobre la inundación del río La Leche al distrito de Íllimo. Como **conclusión**: se determinó que en el distrito de Íllimo la propuesta de implementación de un SAT ante inundación del río La Leche, incidirá favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito.

Palabras claves: Sistema de Alerta Temprana, Inundación, FEN.

ABSTRACT

The present research work called: *"Proposal for the Implementation of an Early Warning System (SAT) before flooding of the La Leche River and its Incidence in the population of the district of Íllimo – Lambayeque 2019"*, aims to determine that the proposal for the implementation of the SAT before flooding of the La Leche River favorably affects the preparation for the response of the authorities and population of the district of Íllimo. The method used is synthetic and its type of quantitative study, external to the subject who investigates it trying to achieve maximum objectivity, collects primary information from interviews and surveys conducted with public officials and population of the district of Íllimo. As results, 35.20% of the surveyed population stated that it is very important to implement a SAT before flooding of the La Leche River in the district of Illimo, and 8.8% indicated that it is not very important; Also, that 82.40% of the surveyed population affirm that, if they have knowledge that the La Leche River has flooded the district of Íllimo and 6.40% indicated that they do not know about the flooding of the La Leche River to the district of Íllimo. In conclusion: it was determined that in the district of Íllimo the proposal to implement a SAT in the face of flooding of the La Leche River, will favorably affect the preparation for the response of the authorities and population of the district.

Keywords: Early Warning System, Flooding, FEN.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú de acuerdo a la condiciones topográficas y relieve que tiene, es un país expuesto a diversos fenómenos naturales que desencadenan peligros y con ello desastres y emergencias, siempre y cuando exista población que se encuentre vulnerable por su ubicación y socio-económicamente.

En nuestro país se ha evidenciado que durante la estación de primavera y verano hay mayor presencia de lluvias intensas a nivel nacional, siendo las regiones del norte del País donde hay mayor recurrencia de lluvias intensas y cada cierto periodo presencia del Fenómeno El Niño (FEN). Asimismo, en las últimas décadas ha ocurrido el Fenómeno El Niño, siendo el distrito de Illimo de la provincia y de la región Lambayeque afectado ante la ocurrencia de este fenómeno, como por ejemplo el ocurrido en FEN 1982–1983, FEN 1997-1998 y FEN (Niño Costero) 2016-2017.

En relación a lo descrito en el párrafo anterior, la ocurrencia del FEN o Lluvias intensas ocasionan grandes pérdidas de vidas humanas como de daños materiales, sucesos que se ven plasmados en los estudios elaborados por las entidades técnico científicas públicas o privadas posterior al desastre y en los registros realizados por el gobierno local y regional en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), cuya plataforma lo administra el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) a través del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN).

En consecuencia, al tener el conocimiento de los desastres ocurridos ante el peligro de inundación a consecuencia del FEN o Lluvias intensas, en los años 1983, 1998 y 2017, estos eventos han sido que más han afectado a la población, por lo tanto, el presente trabajo de investigación tiene la finalidad de elaborar una propuesta para la implementación de Sistema de Alerta Temprana ante el peligro de inundación en el distrito de Íllimo, de acuerdo a la

normativa vigente nacional e internacional con la finalidad de salvar vidas y los medios de vida que tiene la población.

1.1. Descripción y Formulación del Problema

1.1.1. Descripción del problema

La ubicación geográfica del Perú en el hemisferio sur-oeste, hace que: forme parte del borde oriental del Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, tenga presencia de la Corriente Peruana, este cerca de la Línea Ecuatorial, presente una cordillera de los Andes con una geomorfología variada, la misma que cruza longitudinalmente el territorio nacional, ante ello nuestro territorio tiene diversas características geográficas, hidrometeorológicas, geológicas, entre otras, lo cual hace que este expuesto a diversos fenómenos de origen natural, como lluvias intensas, sismos, tsunamis, bajas temperaturas u otros, los cuales desencadenan peligros de origen natural, siendo los más recurrentes las inundaciones, huaycos, heladas, friaje, deslizamientos, entre otros.

Esta variedad de peligros a los cuales está expuesto el territorio nacional, no se presentan con la misma intensidad y recurrencia en todas las regiones naturales del país, por ejemplo: los sismos, son más frecuentes en la costa central y sur, así como en la selva norte; las inundaciones y lluvias intensas en periodo del Fenómeno del Niño (FEN) en la costa norte; los deslizamientos, las heladas y sequías en la sierra; y, los vientos fuertes, incendios forestales, las inundaciones y erosiones fluviales, en la región de la selva.

Lambayeque es uno de los departamentos importantes del norte del país y se caracteriza por su actividad agroindustrial, agrícola, comercial, turística y hotelera, es un punto estratégico económico que enlaza a los departamentos del norte, este y sur como: Piura, Cajamarca y La Libertad, respectivamente. Sin embargo, ha sido fuertemente impactado toda vez que ocurrió un FEN, provocando pérdidas en la infraestructura urbana y rural de la ciudad, como afectando los medios de vida de la población.

A continuación, se muestran datos de ocurrencia del FEN en el departamento de Lambayeque:

Tabla 1

Datos históricos sobre daños del fenómeno el niño en la zona de estudio.

Año	Río	Districtos Afectados	Daños
1578	Motupe	Íllimo Pacora Jayanca Motupe	<p>a. En Íllimo. - llovió 48 días, según un testigo y dos meses aproximadamente. Todo el pueblo quedó destruido y el cauce de agua formado llegó hasta el mar.</p> <p>b. En Pacora. - llovió dos meses y la crecida del río destruyó el pueblo y se extendió por todo el valle.</p> <p>c. En Jayanca. - se consigna cincuenta días más o menos de lluvia diaria. El río que viene de Motupe y Salas entro en Jayanca y arrasó con las casas.</p> <p>d. En Motupe. - también hubo fuertes daños luego del desborde del río del mismo nombre.</p>
1791	La Leche	Lambayeque	Las aguas provenientes de los desbordes del río La Leche llegaban hasta la ciudad de Lambayeque. Inundación de pueblos y áreas agrícolas.
1877 - 1878	Motupe	Motupe Lambayeque Chiclayo	Se reportaron impactos severos en Motupe, Lambayeque, Chiclayo, Zaña, Trujillo y Chimbote.
1925	La Leche	Jayanca Túcume Mochumí	Jayanca, Túcume, Mochumí y otros pueblos fueron inundados. Destrucción o avería de la infraestructura de riego (tomas, canales). Destrucción de puentes y caminos.
	Motupe	Pocitos La Tranca La Colorada Hornitos	El río Motupe se desbordó e inundó varios poblados pequeños (Pocitos, La Tranca, La Colorada y Hornitos)
1982 - 1983	Motupe y La Leche	Motupe	Importantes pérdidas en infraestructura de riego al dañarse canales, bocatomas y obras de arte en los valles de Zaña, Chancay, La Leche y Motupe - Olmos. Daños en diversos tramos de la carretera Panamericana, puentes, defensas ribereñas, etc.

Año	Río	Distritos Afectados	Daños
1997 - 1998	Motupe	Motupe	Obras de infraestructura
		Chóchope	31,000 metros de canales colmatados ubicados en: Tongorrape, Arrozal, Motupe, Chóchope.
	La Leche, Cascajal y Lacramarca	Marripón	Recarga de lagunas
		Tongorrape	Recarga de laguna La Niña con aguas del río Motupe en el desierto de Mórrope. Pérdida de cultivos por desbordes de ríos. Valles más afectados en infraestructura La Leche, Cascajal, Chancay - Zaña.
Motupe y La Leche	Zaña	Afectación de puentes y vialidad agrícola. (Corporación Andina de Fomento, 2000)	
	Olmos	Áreas urbanas	
	Cascajal	Crecida de los ríos Motupe y La Leche destruyó los pueblos Jayanca, Pacora, Íllimo, Túcume, Salas y Pitipo (Localidades La Traposa y Motupillo).	
La Leche	Jayanca	Obras de infraestructura	
	Pacora	45,000 metros de canales colmatados ubicados en los distritos de Jayanca, Íllimo, Túcume, Salas y Pitipo (Localidades La Traposa y Motupillo).	
	Íllimo	Obras hidráulicas afectadas: Tres bocatomas, una toma, 10 compuertas y un partidior.	
	Túcume		
		Salas	

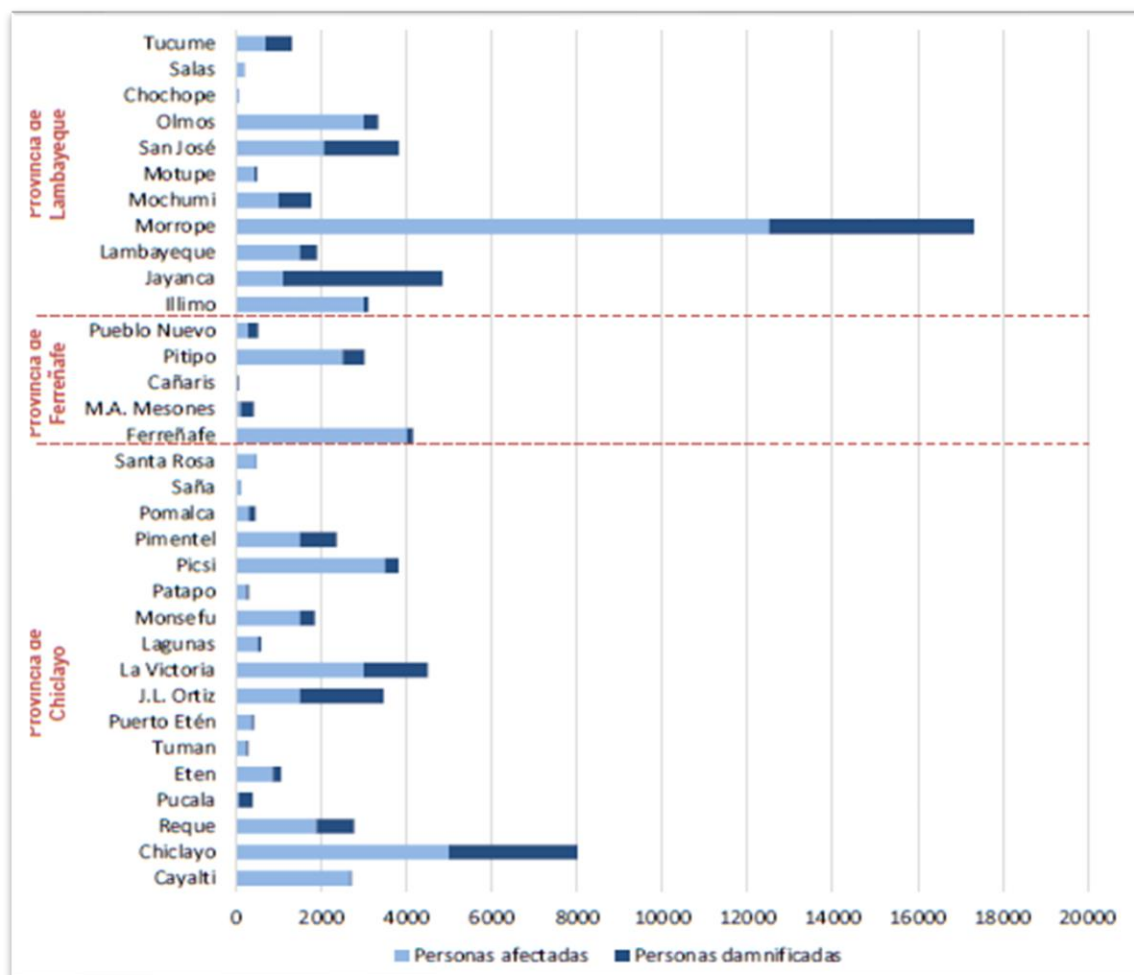
Nota. Adaptado de Peligros Geológicos y Geo-Hidrológicos detonados por el Niño Costero 2017 en las Regiones Lambayeque - Cajamarca: Análisis Geológico, Geomorfológico y de Peligros en Sector Jayanca-Pacora-Íllimo afectados por Inundación Fluvial - INGEMMET.

La distribución poblacional urbana y rural del departamento de Lambayeque en las tres (03) provincias que la conforman es la siguiente: Chiclayo (758 mil 872 personas en área urbana y 40 mil 803 personas en área rural), Lambayeque (156 mil 801 habitantes en área urbana y 143 mil 369 en área rural) y Ferreñafe (55 mil 448 habitantes en área urbana y 41 mil 967 en área rural), siendo su distribución de manera porcentual la siguiente: Chiclayo (66,8%), Lambayeque (25,1%) y Ferreñafe (8,1%). Cabe mencionar que en el periodo intercensal 2007 y 2017, la tasa de crecimiento promedio anual es mayor en la provincia Lambayeque, teniendo un aumento de la población de 15,8%, creciendo a un ritmo promedio anual de 1,5%, caso contrario, las provincias que presentan las menores tasas son Chiclayo (0,5%) y Ferreñafe (0,1%).

A continuación, se muestra datos de la población afectada y damnificada en distritos de la Región de Lambayeque ante la ocurrencia del último FEN Costero 2017.

Figura 1

Población damnificada y afectada por el FEN 2017, según distritos.



Nota. Tomado de la Oficina de la Coordinadora Residente de Naciones Unidas.

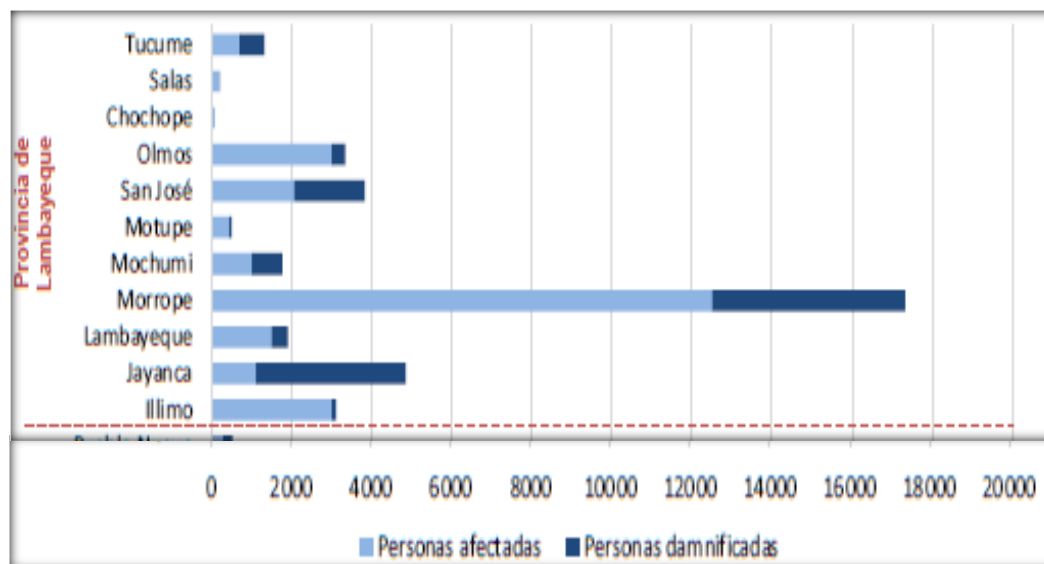
La Provincia de Lambayeque, está integrada por once (11) distritos y es una de las provincias más importantes de la región Lambayeque. Los principales peligros que presentan están relacionados con la presencia del FEN, presentándose fuertes precipitaciones que originan severas inundaciones en áreas geográficas de difícil drenaje.

El distrito de Illimo, tiene una población al 2017 de 8856 personas, y ha sido afectado cada vez que el río La Leche se ha desbordado ante la ocurrencia del FEN, cuya inundación ha

causado daños a la vida y salud, infraestructura y medios de vida de su población, a continuación, se muestra población afectada y damnificada en el último FEN Costero 2017.

Figura 2:

Población afectada y damnificada en los distritos de la provincia de Lambayeque.



Nota. Tomado de la Oficina de la Coordinadora Residente de Naciones Unidas.

1.1.2. Caracterización del área de estudio

Íllimo es uno de los doce distritos que conforman la Provincia y Departamento de Lambayeque, bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque, en el norte de Perú. Asimismo, es uno de los distritos que forman parte de la Cuenca Hidrográfica de la Cuenca Motupe – La Leche.

Cabe mencionar que la fisiografía del distrito de Íllimo comprende bosques secos tropicales, valles aluviales y áreas desérticas.

1.1.3. Ubicación

El estudio comprende los 20 centros poblados ubicados en el distrito de Íllimo, provincia y departamento de Lambayeque, cuyas coordenadas son:

- UTM 626 756.76 E y 9284753.95 N en la Zona UTM 17.

- La superficie del distrito de Íllimo es de 24.37 Km², el cual es uno (01) de los doce (12) distritos que comprende la provincia de Lambayeque.
- Según su ley de Creación N°136 del 22 de noviembre de 1905.

1.1.4. Limite distrital

- Por el Norte : Con el distrito de Pacora.
- Por el Este : Con el distrito de Pítipo.
- Por el Oeste : Con el distrito de Mórrope.
- Por el Sur : Con el distrito de Túcume.

1.1.5. Hidrografía

El río La Leche, hidrológicamente pertenece al Sistema Hidrográfico del Pacífico, teniendo sus nacientes en la cordillera Occidental de los Andes Nor-peruanos a una altitud de 4 250 m.s.n.m., alimentado su cauce por las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta de la cuenca, tiene una longitud aproximada de 90.3 km desde su nacimiento en el distrito de Incahuasi hasta la desembocadura en la Laguna La Niña.

Asimismo, el río La Leche forma parte de la Cuenca Motupe - La Leche, siendo una de las cinco cuencas que circunscribe el departamento de Lambayeque, presenta depresión de terraza marina, área urbana, cauce aluvial (activo y antiguo), cauce del río, colinas (bajas, medias y altas), cono aluvial de disección (alta, media y baja), glacis (aluvial, coluvial, poligénico), lagunas (artificiales y naturales), lecho fluvial mayor, planicies (fluvio aluvial y marino aluvial eólico), terrazas (aluvial y fluvio aluvial) y vertiente montañosa con más del 30% del área de la cuenca.

Cabe indicar, que en la cuenca del río La Leche, solo existe la Estación Hidrológica Puchaca la cual es administrado por el SENAMHI, siendo de tipo convencional, ubicado en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe del departamento de Lambayeque, registrándose solo datos hidrométricos esta parte de la cuenca del río La Leche.

A continuación, se describe los registros históricos de caudales de la estación hidrológica Puchaca, en el Periodo 1922 – 2017, para poder apreciar su ubicación geográfica, se puede visualizar en la Figura 34 - Mapa de equipamiento de monitoreo a cargo de SENAMHI en el río la leche.

Tabla 2

Resumen de los caudales del río la leche 1922 - 2017

AÑO	CAUDAL MAXIMO (m³/s)	CAUDAL MINIMO (m³/s)
1922	11.097	1.684
1923	12.840	1.058
1924	6.666	0.743
1925	19.342	2.267
1926	26.330	1.111
1927	11.726	2.135
1928	23.248	3.485
1929	25.586	1.698
1930	11.219	3.218
1931	20.342	1.769
1932	25.244	1.715
1933	22.140	1.749
1934	41.237	2.071
1935	20.215	2.123
1936	17.739	1.474
1937	8.061	1.734
1938	21.794	0.922
1939	23.675	1.420
1940	14.640	2.177
1941	28.164	2.846
1942	10.367	2.257
1943	36.090	1.977
1944	15.310	0.653
1945	12.523	1.250
1946	11.192	1.236
1947	8.948	1.802
1948	9.246	0.744
1949	27.101	1.017
1950	6.007	0.803
1951	11.116	0.865
1952	10.947	1.195

AÑO	CAUDAL MAXIMO (m ³ /s)	CAUDAL MINIMO (m ³ /s)
1953	34.534	1.887
1954	14.895	0.737
1955	6.706	1.037
1956	18.746	0.640
1957	30.555	1.094
1958	18.845	0.557
1959	18.876	1.272
1960	9.961	1.074
1961	12.568	0.595
1962	15.267	0.863
1963	8.185	0.194
1964	9.874	1.162
1965	22.320	1.868
1966	6.851	0.643
1967	12.326	0.776
1968	5.355	0.373
1969	15.382	1.073
1970	11.058	1.326
1971	36.090	2.988
1972	49.987	1.605
1973	25.822	2.925
1974	12.073	2.914
1975	59.365	0.811
1976	18.927	0.674
1977	25.212	1.828
1978	12.927	1.702
1979	11.645	0.232
1980	8.148	0.422
1981	11.908	0.384
1982	5.761	0.470
1983	43.591	2.176
1984	24.916	1.097
1985	8.325	0.263
1986	11.494	0.412
1987	11.604	0.313
1988	7.434	0.220
1989	15.424	0.163
1990	7.820	0.235
1991	5.933	0.121
1992	11.928	0.485
1993	20.032	0.601
1994	10.764	0.760
1995	5.228	0.209

AÑO	CAUDAL MAXIMO (m³/s)	CAUDAL MINIMO (m³/s)
1996	9.559	0.391
1997	7.829	0.105
1998	154.70	0.811
1999	26.832	0.739
2000	40.488	0.318
2001	79.115	0.710
2002	58.169	0.322
2003	12.361	0.319
2004	4.236	0.225
2005	14.439	0.044
2006	20.826	0.120
2007	8.176	0.328
2008	33.223	1.298
2009	26.676	1.405
2010	17.877	0.338
2011	11.073	0.485
2012	24.280	0.342
2013	12.895	0.444
2014	9.718	0.939
2015	28.534	9.130
2016	11.870	0.155
2017	44.290	5.378

Nota. Los datos de caudales del río La Leche se obtuvieron del SENAMHI.

1.1.6. Geología

La región Lambayeque está vinculada a ciclos de orogénesis, denudación y sedimentación, propias de un geosinclinal continental, podemos encontrar unidades formaciones litoestratigráficas de las áreas del Paleozoico, Mesozoico y del Cenozoico.

Existe una variedad de depósitos sedimentarios del cuaternario que forman amplias coberturas con sedimentos de diversos orígenes, destacando los depósitos de origen eólico, constituida por arenas de granulometría fina, que forman dunas clásicas, corredores de dunas y mantos de arena y colinas de arena eólica estabilizadoras, presentando una altitud de esas formas de relieve entre 10, 30, 50, 100 y hasta 150 m.s.n.m. dentro del territorio; mantos de

arena que se localizan en Íllimo , Salas entre otros, que superan ampliamente los límites de la región. En el distrito de Íllimo, encontramos las siguientes unidades geológicas:

a. Depósito Aluvial – “Qh-al”.

Está conformado por sedimentos de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos corresponden a capas de elevado traslado de sólidos y de períodos de intenso cambio climatológico. Se localizan en todos los afluentes principales río del departamento de Lambayeque.

b. Depósito Fluvio Aluvial – “Qh-flal”.

Este horizonte sedimentario está constituido por cantos rodados, grava, gravilla y arena, exceptos de matriz fina. Existe en algunos casos que los cursos actuales de los ríos la irrigan en ciertas temporadas. Los depósitos fluvio – aluviales se encuentran en los valles de dirección Este – Oeste, Zaña, Chancay – Reque, La Leche, Salas, Motupe, Íllimo, Olmos, Cascajal, San Cristóbal e Insculas, incluyendo los afluentes concurrentes a los principales en cada valle.

c. Depósito Fluvial Reciente – “Qr-fl”.

Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios del cauce del río, se localizan en la parte media y nacimiento del río La Leche.

1.1.7. Climatología

El distrito de Íllimo presenta un clima desértico subtropical árido, templado durante la primavera, otoño e invierno y en la época de verano es caluroso, cabe mencionar que tiene influencia por la cordillera de los Andes, y la presencia de las corrientes El Niño y Humboldt.

El distrito de Íllimo presenta una temperatura que oscila de 20°C a 30°C durante el verano y de 15° C a 24°C durante el invierno.

1.1.8. Precipitaciones

Las precipitaciones pluviales mayormente se dan en el periodo de diciembre a mayo, totalizando para el primer trimestre del año aproximadamente 119.1 mm. Durante los meses de octubre a diciembre las lluvias son esporádicas; la precipitación promedio anual es de 33.05 mm y la precipitación media anual es de 62.00 mm, cuando se tiene la presencia del Fenómeno el Niño en la región.

1.1.9. Uso actual del suelo

La mayor actividad económica del distrito de Íllimo es la agricultura, se cultiva maíz blanco, amarillo e híbrido, así como también frijol, alfalfa y loche. Cabe mencionar que también se dedican a la ganadería.

1.1.10. Breve descripción de los últimos FEN ocurridos en el Perú.

a. FEN 1982–1983

Este evento, causo lluvias en el norte y sequía en el sur, dejando un total de 512 personas fallecidas y 1 millón 267 mil 720 personas damnificadas, siendo el departamento de Lambayeque uno de los más afectados por el exceso de agua. El Instituto Nacional de Desarrollo - INADE (ahora Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI), señaló que en ese periodo sufrió intensamente el impacto del Fenómeno El Niño 1983, pues se perdieron 19 000 ha de producción. Hubo importantes pérdidas en infraestructura de riego al dañarse canales, bocatomas y obras de arte en los valles de Zaña, Chancay, La Leche y Motupe-Olmos.

b. FEN 1997-1998

Este evento empezó en noviembre de 1997 y culminó en julio de 1998, dejando 366 personas fallecidas y 514 mil 639 personas damnificadas, se vivió en nuestro país uno de los más grandes y desastrosos Fenómeno “El Niño” que pudo haber ocurrido y que jamás se borrara de nuestras mentes debido a la gran variación climatológica.

Se caracterizó por las continuas precipitaciones de régimen torrencial, lo que motivaron a un incremento excesivo de los caudales en los ríos y sus consiguientes desbordes provocando varias inundaciones en todas las zonas aledañas a estas.

c. FEN (Niño Costero) 2016-2017

Este evento dejó, 169 personas fallecidas y 283 mil 137 personas damnificadas, en la región Lambayeque, a causa de las intensas precipitaciones prolongadas desde enero hasta marzo del 2017, se produjeron inundaciones en 27 distritos de sus 3 provincias. El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), registró más de 1 millón 644mil 879 personas afectadas por inundaciones y deslizamientos en el Perú durante la temporada de lluvias, de las cuales más de 65mil 942 personas han perdido sus viviendas; del total nacional, alrededor de 117 mil 657 personas han sido afectadas en la región Lambayeque.

Estudios de la comunidad científica indican: *“Invertir en la reducción de riesgos y en el fomento de la capacidad de recuperación salva más que vidas y medios de subsistencia, es también un buen rendimiento de la inversión. Por cada dólar invertido en la reducción de riesgos y la prevención se pueden ahorrar hasta 15 dólares en la recuperación después de un desastre. Cada dólar invertido en la creación de infraestructuras resistentes a los desastres ahorra 4 dólares en la reconstrucción”*.

1.1.11. Formulación del Problema

1.1.11.1. Problema General

¿En qué medida la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo?

1.1.11.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo el conocimiento del riesgo de las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?
- b. ¿De qué manera el servicio de seguimiento y alerta del fenómeno, incide favorablemente en la preparación para la respuesta, de las autoridades y población del distrito de Íllimo al implementar un sistema de alerta temprana?
- c. ¿Podrá la Difusión y comunicación de la implementación del sistema de alerta temprana para las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?
- d. ¿De qué manera la implementación de un sistema de alerta temprana para las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?

1.2. Antecedentes

1.1.1. Internacionales

Pérez (2017) en su trabajo de tesis para obtener el Título profesional, cuyo título es: *“Diseño de un Sistema de Alerta Temprana para la Prevención de la Población Frente a Inundaciones en el cantón Babahoyo”*, tiene como objetivo diseñar un sistema de alerta temprana para enfrentar inundaciones en el cantón Babahoyo de la provincia de Los Ríos en Ecuador, con la finalidad de establecer lineamientos que favorezcan la reducción del riesgo potencial del desastre. Resultando, como una de sus conclusiones que para el funcionamiento de un sistema de alerta temprana sea eficiente, es necesario que la población responda adecuadamente frente a las diferentes alertas e instrucciones; por lo que es de suma importancia que el plan de emergencia, la preparación y educación sobre riesgos sea implementado adecuadamente para que las personas sepan cómo actuar en momentos de emergencia. También concluye que, el número de estaciones meteorológicas e hidrológicas activas en el cantón

Babahoyo es muy bajo en comparación con el número de estaciones instaladas que presenta el cantón tanto en meteorológicas e hidrológicas, limitando en el momento de generar datos meteorológicos e hidrológicos del cantón, debido a que el área geográfica cubierta por los instrumentos en mención es muy reducida. Por lo tanto, entre una de sus recomendaciones es considerar que estos tipos de sistemas se deben actualizar continuamente; no se puede esperar largos periodos de tiempo porque las principales variables que producen vulnerabilidad en el cantón no son estáticas, sino procesos que crean condiciones de riesgo frente a inundaciones en el cantón; y estas condiciones deben ser atendidas constantemente, por medio de planes que se logren implementar concretamente. También, recomienda que es de gran importancia generar datos meteorológicos e hidrológicos en el cantón para producir pronósticos respecto a inundaciones en el cantón Babahoyo. Por ende, se sugiere activar las estaciones meteorológicas e hidrológicas inactivas en el cantón, para lograr generar más datos que sean útiles para ser aplicados en la generación de pronósticos. Y además un registro continuo y largo de varios años para conocer periodos de retorno de eventos peligrosos.

Mora y Rosas (2016) en su trabajo de tesis para obtener el Título profesional, cuyo título es: *“Propuesta de diseño de un sistema de alerta temprana por inundación en la subcuenca del río Tejalpa (SIATI-ScRT)”*, tiene como objetivo realizar una propuesta de diseño de un sistema de alerta temprana por inundación en la subcuenca del río Tejalpa (SIATI-ScRT) localizado dentro del Estado de México haciendo de una plataforma web. Resultando como una de sus conclusiones que, El sistema de alerta temprana permite la visualización del riesgo por inundación en la subcuenca del río Tejalpa, lo que permite prevenir a las localidades como: Colonia la Deportiva, Barrio Barbabosa, Colonia Ojuelos, Nueva Serraton, Samarrero, Barrio Santa María, San Juan de las Huertas, Santa Cruz Cuauhtenco, quienes presentan mayor área de inundación. Así mismo se presentan encharcamientos viales en la calle 16 de septiembre, Circuito Vía Acahualco, Avenida Adolfo López Mateos y carretera a Almoloya de Juárez;

siendo las principales vías de comunicación del municipio de Zinacantepec. De igual forma, este sistema tiene la finalidad de apoyar a la población más expuesta al riesgo por inundación y los lugareños estén más preparados en caso de que exista un fenómeno de esta naturaleza y que los organismos encargados de la prevención puedan reaccionar y tomar decisiones claras y eficaces ante una emergencia de inundación. También concluye que el presente diseño de alerta temprana contra inundaciones muestra las zonas más vulnerables a inundación; lo que el sistema ayuda a identificar los alberges que pueden ser asignados para alojar a la población más expuesta al riesgo por inundación; los albergues con los que cuenta el municipio de Zinacantepec son: Raíces, Loma Alta, La puerta del Monte, La Peñuela, Santa María del Monte y Barrio el Calvario (Cabecera Municipal); cada albergue cubre un radio desde 100 metros a 5 kilómetros, esto con la finalidad de que la población pueda ser trasladada de manera oportuna y eficaz al albergue más cercano y sin ser dañada por la inundación, asimismo, la dependencia de protección civil tiene la capacidad de dar mantenimiento a las instalaciones para que este pueda ser utilizado de la mejor manera, y en su caso puede reubicar o abrir un albergue provisional para enfrentar la emergencia presentada. Por lo tanto, entre una de sus recomendaciones es fundamental la creación de especialistas en el tema de las inundaciones y aprovechando la experiencia del país crear o implementar instituciones u organizaciones en zonas con este tipo de riesgos, asimismo, estos especialistas deben de conocer todas las herramientas existentes, pero también deben de conocer el funcionamiento de las mismas, y verificar la calidad de los insumos que necesiten. También recomienda que las autoridades encargadas y vinculadas a salvaguardar la vida de las personas deben de otorgar los medios que permitan asegurar el acceso a la información sobre el riesgo de inundación, así mismo proporcionar a la población la capacidad de una pronta respuesta ante el desastre.

Robleto (2010) en su trabajo de tesis para obtener el grado de Magister, cuyo título es: *“Metodología para el diseño e implementación de sistemas de alerta temprana ante inundaciones con aplicación hidrológica e hidráulica”*, tiene como objetivo elaborar una herramienta técnica, que contemple las aplicaciones y procedimientos necesarios para el diseño e implementación de sistemas de alertas temprana (SAT) ante inundaciones, localizado en el caso urbano Quilali de la Cuenca del río El Jicaro del País de Nicaragua. Resultando como una de sus conclusiones que El SAT propuesto se ajusta a los requerimientos necesarios para obtener la información hidrometeorológica de los sitios de monitoreo, procesarla y emitir una alerta con tiempo necesario para la toma de acciones ante una eventual emergencia. También concluye que la estructura de SAT propuesta, contempla además de los elementos técnicos, las estructuras sociales, organizaciones y entidades de gobierno a nivel municipal, que por ley tienen la obligación de participar en este tipo de instrumentos necesarios para la reducción del riesgo. Por lo tanto, entre una de sus recomendaciones es que una vez puesto en marcha el proyecto de SAT de la cuenca del río el Jícaro, se hace necesario el seguimiento continuo del monitoreo hidrometeorológico y la creación de un banco de datos de la información, con el objeto de ir estableciendo las relaciones de lluvia nivel y ajustar los umbrales iniciales o niveles de alerta. También recomienda Llevar a cabo el proyecto hasta lograr el diseño completo del mismo, con el fin de garantizar una mejor operatividad del mismo, logrando con ello la emisión de alertas de forma oportuna.

1.1.2. Nacionales

Borda (2018) en su trabajo de tesis para obtener el grado de Magister, cuyo título es: *“Efectividad del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones en el distrito de Parcona”*, tiene con objetivo identificar el nivel de percepción del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones de los pobladores del distrito de Parcona en el 2017, localizado en el distrito de Parcona, provincia y departamento de Ica. Resultando que en su primera

conclusión se demuestra que el Sistema de Alerta Temprana permite la prevención del riesgo por inundación en el distrito de Parcona puesto que ya se encuentra implementado, el cual tiene como la finalidad de apoyar a la población más expuesta al riesgo por inundación y la población estén más preparados en caso de que exista un fenómeno de esta naturaleza y que los organismos encargados de la prevención puedan reaccionar y tomar decisiones claras y eficaces ante una emergencia de inundación. También en su tercera conclusión manifiesta que se demuestra que el Establecimiento de mecanismos comunitarios para la prevención de huaycos e inundaciones en el distrito de Parcona; un 40% del total de la muestra que representa a 35 pobladores poseen un conocimiento medio, siendo importante que las autoridades provinciales, distritales y el Gobierno Regional sigan con el proceso de capacitación y difusión de los peligros al que están expuestos en beneficio de la ciudadanía. Por lo tanto, en su primera recomendación sugiere que se continúen desarrollando actividades de capacitación a los pobladores del distrito de Parcona para que sepan la importancia de tener implementado el Sistema de Alerta Temprana ante Huaycos e Inundaciones en su distrito, ya que contribuye a mejorar la eficiencia de esta implementación. También en su cuarta recomendación dice que se debe de continuar con el fortalecimiento del conocimiento de la población del distrito de Parcona, sobre la Instalación de sistemas y equipos eficaces de comunicación, del Sistema de Alerta Temprana a toda la población para poder afrontar una emergencia.

Yabar (2018) en su trabajo de tesis para obtener el Título profesional, cuyo título es: *“Metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana (SAT) a inundaciones para la región Madre de Dios, Perú”*, tiene como objetivo contribuir a la gestión de riesgos a desastres por inundaciones mediante el desarrollo de una metodología para la planificación de SAT en la región de Madre de Dios, Perú. Resultando que en su segunda conclusión manifiesta que el estado de Acre a través de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente (SEMA) ha implementado su sistema de alerta temprana rescatando las experiencias de las inundaciones

sufridas, se ha abastecido y ahora cuenta con una gran cantidad de estaciones meteorológicas e hidroestimadores para la obtención de información, lo que ha generado un avance significativo en la prevención y respuesta ante las amenazas, asimismo, las metas que se vienen logrando con el Mini MAP – Gestión de riesgos y defensa civil es gracias a esfuerzos, logros y lecciones aprendidas que Acre ha compartido con sus vecinos fronterizos, así como su crecimiento en la gestión de riesgos a desastres; las entrevistas realizadas a los expertos y personas involucradas con la gestión del riesgo, así como los diferentes actores sociales, se concluye que las inundaciones presentadas surgieron en zonas que no eran inundables. También en su séptima conclusión, propone una metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana para inundaciones, la cual fue validada y enriquecida con las opiniones y aportes de los expertos y personal involucrado en la gestión del riesgo en la región, como parte de un protocolo debe cumplirse los cuatro componentes principales del SAT y directamente relacionado con las instituciones u organizaciones en los temas de flujo de comunicación y de información para su cumplimiento. Por lo tanto, en su primera recomendación manifiesta que la capacitación al personal involucrado con la gestión del riesgo es importante para la incorporación de nuevas herramientas para el sistema de alerta temprana así mismo la capacidad para trabajar con la población, por ejemplo, la realización de un plan de contingencia para la población de Iñapari. También en su tercera recomendación propone promover la motivación al personal de las instituciones del estado: Defensa civil, COER y SENAMHI a las reuniones del Mini MAP – Gestión del riesgo y defensa civil para la mejora del sistema de alerta temprana, y a su vez para adquirir conocimiento sobre las nuevas herramientas y equipos que se aplican para la prevención y respuesta ante las amenazas.

Godínez (2011) en su trabajo de tesis para obtener el Título profesional, cuyo título es: *“Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana ante desborde de ríos utilizando la red GSM”*, tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de telemetría que

utilice la red de GSM para el transporte de datos de medición del nivel de agua de un río a través de sensores de ultrasonido con el fin de alertar de manera remota y en tiempo real a una persona, grupo de personas o una central de monitoreo ante un inminente peligro de desborde y asimismo es posible realizar la medición de parámetros de humedad y temperatura, utilizables para el análisis gráfico. Resultando, como una de sus conclusiones que el prototipo de sistema de alerta temprana contra desbordamientos de un río es muy necesario que el punto de medición se ubique a una distancia tal que desde el momento que detecte un incremento del nivel y sobrepase el nivel considerado de riesgo de desborde a la población en riesgo, esta disponga de un tiempo suficiente para su evacuación y así mismo disponga de una preparación para hacer frente a este tipo de desastres. También concluye que el módulo del sistema de alerta contra desbordamientos de un río está diseñado para ser inteligente con capacidad de enviar el dato en tiempo real acerca de las variaciones de nivel del agua de un río hacia una estación de monitoreo y/o usuarios remotos organizados sin importar la hora.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Elaborar la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.

1.2.2. Objetivo Específico.

Precisar que el conocimiento del riesgo por las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Determinar que el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Indicar que la Difusión y comunicación a la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Determinar que la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

1.3. Justificación

La realización del presente trabajo de investigación, se justifica toda vez que el distrito de Íllimo debe contar con un sistema de alerta temprana ante inundación, con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad, debido a la presencia de lluvias intensas y peligros asociados ocasionados mayormente por la ocurrencia del FEN, desencadenando los siguientes peligros: inundaciones, deslizamientos, huaycos entre otros; siendo la inundación unos de los peligros recurrentes en la cuenca del río La Leche en el periodo de diciembre a marzo, el mismo que afecta a la población de los distritos asentados en la cuenca baja y media del río La Leche.

En relación al párrafo anterior, se propone implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante inundación en el río La Leche, lo que permitirá brindar el servicio de alerta temprana a las autoridades y población del distrito de Íllimo.

Asimismo, los resultados obtenidos del presente trabajo permitirán a las autoridades y población, tener una mejor preparación para la respuesta y organización ante futuras inundaciones, sirviendo de base para otros trabajos donde se presenten problemas similares.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General.

Determinar que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.

1.4.2. Hipótesis Específico

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan la Difusión y comunicación de la alerta y/o alarma de la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo, ejecutan la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. *La geografía*

El enfoque de la geografía en los últimos siglos, se basa en la importancia de la relación entre el hombre y la naturaleza.

En el siglo XIX cuando se formalizó el pensamiento geográfico como una ciencia, esto es, la ciencia geográfica. El desarrollo de esta nueva manera de hacer geografía requirió una lenta acumulación de saberes y experiencias sobre nuestro planeta, sus múltiples lugares, el papel que jugamos en cada uno de estos lugares y cómo hemos aprendido a vivir en ellos. El esfuerzo de síntesis logrado por personalidades de la talla de Alexander Von Humboldt y de Karl Ritter permitió estructurar a la geografía como una ciencia con teoría y metodología propia, cuyos objetivos delinearón con precisión sus límites, enfoques y aplicaciones.

En lo referente a la definición de geografía, Barrera y Palma (2008) señala:

“...la geografía estudia la relación indisoluble entre el hombre y la naturaleza y, por ello, analiza las huellas que han dejado las sociedades a lo largo de su paso por la Tierra. Por lo tanto, la geografía es una ciencia de síntesis que intenta explicar cómo las distintas sociedades, pueblos y civilizaciones han alterado los paisajes que han habitado para su aprovechamiento y cuáles han sido las consecuencias de dichas modificaciones en su entorno y a nivel global”.

Así mismo el conocimiento geográfico ha mantenido siempre un carácter estratégico para tratar de resolver los graves problemas que nos han aquejado ayer y hoy, y para intentar reconocer los que vendrán en el futuro, con el fin de lograr aligerar nuestro paso por la tierra.

2.1.2. *Ordenamiento Territorial*

Es una disciplina que surgió a principios de los ochenta del pasado siglo en un ámbito específico, lentamente fue alcanzando un carácter global e interdisciplinario debido a la

importancia de su objeto de estudio que requiere un abordaje más abierto de los problemas que permita la intervención desde distintos campos del conocimiento. En la actualidad constituye un tema importante de discusión, tanto en congresos internacionales, como en instituciones académicas y en las agencias estatales de diseño de políticas públicas.

En la 6° reunión de la Conferencia Europea del año 1983, se votó por unanimidad la aprobación de la Carta Europea de Ordenamiento Territorial (OT), que considera al OT como una disciplina científica, política, interdisciplinaria, global, técnica y administrativa cuyos objetivos, según un concepto rector son el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del territorio. El OT tiende a convertirse en una disciplina integradora, que cataliza el saber acumulado de las experiencias tanto en la planificación territorial, como en el conjunto de disciplinas que coexisten y operan en un espacio común.

El OT aborda con prioridad y carácter integrador el desarrollo de áreas deprimidas, la planificación de ejes y polos de desarrollo, los complejos problemas en las áreas urbanas, la explotación de las potencialidades regionales, el sistema de asentamientos humanos y el uso del suelo.

Entre los objetivos principales del OT se encuentran: la organización coherente de estas actividades en el espacio de acuerdo a un criterio de eficiencia; el equilibrio en la calidad de vida de acuerdo a un criterio de equidad; y la integración de los distintos ámbitos territoriales en los de ámbito superior, de acuerdo a un principio de jerarquía y de complementariedad.

➤ **Subsistemas y temas de análisis**

El sistema territorial se divide en subsistemas cuya clasificación y nominación varían según el autor o país según sus intereses y relaciones establecidas y abordan diferentes líneas temáticas en dependencia del ámbito territorial de análisis.

a. *Subsistema del medio físico (recursos naturales y medio ambiente)*

Se realiza una valoración del territorio, su fragilidad, la capacidad receptora de efluentes, el potencial natural del territorio, el medio ambiente, incorpora los criterios de protección y las restricciones de uso inherentes a los ecosistemas frágiles y de protección, la detección, localización y valoración de los procesos y riesgos naturales, la mitigación y prevención y una nueva temática, la variabilidad y el cambio climáticos y su adaptación. Se perfilan los mecanismos de aprovechamiento y conservación de los recursos.

b. *Subsistema de la población y las actividades de producción*

La población adapta el medio físico para ubicar sus actividades, toma de ellos sus recursos para transformarlos en su propio beneficio y le incorpora los desechos. Se valora la estructuración y distribución del sistema de asentamientos humanos, la jerarquía de los asentamientos, las alternativas de crecimiento de los asentamientos existentes, y los de nueva creación, la estructura de la población por edades y sexo, la fuerza de trabajo, la población activa y ocupada, las migraciones, las condiciones del hábitat, su estructuración y articulación.

Se incluye en este sistema el análisis de las actividades económicas, de producción y consumo, la base económica, las actividades que generan empleos, los desequilibrios existentes y la carencia de servicios e infraestructura de apoyo a las actividades económicas.

c. *Subsistema de infraestructuras*

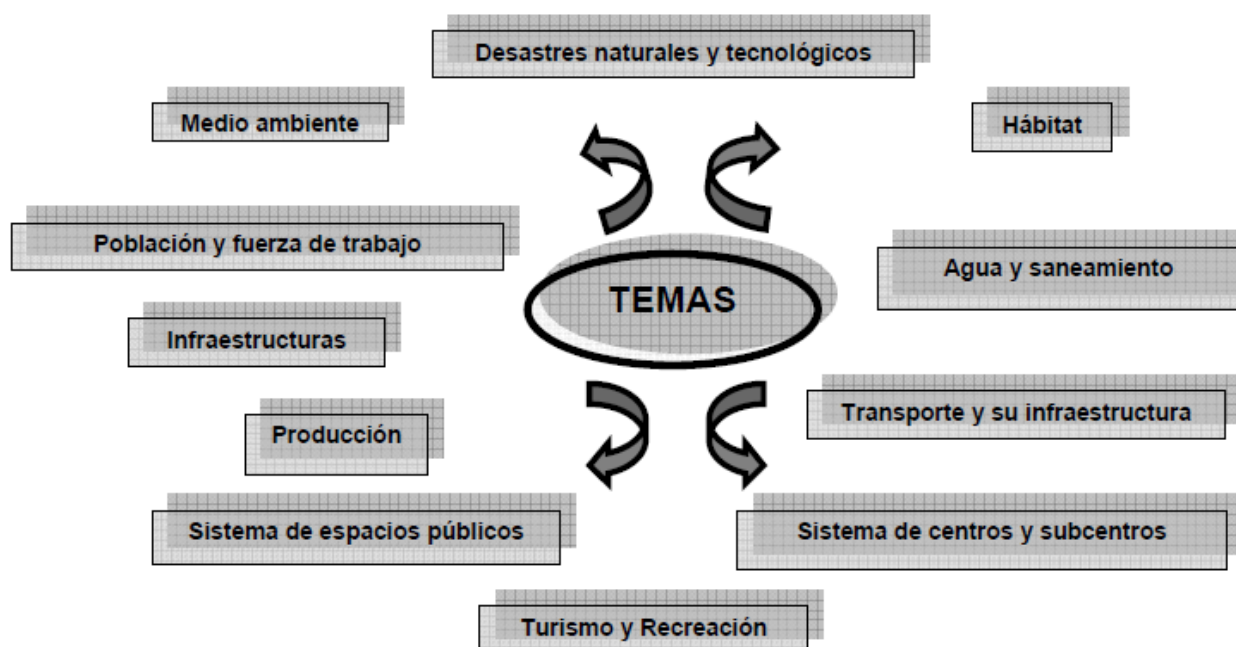
Analiza el agua y el saneamiento, incluye el abastecimiento de agua, la disposición de las aguas residuales, el drenaje pluvial y la protección contra inundaciones de los objetivos económicos y sociales; el transporte y su infraestructura, entre los principales aspectos están los trazados y categorías de las vías principales urbanas y rurales; el sistema de transporte peatonal, ciclos, automotor, ferroviario, puertos y aeropuertos; la electricidad, y las comunicaciones, entre otros.

Otros autores consideran el *subsistema jurídico* para abordarlo de forma diferenciada como parte de la habilitación de mecanismos para garantizar una posterior implementación segura de las proyecciones elaboradas y acordadas.

Una síntesis de los temas que se incluyen en el análisis por los subsistemas para la ejecución del plan aparece en la siguiente Figura 3.

Figura 3

Subsistemas y temas de análisis del ordenamiento territorial



2.1.3. Demarcación territorial

Desde la proclamación de la Independencia del Perú, la demarcación territorial fue una de las problemáticas en los inicios de las creaciones políticas desde 1821, teniendo un crecimiento acelerado y desordenado al crear distritos y provincias, teniéndose una división irracional del territorio y falta de límites.

Por ejemplo, desde el año 1822 hasta el año 2001 se crearon 459 distritos y 26 provincias.

Tabla 3

Creación de distritos y provincias desde el año 1822 al 2001

Periodo	Distrito	Provincia
Época de la Independencia	459	26
1822 - 1850	16	34
1851 – 1900	301	35
1901 – 1950	489	42
1951 - 2001	563	57

Nota. Los datos de creación de distritos y provincias, se obtuvieron de la Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial.

En el Perú durante el año 2002 se promulgó la Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, definiendo a la Demarcación Territorial de la siguiente manera: “es el proceso técnico-geográfico mediante el cual se organiza el territorio a partir de la definición y delimitación de las circunscripciones político-administrativas a nivel nacional. Es aprobada por el Congreso a propuesta del Poder Ejecutivo”, y también define la Organización del territorio como: “el conjunto de lineamientos técnicos y normativos orientados a la adecuación de las circunscripciones territoriales a la dinámica de los procesos políticos, económicos, sociales y físico-ambientales”.

La Ley en mención tiene un reglamento aprobado por Decreto Supremo N°019-2003-PCM y en su artículo 3 del presente, describe las acciones técnicas para la demarcación territorial y sus objetivos; describiendo que las acciones técnicas de demarcación territorial son

“las creaciones, fusiones, delimitaciones y redelimitaciones territoriales, traslados de capital, anexiones de circunscripciones y centros poblados; así como, la categorización y recategorización de centros poblados y cambios de nombre definidas como acciones de normalización”.

La demarcación territorial tiene como objetivos, realizar una división racional y organizada del territorio nacional a partir de circunscripciones que garanticen el ejercicio del gobierno y la administración, facilitando la conformación de regiones. Estas circunscripciones son territoriales y deben contar con poblaciones caracterizadas por su identidad histórica y cultural, su capacidad para demandar y mantener servicios básicos y sociales, así como contar con un ámbito geográfico soporte de sus relaciones sociales, económicas y administrativas.

2.1.4. La Gestión del Riesgo de Desastres

En el Perú, tuvo sus inicios el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) en el año 1972, con la Ley N°19338, a raíz del terremoto del año 1970, el cual se originó frente a la costa del departamento de Ancash, desencadenándose un aluvión de origen glaciar, afectando el distrito de Yungay, provincia de Yungay y departamento de Ancash, el cual causo muchos daños materiales y pérdidas de vidas humanas.

En el año 2011 se promulga la Ley N°29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), dejando sin efecto a la Ley N°19338; y definiendo a la Gestión del Riesgo de Desastres de la siguiente manera:

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

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado”.

2.1.5. Monitoreo y Alerta Temprana

En el Perú, el reglamento de la Ley N°29664, en su artículo N°30 Subprocesos de la Preparación, en el inciso 30.5, define lo siguiente: *“La alerta temprana es parte de los procesos, de preparación y de respuesta. Para la preparación consiste en recibir información, analizar y actuar organizadamente sobre la base de sistemas de vigilancia y monitoreo de peligros y en establecer y desarrollar las acciones y capacidades locales para actuar con autonomía y resiliencia”*.

Por otro lado en el Acuerdo del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 aprobado el 18 de marzo del 2015, se basa en elementos que garantizan la continuidad del trabajo hecho por los Estados y otras partes interesadas en relación con el Marco de Acción de Hyogo, también, describe que: *“Con el fin de reducir el riesgo de desastres, es necesario abordar los desafíos actuales y prepararse para los futuros centrándose en las acciones siguientes: vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres y compartir dicha información y la forma en que se genera; fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes y la participación plena y significativa de los actores pertinentes a los niveles que corresponda; y mejorar los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, la preparación, la respuesta, la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.”*

Asimismo, el Marco de Sendai en su Prioridad 1, describe: *“Comprender el riesgo de desastres”*, y en su Prioridad 4: *“Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar*

una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción”, y en el inciso 33 del literal b), establece: “Desarrollar, mantener y fortalecer sistemas de alerta temprana y de predicción de amenazas múltiples que sean multisectoriales y estén centrados en las personas, mecanismos de comunicación de emergencias y riesgos de desastres, tecnologías sociales y sistemas de telecomunicaciones para la supervisión de amenazas, e invertir en ellos; desarrollar esos sistemas mediante un proceso participativo; adaptarlos a las necesidades de los usuarios, teniendo en cuenta las particularidades sociales y culturales, en especial de género; promover el uso de equipo e instalaciones de alerta temprana sencillos y de bajo costo; y ampliar los canales de difusión de información de alerta temprana sobre desastres naturales”.

2.2. Base legal

✓ **Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo se Desastres (SINAGERD)**

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, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

En el artículo 30, inciso 30.5 de la ley, indica que; *Monitoreo y alerta temprana: la Alerta Temprana es parte de los procesos, de preparación y de respuesta. Para la preparación consiste en recibir información, analizar y actuar organizadamente sobre las bases de sistemas de vigilancia y monitoreo de peligros y en establecer y desarrollar las acciones y capacidades locales para actuar con autonomía y resiliencia.*

- ✓ **Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)**

Desarrolla los componentes y procesos, así como los roles de las entidades conformantes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, entre otros aspectos, sobre la base del texto elaborado por el Grupo de Trabajo constituido mediante Resolución Ministerial N°77-2011-PCM.

- ✓ **Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, Aprueban "Lineamientos para la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana – RNAT y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana – SAT".**

Establece lineamientos que permitan la implementación de la Red Nacional de Alerta Temprana (RNAT), y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en los tres niveles de gobierno, organizaciones comunitarias y sector privado.

2.3. Conceptos y Definiciones

2.3.1. Afectado

En el Manual de Evaluación de Daños, Análisis y Necesidades (EDAN PERÚ - 2018), define afectado a la persona de la familia cuya vivienda ha quedado afectada ante la ocurrencia de la emergencia o desastre.

2.3.2. Aluvión

El *Compendio Estadístico del INDECI 2016*, define al aluvión como el desplazamiento violento de una gran masa de agua con mezcla de sedimentos de variada granulometría y bloques de roca de grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalse

súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

2.3.3. Análisis de Vulnerabilidad

La *Resolución Ministerial N°173-2015-PCM*, define al análisis de vulnerabilidad como el proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida.

2.3.4. Cultura de Prevención

La *Resolución Ministerial N°173-2015-PCM*, define a la cultura de prevención como el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres.

2.3.5. Damnificado

En el Manual de Evaluación de Daños, Análisis y Necesidades (EDAN PERÚ - 2018), define damnificado a la persona de la familia cuya vivienda ha quedado destruida o inhabitable ante la ocurrencia de la emergencia o desastre.

2.3.6. Desastre

La *Resolución Ministerial N°173-2015-PCM*, define al desastre como un conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

2.3.7. Deslizamiento

El *Compendio Estadístico del INDECI 2016*, define al deslizamiento como la ruptura y desplazamiento de pequeños o grandes masas de suelos, rocas, rellenos artificiales o combinaciones de éstos, en un talud natural o artificial. Se caracteriza por presentar

necesariamente un plano de deslizamiento o falla, a lo largo del cual se produce el movimiento.

2.3.8. Emergencia

La *Resolución Ministerial N°173-2015-PCM*, define la emergencia como el estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.

2.3.9. Incidencia

Según la Alianza Zurich para la resiliencia a inundaciones, se denomina incidencia en la Gestión del Riesgo de Desastres, al trabajo articulado entre las comunidades, gobiernos locales y nacionales involucrados en el fortalecimiento y desarrollo de capacidades, y se relaciona con los seis (06) principios básicos que se indican:

1. **Flexibilidad**, para que los planes de incidencia puedan adaptarse y cambiar según las circunstancias y escenarios cuando sean los nuevos escenarios.
2. **Credibilidad**, respaldado con datos históricos, cifras de impacto, fotos y evidencias que hagan sólido el proceso de incidir
3. **Colaborativo**, generando alianzas con otras organizaciones y redes que trabajan también la gestión de riesgos de desastres en una determinada zona
4. **Centrado**, con el fin de seguir una misma línea durante todo el proceso de incidencia, a nivel de los objetivos generales, la teoría del cambio, de lo que se espera de los tomadores de decisión o a los que se desea influir.
5. **Estratégico**, que viene a estar acompañado y respaldado por un plan de acción que tome en cuenta los 4 puntos anteriores
6. **Contextualizada**, es decir, no seguir un mismo plan o patrón para todos los procesos de incidencia sino ir adaptándolos para cada caso específico.

Ubicado en: [https://infoinundaciones.com/noticias/conociendo-principios-
incidencia-gestion-riesgo/](https://infoinundaciones.com/noticias/conociendo-principios-incidencia-gestion-riesgo/)

2.3.10. Elementos en riesgos o expuestos

La *Resolución Ministerial N°173-2015-PCM*, define a los elementos en riesgos o expuestos como el contexto social, material y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.

2.3.11. Fenómeno

El *Compendio Estadístico del INDECI 2016*, define al fenómeno como todo lo que ocurre en la naturaleza, que puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Puede ser de origen natural o inducido por el hombre.

2.3.12. Fenómeno del Niño

El Compendio Estadístico del INDECI 2016, define al fenómeno del niño como el fenómeno océano atmosférico caracterizado por el calentamiento de las aguas superficiales del océano Pacífico ecuatorial, frente a las costas de Ecuador y Perú, con abundante formación de nubes cumuliformes principalmente en la región tropical (Ecuador y Norte del Perú), con intensa precipitación y cambios ecológicos marinos y continentales.

2.3.13. Fenómeno Natural

El *Compendio Estadístico del INDECI 2016*, define al fenómeno natural como el fenómeno que se produce en la naturaleza, se clasifican en: fenómenos generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra; fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra; fenómenos meteorológicos; y fenómenos de origen biológico.

2.3.14. Gestión del Riesgo de Desastre

La *Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)*, define a la Gestión del Riesgo de Desastres como un proceso social cuyo fin es

la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobiernos y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

2.3.15. Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres

La Resolución *Ministerial N°276-2012-PCM*, define al grupo de trabajo de gestión del riesgo de desastres como espacios internos de articulación, de las unidades orgánicas competentes de cada entidad pública en los tres niveles de gobierno, para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de gestión del riesgo de desastres en el ámbito de su competencia y en la máxima autoridad de cada entidad pública de nivel Nacional, los Presidentes Regionales y los Alcaldes quienes constituyen y presiden los grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres.

2.3.16. Huayco

El Compendio *Estadístico del INDECI 2016*, define al huayco: término de origen peruano, derivado de la palabra quechua "huayco" que significa quebrada, a lo que técnicamente en geología se denomina aluvión. El "huayco" o "lloclla" (el más correcto en el idioma quechua), es un tipo de aluvión de magnitudes ligeras o moderadas, que se registra con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el período de lluvias.

2.3.17. Inundación

El Compendio *Estadístico del INDECI 2016*, define a la inundación como los desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente los terrenos bajos,

adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y tsunamis.

2.3.18. Peligro

La Resolución *Ministerial N°173-2015-PCM*, define al peligro como la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos

2.3.19. Plan de contingencia

La Resolución *Ministerial N°173-2015-PCM*, define el plan de contingencia como los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos. Se emite a nivel nacional, regional y local.

2.3.20. Plataforma de Defensa Civil (PDC)

La Resolución *Ministerial N°180-2013-PCM*, define a la plataforma de defensa civil como espacios permanentes de participación, coordinación y convergencia de esfuerzos e integración de propuestas, que se constituyen en elementos de apoyo para los procesos la preparación, respuesta y rehabilitación.

2.3.21. Primera Respuesta

La Resolución *Ministerial N°173-2015-PCM*, define la primera respuesta como la intervención más temprana posible, de las organizaciones especializadas, en la zona afectada por una emergencia o desastre, con la finalidad de salvaguardar vidas y daños colaterales.

2.3.22. Riesgo de desastre

La Resolución *Ministerial N°173-2015-PCM*, define al riesgo de desastre como la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

2.3.23. Sistema de Alerta Temprana (SAT)

La Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, define al SAT como el conjunto de capacidades, instrumentos y procedimientos articulados con el propósito de monitorear, procesar y sistematizar información sobre peligros previsibles en un área específica, en coordinación con el Centro de operaciones de Emergencia; con la finalidad de difundir y alertar a las autoridades y a la población sobre su proximidad, facilitando la aplicación de medidas anticipadas y una respuesta adecuada para reducir o evitar la pérdida de vidas, daños materiales y al ambiente.

2.3.24. Vulnerabilidad

La Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

Se aplica estos tipos y métodos en el proceso de investigación del presente estudio:

3.1.1. *Tipo de investigación*

Descriptivo.

Según Sampieri (2006), los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren.

3.1.2. *Método de Investigación*

Método sintético: Proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis.

3.1.3. *Tipo de estudio*

Cuantitativo.

El estudio es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad, y está compuesto básicamente de las entrevistas y encuestas realizadas a los funcionarios públicos y población de los centros poblados del distrito de Íllimo involucrados con la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación.

3.1.4. Estudio Longitudinal.

Es el estudio o investigación que se hace en un tiempo prolongado, viendo su evolución.

3.2. Ámbito temporal y espacial

3.2.1. Ámbito temporal

El estudio se realizará en el periodo 2019, teniendo en consideración la presencia la de los FEN ocurridos en el distrito.

3.2.2. Ámbito espacial

El estudio comprende los 20 centros poblados ubicados en el distrito de Íllimo, provincia y departamento de Lambayeque, cuyas coordenadas son:

- UTM 626 756.76 E y 9284753.95 N en la Zona UTM 17.

La superficie del distrito de Íllimo es de 24.37 Km², el cual es uno (01) de los doce (12) distritos que comprende la provincia de Lambayeque.

Según su ley de Creación N°136 del 22 de noviembre de 1905, los límites del distrito de Íllimo son los siguientes:

- **Por el Norte** : Con el distrito de Pacora.
- **Por el Este** : Con el distrito de Pítipo.
- **Por el Oeste** : Con el distrito de Mórrope.
- **Por el Sur** : Con el distrito de Túcume.

3.3. Variables

3.3.1. Variable independiente:(x)

Implementación de Sistema Alerta Temprana (SAT) ante inundación del río La Leche.

Tabla 4

Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES
Implementación de Sistema Alerta Temprana (SAT) ante inundación.	X1: Conocimiento de los Riesgos
Definición: Según R.M N°173-2015-PCM, el SAT se define como el conjunto de capacidades, instrumentos y procedimientos articulados con el propósito de monitorear, procesar y sistematizar información sobre peligros previsible en un área específica.	X2: Servicio de seguimiento y Alerta X3: Difusión y Comunicación X4: Capacidad de Respuesta

3.3.2. Variable Dependiente: (y)

Incidencia en la población del distrito de Íllimo.

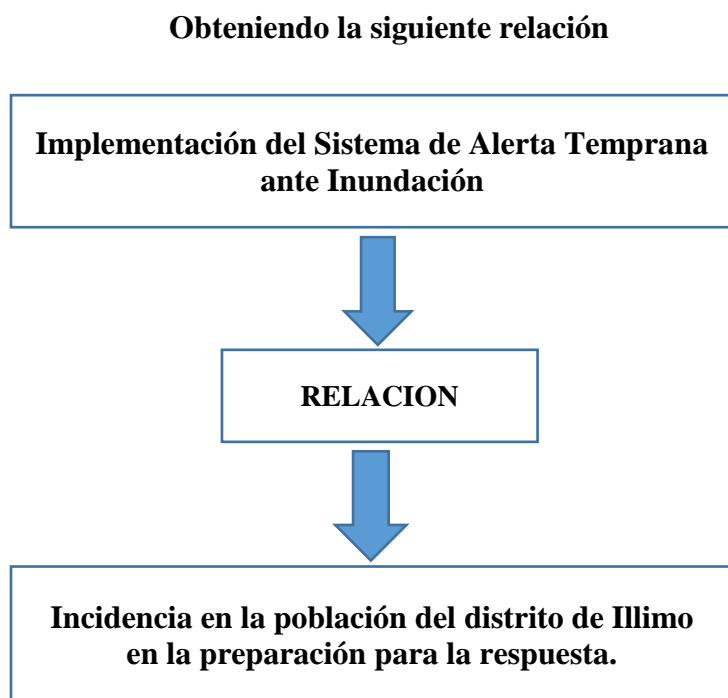
Tabla 5

Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES
Incidenca en la población del distrito de Íllimo en la preparación para la respuesta.	X1: Mapa de peligro del distrito de Íllimo.
Definición: Conformada por los veinte (20) centros poblados del distrito de Íllimo, que serían beneficiarios con la instalación del Sistema de Alerta Temprana.	X2: Incremento del caudal a consecuencia de lluvias. X3: Conocimiento o manejo de equipos. X4: Aplicación del Plan de contingencia ante inundaciones.

Figura 4

Relación de las variables de investigación



Nota. El diagrama representa la relación de las variables de investigación.

3.4. Población y muestra**3.4.1. Población**

La población objeto de estudio estuvo conformada 8 mil 856 personas entre hombres y mujeres que corresponden a veinte (20) centros poblados, lo que se indique en la siguiente tabla adjunta:

Tabla 6*Distribución de la población*

Número	Centro Poblados	HOMBRE	MUJER	POBLACIÓN
	TOTAL	4 348	4 508	8856
1	Chirimoyo Alto	158	182	340
2	Chirimoyo Bajo	137	136	273
3	Coloche	82	86	168
4	Compuerta Marcelo	105	133	238
5	Cruz Verde	71	75	146
6	Culpon Alto	124	104	228
7	Culpon Bajo	134	139	273
8	Huaca De Piedra	84	74	158
9	Íllimo	2433	2604	5037
10	La Iglesia	158	153	311
11	Las Juntas	78	83	161
12	San Isidro	138	142	280
13	San Jorge	103	82	185
14	San Juan	169	140	309
15	San Pedro De Sasape	199	215	414
16	Otros (Huaca de Rico, Huaca el muerto, Latina, La Guitarra, Torromotal)	151	121	335

Nota. Censo Poblacional 2017 – Instituto Nacional de Estadística e Información Elaboración: Propia.

3.4.2. Muestra

La muestra, estuvo conformada por personas entre 18 a 60 años de edad, a quienes se les aplicó la encuesta por el Sistemas de Alerta Temprana, y se determinó mediante la fórmula que se utiliza para técnicas de encuestas:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{\varepsilon^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

- N: Conformada por 8 mil 856 personas entre hombres y mujeres, que habitan en los 20 centros poblados del distrito de Íllimo, que serían beneficiarios con la instalación del SAT.
- z: Valor en el gráfico normal estándar para un nivel de confianza del 90%, para lo cual le corresponde un valor de $z = 1.64$, siendo su rango de variación de $90\% \leq \text{confianza} \leq 99\%$.
- p: Proporción de hombres que habitan los 20 centros poblados del distrito de Íllimo, que serían beneficiarios con la instalación del SAT, para el caso del presente estudio se considera un valor $p = 0.49$ (según censo poblacional 2017 del INEI).
- q: Proporción de mujeres que habitan los 20 centros poblados del distrito de Íllimo, que serían beneficiarias con la instalación del SAT para el caso del presente estudio, $q = 0.51$, (según censo poblacional 2017 del INEI)
- ϵ : Margen de error que existe en todo trabajo de investigación, su rango de variación es: $1\% \leq \epsilon \leq 10\%$, para el caso del presente trabajo se considera el valor de 8%

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.49 * 0.51 * 8856}{0.08^2 * (8856 - 1) + 1.64^2 * 0.49 * 0.51}$$

$$n = 125$$

Por lo tanto, se requiere de mínimo 125 personas para realizar la encuesta del presente trabajo de investigación. Con este valor se obtiene el factor de distribución de la muestra ($f_{dm} = \frac{n}{N} = 0.01411$).

Con este valor se construye la tabla de la distribución de la muestra, lo que permite aplicar el muestreo estratificado.

Tabla 7*Distribución de la muestra*

Número	Centro Poblados	HOMBRE	MUJER	POBLACIÓN	MUESTRA
	TOTAL	4 348	4 508	8856	125
1	Chirimoyo Alto	158	182	340	5
2	Chirimoyo Bajo	137	136	273	4
3	Coloche	82	86	168	2
4	Compuerta Marcelo	105	133	238	3
5	Cruz Verde	71	75	146	2
6	Culpon Alto	124	104	228	3
7	Culpon Bajo	134	139	273	4
8	Huaca De Piedra	84	74	158	2
9	Íllimo	2433	2604	5037	71
10	La Iglesia	158	153	311	4
11	Las Juntas	78	83	161	2
12	San Isidro	138	142	280	4
13	San Jorge	103	82	185	3
14	San Juan	169	140	309	4
15	San Pedro de Sasape	199	215	414	6
16	Otros (Huaca de Rico, Huaca el muerto, Latina, La Guitarra, Torromotal)	151	121	335	5

Nota. La cantidad de población de los centros poblados se obtuvo del censo poblacional 2017 – Instituto Nacional de Estadística e Información

3.5. Técnicas e Instrumentos

3.5.1. Técnicas

Encuesta

Es el procedimiento mediante el cual se recolecta la información referente al SAT con la finalidad de obtener las tablas y figuras que fueron procesadas en estadística básica y estadística inferencial.

Entrevista

Se realizó a expertos y profesionales en el tema de la Gestión del Riesgo de Desastres.

3.5.2. Instrumentos

Cuestionario

Es un instrumento diseñado que contiene preguntas relacionados al tema de investigación que fueron recolectados en los veinte (20) centros poblados en formato digital e impreso; las preguntas contenidas en el cuestionario son de escala nominal y cerradas.

3.6. Procedimientos y procesamiento de información

3.6.1. *Procedimientos*

El trabajo tuvo los siguientes procedimientos:

- Gabinete y Campo
 - a. Diseño de las fichas entrevista y encuesta.
 - b. Validación de las fichas mediante juicio de expertos.
 - c. Aplicación de trabajo de campo, que consistió en la recolección de la información de primera fuente.
 - d. Aplicación de la confiabilidad de los datos recolectados mediante la prueba de Alpha de Cronbach.
 - e. Procesamiento de la información.

3.6.2. *Procesamiento de información*

Estadística básica e inferencial.

3.6.2.1. Estadística Básica.

La información recopilada se procesó en el Programa Estadístico SPSS 25 versión en español, obteniendo las tablas y figuras, que han servido de base para las conclusiones y recomendaciones.

3.6.2.2. Estadística Inferencial.

Para constatar las hipótesis planteadas se utilizó la distribución Chi cuadrado, teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

Planteamiento de la hipótesis.

- a. Formulación de la hipótesis nula (H_0), se niega la hipótesis.
- b. Formulación de la hipótesis alterna (H_a), se afirma la hipótesis.
- c. Fijar el nivel de significación (α), es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación está entre $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, por defecto el software asume un nivel de 5%.
- d. Calcular la prueba estadística, mediante la prueba de Chi cuadrado:

$$X_C^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde:

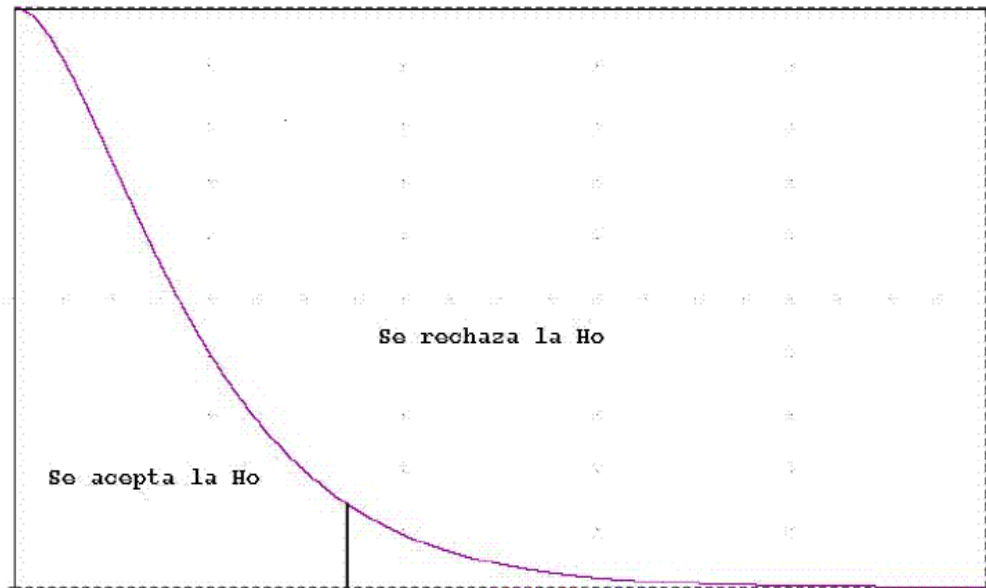
O_i = Valor observado en las encuestas.

e_i = Valor esperado calculado en base al valor observado.

X_C^2 = Valor del estadístico resultado de las encuestas aplicando la formula del chi cuadrado.

X_T^2 = Valor del estadístico obtenido en la tabla chi cuadrado.

K = filas, r = columnas, gl = grados de libertad.



e. Toma de decisiones

Para la toma de decisiones, se ha comparado los valores del resultado de la prueba estadística con el resultado del software estadístico, considerando lo siguiente:

- ✓ Si $\alpha - sig < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
- ✓ Si $\alpha - sig > \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

3.7. Análisis de datos

Los análisis se realizaron en base a los resultados obtenidos de las corridas del software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y SPSS, así como, con programas complementarios, relacionados al procesamiento e interpretación de tablas Excel, cuadros, figuras y gráficos Word, para la presentación gráfica; también se elaborarán mapas temáticos y con apoyo de imágenes Satelitales, que configuraron el espacio geográfico de los veinte (20) centros poblados del distrito de Íllimo.

IV. RESULTADOS

A continuación, se presenta resultados de fuente primaria, obtenidos a través de la encuesta, producto del trabajo realizado a la población que habita en los centros poblados del distrito de Íllimo.

4.1. Encuesta

- a. ¿Considera importante la implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río la Leche en el distrito de Íllimo?

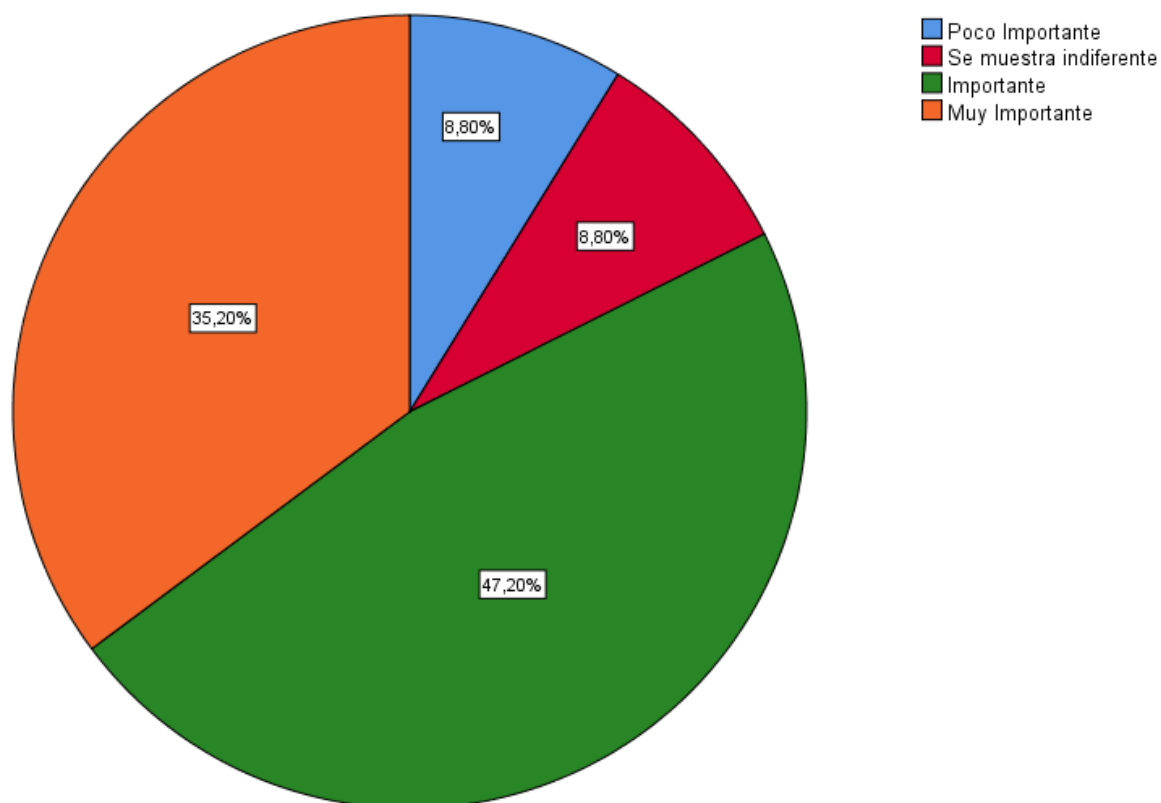
Tabla 8

Importancia del Sistema de Alerta Temprana

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Poco Importante	11	8,8	8,8	8,8
Se muestra indiferente	11	8,8	8,8	17,6
Importante	59	47,2	47,2	64,8
Muy Importante	44	35,2	35,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Figura 5

Importancia del Sistema de Alerta Temprana



Nota. A la pregunta formulada referente a la importancia del Sistema de Alerta Temprana, apreciando la tabla y figura se tiene que el 47.20% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, manifiestan que es importante, el 35.20%, muy importante, el 8.8% poco importante y finalmente el 8.8% indico que es poco importante.

b. ¿Precise usted a que peligros se encuentra expuesto?

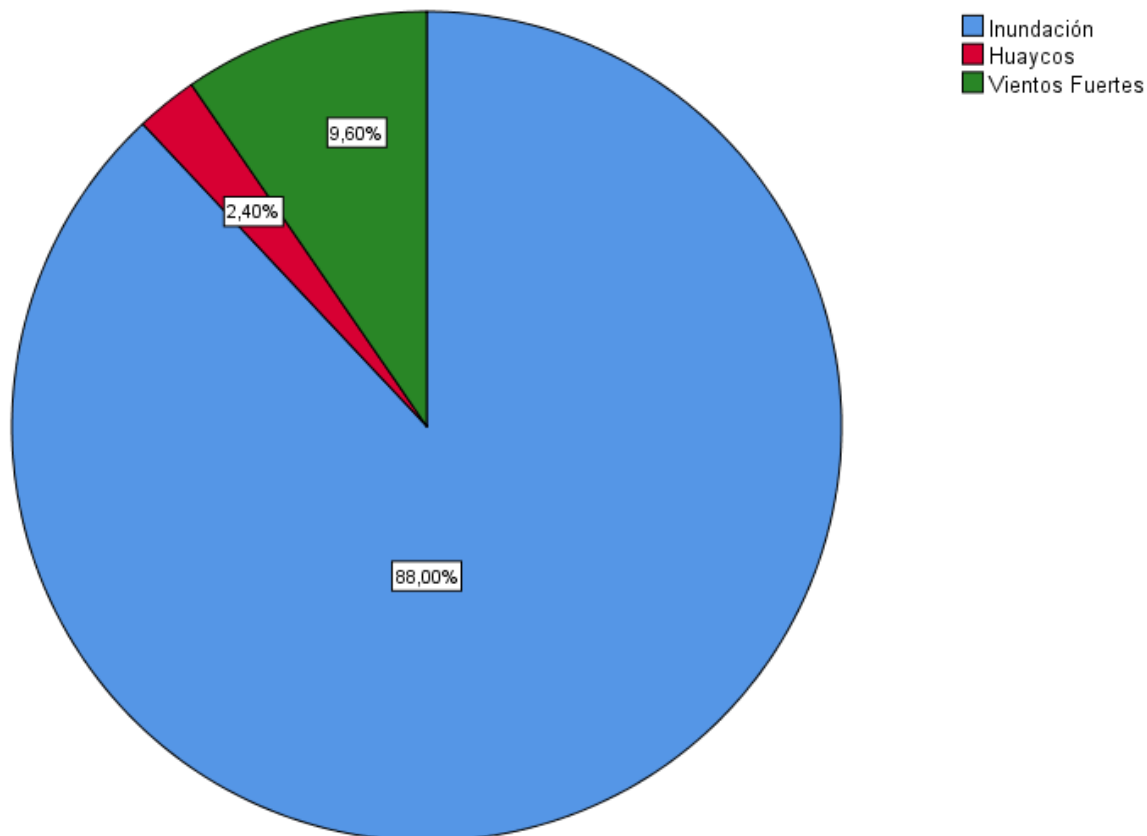
Tabla 9

Peligros expuestos indicados por la población

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Inundación	110	88.0	88.0	88.0
Huaycos	3	2.4	2.4	90.4
Vientos Fuertes	12	9.6	9.6	100.0
Total	125	100.0	100.0	

Figura 6

Peligros expuestos indicados por la población



Nota. A la pregunta formulada referente a los peligros que se encuentra expuesto en su localidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 88% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, están expuestos a las inundaciones, el 9.6%, a vientos fuertes, y finalmente el 2.4% indico que era al peligro de huaycos.

c. ¿Qué tipo de material predomina en su vivienda (fragilidad)?

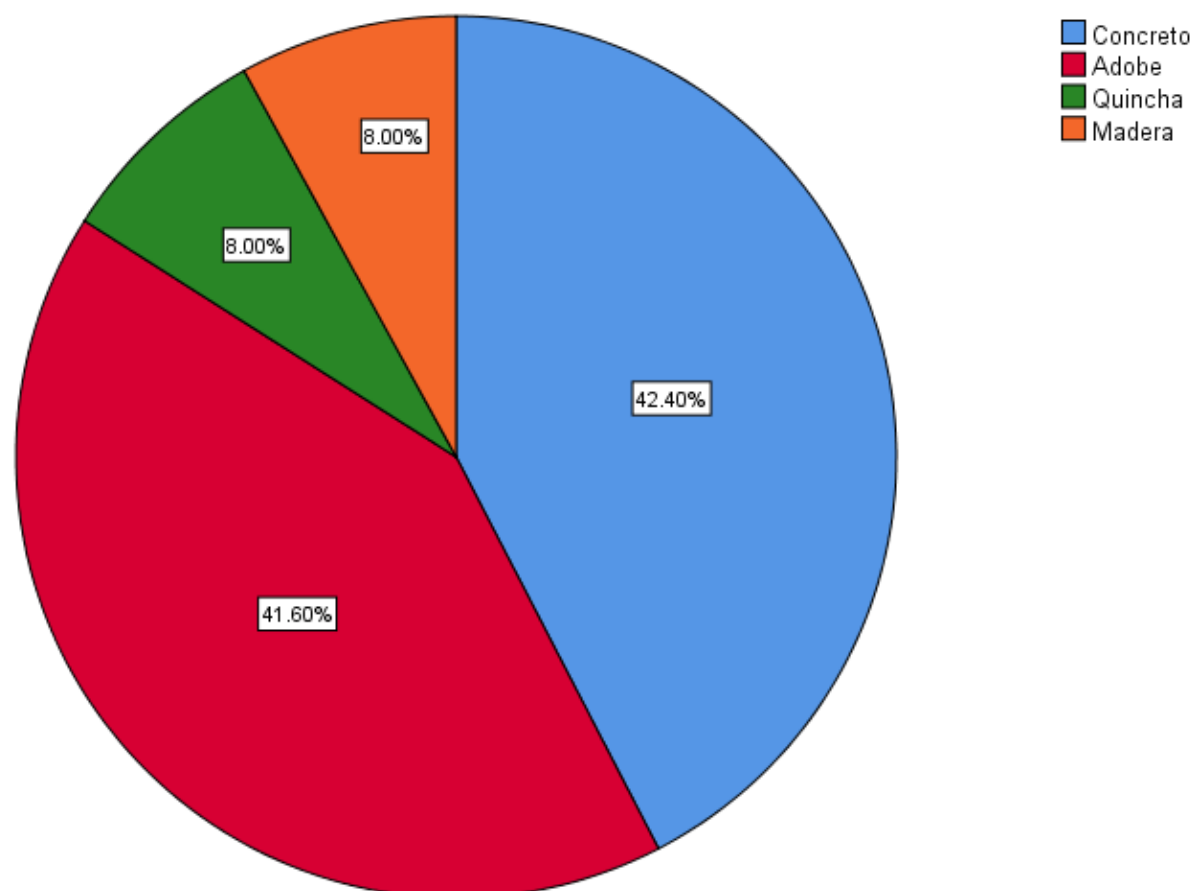
Tabla 10.

Material predominante en la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Concreto	53	42.4	42.4	42.4
	Adobe	52	41.6	41.6	84.0
	Quincha	10	8.0	8.0	92.0
	Madera	10	8.0	8.0	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 7

Material predominante en la vivienda



Nota. A la pregunta formulada referente al material de construcción predominante en sus viviendas, apreciando la tabla y figura se tiene que el 42.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, el material de construcción de sus viviendas es de concreto, el 41.6%, es de adobe, el 8% de quincha, y finalmente el 8% indico que el material de construcción es de madera.

d. ¿Considera que su distrito se encuentra vulnerable a fenómenos naturales?

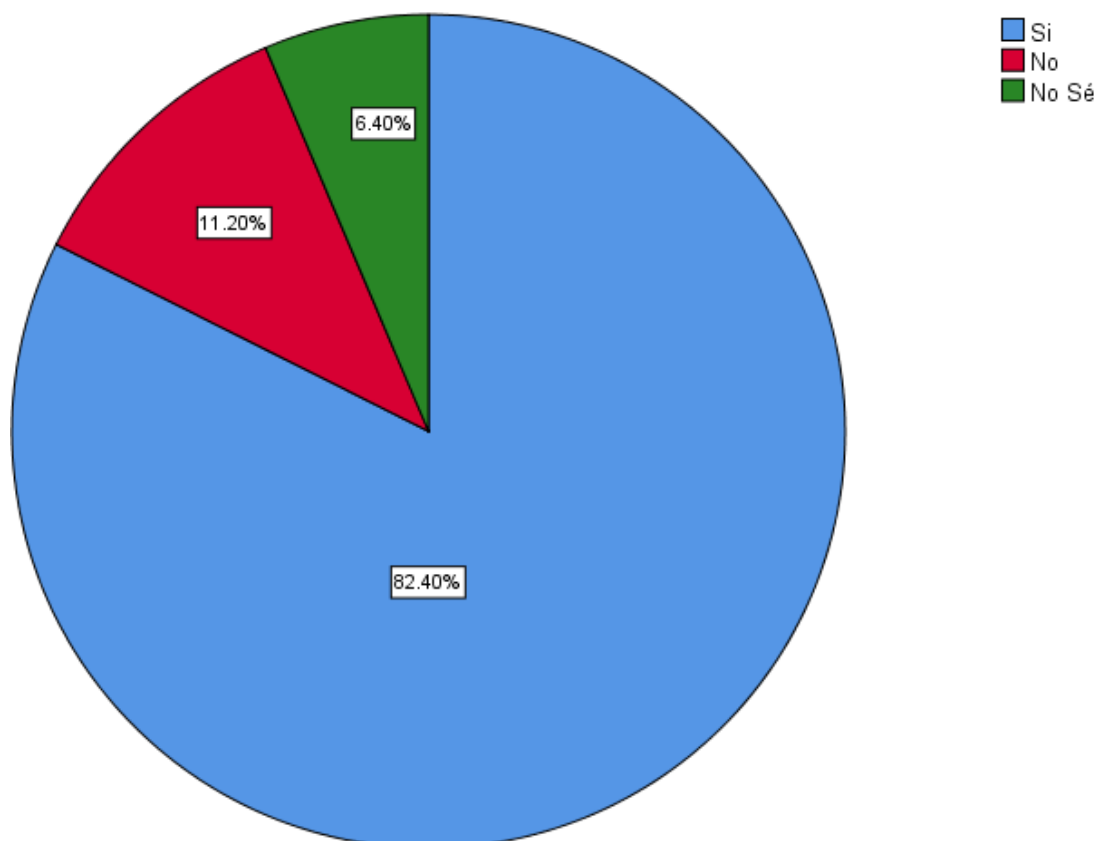
Tabla 11.

Distrito vulnerable a fenómenos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	103	82.4	82.4	82.4
No	14	11.2	11.2	93.6
No Sé	8	6.4	6.4	100.0
Total	125	100.0	100.0	

Figura 8.

Distrito vulnerable a fenómenos



Nota. A la pregunta formulada referente a la vulnerabilidad del distrito a fenómenos naturales, apreciando la tabla y figura se tiene que el 82.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, afirman que están vulnerables a fenómenos naturales, el 11.20%, niegan, y finalmente el 6.40% indico que no sabe sobre la vulnerabilidad a fenómenos.

e. ¿Tiene conocimiento que el río La Leche ha inundado el distrito de Íllimo?

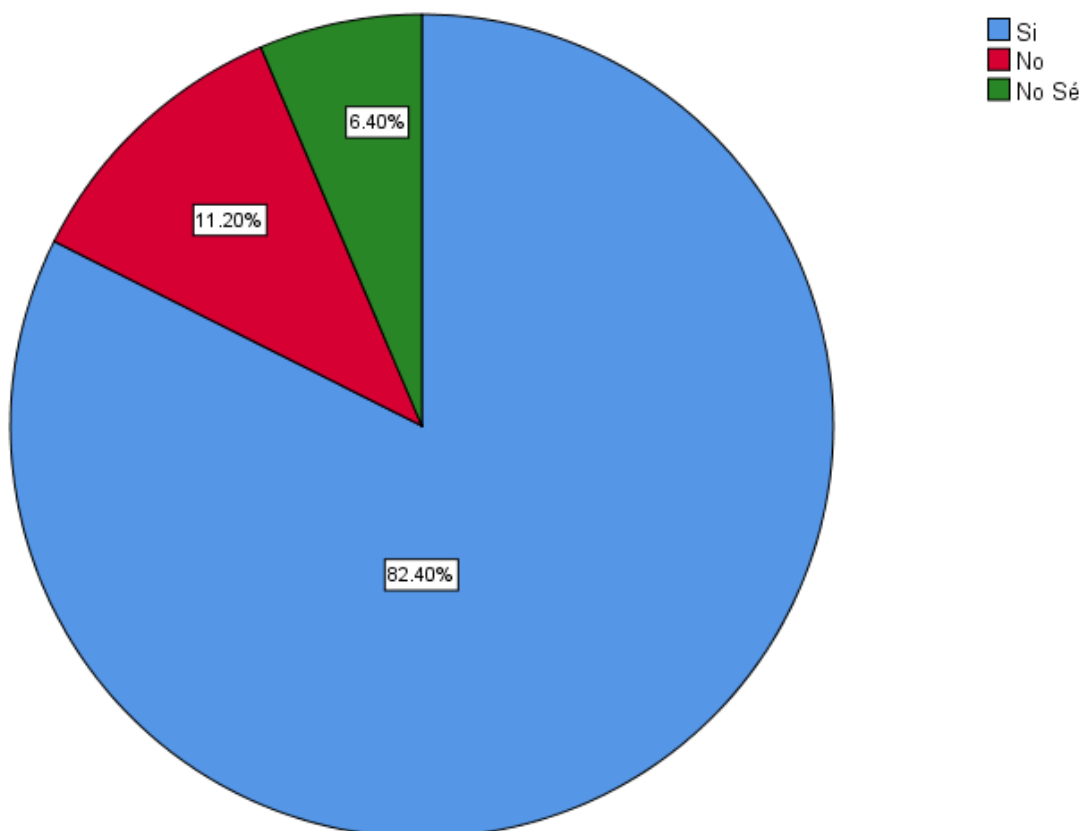
Tabla 12

Inundación del distrito por el río La Leche

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	103	82.4	82.4	82.4
	No	14	11.2	11.2	93.6
	No Sé	8	6.4	6.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

FIGURA 9

Inundación del distrito por el Río La Leche



Nota. A la pregunta formulada sobre si tiene conocimiento que el río La Leche ha inundado el distrito de Íllimo, apreciando la tabla y figura se tiene que el 82.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, afirman que, si tienen conocimiento, el 9.6%, niegan tener conocimiento, y finalmente el 6.40% indico que no saben sobre la inundación del río La Leche al distrito de Íllimo.

f. ¿Cómo considera el nivel de riesgo por inundación, que existe en su distrito?

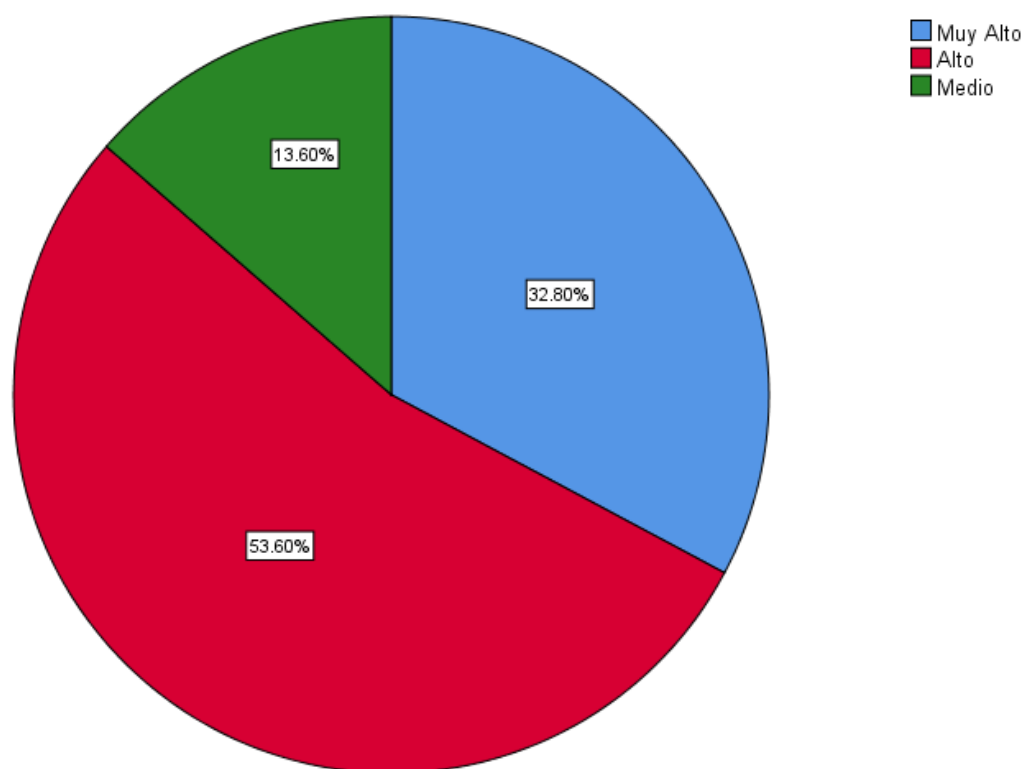
Tabla 13

El distrito y su nivel de riesgo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Alto	41	32.8	32.8	32.8
	Alto	67	53.6	53.6	86.4
	Medio	17	13.6	13.6	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 10

Nivel de riesgo ante Inundación del distrito por el río La Leche



Nota. Referente a la pregunta, de cómo considera el nivel de riesgo por inundación, que existe en su distrito, apreciando la tabla y figura se tiene que el 53.60% de las personas encuestadas del distrito de Illimo, considera que el nivel de riesgo es alto, el 32.80%, nivel de riesgo muy alto, y finalmente el 13.60% indico que el nivel de riesgo es medio.

- g. ¿Cuán importante es que las autoridades y población del distrito de Íllimo conozcan el riesgo de su localidad?

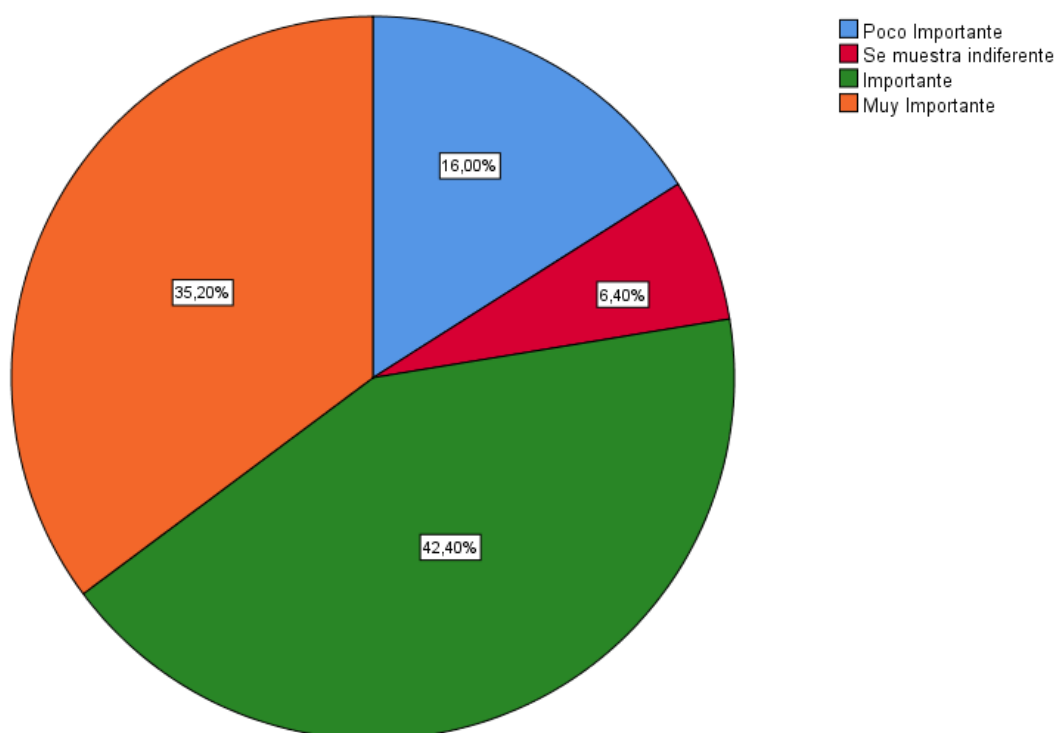
Tabla 14

Importancia del conocimiento del riesgo por autoridades y población

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco Importante	20	16,0	16,0	16,0
	Se muestra indiferente	8	6,4	6,4	22,4
	Importante	53	42,4	42,4	64,8
	Muy Importante	44	35,2	35,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Figura 11

Importancia del conocimiento del riesgo por autoridades y población



Nota. Referente a la pregunta, de la importancia del conocimiento del riesgo por parte de las autoridades y población en su localidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 42.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, indicio que es importante, el 35.20% indicio que

es muy importante, el 16% indico que es poco importante, y finalmente el 6.40% se muestra indiferente.

h. ¿Su localidad tiene elaborado el mapa de peligro ante inundación?

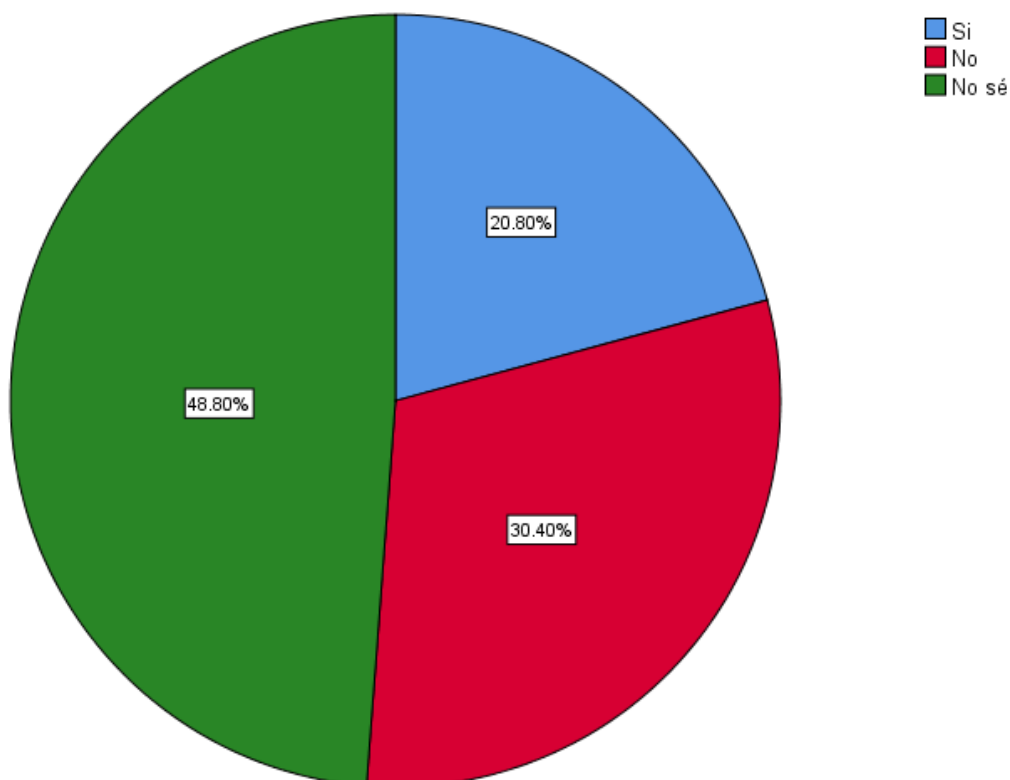
Tabla 15

Mapa de peligros del distrito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	26	20.8	20.8	20.8
	No	38	30.4	30.4	51.2
	No sé	61	48.8	48.8	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 12

Mapa de peligros del distrito



Nota. Referente a la pregunta, si, su localidad tiene elaborado el mapa de peligro ante inundación, apreciando la tabla y figura se tiene que el 48.80% de las personas encuestadas del

distrito de Íllimo, no saben si tienen elaborado el mapa ante el peligro de inundación, el 30.40%, no tiene conocimiento, y finalmente el 20.80% indicó que si tiene conocimiento del mapa.

i. ¿Usted conoce los puntos críticos ante posible desborde del río La Leche?

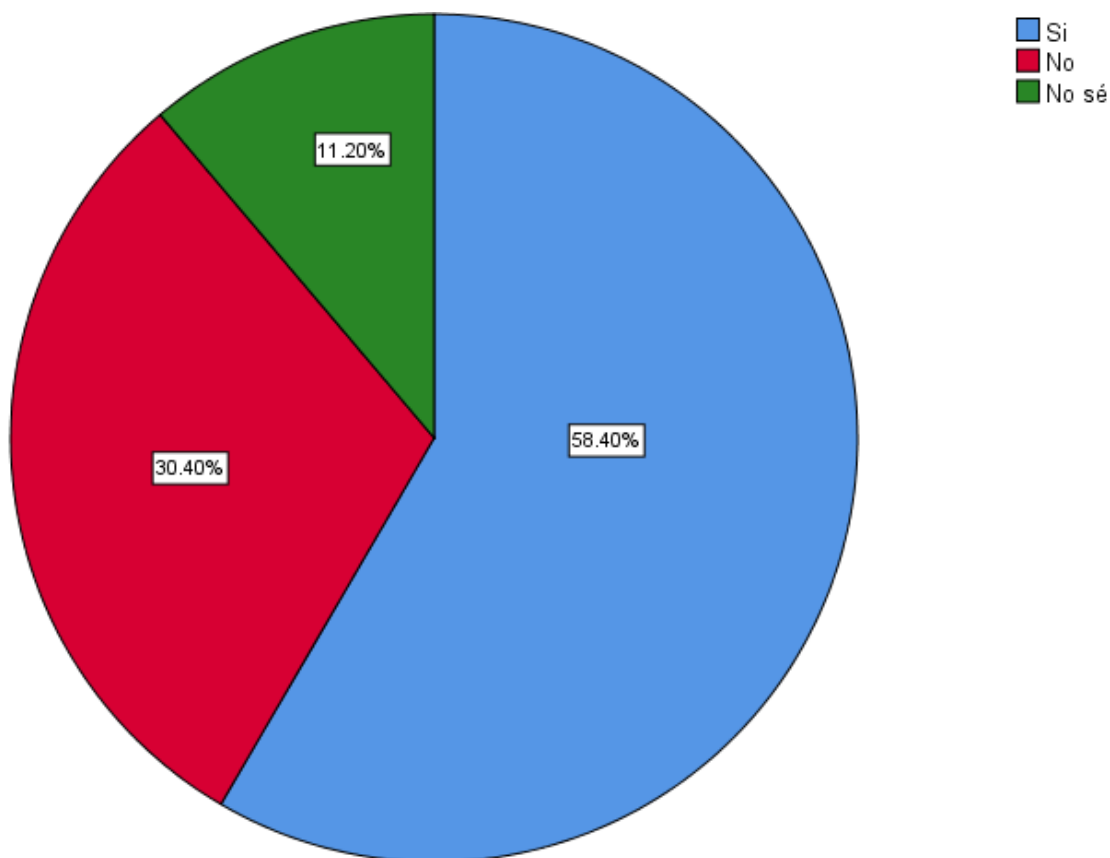
Tabla 16

Puntos críticos por desborde del río La Leche

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	73	58.4	58.4	58.4
	No	38	30.4	30.4	88.8
	No sé	14	11.2	11.2	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 13

Puntos críticos por desborde del río La Leche



Nota. Referente a la pregunta, si, usted conoce los puntos críticos ante posible desborde del río La Leche, apreciando la tabla y figura se tiene que el 58.4% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, conocen los puntos críticos, el 30.40%, no conoce, y finalmente el 11.20% indico que no sabe de los puntos críticos del río La Leche.

- j. ¿La municipalidad ha instalado algún instrumento para el monitoreo de lluvias y peligros asociados?

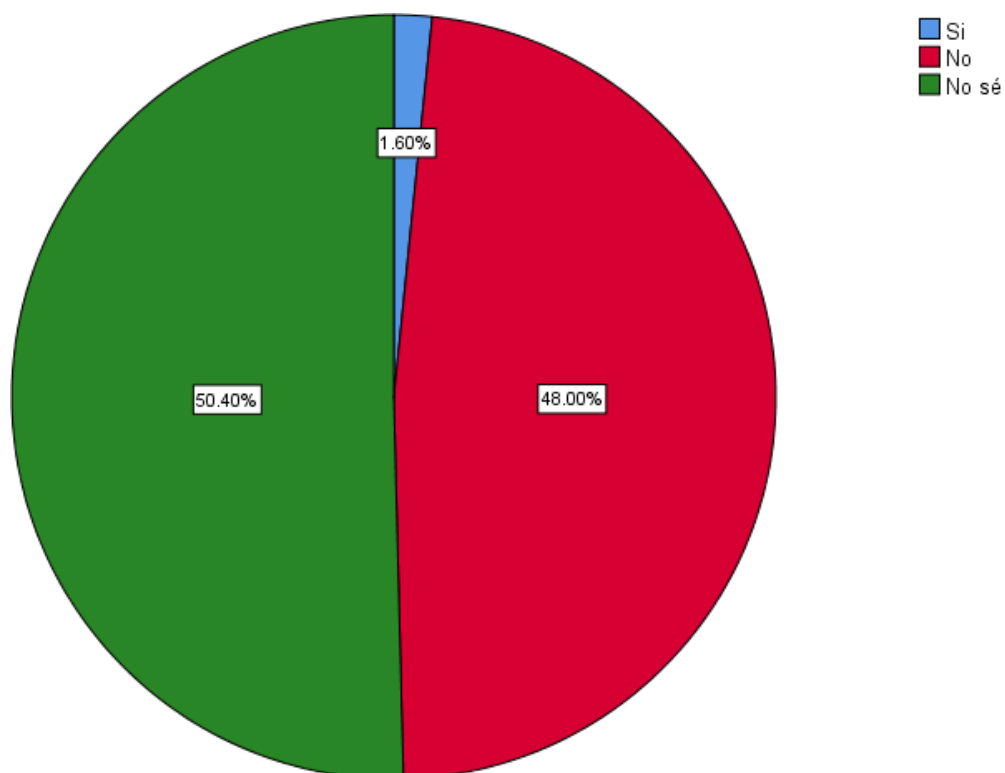
Tabla 17

Instrumentos de monitoreo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	2	1.6	1.6	1.6
	No	60	48.0	48.0	49.6
	No sé	63	50.4	50.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

FIGURA 14

Instrumentos de monitoreo



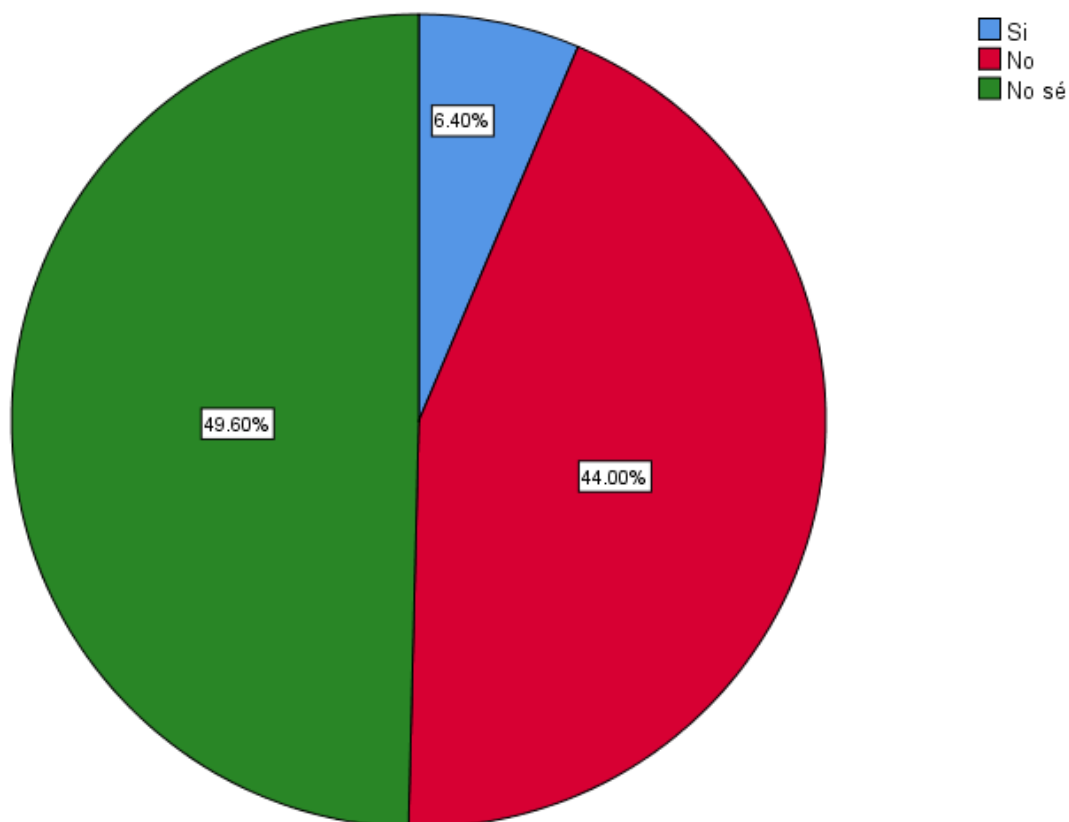
Nota. Referente a la pregunta, si, la municipalidad ha instalado algún instrumento para el monitoreo de lluvias y peligros asociados, apreciando la tabla y figura se tiene que el 50.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no saben si han instalado algún instrumento de medición, el 48.00%, dice no, y finalmente el 1.60% indico que si han instalado algún instrumento de monitoreo.

k. ¿Usted conoce si la localidad cuenta con equipos de medición de lluvias y caudales?

Tabla 18

Equipos de medición

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	8	6.4	6.4	6.4
	No	55	44.0	44.0	50.4
	No sé	62	49.6	49.6	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 15*Equipos de medición*

Nota. Referente a la pregunta, si, usted conoce si la localidad cuenta con equipos de medición de lluvias y caudales, apreciando la tabla y figura se tiene que el 49.60% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no saben si en la localidad han instalado algún equipo, el 44.00%, dice no, y finalmente el 6.40% indico que si han instalado algún equipo de medición.

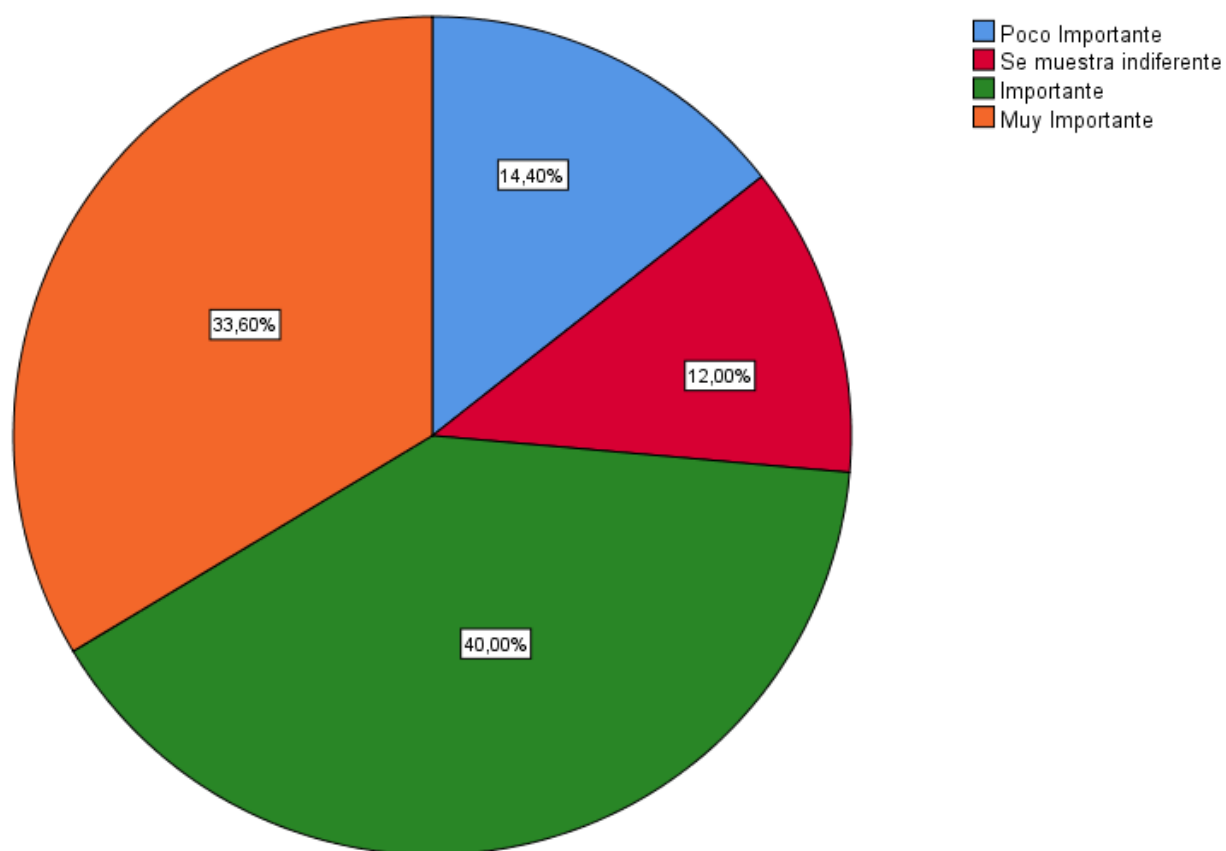
1. ¿Cuán importante es que las autoridades hagan el servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales en el distrito de Íllimo?

Tabla 19*Importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco Importante	18	14,4	14,4	14,4
	Se muestra indiferente	15	12,0	12,0	26,4
	Importante	50	40,0	40,0	66,4
	Muy Importante	42	33,6	33,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Figura 16

Importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales



Nota. Referente a la pregunta, de la importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales en el distrito de Íllimo, apreciando la tabla y figura se tiene que el 40.00% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, indicio que es importante, el 33.60% indicio que es muy importante, el 14.40% indicio que es poco importante, y finalmente el 12.00% se muestra indiferente.

- m. ¿Sabe usted si existe personal que realiza las lecturas de medición de equipos ante lluvias y caudales?

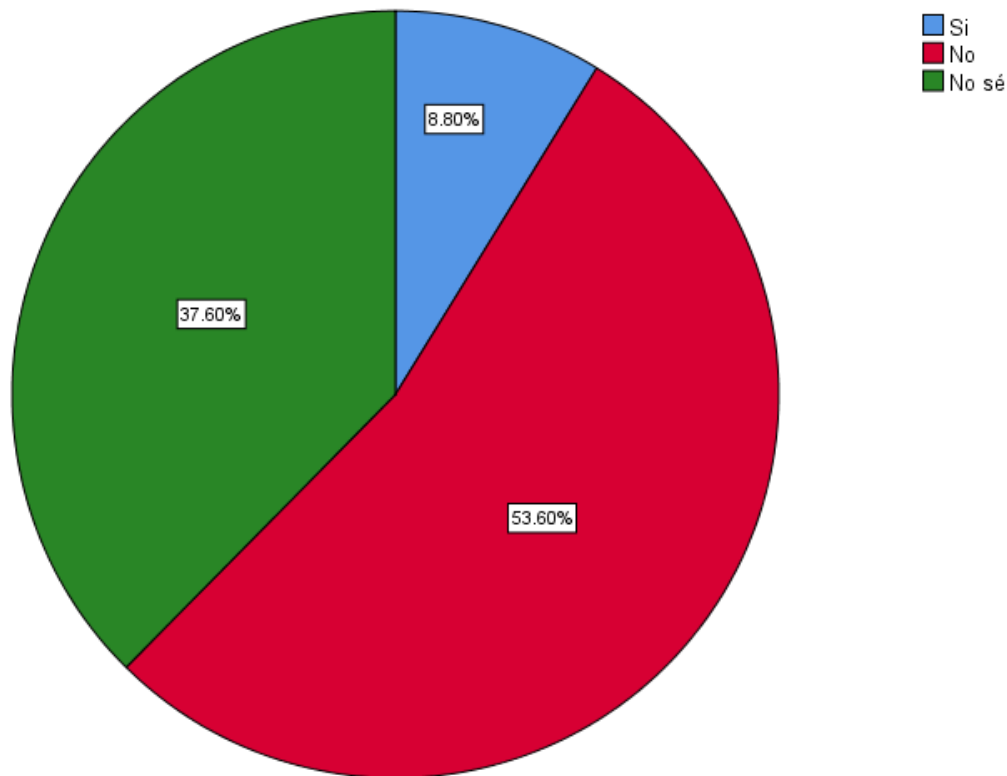
Tabla 20

Personal de medición de lecturas en equipos ante lluvias

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	11	8.8	8.8	8.8
	No	67	53.6	53.6	62.4
	No sé	47	37.6	37.6	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 17

Personal de medición de lecturas en equipos ante lluvias



Nota. Referente a la pregunta, si, sabe usted si existe personal que realiza las lecturas de medición de equipos ante lluvias y caudales, apreciando la tabla y figura se tiene que el 53.60% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no tiene conocimiento si hay personal que realice esta actividad, el 37.60%, dice no saber, y finalmente el 8.80% indico que si tiene conocimiento que hay personal realizando está actividad.

- n. ¿Tiene algunos conocimientos ancestrales que puedan servir como indicador ante lluvias de gran magnitud y peligros asociados?

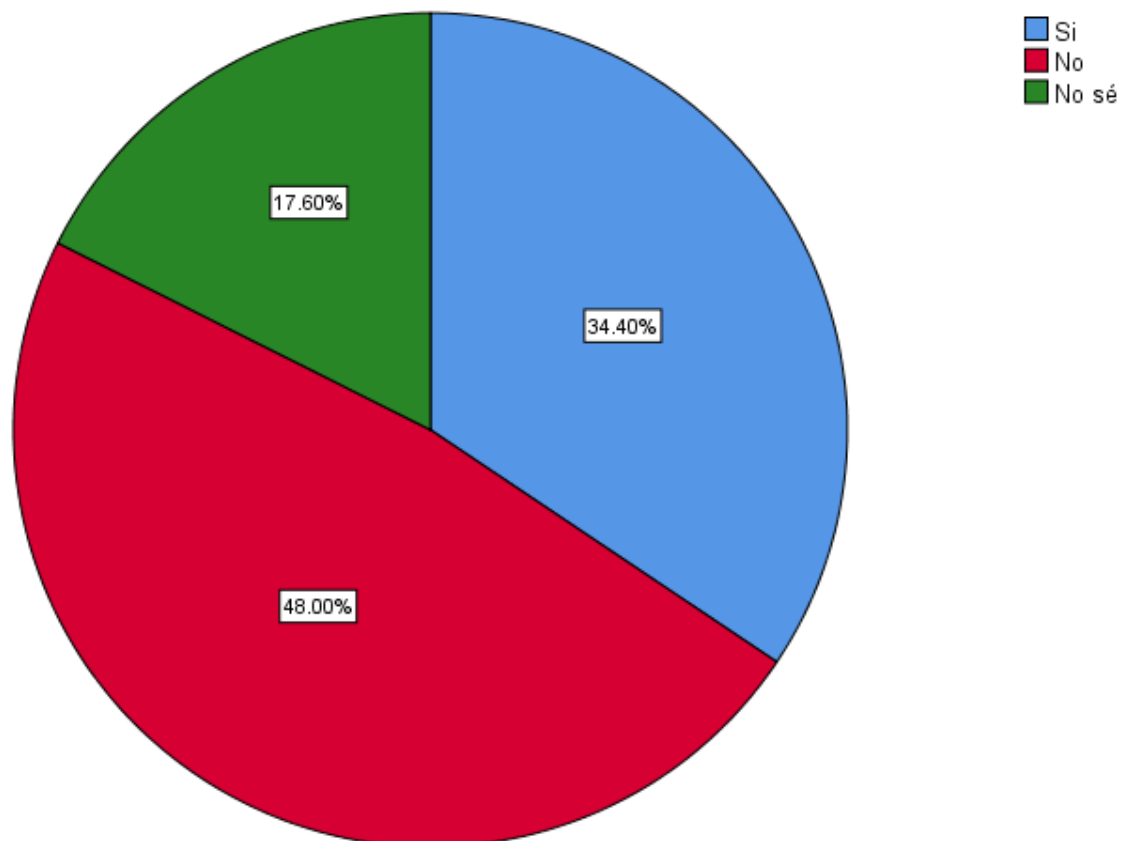
Tabla 21

Conocimientos ancestrales sobre lluvias de gran magnitud

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	43	34.4	34.4	34.4
	No	60	48.0	48.0	82.4
	No sé	22	17.6	17.6	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 18

Conocimientos ancestrales sobre lluvias de gran magnitud



Nota. Referente a la pregunta, si, tiene algunos conocimientos ancestrales que puedan servir como indicador ante lluvias de gran magnitud y peligros asociados, apreciando la tabla y figura se tiene que el 48.00% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no tienen conocimientos ancestrales, el 34.40%, dice si tener conocimiento, y finalmente el 17.60% indico que no saben de conocimientos ancestrales.

- o. ¿Sabe usted a donde reportar las emergencias producidas por fenómenos naturales en su localidad?

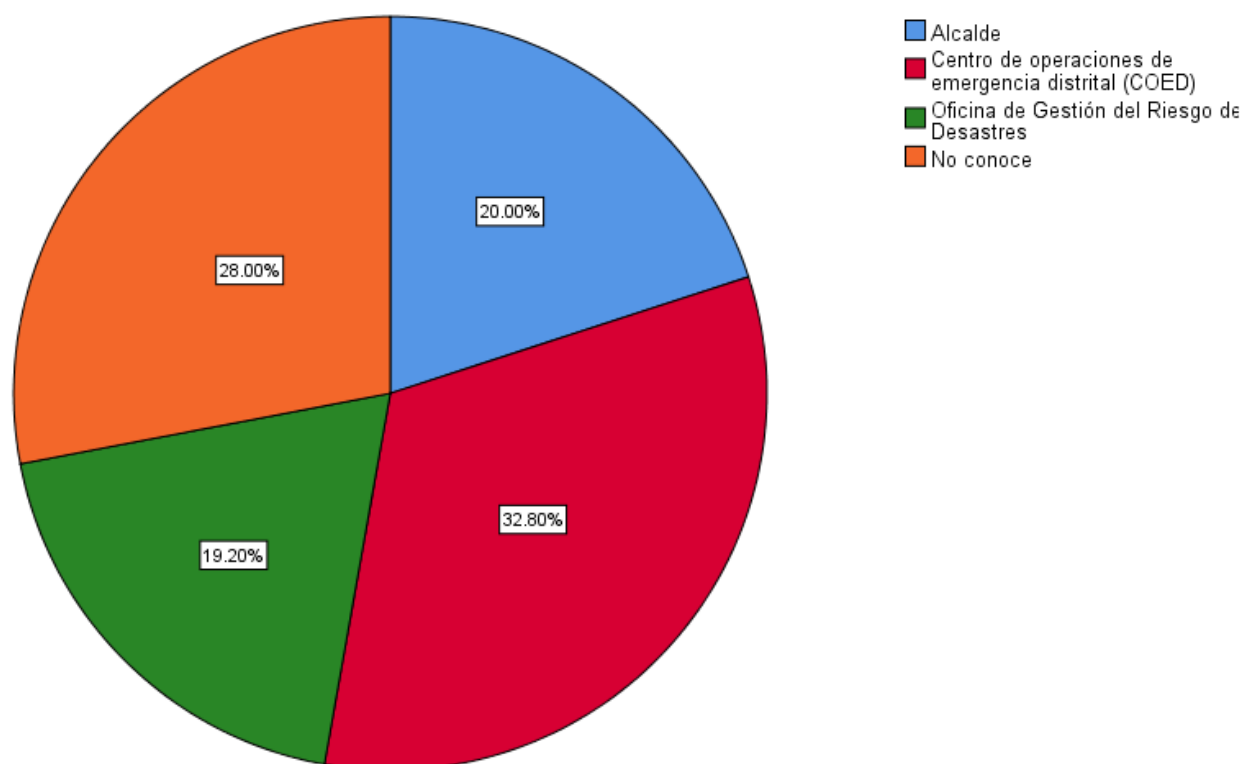
Tabla 22

Conocimiento sobre reporte de emergencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alcalde	25	20.0	20.0	20.0
	Centro de operaciones de emergencia distrital (COED)	41	32.8	32.8	52.8
	Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres	24	19.2	19.2	72.0
	No conoce	35	28.0	28.0	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 19

Conocimiento sobre reporte de emergencia



Nota. Referente a la pregunta, si, sabe usted a donde reportar las emergencias producidas por fenómenos naturales en su localidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 32.80% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, reportarían una emergencia en el COED, el 28.00%, no conoce donde reportar, el 20.00% manifiesta reportar al Alcalde, y finalmente el 19.20% indico que reportarían a la oficina de gestión del riesgo de desastres.

- p. ¿Considera importante que las autoridades distrito de Íllimo hagan la difusión y comunicación sobre las alertas y/o alarmas ante el peligro de inundación?

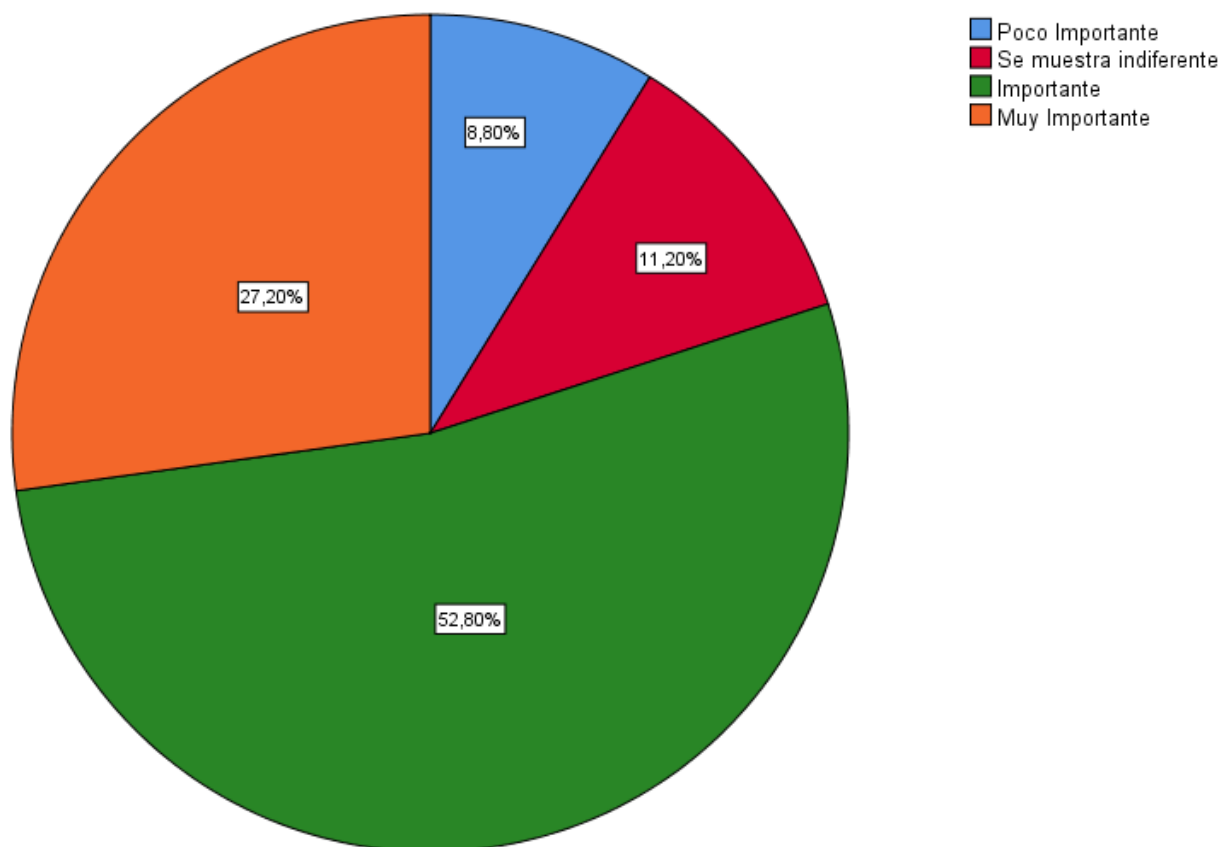
Tabla 23

Importancia de la difusión y comunicación sobre alertas y/o alarmas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco Importante	11	8,8	8,8	8,8
	Se muestra indiferente	14	11,2	11,2	20,0
	Importante	66	52,8	52,8	72,8
	Muy Importante	34	27,2	27,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

FIGURA 20

Importancia de la difusión y comunicación sobre alertas y/o alarmas



Nota. Referente a la pregunta, de la importancia del servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales en el distrito de Íllimo, apreciando la tabla y figura se tiene que el 52.80% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, indico que es importante, el 27.20% indico que es muy importante, el 11.20% se muestra indiferente, y finalmente el 8.80% indico que es poco importante.

q. ¿Sabe cómo comunicarse con el COED ante un fenómeno natural?

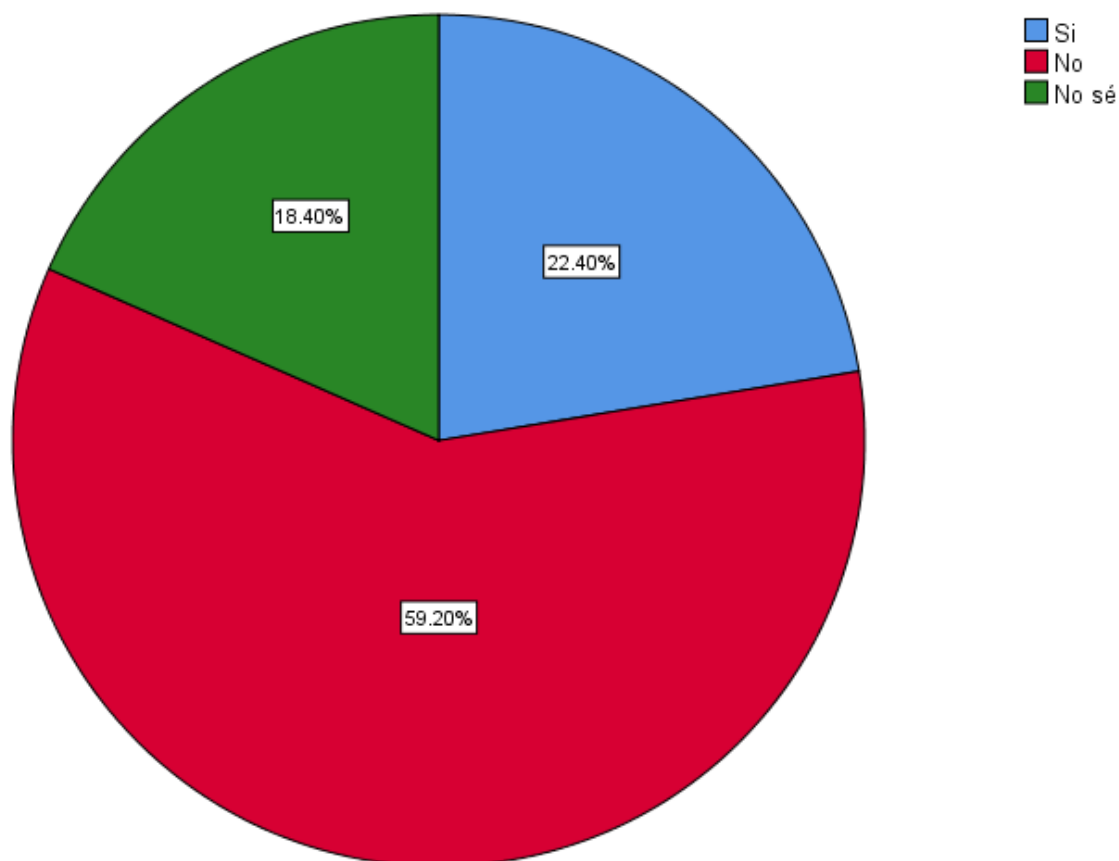
Tabla 24

Comunicación con el COED

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	28	22.4	22.4	22.4
	No	74	59.2	59.2	81.6
	No sé	23	18.4	18.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 21

Comunicación con el COED



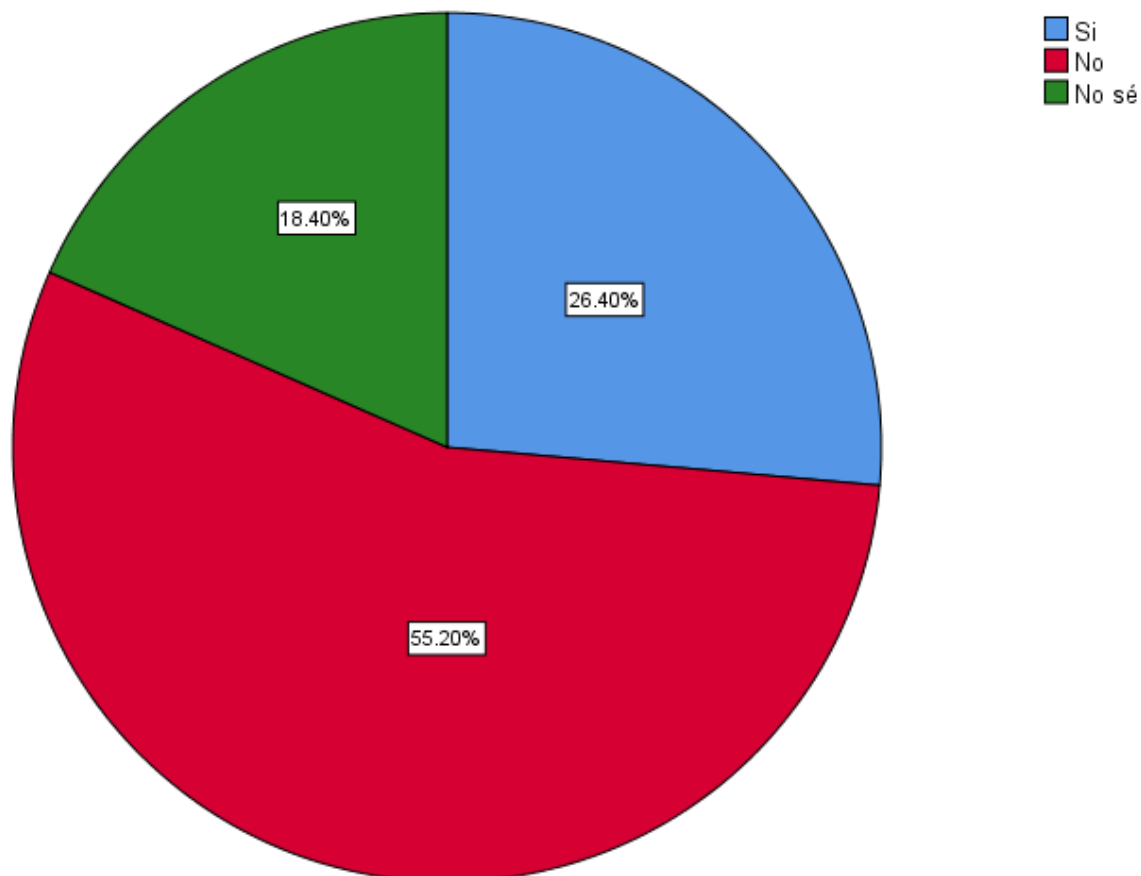
Nota. Referente a la pregunta, si, sabe cómo comunicarse con el COED ante un fenómeno natural, apreciando la tabla y figura se tiene que el 59.20% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no tiene conocimiento para comunicarse, el 22.40%, tiene conocimiento, y finalmente el 18.40% indico que no saben de cómo comunicarse con el COED.

r. ¿Tiene conocimiento sobre los niveles de alerta ante un peligro de inundación fluvial?

Tabla 25

Niveles de alerta ante inundación fluvial

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	33	26.4	26.4	26.4
	No	69	55.2	55.2	81.6
	No sé	23	18.4	18.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 22*Niveles de alerta ante inundación fluvial*

Nota. Referente a la pregunta, si, tiene conocimiento sobre los niveles de alerta ante un peligro de inundación fluvial, apreciando la tabla y figura se tiene que el 55.20% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no tienen conocimiento, el 26.40%, dice si tienen conocimiento, y finalmente el 18.40% indico que no saben sobre los niveles de alerta.

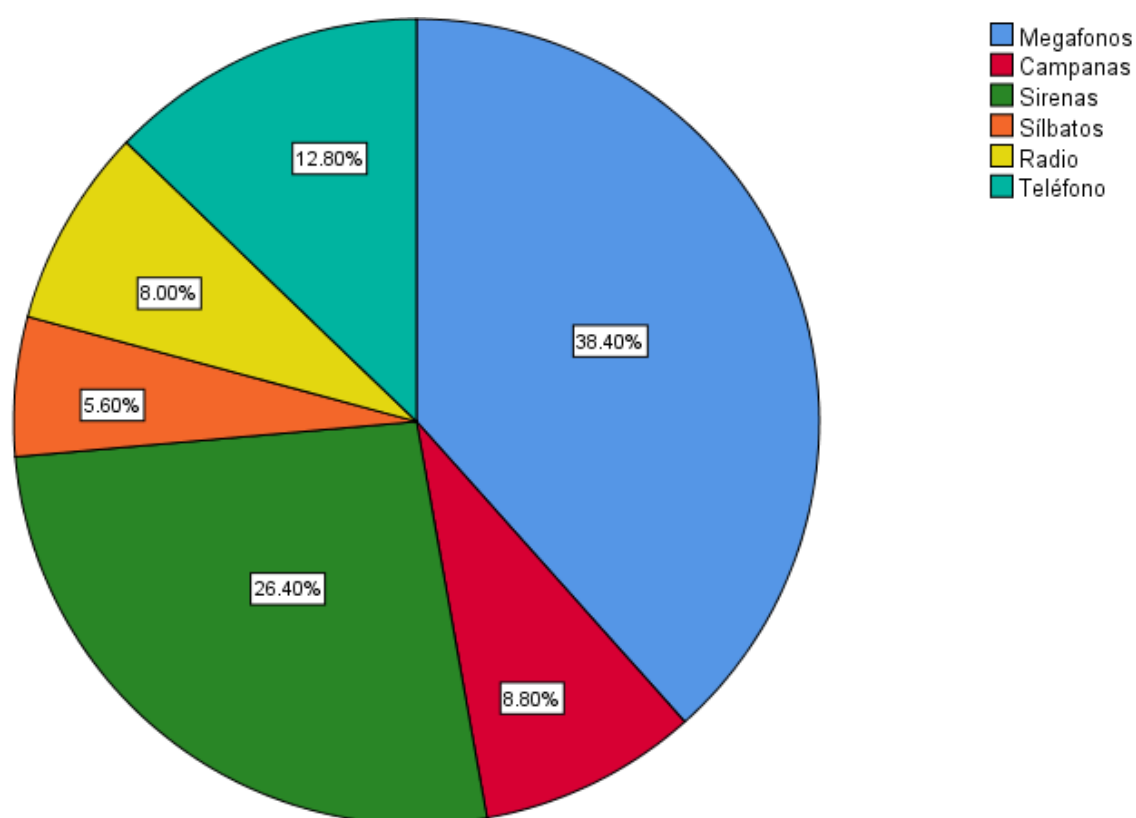
- s. Señale usted que medios de comunicación utiliza su comunidad para avisar sobre la presencia de un peligro de inundación.

Tabla 26*Medios de comunicación utilizados por inundación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Megáfonos	48	38.4	38.4	38.4
	Campanas	11	8.8	8.8	47.2
	Sirenas	33	26.4	26.4	73.6
	Silbatos	7	5.6	5.6	79.2
	Radio	10	8.0	8.0	87.2
	Teléfono	16	12.8	12.8	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 23

Medios de comunicación utilizados por inundación



Nota. Referente a la pregunta, sobre qué medios de comunicación utiliza su comunidad para avisar sobre la presencia de un peligro de inundación, apreciando la tabla y figura se tiene que el 38.40% el medio de comunicación es megáfonos, el 26.40% menciona sirenas, el 12.80%

menciona teléfono, el 8.80% menciona campanas, el 8.00% menciona la radio, finalmente el 5.60% indico que el medio de comunicación es silbatos.

t. ¿La población ha participado en capacitaciones sobre Gestión de Riesgo de Desastres?

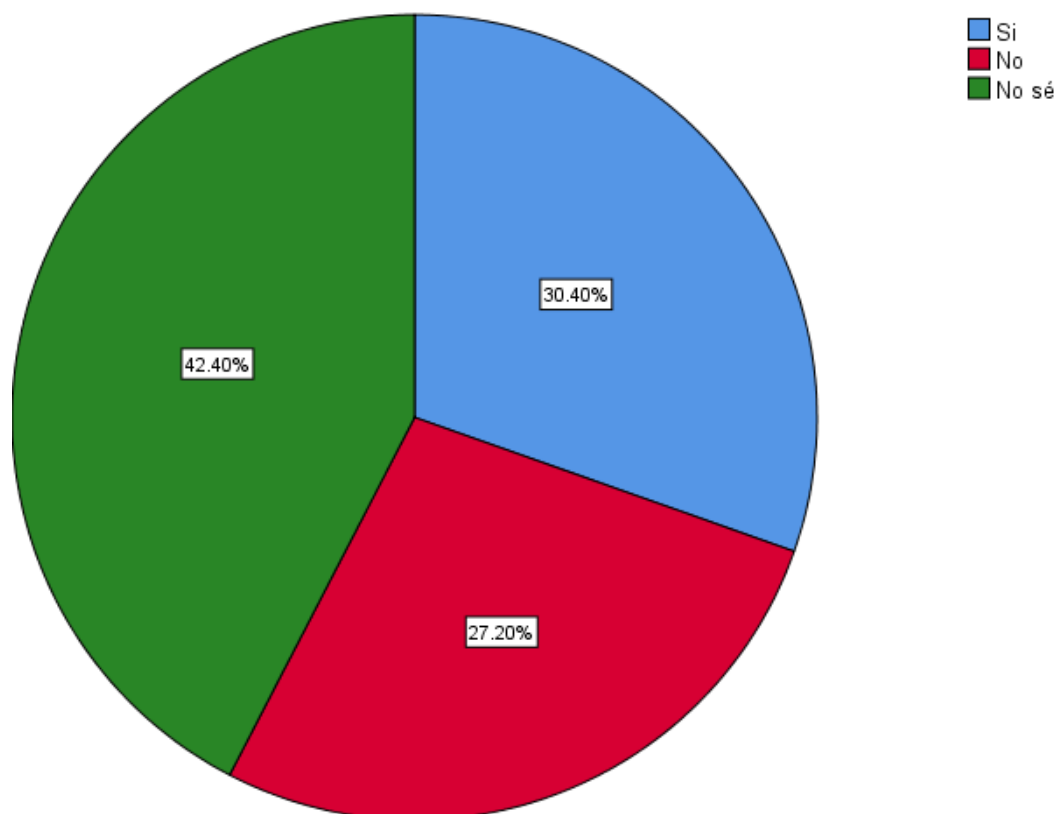
Tabla 27

Participación en capacitación de GRD

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	38	30.4	30.4	30.4
	No	34	27.2	27.2	57.6
	No sé	53	42.4	42.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

FIGURA 24

Participación en capacitación de GRD



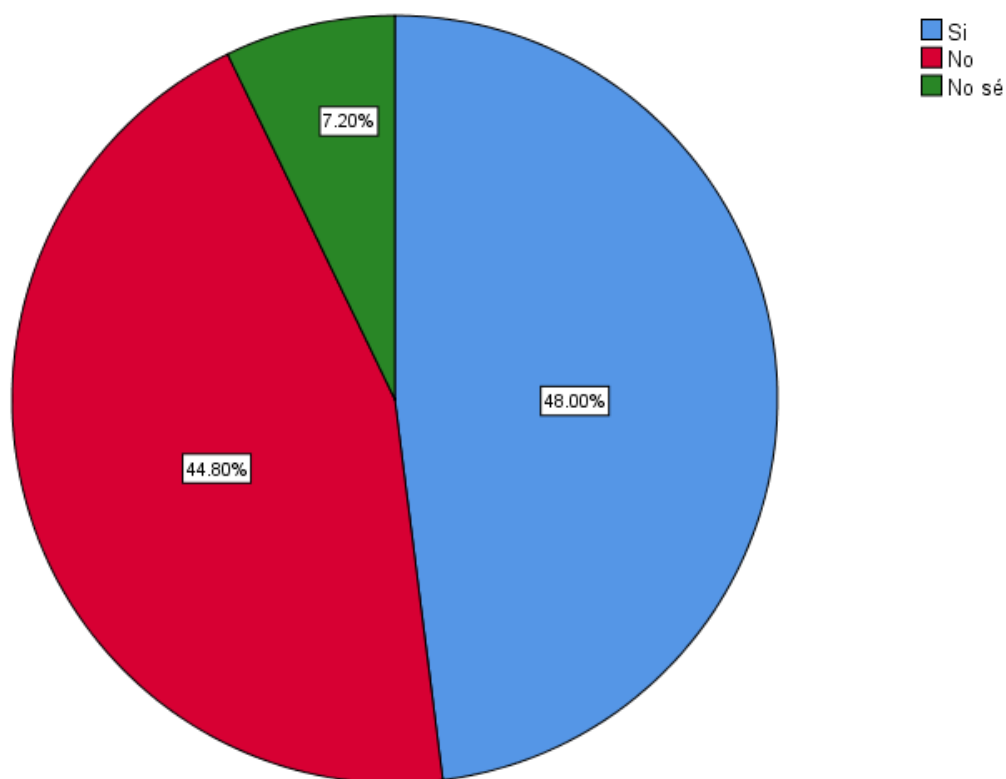
Nota. Referente a la pregunta, si, la población ha participado en capacitaciones sobre Gestión de Riesgo de Desastres, apreciando la tabla y figura se tiene que el 42.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, no saben o recuerdan de haber participado, el 30.40%, dice si haber participado, y finalmente el 27.20% indico que no ha participado.

u. ¿Ha participado en simulacros organizados por el INDECI y/o la municipalidad?

TABLA 28

Participación en simulacros

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	60	48.0	48.0	48.0
	No	56	44.8	44.8	92.8
	No sé	9	7.2	7.2	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 25*Participación en simulacros*

Nota. Referente a la pregunta, si, ha participado en simulacros organizados por el INDECI y/o la municipalidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 48.00% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, si ha participado en simulacros, el 44.80%, dice no haber participado, y finalmente el 7.20% indico que no saben o recuerdan haber participado en algún simulacro.

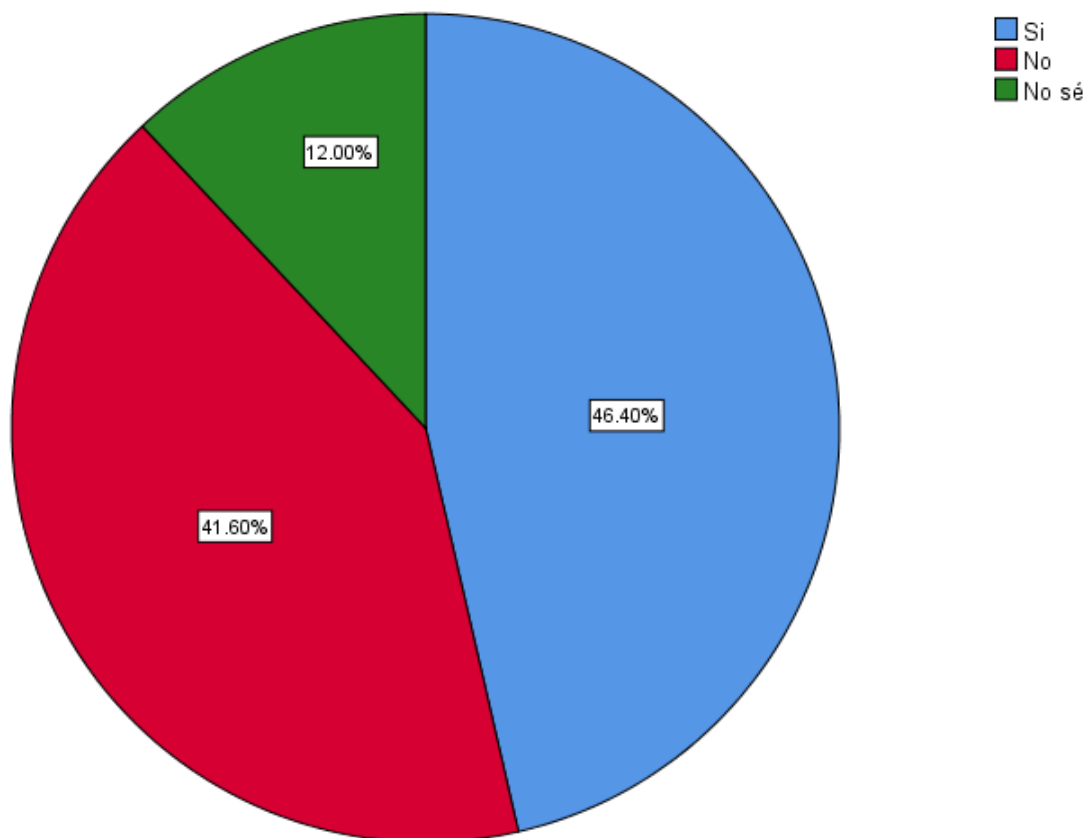
v. ¿Conoce usted sobre sus rutas de evacuación existentes en su localidad?

Tabla 29*Conocimientos de rutas de evacuación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	58	46.4	46.4	46.4
	No	52	41.6	41.6	88.0
	No sé	15	12.0	12.0	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 26

Conocimientos de rutas de evacuación



Nota. Referente a la pregunta, si, conoce usted sobre sus rutas de evacuación existentes en su localidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 46.40% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, si tienen conocimiento, el 41.60%, dice no tener conocimiento, y finalmente el 12.00% indico que no saben de las rutas de evacuación.

w. ¿Conoce usted las zonas seguras existentes en su localidad?

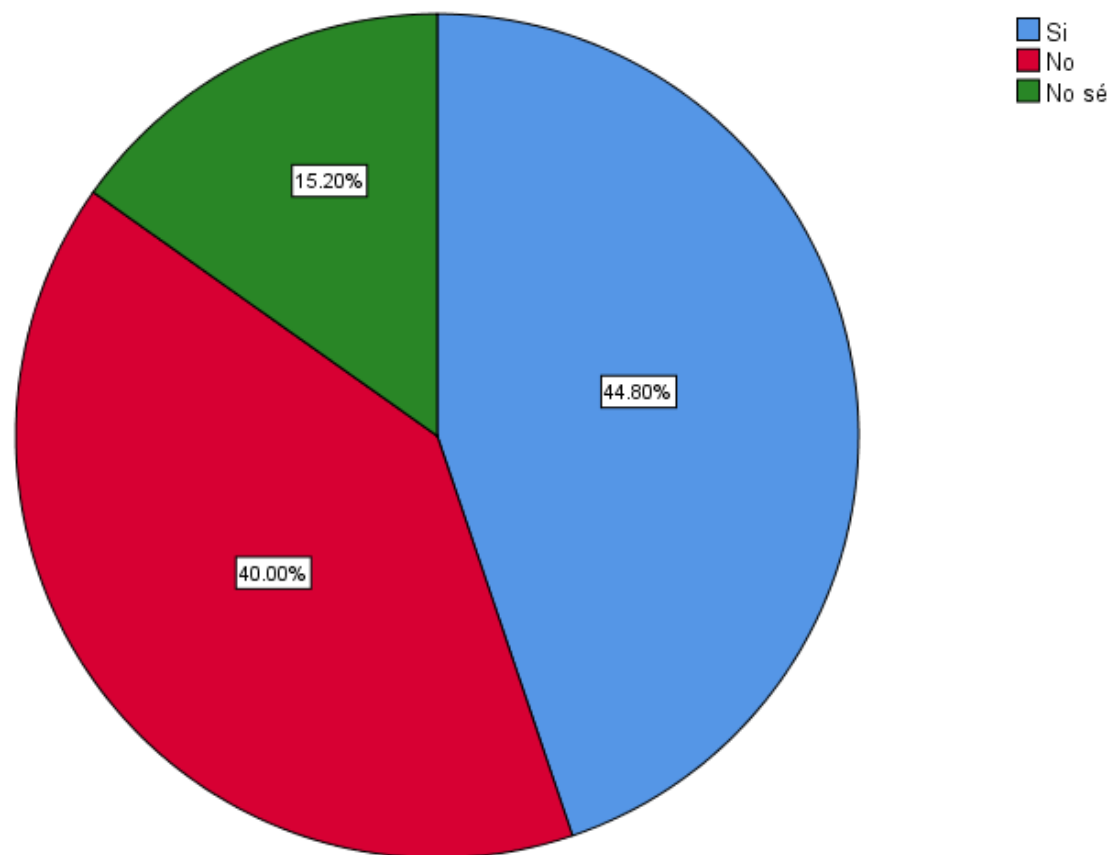
Tabla 30

Conocimiento de zonas seguras en el distrito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	56	44.8	44.8	44.8
	No	50	40.0	40.0	84.8
	No sé	19	15.2	15.2	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 27

Conocimiento de zonas seguras en el distrito.



Nota. Referente a la pregunta, si, conoce usted las zonas seguras existentes en su localidad, apreciando la tabla y figura se tiene que el 44.80% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, si tienen conocimiento, el 40.00%, dice no tener conocimiento, y finalmente el 15.20% indico que no saben sobre las zonas seguras.

- x. ¿Considera que la preparación es un proceso importante que deben de tener las autoridades y población para la respuesta ante una emergencia?

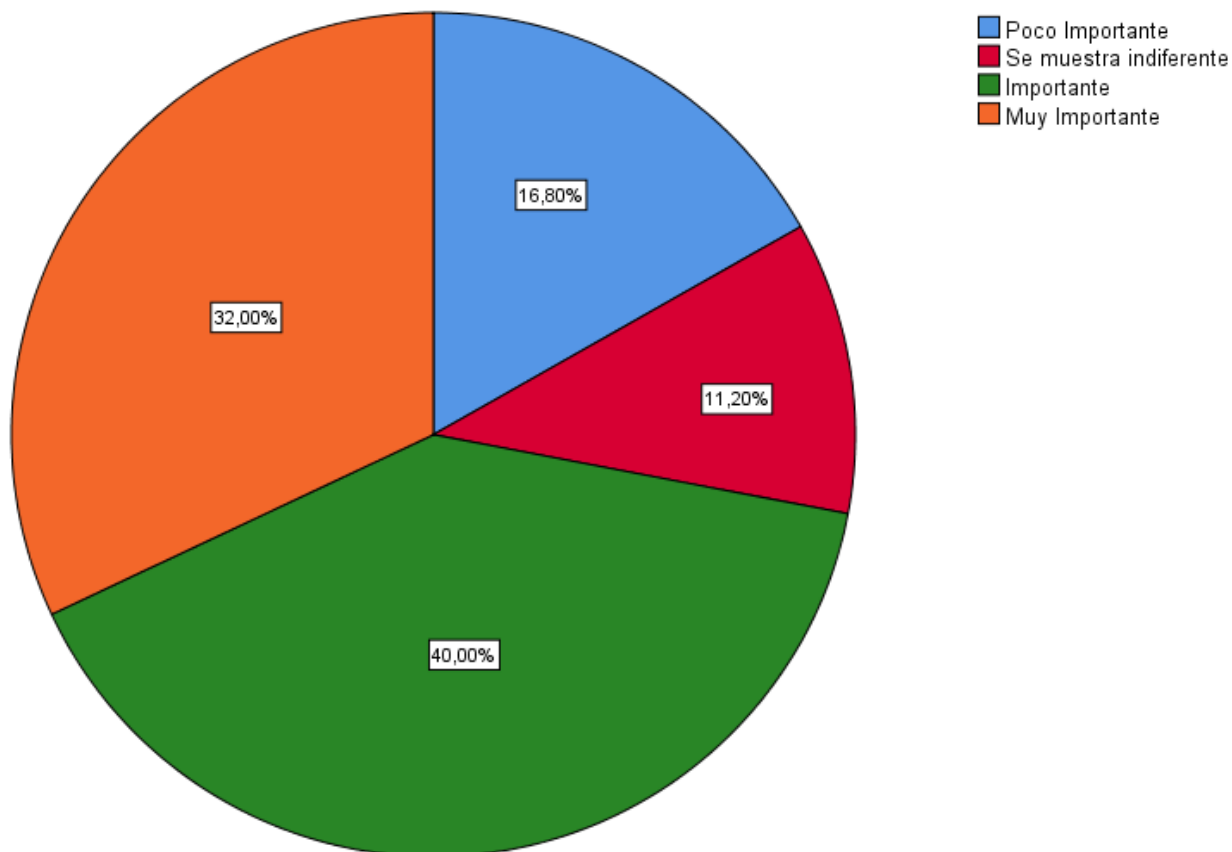
Tabla 31

Importancia de la preparación para la respuesta ante una emergencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco Importante	21	16,8	16,8	16,8
	Se muestra indiferente	14	11,2	11,2	28,0
	Importante	50	40,0	40,0	68,0
	Muy Importante	40	32,0	32,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Figura 28

Importancia de la preparación para la respuesta ante una emergencia



Nota. Referente a la pregunta, de la importancia de la preparación es un proceso importante para la respuesta de las autoridades y población ante una emergencia en el distrito de Íllimo, apreciando la tabla y figura se tiene que el 40.00% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, indico que es importante, el 32.0% indico que es muy importante, el 16.80% indico que es poco importante, y finalmente el 11.20% se muestra indiferente.

y. Considera importante que la población se encuentre preparada en el manejo del SAT, ante las inundaciones

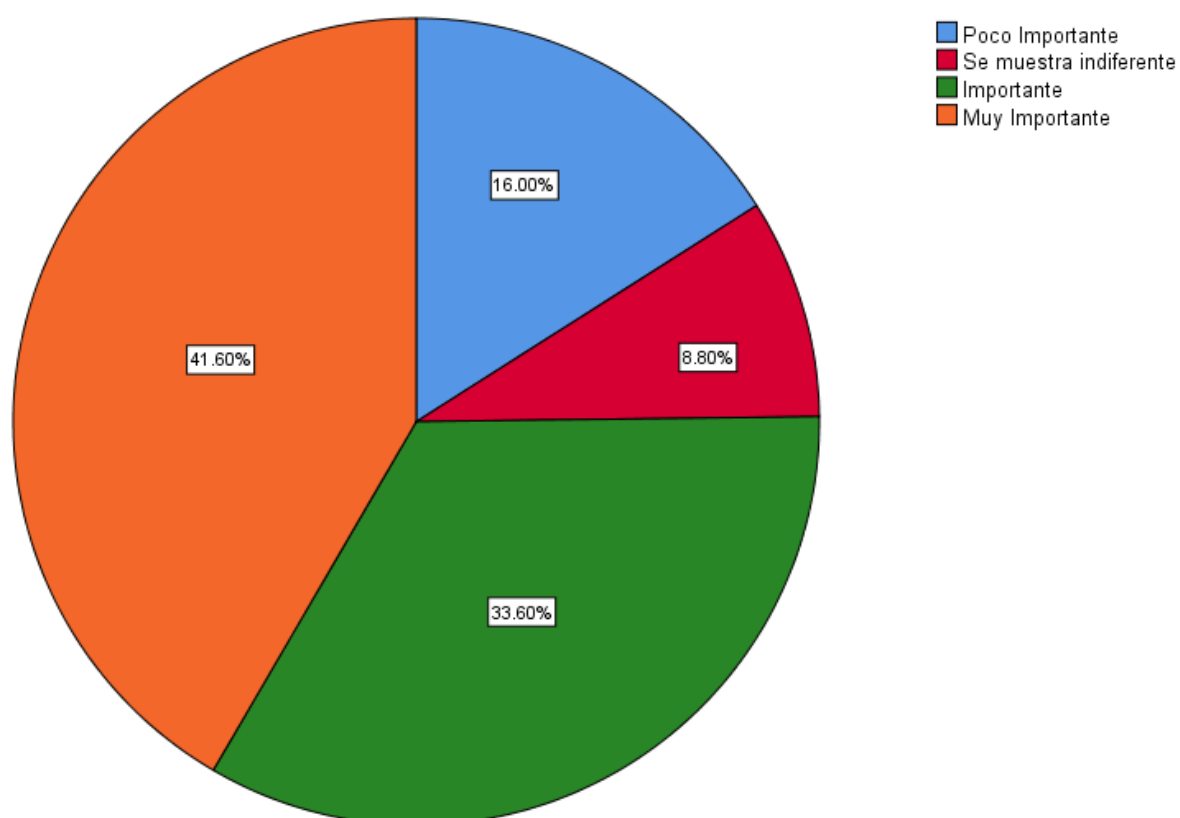
Tabla 32

Importancia que la población se encuentre preparada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco Importante	20	16.0	16.0	16.0
	Se muestra indiferente	11	8.8	8.8	24.8
	Importante	42	33.6	33.6	58.4
	Muy Importante	52	41.6	41.6	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Figura 29

Importancia que la población se encuentre preparada



Nota. Referente a la pregunta, de la Importancia que la población se encuentre preparada en el distrito de Íllimo, apreciando la tabla y figura se tiene que el 41.60% de las personas encuestadas del distrito de Íllimo, indico que es muy importante, el 33.60% indico que es

importante, el 16.00% indico que es poco importante, y finalmente el 8.80% se muestra indiferente.

4.2. Contraste de Hipótesis

4.2.1. Hipótesis Principal

Determinar que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.

Pasos:

a. Hipótesis nula (H_0)

Determinar que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río La Leche, **no** incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.

b. Hipótesis alterna (H_a)

Determinar que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río La Leche, **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.

c. Nivel de significación (α)

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, por defecto el valor del α es igual al 5%, este valor determina el punto crítico o zona de aceptación y rechazo.

Existen dos formas de calcular su valor:

- Mediante el uso de la tabla chi cuadrado, y

- Mediante del uso del software SPSS, siendo el valor de α – sig<5%

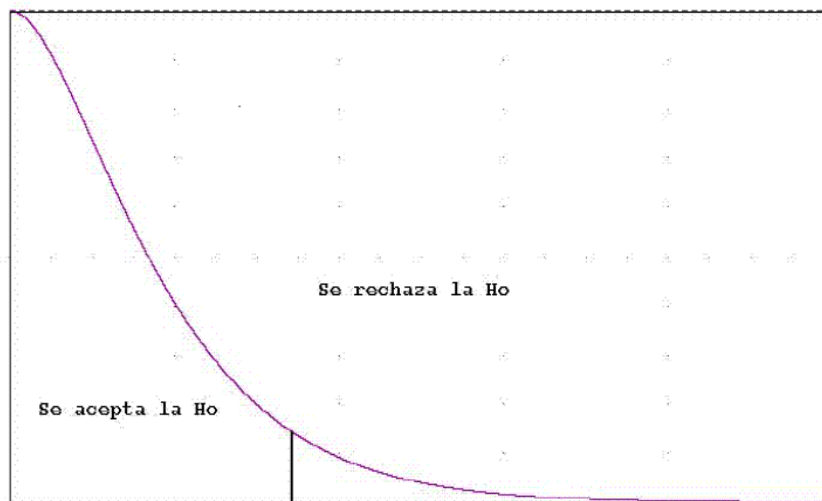
$$X_{t(9gl)}^2 = 16,92$$

d. Prueba estadística:

$$X_c^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X_c^2 = 63.006$$

e. Toma de decisiones



$$X_{t(9gl)}^2 = 16,92$$

$$X_c^2 = 63.006$$

Conclusión

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, existe evidencia estadística que “La propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo ”; dicha hipótesis ha sido corroborada usando la prueba estadística chi cuadrado y procesado en el software estadístico SPSS versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias conformadas por la tabla cruzada y el resultado de prueba estadística.

Tabla 33

*Implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río la Leche en el distrito de Íllimo *Versus* Preparación para la Respuesta*

Variables		Preparación para la Respuesta				Total
		Poco Importante	Se muestra indiferente	Importante	Muy Importante	
Implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río la Leche en el distrito de Íllimo.	Poco Importante	5	2	2	2	11
	Se muestra indiferente	1	5	4	1	11
	Importante	10	3	38	8	59
	Muy Importante	5	4	6	29	44
	Total	21	14	50	40	125

Tabla 34

Pruebas de chi-cuadrado

Prueba Estadística	Valor de la Prueba	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	63.006	9	0.000
Razón de verosimilitud	57.294	9	0.000
Asociación lineal por lineal	16.733	1	0.000
Nº de casos válidos	125		

4.2.2. Hipótesis Secundaria

Primera hipótesis

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Pasos:

a. Hipótesis nula (H_0)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo ante inundación, entonces **no** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

b. Hipótesis alterna (H_a)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

c. Nivel de significación (α)

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, por defecto el valor del α es igual al 5%, este valor determina el punto crítico o zona de aceptación y rechazo.

Existen dos formas de calcular su valor:

- Mediante el uso de la tabla chi cuadrado, y
- Mediante del uso del software SPSS, siendo el valor de α – sig<5%

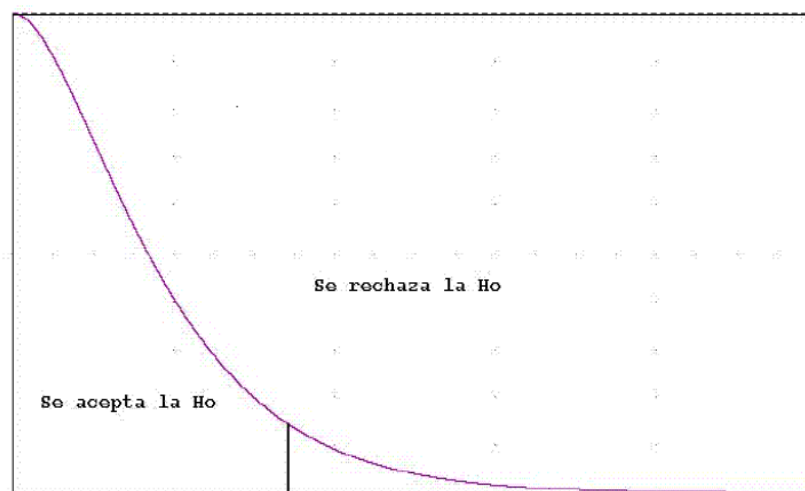
$$X_{t(9gl)}^2 = 16,92$$

d. Prueba estadística:

$$X_c^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X_c^2 = 193.386$$

e. Toma de decisiones



$$X^2_{t(9gl)} = 16,92$$

$$X^2_c = 193,386$$

Conclusión

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, existe evidencia estadística que “Si las autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta”; dicha hipótesis ha sido corroborada usando la prueba estadística chi cuadrado y procesado en el software estadístico SPSS versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias conformadas por la tabla cruzada y el resultado de prueba estadística.

Tabla 35

*Autoridades y población conocen el riesgo * Versus * Preparación para la Respuesta*

Variables		Preparación para la Respuesta				Total
		Poco Importante	Se muestra indiferente	Importante	Muy Importante	
Autoridades y población del distrito de Íllimo conocen el riesgo de su localidad	Poco Importante	15	1	3	1	20
	Se muestra indiferente	0	7	1	0	8
	Importante	4	3	44	2	53
	Muy Importante	2	3	2	37	44
	Total	21	14	50	40	125

Tabla 36*Pruebas de chi-cuadrado*

Prueba Estadística	Valor de la Prueba	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	193.386	9	0.000
Razón de verosimilitud	159.926	9	0.000
Asociación lineal por lineal	64.392	1	0.000
N de casos válidos	125		

Segunda hipótesis

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Pasos:

a. Hipótesis nula (H_0)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **no** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

b. Hipótesis alterna (H_a)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

c. Nivel de significación (α)

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, por defecto el valor del α es igual al 5%, este valor determina el punto crítico o zona de aceptación y rechazo.

Existen dos formas de calcular su valor:

- Mediante el uso de la tabla chi cuadrado, y
- Mediante del uso del software SPSS, siendo el valor de α - sig<5%

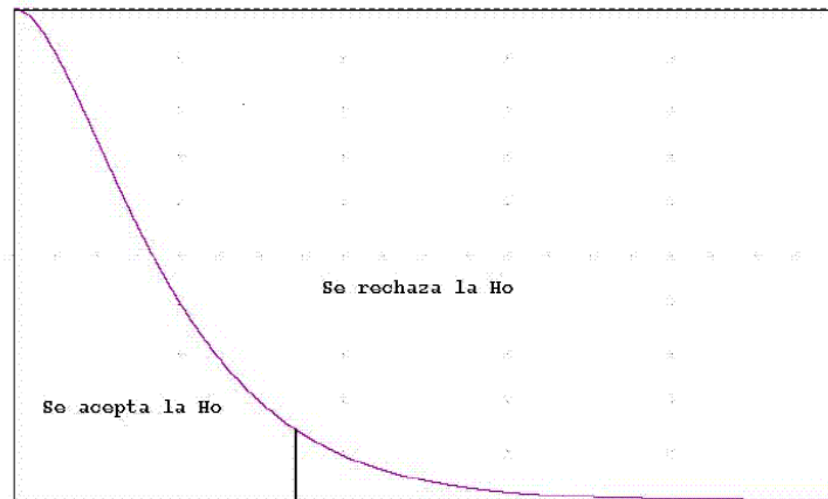
$$X_t^2$$

d. Prueba estadística:

$$X_c^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X_c^2 = 304.025$$

e. Toma de decisiones



$$X_{t(9gl)}^2 = 16,92$$

$$X_c^2 = 304.025$$

Conclusión

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, existe evidencia estadística que “Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta”; dicha hipótesis ha sido corroborada usando la prueba estadística chi cuadrado y procesado en el software estadístico SPSS versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias conformadas por la tabla cruzada y el resultado de prueba estadística.

Tabla 37

*Importancia que las autoridades hagan el servicio y seguimiento * Versus * Preparación para la Respuesta.*

Variables		Preparación para la Respuesta				Total
		Poco Importante	Se muestra indiferente	Importante	Muy Importante	
Importancia que las autoridades hagan el servicio y seguimiento a los fenómenos naturales en el distrito de Íllimo.	Poco Importante	18	0	4	1	23
	Se muestra indiferente	0	12	1	0	13
	Importante	0	1	47	2	50
	Muy Importante	0	0	0	39	39
	Total	18	13	52	42	125

Tabla 38

Pruebas de chi-cuadrado

Prueba Estadística	Valor de la Prueba	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	304.025	9	0
Razón de verosimilitud	248.787	9	0
Asociación lineal por lineal	99.966	1	0
N de casos válidos	125		

Tercera hipótesis

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan la Difusión y comunicación de la alerta y/o alarma de la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Pasos:

a. Hipótesis nula (H_0)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan la Difusión y comunicación de la alerta y/o alarma de la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **no** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

b. Hipótesis alterna (H_a)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan la Difusión y comunicación de la alerta y/o alarma de la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

c. Nivel de significación (α)

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, por defecto el valor del α es igual al 5%, este valor determina el punto crítico o zona de aceptación y rechazo.

Existen dos formas de calcular su valor:

- Mediante el uso de la tabla chi cuadrado, y
- Mediante del uso del software SPSS, siendo el valor de α – sig<5%

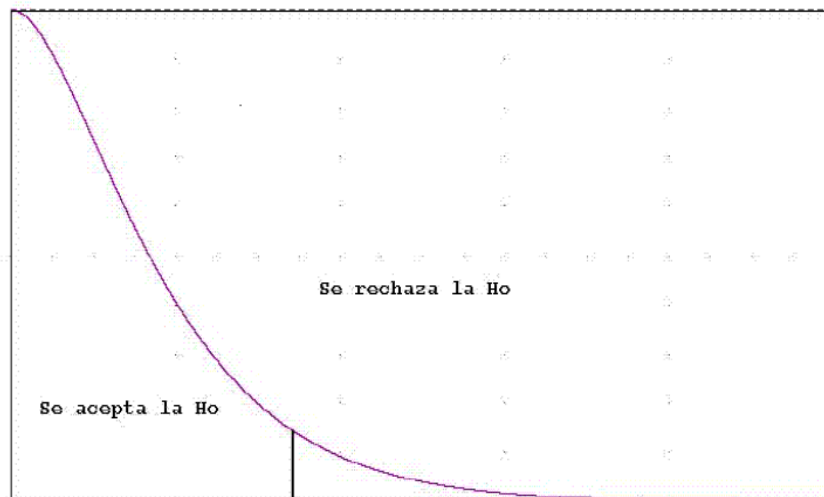
$$X^2_t$$

d. Prueba estadística:

$$X_c^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X_c^2 = 18.432$$

e. Toma de decisiones



$$X_{t(9gl)}^2 = 16,92$$

$$X_c^2 = 18.432$$

Conclusión

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, existe evidencia estadística que “Si las autoridades y población del distrito de Íllimo realizan la Difusión y comunicación de la alerta y/o alarma de la implementación de un sistema de alerta temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta”; dicha hipótesis ha sido corroborada usando la prueba estadística chi cuadrado y procesado en el software estadístico SPSS versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias conformadas por la tabla cruzada y el resultado de prueba estadística.

Tabla 39

*Importancia que las autoridades hagan la difusión y comunicación ante el peligro de inundación **
*Versus * Preparación para la Respuesta.*

Variables	Preparación para la Respuesta				Total	
	Poco Importante	Se muestra indiferente	Importante	Muy Importante		
Importancia que las autoridades hagan la difusión y comunicación sobre las alertas y alarmas ante el peligro de inundación	Poco Importante	4	0	2	4	10
	Se muestra indiferente	2	4	2	4	12
	Importante	8	7	35	19	69
	Muy Importante	4	3	12	15	34
	Total	18	14	51	42	125

Tabla 40

Pruebas de chi-cuadrado

Prueba Estadística	Valor de la Prueba	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18.432	9	0.030
Razón de verosimilitud	16.850	9	0.051
Asociación lineal por lineal	2.943	1	0.086
N de casos válidos	125		

Cuarta hipótesis

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo, ejecutan la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

Pasos:

- a. Hipótesis nula (H₀)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo, ejecutan la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación, entonces **no** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

b. Hipótesis alterna (Ha)

Si las autoridades y población del distrito de Íllimo, ejecutan la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta.

c. Nivel de significación (α)

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, por defecto el valor del α es igual al 5%, este valor determina el punto crítico o zona de aceptación y rechazo.

Existen dos formas de calcular su valor:

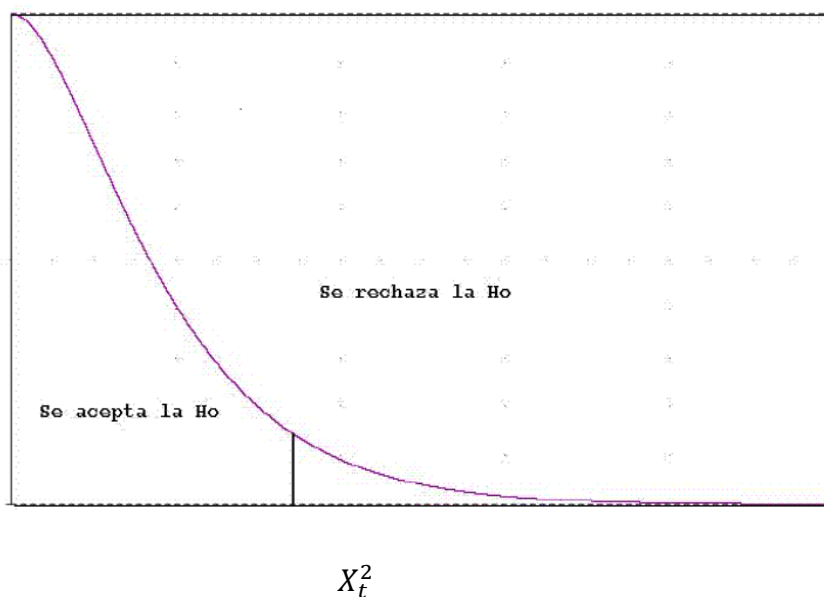
- Mediante el uso de la tabla chi cuadrado, y
- Mediante del uso del software SPSS, siendo el valor de α – sig<5%

$$X^2_t$$

d. Prueba estadística:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

e. Toma de decisiones



Conclusión

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, existe evidencia estadística que “Si las autoridades y población del distrito de Íllimo, ejecutan la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación, entonces **si** incide favorablemente en la preparación para la respuesta”; dicha hipótesis ha sido corroborada usando la prueba estadística chi cuadrado y procesado en el software estadístico SPSS versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias conformadas por la tabla cruzada y el resultado de prueba estadística.

Tabla 41

*Población preparada en el manejo del SAT, ante las inundaciones *Versus* Preparación para la Respuesta.*

Variables		Preparación para la Respuesta				Total
		Poco Importante	Se muestra indiferente	Importante	Muy Importante	
Población preparada en el manejo del SAT ante las inundaciones	Poco	8	4	4	4	20
	Importante	2	2	4	2	10
	Se muestra indiferente	7	4	18	13	42
	Importante	4	3	16	30	53
	Muy Importante	21	13	42	49	125
Total						

Tabla 42*Pruebas de chi-cuadrado*

Prueba Estadística	Valor	df	Significación
			asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23.127 ^a	9	0.006
Razón de verosimilitud	21.963	9	0.009
Asociación lineal por lineal	18.105	1	0.000
N de casos válidos	125		

IV. PROPUESTA DE SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIÓN

4.1. Objetivo

La presente propuesta tiene como objetivo brindar a las autoridades del distrito de Íllimo, las pautas para la implementación del Sistema de Alerta Temprana ante el peligro de inundación, a fin que la población ubicada en los centros poblados, evacuen hacia zonas seguras y reducir el impacto en sus medios de vida.

4.2. Finalidad

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) tiene como finalidad salvar vidas y sus medios de vida de la población, preparar a las autoridades y población para que mejoren su capacidad de respuesta ante el peligro de inundación fluvial.

4.3. Etapas:

Para la elaboración de la propuesta del Sistema de Alerta Temprana Ante inundación de alcance distrital, se consideró dos etapas:

- i) Etapa de trabajo en gabinete y
- ii) Etapa de trabajo de campo, obteniéndose una propuesta para el distrito de Íllimo, en beneficio de la población que integra los veinte (20) centros poblados que tiene el distrito de Íllimo.

a. Etapa I.- Trabajo en Gabinete

Consiste en la internalización del marco conceptual relacionado al Sistema de Alerta Temprana, así como de recolección de información de fuente secundaria, como estudios, artículos u otros informes realizados por las entidades técnico científicas o el gobierno local o regional de Lambayeque.

b. Etapa II.- Trabajo de campo

Consiste en realizar las visitas técnicas y de coordinación en el área de estudio determinado que incluye a las autoridades locales y población de los centros poblados y recopilar información de fuente primaria, mediante la técnica de entrevista y encuesta.

4.4. Descripción de la propuesta

La presente propuesta de SAT ante inundación fluvial, puede implementarse por diferentes mecanismos financieros como el Programa Presupuestal - PP068, Fondo Para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales - FONDES o cooperación de alguna Organización No Gubernamental (ONG) que esté relacionado con la Gestión del Riesgo de Desastres, estos mecanismos de financiamiento se explicarán en el desarrollo del presente documento.

En relación a lo descrito en los párrafos antecedentes, es preciso mencionar que el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), es el ente técnico normativo de la Gestión Reactiva del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), que brinda la asistencia técnica y promueve la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana a través de los gobiernos locales y regionales.

Por lo cual la propuesta para implementar un SAT se enmarca en la Resolución Ministerial N°173-2015, que Aprueban "Lineamientos para la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana – RNAT y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana – SAT", debido que en el mismo se describe los cuatro (04) componentes: a) Conocimiento del riesgo, b) Seguimiento y Alerta, c) Difusión y Comunicación y d) Capacidad de Respuesta, y deben considerarse en el siguiente estudio con la finalidad de implementar un Sistema de Alerta Temprana.

4.5. Componentes de los Sistemas de Alerta Temprana

Descripción de cada componente:

4.5.1. Conocimiento de los Riesgos

En este componente, se recopiló información del peligro, cartográfica, poblacional y de estudios elaborados por entidades técnico científicas como el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), u otros como el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y otras entidades.

Al respecto se toma como insumo el formato vector (shapefile) del mapa de susceptibilidad ante inundación fluvial elaborado por el INGEMMET, para lo cual en el software ArcGIS, se realizó un geoprocésamiento a fin de obtener el área geográfica susceptible al peligro de inundación fluvial del distrito de Íllimo. Cabe precisar que el INGEMMET es la entidad técnico científica encargada de elaborar y brindar al público en general los mapas de peligros.

Cabe mencionar que en caso no hubiera esta información cartográfica o se necesitará, se plantea las siguientes opciones:

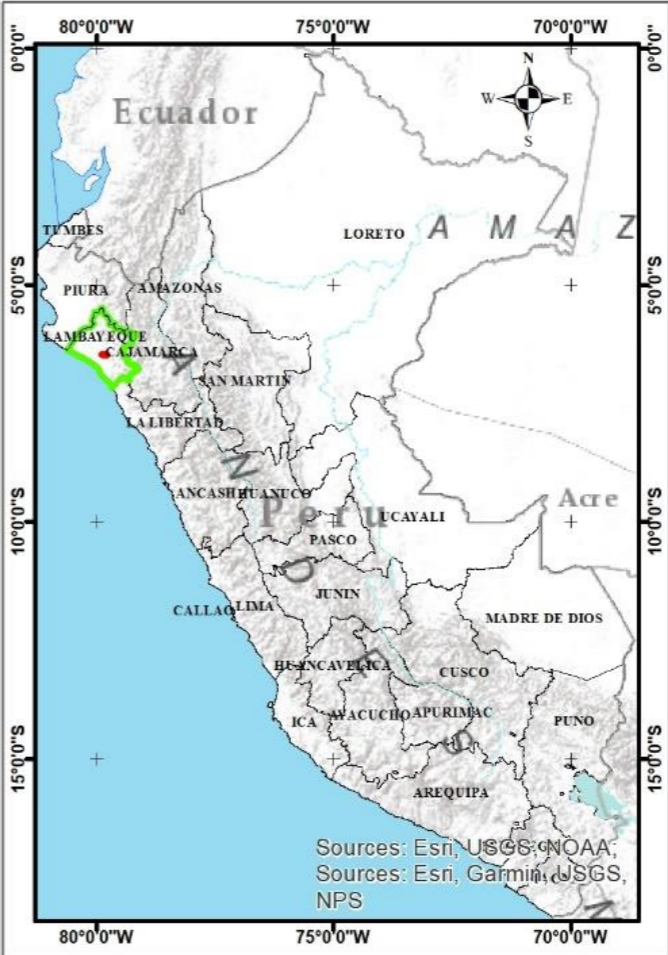
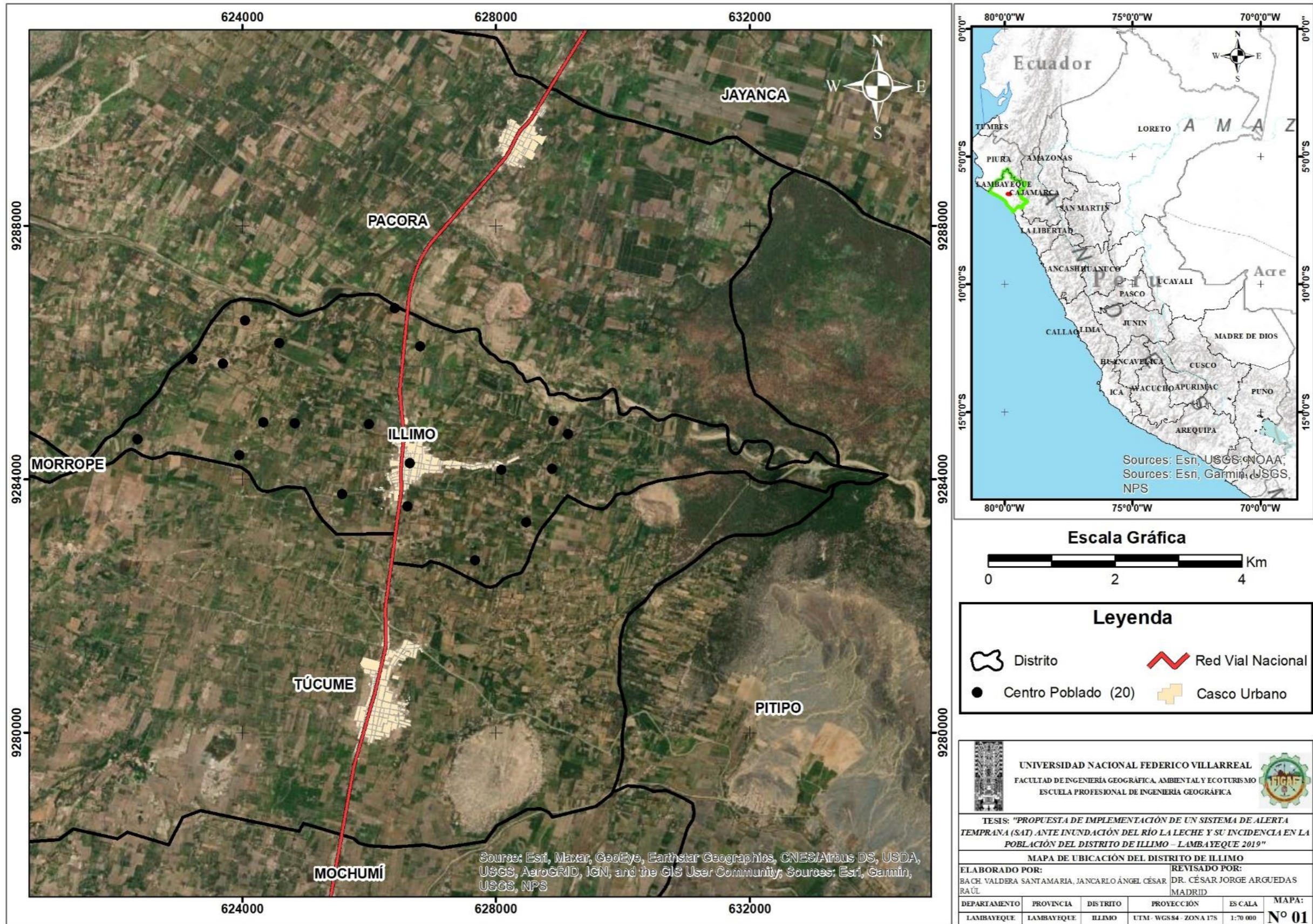
- a. La Municipalidad distrital de Íllimo , deberá elaborar un mapa de peligro ante inundación fluvial a nivel comunitario, para ello, se realiza el reconocimiento del área de estudio llevando un mapa base georreferenciado en escala 1/ 20 000 en tamaño de hoja A1 o A0 y se recopila la información de la población que tiene más tiempo viviendo ahí, debido a que sus conocimientos nos permitirían identificar hasta donde ha desbordado el río La Leche en el último FEN Costero o en los periodos de lluvias intensas.
- b. La Municipalidad distrital de Íllimo, deberá gestionar o realizar convenios Marco y Especifico de cooperación interinstitucional con el INGEMMET, SENAMHI entre otras entidades a fin de obtener compromisos que coadyuven a la implementación de un Sistema de Alerta Temprana ante inundación fluvial de nivel distrital.

- En relación a lo descrito se encontró la siguiente información:
 - ✓ Vector de la susceptibilidad de inundación fluvial en el distrito de Íllimo en formado shapefile (vector).
 - ✓ Información de Evaluaciones de Riesgo realizados en el distrito de Íllimo.
 - ✓ Identificación y relación de los centros poblados que integran el distrito de Íllimo.
 - ✓ Identificación de puntos críticos elaborado por la Autoridad del Agua (ANA) en el periodo 2015 al 2019.
 - ✓ Identificación de elementos expuestos (entidades públicas).

- Resultados de la información obtenida:

Figura 30

Mapa de ubicación del distrito de Íllimo.



Escala Gráfica



Leyenda

- Distrito
- Red Vial Nacional
- Centro Poblado (20)
- Casco Urbano

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

TESIS: "PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT) ANTE INUNDACIÓN DEL RÍO LA LECHE Y SU INCIDENCIA EN LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ILLIMO - LAMBAYEQUE 2019"

MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE ILLIMO

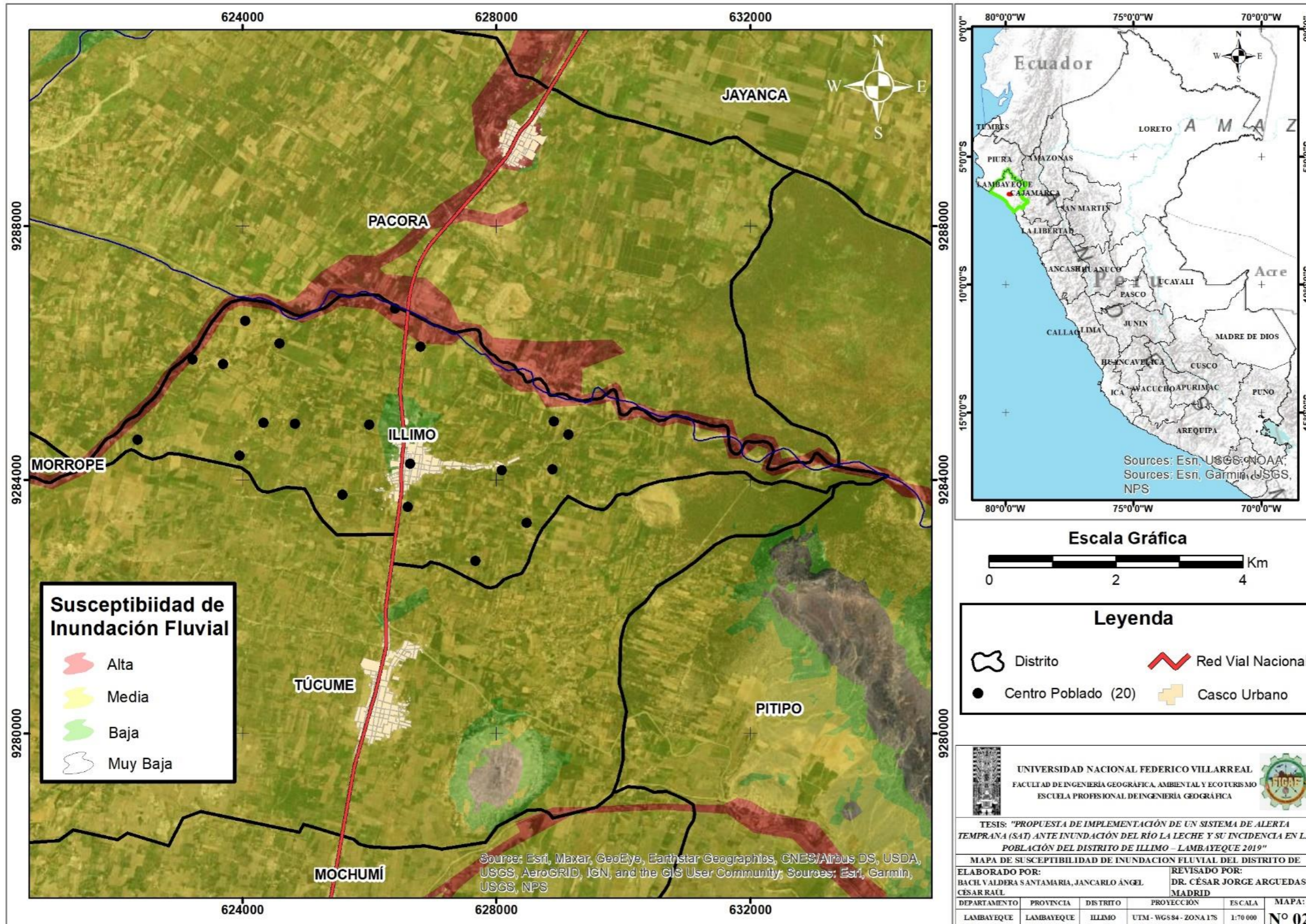
ELABORADO POR: BACH. VALDERA SANTAMARIA, JANCARLO ÁNGEL CÉSAR RAÚL

REVISADO POR: DR. CÉSAR JORGE ARGUEDAS MADRID

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	PROYECCIÓN	ES CALA	MAPA:
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	ILLIMO	UTM - WGS84 - ZONA 17S	1:70 000	Nº 01

Figura 31

Mapa de susceptibilidad ante inundación del distrito de Íllimo.



- ✓ Relación de centros poblados y población en el distrito de Íllimo.

Tabla 43

Relación de centros poblados y población en el distrito de Íllimo

Número	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN CENSADA		
		Total	Hombre	Mujer
1	CHIRIMOYO ALTO	340	158	182
2	CHIRIMOYO BAJO	273	137	136
3	COLOCHE	168	82	86
4	COMPUERTA MARCELO	238	105	133
5	CRUZ VERDE	146	71	75
6	CULPON ALTO	228	124	104
7	CULPON BAJO	273	134	139
8	HUACA DE PIEDRA	158	84	74
9	HUACA DE RICO	66	34	32
10	HUACA EL MUERTO	100	56	44
11	ÍLLIMO	5 037	2 433	2 604
12	LA GUITARRA	47	23	24
13	LA IGLESIA	311	158	153
14	LAS JUNTAS	161	78	83
15	LATINA	32	16	16
16	SAN ISIDRO	280	138	142
17	SAN JORGE	185	103	82
18	SAN JUAN	309	169	140
19	SAN PEDRO DE SASAPE	414	199	215
20	TORROMOTAL	90	46	44
	TOTAL	8 856	4 348	4 508

Nota. Información poblacional obtenida del Censo 2017, llevado a cargo del Instituto

Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Figura 32

Mapa de ubicación de los puntos críticos en el distrito de Íllimo.

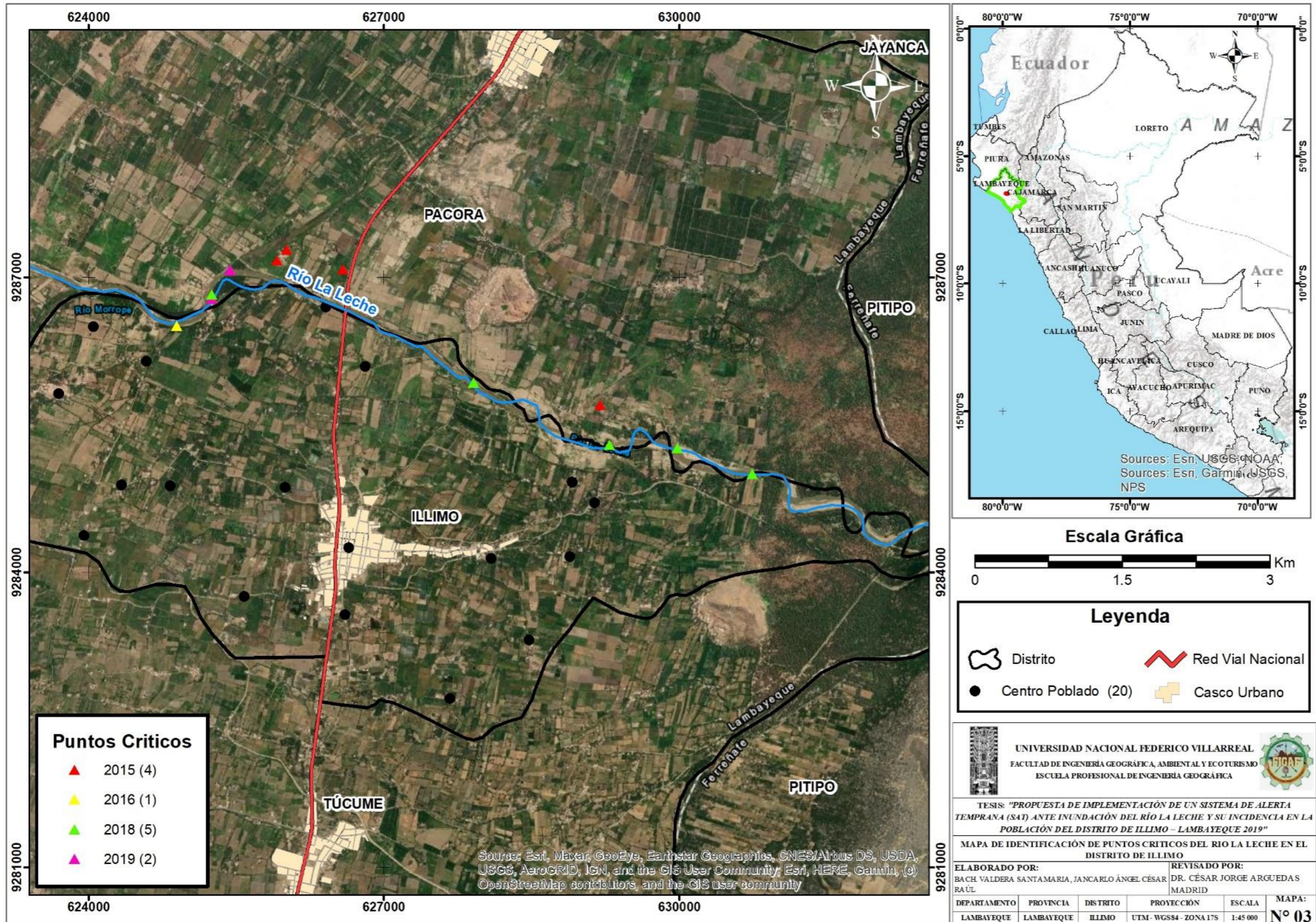
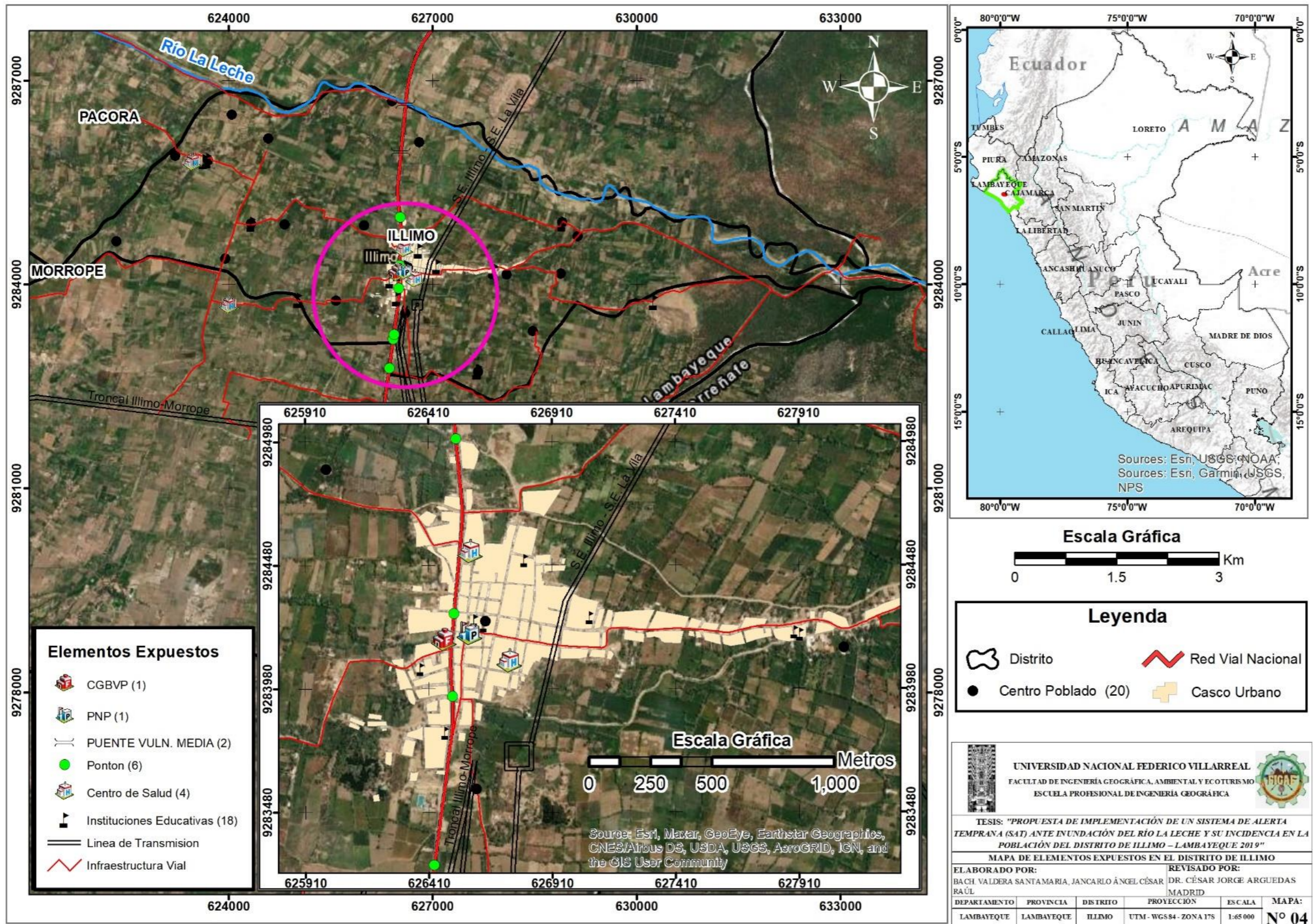


Figura 33

Mapa de ubicación de los elementos expuestos en el distrito de Illimo



4.5.2. Servicio de Seguimiento y Alerta

En este componente se revisa e identifica el tipo de instrumentación que se ha implementado en los márgenes del recorrido del río La Leche para realizar su monitoreo del caudal, teniendo mayor énfasis al momento que cruza el distrito de Íllimo, para ello se visita la página web (<https://www.senamhi.gob.pe/servicios/?p=estaciones>) institucional del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Revisando la información del SENAMHI, se toma conocimiento que no se han implementado instrumentos como estaciones hidrográficas, meteorológicas o hidrometeorológicas en el tramo del río La Leche que cruza el distrito de Íllimo.

Sin embargo, se identificó que a la altura del puente La Leche, han pintado un limnómetro artesanal, el mismo que les permite vigilar y monitorear el caudal del río La Leche en ese punto.

- En relación a lo descrito la situación actual es la siguiente:
 - ✓ Instrumentación nula de equipos de monitoreo para lluvias o caudal del río La Leche.
 - ✓ Identificación del limnómetro artesanal en puente La Leche.

- Resultados de la información identificada:

Figura 34

Mapa de equipamiento de Monitoreo a cargo de SENAMHI en el Río La Leche.

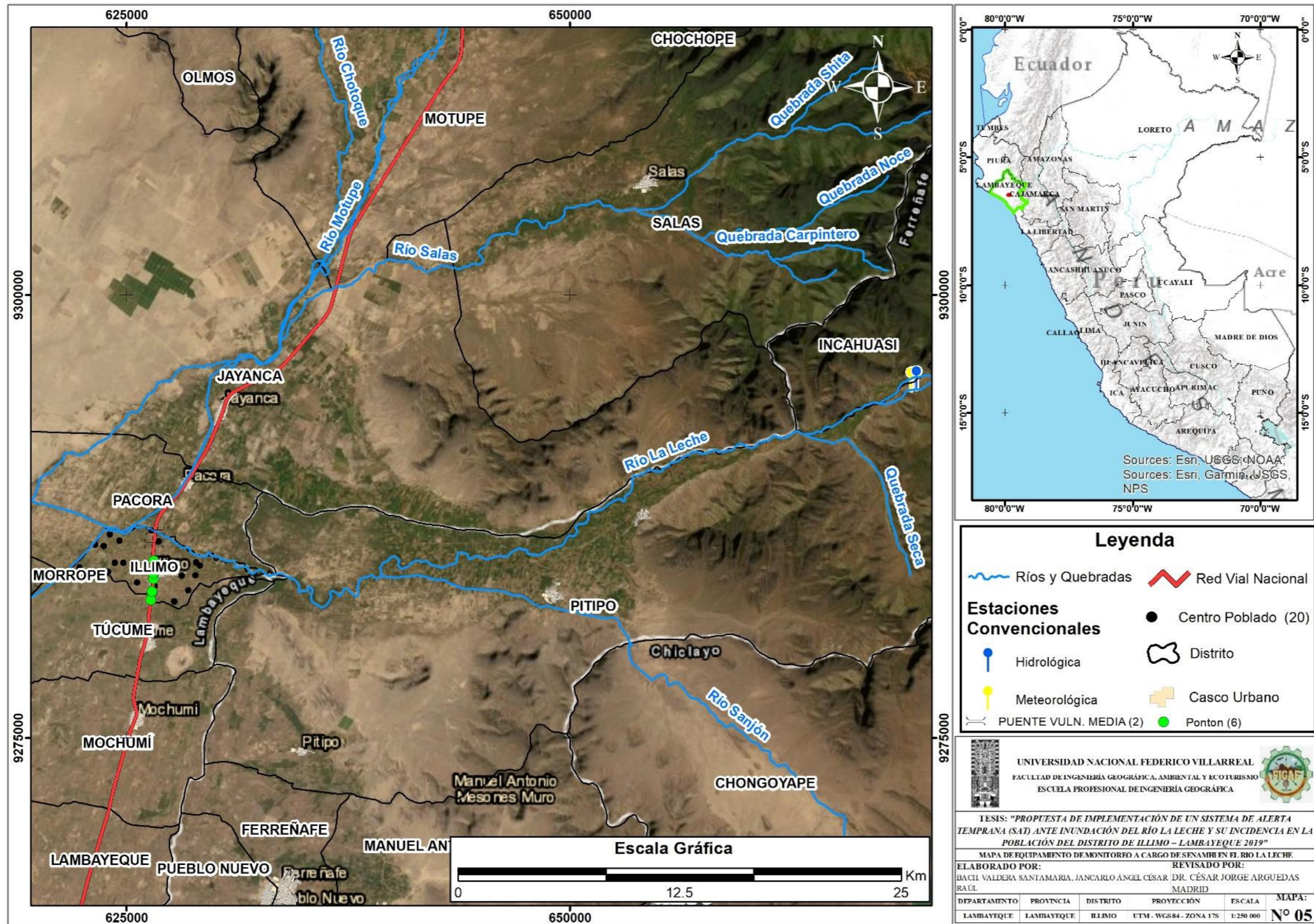


Figura 35

Mapa de ubicación del limnómetro artesanal en puente La Leche.

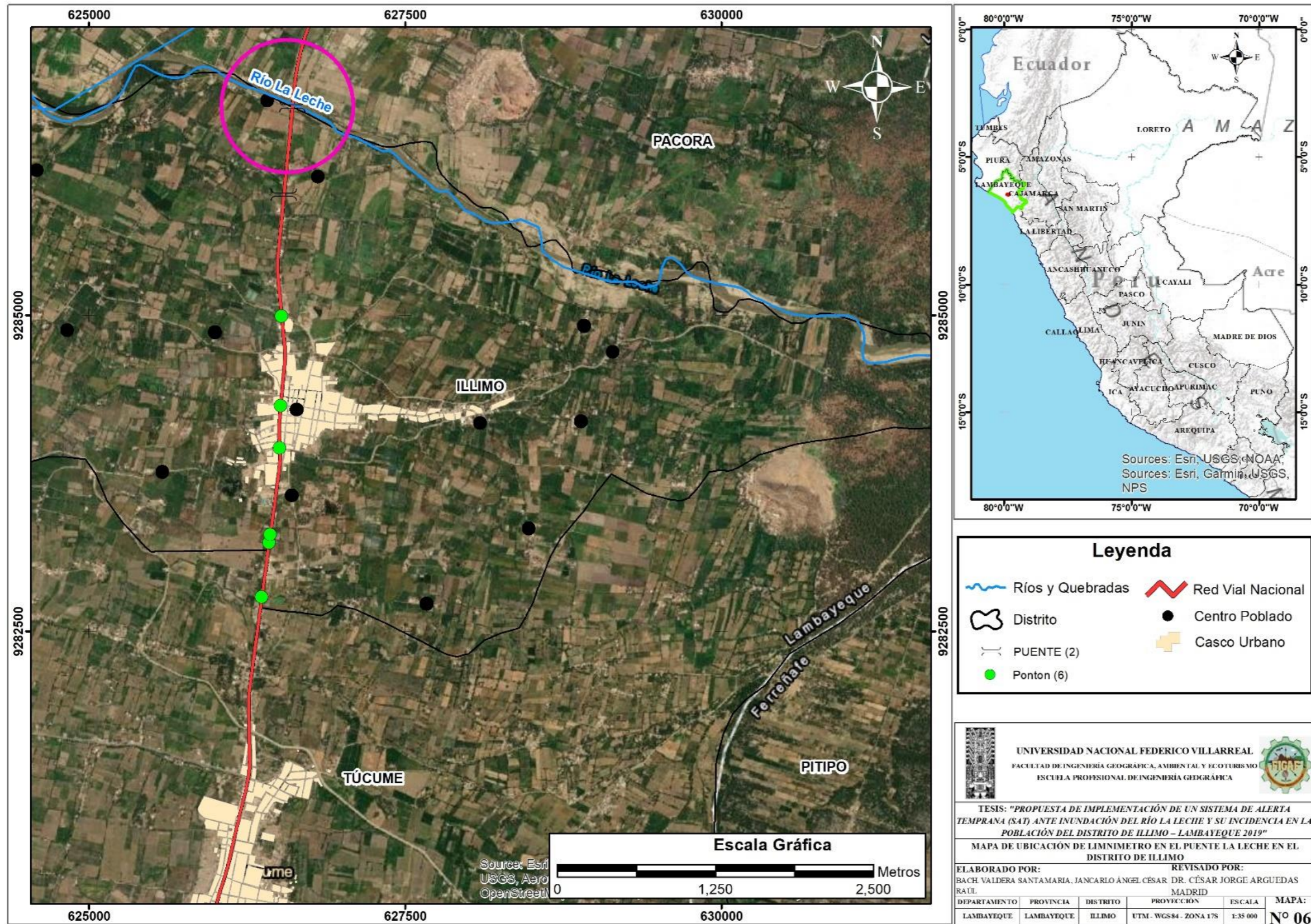


Figura 36

Ubicación del limnómetro artesanal en puente La Leche.



En relación a los párrafos precedentes, la propuesta de implementación de equipamiento y personal técnico en el Centro de Operaciones de Emergencia Distrital (COED¹), a fin de fortalecer la capacidad operativa del personal.

- a. Instalar un centro de monitoreo que consiste en:
 - 01 computadora (CPU + Monitor)
 - 01 televisor.
 - 01 antena de radio VHF.
 - 02 radio VHF.
 - 02 linternas de gran alcance.

- b. Instalar instrumentos para la vigilancia y monitoreo, para la selección de equipos deberán realizarle las coordinaciones con la Dirección Regional de Lambayeque de SENAMHI.
 - 02 estaciones hidrológicas
 - 01 estación meteorológica
 - 01 cámara de monitoreo

- c. Organizarse y coordinar con el subgerente de Gestión de Riesgos y Desastres, a fin de implementar:
 - 02 limnimetros artesanales.
 - 04 pluviómetros artesanales.

- d. Contratar dos (02) personas (Vigías) que se encarguen de realizar las lecturas de medición en las estaciones hidrológicas (en caso de ser convencionales) y limnimetros al menos en

¹ De acuerdo a la Resolución Ministerial N°059-2015-PCM, que aprueba los Lineamiento para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia – COE.

temporada de lluvias, para llevar a cabo esta finalidad deberán estar equipados con los siguientes implementos:

- 02 binoculares con visión diurna y nocturna.
- 02 chalecos con cintas reflectivas.
- 02 pares de botas o zapatillas de campo.
- 02 megáfonos (altavoces) con sonido de sirena.
- 02 linternas de largo alcance.

4.5.3. Difusión y Comunicación

En este componente se identifica el tipo de equipamiento que se ha implementado para la difusión y comunicación de alertas o alarmas en los centros poblados del distrito de Íllimo que son vulnerables ante el peligro de inundación fluvial del río La Leche. Asimismo, se debe establecer un protocolo de comunicación para el momento de brindar una “alerta” o “alarma”.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a las autoridades de la Municipalidad distrital de Íllimo, se toma conocimiento que no hay implementados instrumentos como sirenas o alto parlantes de difusión masiva por tener una mayor cobertura sonora y estratégicamente cerca de los puntos críticos del río La Leche que afectan a los centros poblados.

Sin embargo, hay centros poblados que se han organizado y han adquirido equipos básicos como silbatos, megáfonos y tienen un grupo whatsapp, a través de los cuales se comunican la alerta y/o alarma del peligro de inundación fluvial (desborde del río).

De acuerdo a la ubicación de los centros poblados expuestos al peligro de inundación por el río La Leche y a la topografía del distrito de Íllimo, se deben implementar equipamiento para difundir alertas y/o alarmas de manera masiva como usar sirenas electrónicas o similares que cuenten con los siguientes canales de activación Very High Frequency (VHF), General Packet Radio Service (GPRS), Televisión Digital Terrestre (TDT), Emergency Warning

Broadcast System (EWBS) u otros, ante lo cual se ha identificado los siguientes canales de comunicación para brindar este servicio de alerta hacia la población de forma rápida y confiable.

En el distrito de Íllimo se identifica los siguientes canales que permitirán la activación las sirenas electrónicas o altoparlantes de gran alcance:

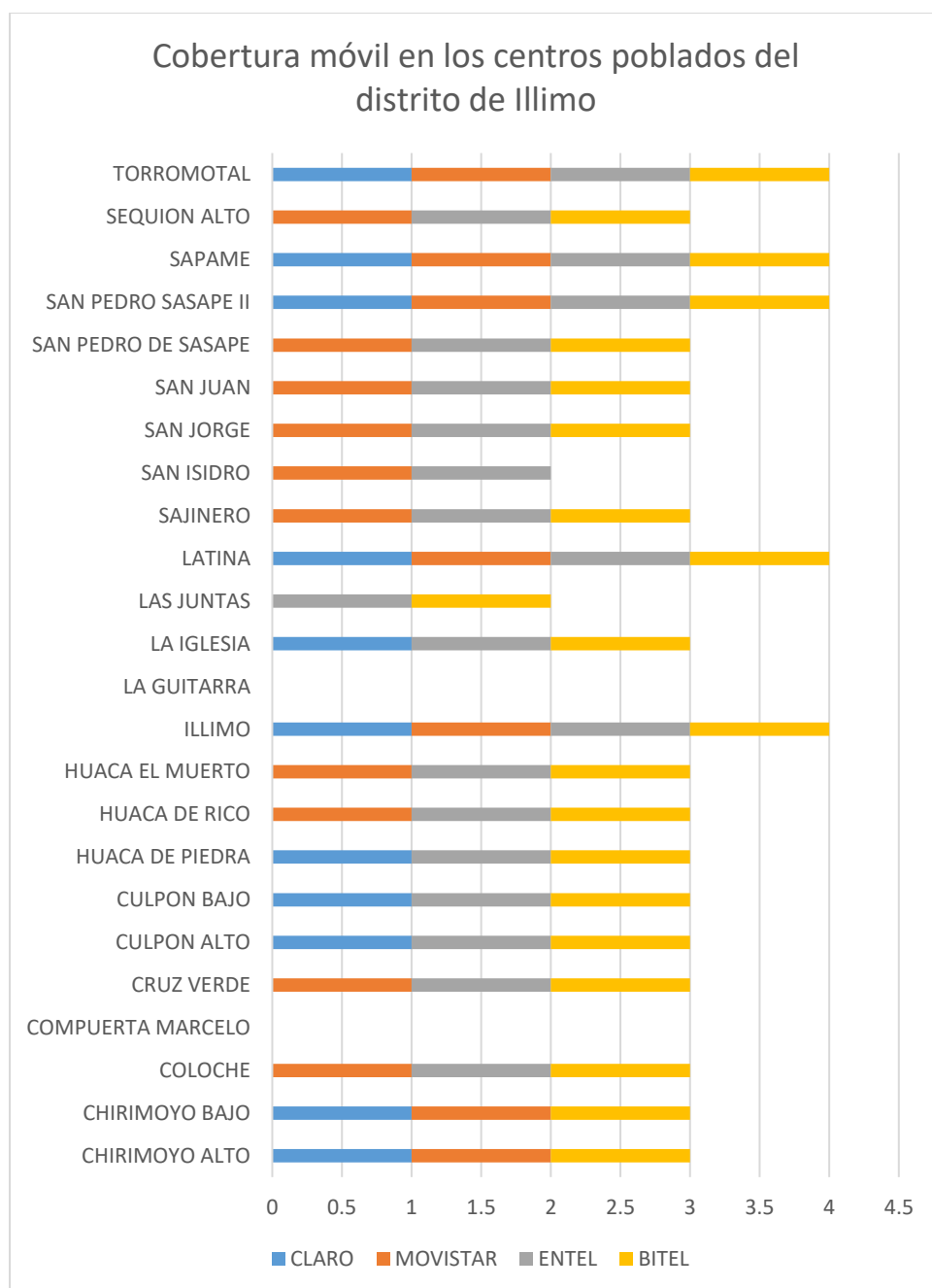
a) Descripción de Servicio General de Paquetes por Radio (GPRS)

Las siglas “GPRS” significa “Servicio General de Paquetes por Radio”, el cual permite el envío y la recepción de información a los celulares dividiendo la información en paquetes, los cuales son transmitidos, reunificados y presentados en la pantalla del teléfono. El GPRS logra esto utilizando la tecnología de ranuras múltiples; la ventaja adicional es que sólo se tiene que pagar por el contenido que se baja de la red y no por todo el tiempo que se está conectado a ella. Por otra parte, al enviarse la información por paquetes de datos se deja disponible el canal de voz.

A través de GPRS se puede enviar y recibir información (e-mails, imágenes, gráficos, etc.) utilizando el mismo equipo celular a través del navegador WAP (Wireless Access Protocol) o utilizando el equipo celular como modem inalámbrico, conectándolo vía el puerto infrarrojo, Bluetooth o cable a una Laptop, PDA u otros dispositivos.

Figura 37

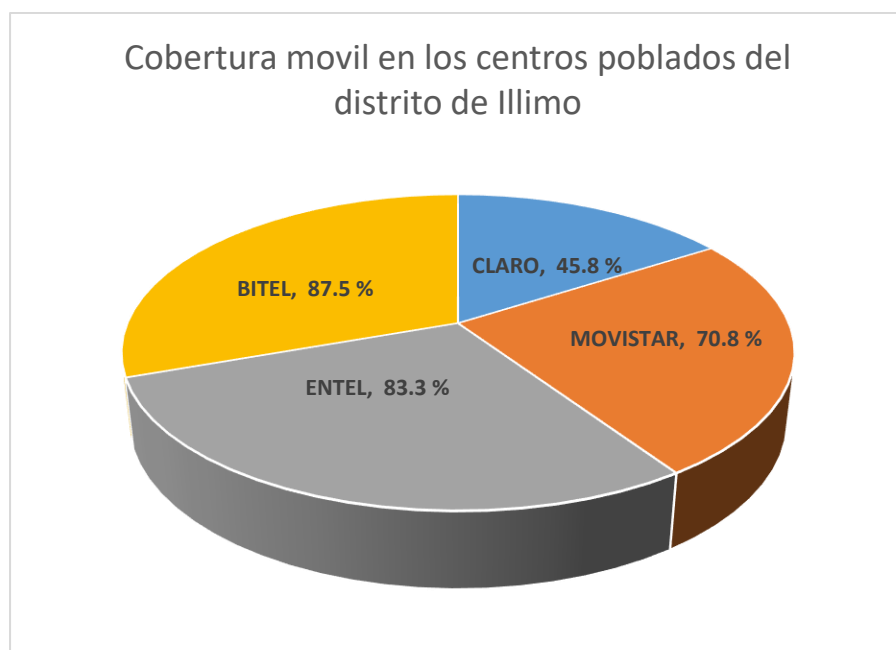
Cobertura móvil en los centros poblados del distrito de Íllimo



Nota. La información obtenida es del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)

Figura 38

Cobertura de los operadores móviles en el distrito de Íllimo



Nota. La información obtenida es del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)

- b) Descripción del Sistema de Radiodifusión de Alerta de Emergencia (EWBS) y Televisión Digital Terrestre (TDT).

El Sistema de transmisión de Alerta de Emergencias (EWBS) es una de las funciones importantes que ofrece el estándar ISDB-Tb; el cual utiliza una señal de alerta de emergencia que es transmitida por una estación televisiva, cuando se suscita un fenómeno natural, de modo tal que se activan los dispositivos receptores, independientemente si estos están encendidos o en modo de espera.

Este sistema tiene como objetivo prevenir o mitigar las pérdidas, humanas y daños materiales, causadas por estos fenómenos naturales, notificando anticipadamente a la población de la zona afectada, por medio de la televisión digital terrestre (TDT) (Sakaguchi et al. s.f.).

Complementariamente la Televisión Digital Terrestre, TDT, es una tecnología de transmisión y recepción de imagen, sonido y datos que codifican digitalmente la señal de televisión, convirtiéndola en una serie de ceros y unos, los cuales son transmitidos a través del espectro radioeléctrico, permitiendo transmitir varias señales a la vez, con imágenes que tengan mayor nitidez y mejor sonido y que, además, puedan ser recibidos por teléfonos celulares o por receptores de televisión en vehículos en movimiento. Asimismo, se puede transmitir diversa información y servicios interactivos.

Por su fácil interconexión con computadoras personales, portátiles y, por consiguiente, con Internet, así como por lo red de telefonía móvil el televidente puede interactuar con las televisoras, respondiendo encuestas en vivo y en directo, emitir opiniones e intervenir en programas de entretenimiento, diversión y educación.

Cabe mencionar que estos sistemas vienen siendo implementados por el Instituto de Radio y Televisión del Perú (IRTP), en el marco del Plan Maestro para la implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Perú aprobado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

Tabla 44

Registro nacional de frecuencia de radiodifusión en el departamento de Lambayeque.

N°	Departamento	Provincia	Distrito
01	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
02	Lambayeque	Chiclayo	Eten
03	Lambayeque	Chiclayo	Eten Puerto
04	Lambayeque	Chiclayo	José Leonardo Ortiz
05	Lambayeque	Chiclayo	La Victoria
06	Lambayeque	Chiclayo	Monsefú
07	Lambayeque	Chiclayo	Pátapo
08	Lambayeque	Chiclayo	Picsi
09	Lambayeque	Chiclayo	Pimentel
10	Lambayeque	Chiclayo	Pomalca

N°	Departamento	Provincia	Distrito
11	Lambayeque	Chiclayo	Pucalá
12	Lambayeque	Chiclayo	Reque
13	Lambayeque	Chiclayo	Santa Rosa
14	Lambayeque	Chiclayo	Tumán
15	Lambayeque	Ferreñafe	Ferreñafe
16	Lambayeque	Ferreñafe	Ferreñafe - Ferreñafe
17	Lambayeque	Ferreñafe	Manuel Antonio Mesones Muro
18	Lambayeque	Ferreñafe	Pitipo
19	Lambayeque	Ferreñafe	Pueblo Nuevo
20	Lambayeque	Lambayeque	Íllimo
21	Lambayeque	Lambayeque	Jayanca
22	Lambayeque	Lambayeque	Lambayeque
23	Lambayeque	Lambayeque	Mochumi
24	Lambayeque	Lambayeque	Morrope
25	Lambayeque	Lambayeque	Pacora
26	Lambayeque	Lambayeque	San José
27	Lambayeque	Lambayeque	Túcume

Nota. La información obtenida es del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

c) Descripción de VHF

El VHF por sus siglas del inglés Very High Frequency o frecuencia muy alta, se refiere a la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz.

Cabe mencionar que este canal de comunicación está autorizado y aprobado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, el mismo que tiene diferentes funciones, siendo una de ellas transmitir la señal para activar una sirena o altoparlante de alerta o alarma desde un centro de operaciones de emergencia regional, provincial o local.

Otros equipos de comunicación complementarios para difundir las alertas y/o alarmas:

- Vía teléfono celular
- Sirenas de autos de PNP o del CGBVP

- Campanadas

Previo a la instalación de equipamiento de sonoro masivos, la municipalidad distrital de Íllimo deberá gestionar el estudio de comunicaciones e interoperatividad del sistema a implementar con el sistema que se tenga en el Centro de Operaciones de Emergencia Provincial y Regional para diseminar las alertas, alarmar o información complementaria.

4.5.4. Capacidad de Respuesta

En este componente se identifica el tipo de señalética de ruta de evacuación y zonas seguras, se elabora el mapa de ruta de evacuación y zonas seguras, plan de contingencia ante el peligro de inundación, programación de simulaciones y simulacros a realizarse con el PDC y GTGRD de la municipalidad distrital de Íllimo.

De acuerdo a las reuniones técnicas de coordinación y entrevistas realizado a las autoridades de la Municipalidad Distrital de Íllimo, se toma conocimiento que no hay implementación de señalética de ruta de evacuación y zonas seguras en los centros poblados del distrito de Íllimo.

De acuerdo a la visita de campo realizado y por la ubicación geográfica de los centros poblados expuestos al peligro de inundación por el río La Leche y a la topografía del distrito de Íllimo, se propone realizar las siguientes acciones por parte de la autoridad local, a fin de fortalecer su capacidad de respuesta ante el peligro de inundación, siendo éstas las siguientes:

- a. Identificar las zonas seguras y puntos de reunión en el distrito de Íllimo.
Esta acción tiene por finalidad identificar, establecer y señalar las zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de reunión ante el peligro de inundación para la población que es beneficiaria del servicio de alerta temprana.
- b. Elaborar los mapas de ruta de evacuación del todo el distrito y por centro poblado.

Esta acción tiene por finalidad elaborar los mapas temáticos de las rutas de evacuación, las zonas seguras y puntos de reunión ante el peligro de inundación para la población que es beneficiaria del servicio de alerta temprana.

- c. Implementar la señalización de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de reunión.

Esta acción tiene por finalidad implementar la señalética de las zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de reunión ante el peligro de inundación para la población que es beneficiaria del servicio de alerta temprana. Las mismas que deberán considerar la Norma Técnica Peruana 399.010-1, Señales de Seguridad o coordinar con el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) la determinación del tipo de señales para zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de reunión. Considerando los siguientes conceptos:

- **Ruta de evacuación:** es la señal de seguridad que indica la ruta o vía de evacuación que conducen a las zonas seguras (NTP, 2004).
- **Zona segura:** Se refiere al lugar que se encuentra fuera del área de peligro y donde la población se puede refugiar de manera temporal hasta que las autoridades indiquen que ha pasado el peligro o hasta la movilización hacia los albergues temporales.
- **Puntos de reunión:** Lugar de concentración y reunión transitoria para la población después de culminado el peligro, son lugares libres, seguros, fácil acceso y no reemplazan a las zonas seguras.
- Procedimientos para el procedimiento de señalización:

Deberá considerar acciones a desarrollar para la materialización de estas señaléticas como el proceso de señalización participativa entre la población y

las autoridades locales, asimismo, deberá contar con el acompañamiento del GTGRD y PDC de la Municipalidad distrital de Íllimo.

- i. Adquisición de postes, paneles y señales de dirección.
 - ii. Obras civiles.
 - iii. Instalación de señaléticas.
 - iv. Elaboración de informes por coberturas.
- d. Capacitación y sensibilización a la población en general y autoridades:
- Esta acción tiene por finalidad capacitar y sensibilizar a la población de los centros poblados expuestos ante el peligro de inundación que comprende a la población beneficiaria del servicio de alerta temprana que brindará la implementación, el funcionamiento y operación del SAT. Asimismo, se identificará a los actores locales y población organizada con el fin sensibilizarlas y brindarles los conocimientos sobre la implementación y funcionamiento del SAT en su localidad.
- También, se deberá elaborar instrumentos que permitan llevar a cabo las capacitaciones y sensibilizaciones considerando el público objetivo y la finalidad de acuerdo al “Plan de Educación Comunitaria en Gestión Reactiva 2019 – 20212”.
- Dos instrumentos a elaborar como mínimos serán dos instructivos:
- Instructivo para el fortalecimiento de capacidades de los funcionarios, directivos o servidores públicos del gobierno local en el marco del SAT ante el peligro de inundación.

² Aprobado con Resolución Jefatural N°105 – 2019-INDECI.

- Instructivo para el fortalecimiento de capacidades de la población ante el servicio de alerta y alarma ante el peligro de inundación.
- e. Desarrollo de simulacros y simulaciones para el empoderamiento del Sistema de Alerta Temprana ante el peligro de inundación:

Esta acción tiene por finalidad desarrollar simulacros y simulaciones con la participación de la población de los centros poblados expuestos ante el peligro de inundación que comprende a la población beneficiaria del servicio de alerta temprana, así mismo, contará con la participación de la PDC del distrito de Íllimo. En ese sentido, es importante precisar que los simulacros son ejercicios que implican la movilización de personal y recursos permitiendo evaluar la capacidad de respuesta de las autoridades y población en general, así como, la eficacia y eficiencia de los instrumentos como planes, protocolos y procedimientos ante los mensajes de alerta o alarma del servicio del SAT ante inundación.

Asimismo, se deberá coordinar con la Dirección Regional de SENAMHI - Lambayeque, INDECI, municipalidad distrital de Íllimo para identificar y elaborar el escenario o situación probable de emergencia considerando el servicio de alerta temprana ante inundación, los escenarios serán acorde a las características geográficas a intervenir.

Además, deberá desarrollar acciones de comunicación social, que enmarcarán a los ejercicios de simulacros para la puesta en marcha del SAT y de la implementación del mismo. Considerando una estrategia de comunicación en el marco del SINAGERD, a través de medios de comunicación de gran alcance, como:

- Televisión local
- Radio local
- Medios escritos (revistas, diarios)

- Afiches, volantes, gigantografías
- Redes sociales

4.6. Mecanismos de financiamiento de los Sistemas de Alerta Temprana

a. Fondo para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales (FONDES)

La Comisión Multisectorial del FONDES es el órgano encargado de la priorización de los proyectos de inversión, reforzamientos y demás inversiones que no constituyen proyectos, incluyendo a la elaboración de expedientes técnicos y actividades, para la mitigación, capacidad de respuesta, rehabilitación y reconstrucción, ante la ocurrencia de fenómenos naturales y antrópicos, a ser financiados con cargo a recursos del FONDES. Dicha Comisión Multisectorial es de naturaleza permanente y se encuentra adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas.

El 10 de mayo del 2017, a través del Decreto Supremo N°132-2017-EF, se aprueba la conformación y funciones de la “Comisión Multisectorial del FONDES”, y dictan normas reglamentarias, cuyo objeto es *“aprobar la conformación y funciones de la Comisión Multisectorial del “Fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres naturales”, a que se refiere el numeral 4.5 del artículo 4 de la Ley N°30458, ampliado mediante la Cuadragésima Tercera Disposición Complementaria Final de la Ley N°30518, y la Tercera Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto Legislativo N°1341 – en adelante “FONDES; así como dictar las disposiciones reglamentarias para la gestión de los recursos del mencionado Fondo, las cuales están contenidas en el Anexo que forma parte del presente decreto supremo”*.

La Comisión Multisectorial está conformada por miembros de las siguientes entidades:

- a. Ministerio de Economía y Finanzas (Preside la Comisión Multisectorial)
- b. Ministerio del Ambiente.
- c. Ministerio de Defensa.

d. INDECI (Secretaría Técnica de la Comisión Multisectorial).

De acuerdo al artículo 3 de la normativa en mención, el FONDES puede financiar en los siguientes casos:

- a. Intervenciones para la mitigación y capacidad de respuesta ante la ocurrencia de fenómenos naturales. Para
- b. Intervenciones por peligro inminente, respuesta y rehabilitación, las cuales son temporales frente al peligro natural o antrópico.
- c. Intervenciones para la reconstrucción, los cuales se realizan para establecer condiciones de desarrollo sostenible en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre. Dichas intervenciones comprenden el desarrollo de inversiones y actividades.

Entonces de acuerdo a lo manifestado para gestionar los estudios correspondientes para la implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundaciones, puede realizarse a través del inciso a) o b), descrito anteriormente y cumpliendo lo descrito en la normativa vigente.

b. Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres (PREVAED) - PP068

El programa presupuestal tiene un diseño orientado a lograr resultados priorizados respecto a la población o su entorno, es de carácter multisectorial e intergubernamental, por lo que participan varias entidades del Sector Público que pueden ser de distintos Sectores y/o de distintos niveles de Gobierno.

Cabe mencionar que el PP068 es uno de los varios programas presupuestales establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

La definición del problema del PP0068, es: “Población y sus medios de vida expuestos ante la ocurrencia de peligros de origen natural o inducidos por la acción humana”; y la

definición del su resultado del PP0068 es: “Población y sus medios de vida **protegidos** ante la ocurrencia de peligros de origen natural o inducidos por la acción humana”.

Entonces en el marco del PP068, se describen siete (07) productos los cuales están relacionados a la Gestión del Riesgo de Desastres, sin embargo, el tema de Sistemas de Alerta Temprana, lo podemos encontrar en el **“Producto 6: Población con prácticas seguras para la resiliencia” y “Actividad 4: Desarrollo del sistema de alerta temprana y de comunicación”**.

Para que se pueda concretar esta acción por parte de la Municipalidad distrital de Íllimo, deberá programar la actividad a realizar con tiempo para que le puedan asignar el presupuesto para la ejecución ya sea elaboración del estudio o para la implementación de equipos, señalética, elaboración de mapas entre otras actividades inherentes a la implementación del SAT en mención.

c. Cooperación con Organización No Gubernamental (ONG)

Para que una ONG pueda financiar, el personal de la Municipalidad Distrital de Íllimo, deberá acudir a las ONG's y presentarle la problemática en su jurisdicción y una propuesta de solución, para ello deben realizar primero un filtro, con la finalidad de considerar a las ONG's que trabajan en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, teniendo mayor énfasis en Sistemas de Alerta Temprana.

Ejemplo de ONG's:

- Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES).
- Practical Action.
- Ayuda en Acción.
- CARE.
- Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación denominado “Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Inundación del Río La Leche y su Incidencia en la población del distrito de Íllimo – Lambayeque 2019”, se mostraron de acuerdo a las cuatro (04) categorías establecidas para la investigación y permite comprobar las variables descritas en el presente estudio.

Los resultados demuestran la necesidad de elaborar una propuesta para que la Municipalidad Distrital de Íllimo realice los estudios pertinentes y gestione la implementación del SAT ante inundación comprendiendo sus cuatro (04) componentes, por lo que se acepta la objetivo general, el mismo que determina que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo .

Por lo tanto, estos resultados guardan relación con lo que sostiene Pérez (2017), en su tesis *“Diseño de un Sistema de Alerta Temprana para la Prevención de la Población frente a Inundaciones en el Cantón Babahoyo”*, el cual tiene como objetivo general: *“Diseñar un Sistema de Alerta Temprana para enfrentar inundaciones en el Cantón Babahoyo con la finalidad de establecer lineamientos que favorezcan la reducción del riesgo del Desastre”*.

Para lograr el diseño el tesista analizo datos de amenazas, identifico áreas de influencia, determino las capacidades locales del área de estudio frente a una alerta recibida, formó canales de comunicación o difusión de alertas y también instauró actividades para preparar y conseguir respuesta temprana de la población del área de estudio. Asimismo, considera que la creación de un Sistema de Alerta Temprana para la población del cantón de Babahoyo servirá para que puedan realizar actividades de prevención que permitan disminuir los efectos adversos que se presentan durante la presencia de inundaciones. Toda vez que en sus conclusiones manifiesta

“...se puede evidenciar que la gran parte de la población del cantón es vulnerable a sufrir afectaciones cuando aparecen inundaciones sobre el cantón...”; también describe que la población al crecer y ocupar áreas geográficas de alto y muy alto riesgo por falta de planificación es un problema en las últimas décadas.

La tesis elaborada por Mora & Rosas (2016), tiene por nombre: “*Propuesta de Diseño de un Sistema de Alerta Temprana por Inundación en la Subcuenca del Río Tejalpa (SIATI-ScRT)*” tiene como objetivo general: “*realizar una propuesta de diseño de un sistema de alerta temprana por inundación en la subcuenca del río Tejalpa (SIAT-ScRT) en una plataforma web*”, para lograr la elaboración del presente documento el tesista tuvo que realizar las siguientes actividades:

- a. Identifico elementos expuestos en las zonas susceptibles a inundación como: localidades, albergues entre otros.
- b. Analizo los posibles daños que podría dejar una inundación en el área de estudio.
- c. Interpreto datos físico – naturales y sociales, con la finalidad que le permita realizar una propuesta de diseño de un SIAT-ScRT.
- d. Realizo el diseño de una plataforma web con la finalidad de visualizar las zonas geográficas susceptibles a inundación.
- e. Identifico lugares para proponer la ubicación de equipos de monitoreo como limnómetros y pluviómetros.

Posterior a la información recopilada y sistematizada, geoprocesada y elaboración del documento en mención, concluye que el sistema de alerta temprana le permitió visualizar el riesgo de inundación en la subcuenca del río Tejalpa, permitiéndole prevenir a varias localidades ubicadas dentro de la subcuenca. También concluye que una manera de reducir los riesgos de desastre por inundación es disminuyendo la vulnerabilidad gestionando

instrumentos para realizar medidas estructurales e institucionales, evitando así la construcción de viviendas y actividades humanas en lugares de alto y muy alto riesgo.

En la tesis elaborada por Robleto (2010), titulada “Metodología para el Diseño e implementación de Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones con Aplicación Hidrológica e Hidráulica”, quien manifiesta que los países centroamericanos han buscado alternativas técnicas que permitan reducir el daño producido por las inundaciones y por ello han realizado diseños e implementados SAT ante inundaciones de dos tipos i) tecnológicos y ii) comunitarios, para los cuales usan equipos convencionales para realizar análisis de los datos hidrológicos e hidráulicos correspondientes a fin que ayude a determinar los umbrales para la emisión de alertas o alarmas. Asimismo, su tesis tiene como objetivo general: “Elaborar una herramienta técnica, que contemple las aplicaciones y procedimientos necesarios, para el diseño e implementación de Sistemas de Alertas Tempranas (SAT), ante inundaciones”, para lograr elaborar el estudio en mención el tesista tuvo que realizar las siguientes acciones:

- a. Elaboro su esquema funcional en base a la información recopilada de los diferentes tipos de SAT ante inundaciones y sus componentes principales.
- b. Describió los diferentes niveles de trabajo en el diseño e implementación de un SAT ante inundaciones.
- c. Elaboro mapa de amenaza de inundación.
- d. Mecanismo de implementación del SAT elaborado.

Una vez recopilada, sistematizada y procesada la información para diseñar e implementar el Sistema de Alerta Temprana ante inundaciones, concluye que su propuesta se ajusta a los requerimientos mínimos para obtener información hidrometeorológica de los sitios donde hay equipos de monitoreo, el cual procesa la información y emite una alerta con tiempo necesario para la toma de acciones. También, menciona que el SAT diseñado es parte de un

proyecto integral y que tiene involucra varios actores como autoridades y población que habita dentro de la cuenca del estudio.

En la tesis elaborada por Borda (2018), su estudio es denominado “Efectividad del Sistema de alerta temprana en Huaycos e inundaciones en el distrito de Parcona”, en el cual tiene como objetivo general: “Identificar el nivel de percepción del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones de los pobladores del distrito de Parcona en el 2017”, para llevar a cabo el desarrollo del presente trabajo se realizaron las siguientes acciones:

- a. Identifico el nivel de vulnerabilidad de los pobladores del área de estudio.
- b. Identifico el nivel de percepción de los mecanismos comunitarios del área de estudio para el año 2017.
- c. Identifico sí, la instalación de sistemas y equipos de comunicación eran idóneos para la población del área de estudio.

Conllevando, al análisis de los conocimientos de la población frente a posibles emergencias originados por peligros de origen natural como huaycos e inundaciones, considerando el SAT como una herramienta en la cual interactúan y articulan procedimientos de respuesta las autoridades, organismos de respuesta y población en general. Coincidiendo también con los resultados obtenidos de la investigación, en que a la población le falta mayor empoderamiento del SAT, no obstante, la implementación de este fortalecerá a la población general beneficiaria del servicio del SAT.

En la tesis elaborada por Yabar (2018), tiene como nombre: “Metodología para la planificación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a inundaciones para la Región Madre de Dios”, el cual tiene como objetivo general: “Contribuir a la gestión de riesgo a desastres por inundaciones mediante el desarrollo de una metodología para la planificación de Sistema de Alerta Temprana (SAT) en la región de Madre de Dios, Perú”, lo cual es una acción importante

porque es lo que se busca a través de la presente tesis contribuir y mejorar las actividades que se deben realizar en cada componente de un SAT de acuerdo a la normativa peruana; el tesista para elaborar el documento en mención llevo a cabo las siguientes acciones:

- a. Se sistematizo y comparo las experiencias sobre lecciones aprendidas en la implementación de sistemas de alerta temprana a inundaciones.
- b. Se realizo el análisis de vulnerabilidad del área de estudio y se identificó las áreas geográficas vulnerables.
- c. Desarrollo, socializo y valido la metodología para la implementación de sistemas de alerta temprana ante inundaciones.

Asimismo, entre una de sus conclusiones manifiesto que las entrevistas permitieron obtener información referido a los planes, programas y proyectos en materia de Gestión del Riesgo de Desastres y Sistemas de Alerta Temprana, sin embargo, estos no se realizan o ejecutan debido a la capacidad operativa y de gestión por parte de las autoridades locales y la población no muestra mucho interés en estos temas.

En otra conclusión, menciona que se elaboró la propuesta de metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana para inundaciones, la misma que fue validada y tuvo aportes de los especialistas involucrados en la gestión del riesgo de desastres del área de estudio.

En la tesis elaborada por Godínez (2011), tiene como nombre: “Diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana ante desborde de ríos utilizando la Red GSM”, el cual tiene como objetivo general: “desarrollar e implementar un sistema de telemetría que utilice la red GSM para el transporte de datos de medición de nivel de agua de un río a través de sensores de ultrasonido con el fin de alertar de manera remota y en tiempo real a una persona, grupo de personal o una central de monitoreo ante un inminente peligro de desborde

y asimismo es posible realizar la medición de parámetros de humedad y temperatura, utilizables para el análisis gráfico”, el tesista para elaborar el documento en mención llevo a cabo las siguientes acciones:

- a. Diseño un módulo de comunicación inalámbrica basado en el módulo de GSM/GPRS/GPS SIM548C para la interconexión de terminales.
- b. Diseño un módulo de procesamiento de parámetros físicos para medición de temperatura, humedad relativa y nivel de agua con el uso del microcontrolador PIC 18F4550.
- c. Elaboro un firmware para microcontrolador PIC18F4550 que realice el procedimiento de las variables físicas y gestione las señales de transmisión-recepción del módulo GSM a través de los comandos AT.
- d. Elaboro una interfaz gráfica en visual basic que permita al operador de la central de monitoreo gestionar las funciones de consulta y/o alerta en caso de peligro de desborde.

El uso de GSM y GPRS es un canal que permite difundir la alerta y activar los altoparlantes o sirenas electrónicas que se hayan instalado y configurado con los centros de control instalados en el Centro de Operaciones de Emergencia Local con la finalidad de emitir una alerta temprana, lo cual está de acuerdo a la propuesta planteada para el componente 3 de un Sistema de Alerta Temprana.

Asimismo, entre una de sus conclusiones manifiesto que los resultados obtenidos en telemetría del funcionamiento del sistema y el registro del nivel de agua del río Rímac, se realizado a la altura del puente Los Ángeles en el distrito de Chaclacayo, obteniéndose un tiempo de 10 segundos desde la medición del agua del rio a través del sensor hacia la

transmisión y recepción mediante SMS vías GSM a los usuarios identificados previamente y hacia el centro de control.

En otra de sus conclusiones, menciona que los equipos de monitoreo se ubiquen a una distancia tal que al momento que se detecte el incremento del nivel del caudal y sobre pase el umbral predeterminado considerado para que se desborde el río e impacte en la población, estos equipos deben instalarse a una distancia prudente para que el tiempo de evacuación sea menor al tiempo de impacto del peligro de inundación y también debe fortalecerse la preparación para la respuesta frente a este tipo de peligros de origen natural.

VI. CONCLUSIONES

Después de revisar el marco teórico, el trabajo de campo consistente en las encuestas y el contraste de hipótesis se llega a las siguientes conclusiones:

6.1. Se determino que en el distrito de Íllimo la propuesta de implementación de un Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incidirá favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito; toda vez que en el periodo estacional se registran diversas lluvias intensas, así como la presencia del FEN, ocasionando que el río La Leche se desborde, provocando daños personales y materiales, tal como se evidencia en la información estadística presentada.

6.2. Se preciso que las autoridades y población del distrito de Íllimo tienen un bajo conocimiento del riesgo, lo que se evidencia con los daños ocurridos en la temporada de lluvias intensas o por el FEN.

6.3. Se determino que en el distrito de Íllimo no se evidencia la existencia de equipamiento para realizar un adecuado servicio de seguimiento y alerta ante los fenómenos naturales como las lluvias intensas que generan el incremento del caudal del río La Leche, ocasionando inundaciones en el periodo de lluvias.

6.4. Se determino que en el distrito de Íllimo no se evidencia la existencia de equipamiento para la difusión y comunicación de la alerta y/o alarma ante el peligro de inundación en el periodo de lluvias hacia la población y autoridades.

6.5. Se determinó que la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta. Actualmente las autoridades y población del distrito de Íllimo no se encuentran preparadas para responder adecuadamente ante una alerta o alarma de inundación por desborde del río La Leche.

VII. RECOMENDACIONES

Después de realizar la elaboración del presente documento se tiene a bien plantear las siguientes recomendaciones:

- 7.1. Se recomienda que las autoridades del distrito de Íllimo implementen un Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, por incidir favorablemente en la preparación para la respuesta de población. Este aspecto pondrá a buen recaudo a la población de los centros poblados ubicadas en la margen izquierda del río La Leche ante la ocurrencia de inundaciones por desborde del río en mención.
- 7.2. Las autoridades y población del distrito de Íllimo deber fortalecer sus conocimientos del riesgo, a fin de reducir los daños que ocasionan en temporadas de lluvias intensas o en la ocurrencia del Fenómeno El Niño, tal como se evidencia en la información presentada en el presente trabajo de tesis, debido a que éste tiene incidencia favorable en la preparación para la respuesta.
- 7.3. Las autoridades del distrito de Íllimo conformada por el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres en coordinación con la Plataforma de Defensa Civil y la Dirección Regional de Lambayeque del Servicio Nacional de Meteorología, Hidrología – SENAMHI, deben identificar e implementar el equipamiento mínimo necesario para realizar el servicio de seguimiento y alerta ante la ocurrencia de lluvias intensas que desencadenan desbordes de río La Leche generando inundaciones en el periodo de lluvias, aspecto que incidirá favorable en la preparación para la respuesta.
- 7.4. Las autoridades del distrito de Íllimo de acuerdo a lo descrito en el componente 3 del capítulo de la propuesta del SAT ante inundación, deben implementar el equipamiento mínimo para la difusión y comunicación de la alerta y/o alarma ante el peligro de inundación, por tener incidencia favorable en la preparación para la respuesta.

7.5. Las autoridades y población del distrito de Íllimo deben prepararse para responder adecuadamente ante una emergencia de inundación por desborde del río La Leche, como elaboración de plan de contingencia, identificando las rutas de evacuación y zonas seguras, realizando simulaciones y simulacros con la participación de los Grupos de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres y Plataforma de Defensa Civil, por tener incidencia favorable en la preparación para la respuesta.

VIII. REFERENCIAS

- Autoridad Nacional del Agua (2019). Identificación de puntos críticos con riesgos a inundaciones en ríos y quebradas. Perú.
<https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4426#:~:text=Identifica%20puntos%20cr%C3%ADticos%20con%20riesgo,producidos%20por%20fen%C3%B3menos%20hidrometeorol%C3%B3gicos%20y>
- Borda L. (2018). Efectividad del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones en el distrito de Parcona. [Tesis de postgrado, Universidad César Vallejo] Repositorio RENATI
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2940329>
- Godínez T. (2011). Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana ante desborde de ríos utilizando la red GSM. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Repositorio RENATI
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2878688>
- Mora D. y Rosas J. (2016). Propuesta de diseño de un sistema de alerta temprana por inundación en la subcuenca del río Tejalpa (SIATI-ScRT). [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México] Repositorio Institucional
<https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/63871>
- Pérez, S. (2017). Diseño de un Sistema de Alerta Temprana para la Prevención de la Población Frente a Inundaciones en el cantón Babahoyo. [Tesis de pregrado, Pontificia Católica del Ecuador] Repositorio de tesis de grado y postgrado.
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13244>
- Robleto J. (2010). Metodología para el diseño e implementación de sistemas de alerta temprana ante inundaciones con aplicación hidrológica e hidráulica. [Tesis de postgrado, Universidad de San Carlos de Guatemala] Repositorio Biblioteca USAC

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0395_MT.pdf

Yabar D. (2018). Metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana (SAT) a inundaciones para la región Madre de Dios, Perú. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina] Repositorio RENATI

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3013483>

Municipalidad distrital de Íllimo (2017). Informe de Evaluación del Riesgo de Inundación Fluvial Originado por Precipitaciones Intensas en el Área Urbana del Distrito de Íllimo, Provincia y Departamento de Lambayeque. Perú.

<http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4092>

Ministerio del Ambiente (2014). Estudio de susceptibilidad de la Región de Lambayeque. Perú.

http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MINISTERIOS/MINAM_ESTUDIO%20DE%20SUSCEPTIBILIDAD%20DE%20LAMBAYEQUE.pdf

Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030. Suiza.

https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/Evaluacion/Reporte/rpt_eme_situacion_emergencia.asp?EmergCode=00036646&expand=0

Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial. (s.f).

Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades. (s.f).

Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). (s.f).

Ley N°30787, Ley que incorpora la aplicación del enfoque de derechos en favor de las personas afectadas o damnificadas por desastres. (s.f).

Decreto Supremo N°048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N°29664. (s.f).

Decreto Supremo N°019-2003-PCM, que aprueba el Reglamento de Ley N°27795. (s.f).

Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, que aprueba los “Lineamientos para la Conformación y Funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana – RNAT y la Conformación, Funcionamiento y Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana – SAT”. (s.f).

Resolución Jefatural N°099-2019-INDECI, que aprueba la Directiva N°006-2019-INDECI/10.3 “Organización, ejecución y evaluación de simulacros para los años 2019-2021”. (s.f).

IX. ANEXOS

Anexo A Fichas de encuestas

La presente encuesta tiene por finalidad recoger información primaria de importancia relacionada con el tema, *“Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Inundación del Río La Leche y su Incidencia en la población del distrito de Íllimo – Lambayeque 2019”*. Al respecto se solicita que en las preguntas que a continuación se acompaña, tenga a bien elegir la alternativa que considere correcta, marcando con un aspa (X). Esta técnica es anónima, se agradece su participación.

Preguntas formuladas a la población que habitan en los centros poblados del distrito de Íllimo.

- a. **¿Considera importante la implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del río la Leche en el distrito de Íllimo?**
 - a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante
- b. **¿Precise usted a que peligros se encuentra expuesto?**
 - a. Inundación
 - b. Huaycos
 - c. Vientos Fuertes
- c. **¿Qué tipo de material predomina en su vivienda (fragilidad)?**
 - a. Concreto
 - b. Adobe
 - c. Quincha
 - d. Madera

- d. **¿Considera que su distrito se encuentra vulnerable a fenómenos naturales?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- e. **¿Tiene conocimiento que el rio La Leche ha inundado el distrito de Íllimo?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- f. **¿Cómo considera el nivel de riesgo por inundación, que existe en su distrito?**
- a. Muy Alto
 - b. Alto
 - c. Medio
- g. **¿Cuán importante es que las autoridades y población del distrito de Íllimo conozcan el riesgo de su localidad?**
- a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante
- h. **¿Su localidad tiene elaborado el mapa de peligro ante inundación?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- i. **¿Usted conoce los puntos críticos ante posible desborde del rio La Leche?**
- a. Si
 - b. No

- c. No Sé
- j. **¿La municipalidad ha instalado algún instrumento para el monitoreo de lluvias y peligros asociados?**
 - a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- k. **¿Usted conoce si la localidad cuenta con equipos de medición de lluvias y caudales?**
 - a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- l. **¿Cuán importante es que las autoridades hagan el servicio de seguimiento y alerta a los fenómenos naturales en el distrito de Íllimo?**
 - a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante
- m. **¿Sabe usted si existe personal que realiza las lecturas de medición de equipos ante lluvias y caudales?**
 - a. Si
 - b. No
 - c. No Sé
- n. **¿Tiene algunos conocimientos ancestrales que puedan servir como indicador ante lluvias de gran magnitud y peligros asociados?**
 - a. Si

- b. No
- c. No Sé
- o. **¿Sabe usted a donde reportar las emergencias producidas por fenómenos naturales en su localidad?**
 - a. Alcalde
 - b. Centro de operaciones de emergencia distrital (COED)
 - c. Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres
 - d. No conoce
- p. **¿Considera importante que las autoridades distrito de Íllimo hagan la difusión y comunicación sobre las alertas y/o alarmas ante el peligro de inundación?**
 - a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante
- q. **¿Sabe cómo comunicarse con el COED ante un fenómeno natural?**
 - a. Si
 - b. No
 - c. No sé
- r. **¿Tiene conocimiento sobre los niveles de alerta ante un peligro de inundación fluvial?**
 - a. Si
 - b. No
 - c. No sé

- s. **Señale usted que medios de comunicación utiliza su comunidad para avisar sobre la presencia de un peligro de inundación.**
- a. Megáfonos
 - b. Campanas
 - c. Sirenas
 - d. Silbatos
 - e. Radio
 - f. Teléfono
- t. **¿La población ha participado en capacitaciones sobre Gestión de Riesgo de Desastres?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No sé
- u. **¿Ha participado en simulacros organizados por el INDECI y/o la municipalidad?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No sé
- v. **¿Conoce usted sobre sus rutas de evacuación existentes en su localidad?**
- a. Si
 - b. No
 - c. No sé
- w. **¿Conoce usted las zonas seguras existentes en su localidad?**
- a. Si
 - b. No

- c. No sé
- x. **¿Considera que la preparación es un proceso importante que deben de tener las autoridades y población para la respuesta ante una emergencia?**
- a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante
- y. **Considera importante que la población se encuentre preparada en el manejo del SAT, ante las inundaciones**
- a. Poco Importante
 - b. Se muestra indiferente
 - c. Importante
 - d. Muy Importante

Anexo B Ficha de entrevista

La presente entrevista tiene por finalidad recoger información primaria de importancia relacionada con el tema, ***“Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Inundación del Río La Leche y su Incidencia en la población del distrito de Íllimo – Lambayeque 2019”***. Al respecto se solicita que en las preguntas que a continuación se acompaña, tenga a bien responder de manera clara y precisa.

Esta técnica es anónima, se agradece su participación.

Preguntas formuladas a personal técnico de entidades públicas del distrito de Íllimo u otras que tengan injerencia en el río La Leche.

1. ¿Cuenta el distrito con algún sistema de alerta temprana? ¿Es tecnológico o no tecnológico?

I. CONOCIMIENTO DEL RIESGO

2. ¿Cuenta el distrito con mapa de peligros?, ¿Qué opinión le merece?
3. ¿La población tiene conocimiento que es vulnerable a las inundaciones?

II. SEGUIMIENTO Y ALERTA

4. ¿La población conoce el tiempo que demora el río La Leche en desbordarse?
5. El distrito cuenta con instrumentos de medición para cauce y nivel de río la Leche, como: limnómetro, pluviómetro, estación hidrométrica o equipos artesanales.
6. ¿Cuenta con centro de operaciones de emergencia distrital (COED)? ¿Cuál es el grado de comunicación con el COER y COEN?

III. DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

7. ¿Tiene implementado algún sistema de comunicaciones interdistrital y el COE?

8. ¿El distrito cuenta con algún tipo de medio de comunicación ante un posible peligro de inundación fluvial? ¿Cuáles?

IV. CAPACIDAD DE RESPUESTA

9. ¿El distrito cuenta con Grupo de trabajo de defensa civil?
10. ¿El distrito cuenta con una plataforma de defensa civil?
11. ¿El distrito cuenta con brigadas de defensa civil?
12. ¿El distrito cuenta un almacén para bienes de ayuda humanitaria?

Para el entrevistado del SENAMHI:

13. ¿Dónde cree conveniente usted que se debe implementar más estaciones hidrométricas?
14. ¿Dónde cree conveniente usted que se debe implementar más estaciones pluviométricas

Anexo C Matriz de Consistencia

Titulo	Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicadores
	¿En qué medida la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo?	Determinar, que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.	Determinar, que la propuesta de implementación del Sistema de Alerta Temprana ante inundación del Río La Leche, incide favorablemente en la preparación para la respuesta de las autoridades y población del distrito de Íllimo.	Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Inundación del Río La Leche.	Conocimiento del Seguimiento y Alerta Difusión y Comunicación Capacidad de Respuesta
	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente	Indicadores
Propuesta de Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Inundación del Río La Leche y su Incidencia en la población del distrito de Íllimo – Lambayeque 2019	a. ¿De qué manera el conocimiento del riesgo por las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?	a. Determinar que el conocimiento del riesgo por las autoridades y población del distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.	a. Conociendo el riesgo por las autoridades y población del distrito de Íllimo, entonces incide favorablemente en la preparación para la respuesta.	Incidencia en la población del distrito de Íllimo	Mapa de peligros del distrito de Íllimo.
	b. ¿De qué manera el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?	b. Determinar que el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.	b. Si se realiza el servicio de seguimiento y alerta a la implementación de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, entonces, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.		Incremento del caudal a consecuencia de lluvias.
	c. ¿De qué manera la difusión y comunicación de la alerta de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?	c. Determinar que la difusión y comunicación de la alerta de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.	c. La difusión y comunicación de la alerta de un sistema de alerta temprana en el distrito de Íllimo, entonces, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.		Conocimiento o manejo de equipos.
	d. ¿De qué manera la preparación de la población en el manejo del SAT, incide favorablemente en la preparación para la respuesta?	d. Determinar el nivel de la preparación en la población en manejo del sistema de alerta temprana, que incide favorablemente en la preparación para la respuesta.	d. El nivel de la preparación en la población en manejo del sistema de alerta temprana, incide favorablemente en la preparación para la respuesta.		Aplicación del Plan de contingencia ante inundaciones.

Anexo D Panel Fotográfico

Figura 39

Visita a la dirección desconcentrada Lambayeque del INDECI.



Figura 40

Visita a la dirección zonal 2 del SENAMHI en Lambayeque.

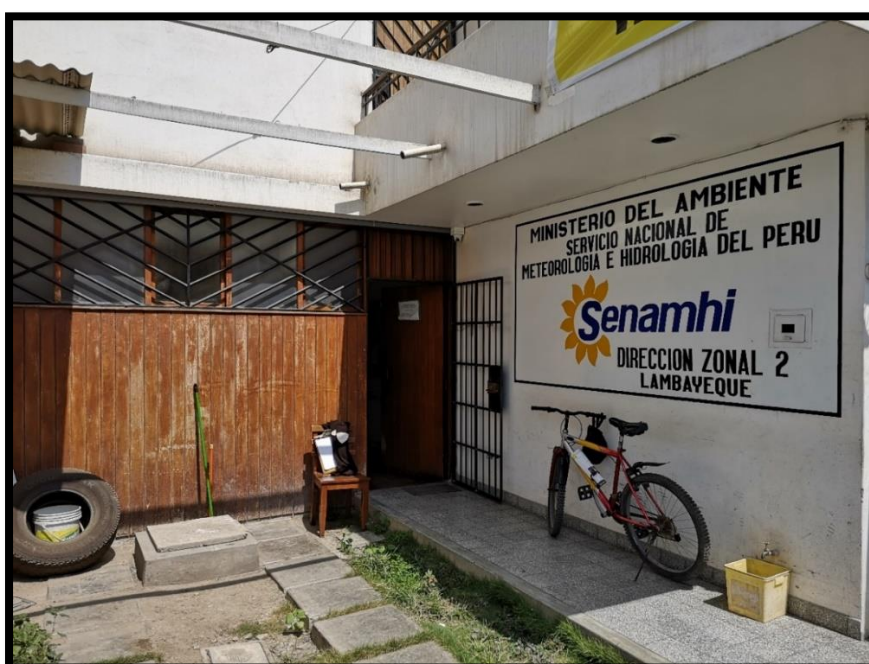


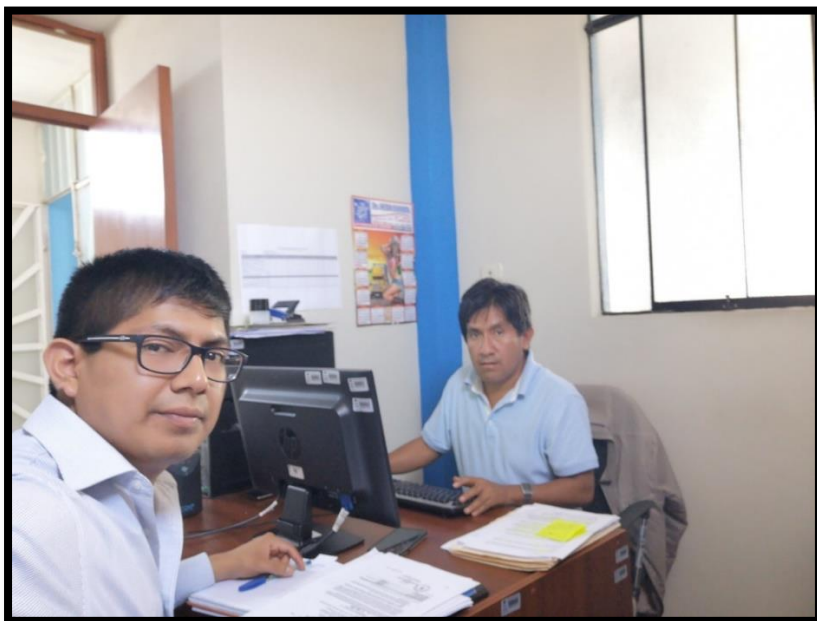
Figura 41

Visita a la Autoridad Local de Agua Motupe, Olmos y La Leche (ALA).



Figura 42

Coordinación con personal técnico de la Autoridad Local de Agua Motupe, Olmos y La Leche (ALA).

**Figura 43**

Coordinación con personal técnico de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Íllimo.



Figura 44

Coordinación y entrevista con personal técnico de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Íllimo.

**Figura 45**

Inicio de recorrido hacia los CCPP del distrito de Íllimo con la finalidad de realizar las encuestas.



Figura 46

Reconocimiento de la represa instalada en el distrito de Íllimo ubicado en la parte baja de la cuenca del río la leche.

**Figura 47**

Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.



Figura 48

Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.

**Figura 49**

Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.



Figura 50

Aplicando la encuesta a la población del CCPP del distrito de Íllimo.

**Figura 51**

Reconocimiento del río la leche en la parte baje de su cuenca.

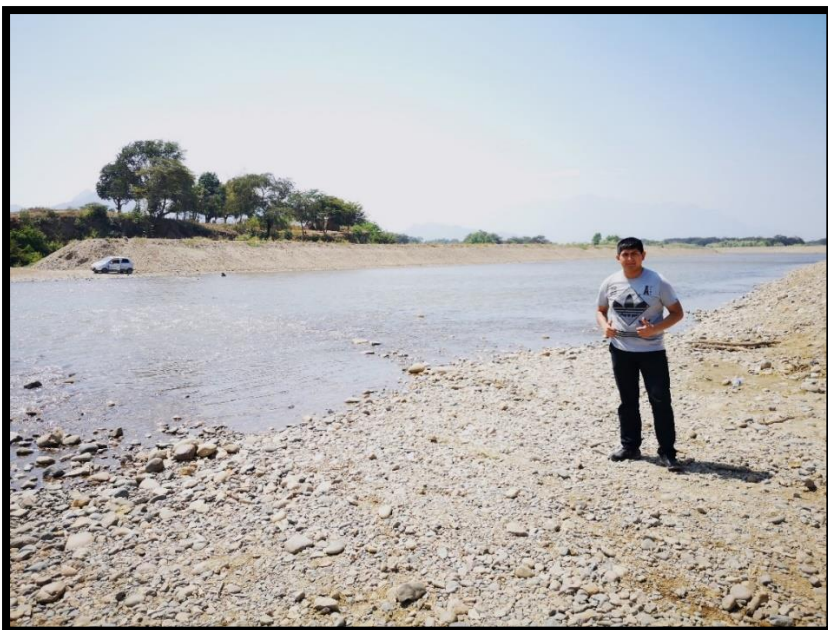


Figura 52

Reconocimiento del río la leche en la parte baja de su cuenca, toma desde el Puente La Leche, ubicado en el distrito de Íllimo.

**Figura 53**

Se evidencia que aún mantienen las carpas entregadas post - evento del FEN costero 2017.



Figura 54

Camino hacia el centro poblado San Pedro de Sasape.

**Figura 55**

Camino hacia el centro poblado Las Juntas.

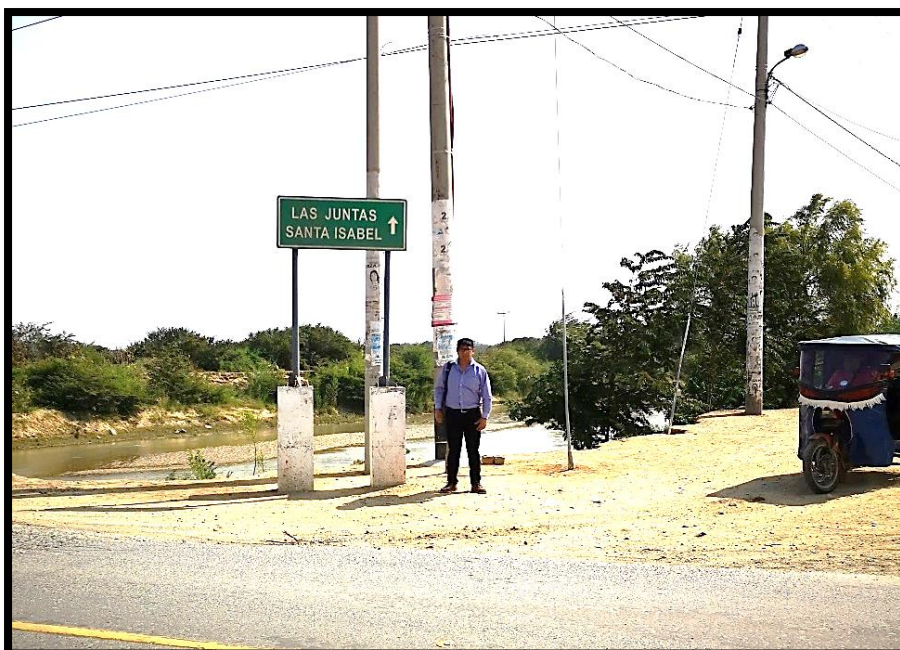


Figura 56

Visita al Puente La Leche, ubicado en el distrito de ÍLLIMO.

**Figura 57**

Señalética del Puente La Leche, ubicado en el distrito de ÍLLIMO.

