



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Propuesta de sistema de alerta temprana por radio frecuencia de  
onda corta para prevenir riesgos en desastres naturales en el  
Caserío San Miguel de Yuscay – Las Lomas**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

**AUTOR:**

Sánchez Chinchay, José Nilmer (ORCID: 0000-0001-9506-5517)

**ASESORA:**

Ing. Quito Rodríguez, Carmen Zulema (ORCID: 0000-0002-4340-5732)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicaciones

PIURA – PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

A Dios, porque me permite llegar a esta fase de mi vida y fortalecer mi espíritu cada día.

A mi esposa, padres y familiares por su apoyo incondicional y motivación para ser mejor cada día y proporcionar el ánimo para alcanzar mis metas.

## **Agradecimiento**

A Dios que me da las fuerzas físicas y espirituales y que estuvo presente cada día hasta poder alcanzar esta meta trazada.

A mi asesora de tesis Ing. Quito Rodríguez, Carmen Zulema por guiarme y motivarme a la investigación e innovación.

A mis padres por su apoyo moral y económico en todo este proceso, de igual forma a mi esposa y la familia que me rodea por acompañarme y ser mi fortaleza en todo momento.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	11
3.2 Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnica e instrumento y recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos .....	13
3.6 Método de análisis de datos .....	17
3.7 Aspectos Éticos.....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES .....	34
VII. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS .....	1

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Recursos Humanos .....	26
Tabla N° 02: Recursos Materiales y equipos.....	27
Tabla n°3: Parámetros de intensidad de lluvia acumulada en 1 hora.....	28
Tabla n° 4: Niveles de peligro.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: Equipos para la implementación del SAT por radio frecuencia de onda corta. ....	15
Figura n° 2: Diseño de la difusión de la alerta por radio frecuencia de onda corta. ....	16
Figura n° 3 : Vista satelital del caserío San Miguel de Yuscay .....	19
Figura n° 4: Esquema donde se identificó la situación en la que se encuentra el caserío San Miguel de Yuscay. ....	20
Figura n° 5: Diseño de la instalación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta. ....	22
Figura n°6: Diseño para enviar la alerta al caserío San Miguel de Yuscay. ....	25

## RESUMEN

El presente informe de investigación tuvo como objetivo implementar un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta para prevención de desastres naturales en el Caserío San Miguel de Yuscay – Las Lomas, para lo cual se definió como una investigación cuantitativa con diseño no experimental de tipo transversal, utilizando como instrumento para la recolección de datos la ficha técnica de las especificaciones del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta y la descripción del costo de los equipos y servicio del diseño propuesto. La implementación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta incluyó la fase del diseño, el modelo para enviar la señal de alerta, el análisis de presupuesto y los protocolos de prevención de riesgos, lo que permitió concluir que el sistema diseñado actúa como un canal de comunicación entre la municipalidad Distrital de Las Lomas y el caserío San Miguel de Yuscay con el fin de anticipar y comunicar a la población sobre la presencia de algún desastre natural, principalmente el de intensas lluvias, y las medidas de prevención a tomar en cuenta.

**Palabras clave:** Radio frecuencia de onda corta, sistema de alerta temprana, desastres naturales.

## ABSTRACT

The present investigation report had as objective implement a early warning system by radio frequency of short wave for prevention of natural disasters in the hamlet San Miguel de Yuscay – Las Lomas, for which was defined as a quantitative investigation with non-experimental design of transversal type, using as an instrument for data collection the sheet technical of the specifications the early warning system by radio frequency of short wave and the description of the cost of the equipment's and service the proposed design. The implementation of the early warning system by radio frequency of short wave included the design phase, the model to send the signal of alert, the analysis of budget and the protocols of risks prevention, what allowed to conclude that the designed system acts as a channel of communication between the district municipality of Las Lomas and the hamlet San Miguel de Yuscay with the end of anticipate and communicate to the population about the presence of some natural disaster, mainly he of intense rains , and the measures prevention to take into account.

**Keywords:** Radio frequency of short wave, early warning system, natural disasters



## I. INTRODUCCIÓN

En el año 2017, el Perú enfrentó un gran desastre natural a causa de las fuertes lluvias por la presencia del fenómeno de El Niño (FEN) el cual se caracteriza por el calentamiento anómalo del mar en sus costas. Este fenómeno arrasó y destruyó todo a su paso, dejando un panorama de desolación y paralizando toda actividad económica, ocasionando más de 56 000 damnificados.

Sin embargo, al margen de lo devastador del panorama, deja una gran lección y pone en evidencia la urgencia por adoptar medidas de prevención más efectivas. Por tal motivo, las ciudades tienen y deben afrontar un proceso de adaptación y recuperación, a ello se le denomina resiliencia, en términos urbanos refiere a las ciudades que logran sobreponerse a las eventualidades, ello para reducir la vulnerabilidad y escenarios desfavorables. (Farroñay Diaz, 2016)

El Caserío de San Miguel de Yuscay se encuentra ubicado a treinta minutos de la capital del distrito, camino al Reservoirio San Lorenzo del Distrito de Las Lomas provincia y departamento de Piura. Cuenta con una población de 200 habitantes y cuya fecha de creación es el 10 de agosto de 1975. Este caserío es una localidad vulnerable en tiempos de lluvias ya que está rodeada de escarbaduras, las cuales en tiempo de hacendados era utilizadas como bebederos de ganados y en la actualidad, con las intensas precipitaciones, estas escarbaduras forman enormes lagunas que rodean todas las salidas de este caserío quedando aislada, por lo que los pobladores tienen que viajar a largas distancias y llegar a otros caseríos donde encuentran salida para emigrar del distrito. Además, las emergencias son constantes por ser una localidad que no cuenta con los servicios básicos, en consecuencia sus pobladores están expuestos a diferentes enfermedades estomacales y epidemias, lo que requiere constantemente salir del caserío para ir a otros distritos en busca de atención médica. Y este problema se acentúa, principalmente en los meses de enero a abril que corresponde a las lluvias de verano en la provincia, ya que el territorio donde está ubicado es un suelo gredoso que en tiempo de lluvia es imposible movilizarse, por lo que su principal amenaza

Son las precipitaciones que causan un aislamiento casi total de este caserío y en caso de cualquier emergencia ellos están imposibilitados de comunicarse con el distrito más cercano al que pertenecen.

Ante este escenario, una alternativa de solución, es realizar un sistema que reconozca la prevención y atención de emergencias en este Caserío, orientado a establecer comunicación con las dos instituciones principales que son responsables de registrar, actualizar, intercambiar y compartir información de peligros, emergencias o desastres con el fin de prevenir y dar respuesta inmediata para disminuir el impacto del riesgo que afectan a las comunidades, estas instituciones son el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER). En ese sentido, el problema principal formulado en la presente investigación es: ¿Cómo implementar un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta para prevención de desastres naturales en el Caserío San Miguel de Yuscay – Las Lomas?

La respuesta a esta pregunta, tiene su justificación en la importancia de implementar un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta con el fin de facilitar la comunicación para informar sobre acontecimientos naturales que afectan a la población en el Caserío San Miguel de Yuscay, la cual, además, por su lugar de ubicación no tiene un buen servicio de telefonía móvil, ya que la señal de los diferentes operadores es muy baja, por lo que se busca que con este sistema, el Caserío San Miguel de Yuscay, sostenga una comunicación desde su base con una radio trasmisor hacia la central de radio del distrito. De esta manera, la propuesta del sistema buscó beneficiar de forma directa a los Centros de Operación Local y Regional con el fin de minimizar el impacto de las tragedias e informar sobre peligros naturales, protocolos de monitoreo de la activación de alertas. Además, la investigación se justifica de forma práctica, puesto que el diseño de un sistema de alerta temprana, permite una comunicación eficiente para la activación de alertas en zonas de riesgo y la identificación de la señal en las diferentes partes del Caserío San Miguel de Yuscay, con lo que se busca el resguardo de la seguridad e integridad física de una comunidad en un mayor grado.

En la presente investigación se formuló el siguiente objetivo general: Proponer un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta para prevenir riesgos ante desastres naturales en el caserío San Miguel de Yuscay en el distrito de Las Lomas.

Y como objetivos específicos se formularon los siguientes:

- Determinar las fases del sistema de prevención de riesgos en casos de emergencia o desastres naturales en el caserío San Miguel de Yuscay.
- Diseñar un modelo para enviar la señal de alerta temprana al caserío San Miguel de Yuscay a través de radio frecuencia de onda corta.
- Elaborar el análisis de presupuesto de la propuesta de la implementación de un sistema de alerta temprana para prevención de riesgos ante emergencia y desastres en el caserío San Miguel de Yuscay a través de radio frecuencia de onda corta.
- Definir protocolos de prevención de riesgos ante emergencias y desastres naturales para el caserío San Miguel de Yuscay.

## II. MARCO TEÓRICO

(Lopez Huaman, 2019), de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en su tesis titulada “Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del Río Seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz-2017” planteó como objetivo desarrollar un sensor para la alerta temprana de un desastre natural de desborde del río Seco. Se identificó un proceso principal, el desarrollo del sensor para la alerta temprana con Arduino, para alertar oportunamente a los 72 habitantes que habitan en las riberas del río Seco en caso de desbordes, reduciendo los gastos económicos en la compra de un SAT. La metodología que se usó en la investigación es cuantitativa y de tipo descriptiva. El autor tuvo como resultado, que el SAT contra desbordes de un río está creado para ser inteligente con capacidad de remitir 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 establecidos sin interesar la hora, y el tiempo de demora fue de 10 segundos, a partir la medición del nivel de agua y el envío a los usuarios y al central de monitoreo, el autor concluye que con este sistema, se permite salvar vidas y reducir daños de los bienes materiales.

(Carrasco Alvarado, 2016), de la Universidad San Pedro en Ancash, presentó su tesis con el título de “Sistema experto de alertas tempranas ante desastres naturales en la provincia del Santa- Ancash 2016”, con la finalidad de efectuar un estudio de las distintas catástrofes naturales que acontecen en la provincia de Santa y de esta forma determinar los puntos de riesgos. En el proceso del sistema experto uso metodologías Grover e IDEAL, solución basada en la elaboración del aplicativo que vigile el Sistema, la metodología extrema llamada XP. Los objetivos planteados, tratan de una indagación tecnológica ya que pretende desarrollar un esquema de un producto software que permita advertir de manera adelantada a la localidad sobre el suceso de un desastre natural, utilizando las técnicas de los sistemas expertos. El diseño de la Investigación pertenece al no experimental, transaccional, se recolecto información de los especialistas en desastres naturales.

En el resultado de la investigación, logró un novedoso sistema de vigilancia de prevención de desastres que avizora a la localidad de manera acertada el acontecer de desastres naturales como desbordes e inundaciones en los litorales de las localidades de la provincia del Santa, con señales procedentes de una red de sensores inteligentes compuestos a través de un sistema informático de control. Concluyendo que, en base a los estudios elaborados de los distintos desastres naturales sucedidos en la provincia de Santa, se proporcionó la labor de establecer los lugares de riesgos que son precisos monitorear.

(Meoño Yabar, 2018), de la Universidad Nacional Agraria La Molina, desarrolló la tesis titulada “Metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana (SAT) a inundaciones para la región de Madre de Dios, Perú” con el fin de estipular y cotejar prácticas y enseñanzas estudiadas en la ejecución del SAT a inundaciones en distintas naciones. Los resultados manifiestos a nivel regional exponen una perspectiva de aspectos más significativos en la gestión del riesgo y muestran sus debilidades a nivel político, técnico y social con lo que, la agregación de esfuerzos (enseñanzas aprendidas, experiencias y logros) creados por el Mini MAP – Gestión de riesgos y defensa civil, promovidos por el Dr. Foster Brown, se ha conseguido crear conocimiento en todas las organizaciones y proyectos comprendidos en la gestión de riesgos y cambio climático para las tres regiones colindantes.

(Borda Quispe, 2018), en su tesis: “Efectividad del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones en el Distrito de Parcona”, tuvo como objetivo identificar el nivel de percepción del SAT en Huaycos e Inundaciones de los habitantes del distrito de Parcona en el año 2017, La metodología que uso para el tipo de estudio utilizado es descriptivo. Utilizando un diseño no experimental. Como resultado se permitió demostrar que el SAT permite la prevención del riesgo por inundación en la jurisdicción de Parcona teniendo en cuenta que ya está implementado, tiene como propósito apoyar a la localidad más propensa al riesgo por inundación y lograr que esté más preparada en caso se presente un fenómeno de esta naturaleza.

(Caycho Huidalgo, 2014), en su tesis “Propuesta del sistema de alerta temprana para el aminoramiento del Riesgo de cataclismos”, tuvo como objetivo proponer la implementación de un sistema de alerta temprana para la reducción de desastres en la Sub gerencia de Defensa Civil de la Municipalidad provincial Leoncio Prado , para la ciudad de Tingo María, con lo que se demostró que el lanzamiento de la instalación del sistema era muy beneficioso para la localidad lo que también podría instarse a través de medios de comunicación, La metodología a utilizar en la siguiente propuesta es descriptiva .El autor concluye que el fruto alcanzado mostró la exigencia de realizar este tipo de sistema teniendo en cuenta que integraba y comprometía a la localidad en la seguridad y al ves promover la prevención como una política comunal.

Así mismo (Mora Estrada, 2016), Universidad autónoma del estado de México en su tesis “Propuesta de diseño de un Sistema de Alerta Temprana por Inundación en la Subcuenca del Río Tejalpa (SIATI-ScRT)”, menciona como objetivo específico:” Identificar las zonas susceptibles a crecida en la Subcuenca del río Tejalpa, así como los lugares que están expuestos al afluente del río Tejalpa”. La metodología de la investigación usada es descriptiva. La investigación tuvo como resultado que el SAT permite la visualización del riesgo por crecida en la Subcuenca del río Tejalpa, permitiendo advertir a las localidades.

(Andreas Mettas, 2017) en su investigación “Uso de un sistema de apoyo a la decisión geoespacial de aviso temprano para prepararse en caso de desastres o planear múltiples peligros catastróficos”, tuvo como objetivo utilizar un soporte de decisión de alerta temprana geoespacial para un despliegue rápido, con interoperabilidad, transferibilidad y sostenibilidad para evaluar, prepárese y responder a múltiples y simultáneos riesgos naturales concluyendo que el uso de GE - DSS combinado con soluciones integradas del Sistema de Información Geográfica (SIG) fusiona texto y geográfico información en un modelo y vista, además de integrar y mejorar la conciencia de los profesionales de protección civil.

(Greco, 2017), en el presente artículo titulado “Características básicas de las herramientas predictivas de los sistemas de alerta temprana para los peligros naturales relacionados con el agua.” Este artículo analiza las características principales que caracterizan los modelos predictivos mediante pronósticos oportunos y propagación de alarmas en toda la población expuesta. Concluyendo que para gestionar los riesgos naturales, se está haciendo un esfuerzo creciente en el desarrollo de enfoques no estructurales, basado en pronósticos oportunos de los fenómenos catastróficos de precursores o indicadores para prevenir las áreas expuestas.

(Valencia, 2019) Presenta su artículo de revista titulada “Sistema de alerta temprana sobre eventos meteorológicos extremos para la reducción del riesgo de desastres.” El objetivo de esta averiguación fue plantear una estrategia fundamentada en el diseño e implementación de un SAT para eventos climáticos extremos, concluyendo que la aplicación de una estrategia de disminución del riesgo a través de un SAT para sucesos meteorológicos extremos es una herramienta e instrumento significativo para la proyección de la gestión del riesgo porque ayuda a pronosticar desastres y, en efecto, a preservar vidas.

Para (Pérez González, 2010) manifiesta que la alerta temprana es una situación que se expresa, a través de instituciones, organizaciones e individuos comprometidos y primeramente reconocidos, que permite la provisión de información apropiada, precisa y efectiva previa a la manifestación de un fenómeno peligroso en un área y tiempo determinado, con el fin de que las entidades operantes de emergencia activen instrucciones de acción preestablecidos y la localidad tome medidas determinadas para evitar o reducir el riesgo al cual está sujeto.

Los sistemas de alerta temprana en este caso por radio frecuencia de onda corta son el conjunto de capacidades, instrumentos e instrucciones relacionados para generar y propagar información de alerta de forma acertada, con la finalidad de permitir que los individuos, comunidades y organizaciones exhibidas a un riesgo se preparen y procedan de manera adecuada y anticipada según (INDECI, 2018). Los Sistemas de Alerta Temprana tienen un papel principal debido a que, el autor

(Fakhruddin, 2015), presentan un procedimiento creado para advertir con la debida anterioridad de una amenaza potencial en la población, con el fin de que puedan proteger la vida y sus propiedades. De acuerdo (Vargas Losada, 2016), menciona que objetivo principal del SAT es el pronóstico anticipado de una probable amenaza a una localidad vulnerable, la eficacia del cumplimiento de este objetivo está en dependencia de la articulación que tienen distintas entidades en la toma de medidas que conlleven a prevenir dichas amenazas.

(Arattano, 2008) Considera que los SAT se clasifican en dos clases principales: sistemas de alertas anticipadas y sistemas de alertas del evento. Los sistemas de alerta anticipada pronostican un suceso antes de que ocurra, monitorizando los escenarios anteriores. Los sistemas de alerta del evento detectan el suceso cuando ya ha empezado y crean una alarma.

Los tipos de SAT se clasifican según el autor (Armien, 2011). Sistema automatizado: se fundamentan en la indagación y monitoreo mediante el uso de redes telemétricas, tiempos de lluvia y niveles de los ríos, modelos hidrológicos automatizados, sensores remotos, y / o satélites. Así mismo (Saavedra, 2011). Sostiene que los sistemas comunitarios tienen aplicación en cuencas hidrográficas medianas y pequeñas; sus instrumentos son básicos; los recursos disponibles para su creación y funcionamiento son accesibles; intervienen un conjunto de actores, en que la sociedad constituida es el componente esencial, y cuya intervención se ejerce en forma voluntaria.

Para implementar un sistema de alerta temprana se emplean 4 elementos fundamentales según (Indeci, 2018) y el autor (Affairs, 2006) menciona la efectividad y conocimiento del riesgo, apoyo técnico e institucional, trasmisión y comunicación, capacidad de respuesta.



La actividad de un Sistema de Alerta Temprana se fundamenta en los siguientes procesos: Lectura y registro de la medida de los instrumentos sobre el suceso monitoreado; transmisión de los datos inscritos; proceso y análisis de los datos transmitidos; anuncio de la situación; establecimiento del nivel y tipo de alerta; difusión del nivel de alerta; activación de un Plan de Emergencias o evacuación. (Hernandez, 2011).

Las 2 fases principales para la ejecución de un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta es el siguiente:

Pre diseño: Siendo la fase técnica inicial del proyecto, en ella se enmarca la toma de decisión respecto a si se lleva a cabo el proyecto o no, esto debido a muchos factores técnicos de los cuales depende el desarrollo del proyecto, además, se puede crear una conceptualización básica e inicial del tipo de SAT a implementar. Los elementos de esta etapa son los siguientes: Selección del sitio objeto de la alerta, recopilación de información, Reconocimiento de campo.

Diseño: Es una fase muy compleja que requiere del conocimiento de muchos aspectos como socioeconómicos, culturales; comunidades y población involucrada. Para implementar un Sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta depende en su mayoría de los recursos financieros para llevar a cabo el proyecto, generalmente como el fin último del establecimiento de SAT es de beneficio social, la responsabilidad de llevarlo a cabo recae en instituciones de gobierno relacionadas al tema. (Orozco, 2010).

Las formas de comunicación según (Indeci, 2018) afirma que contando con la alerta correctamente determinada, presentada y comprobada, se procede a comunicar a la localidad. La comunicación debe ser clara y pertinente, certificando la confianza de las comunidades o favorecidos. La alerta se logrará transmitir utilizando radios de comunicación, radio emisoras, teléfonos, radio parlantes, altoparlantes, sirenas, que permita comunicar prontamente a la localidad.

Instalación de sistemas y dispositivos eficientes de comunicación está determinado para garantizar la aplicación de estos sistemas, la comunicación invariable, también la entrega de información así mismo es preciso el compromiso de las autoridades y la localidad que entienda la valor de saber sobre los riesgos

a los que se encuentran expuestos por habitar en lugares de vulnerabilidad y por consiguiente el requerimiento de tener un sistema (Unesco, 2011)

El autor (Murgueytio Espinoza, 2016) define a peligro como la posibilidad de que un fenómeno físico latentemente dañino, de origen natural o provocado por la acción humana, se presente en un territorio determinado, con cierta intensidad y en un espacio de tiempo. El riesgo se define como la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas como resultado de su situación de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

Radio frecuencia de onda corta También conocida como SW (del inglés shortwave) o HF (high frequency) es una banda de radiofrecuencias comprendidas entre los 3 y los 30 MHz. Alcanza a llegar a un público tanto local como mundial. Debido a la propiedad única de la radio de onda corta de propagarse a grande distancia a través de reflexiones múltiples en las capas de la atmósfera de la Tierra. Puede aportar un servicio donde otras plataformas como la transmisión de señales por satélite, en FM o por Internet no están disponibles debido a los altos costos, la ubicación geográfica, la falta de infraestructura, o incluso en caso de catástrofes naturales o inducidos por el hombre. (Unesco, 2013.).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Diseño de investigación.

La presente investigación se considera del tipo aplicada, dado que su principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas, por lo que genera pocos aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico.

Y el diseño de investigación es No experimental con estilo transversal, considerando que los diseños no experimentales son estudios donde no se manipulan las variables de investigación.

#### 3.2 Variables y operacionalización.

- Variable: Sistema de Alerta Temprana por radio frecuencia de onda corta.

##### Definición conceptual

(Tusa, 2012) Afirma que el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta es considerada una poderosa herramienta de comunicación en situaciones de emergencia que permite conocer anticipadamente un evento o desastre natural.

##### Definición operacional

Mediante la utilización de fichas técnicas se recogió datos basados en la observación de los objetos de la investigación tal como existen en la realidad, sin intervenir en ellos ni manipularlos. (Ver anexo N°3)

##### Dimensión 1.

Diseño e implementación de un SAT por radio frecuencia de onda corta.

Indicadores: Permiten medir características de la variable de manera general según dimensiones. Estos son: Información de fenómenos provocados por la naturaleza, importancia de SAT por radio frecuencia de onda corta, fases del diseño de SAT, instalación, análisis de presupuesto.

#### Dimensión 2

Protocolos de prevención de riesgo ante emergencias.

Los indicadores de esta dimensión son: Organismos involucrados, determinar el peligro, niveles de peligro.

#### Dimensión 3

Difusión y comunicación

Indicador: Informar y prevenir.

### **3.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población:**

(Palella Stracuzzi, 2017) Define la población como un conjunto de unidades de las que se quiere obtener información sobre las que se va a crear conclusiones. Es decir la población es el total del fenómeno a estudiar, donde las unidades de esta tienen una particularidad común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Para la actual investigación la población estuvo conformada por todos los habitantes del Caserío San Miguel de Yuscay del Distrito de Las Lomas - Piura, según los registros de la Municipalidad del distrito, son en total 200 habitantes. Dentro de estos habitantes se consideraron a aquellas personas que se encontraban viviendo en el caserío en el período de estudio, no incluyendo a aquellas que llegaron recientemente a vivir a dicho caserío.

**Muestra:**

Se define como una parte representativa de la población manifiesta (Luis, 2004). Teniendo en cuenta que la población de estudio es extensa, dado que estos habitantes se encuentran distribuidos en viviendas que están separadas en promedio 50 metros, una de otra, y que por motivos de tiempo en este estudio se determinó una muestra de estudio de 50 habitantes, uno en cada vivienda del caserío, por lo que la muestra se consideró no probabilística por conveniencia, atendiendo a la comodidad y criterio del investigador.

**3.4. Técnica e instrumento y recolección de datos.**

La técnica de recolección de datos según (Arias, 2006) menciona que son las diferentes formas o maneras de conseguir información, el mismo autor señala que los instrumentos son medios materiales que se utilizan para recoger y almacenar datos.

El instrumento de recolección de datos del trabajo de investigación fue la Ficha técnica, estuvo basada en la observación de los objetos de la investigación tal como existen en la realidad sin intervenir en ellos ni manipularlos. El objetivo fue recolectar información para conocer el proceso de la implementación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta. Este instrumento se validó mediante el juicio de expertos, considerando tres profesionales temáticos y metodólogos. (Ver anexo 4).

**3.5. Procedimientos**

Para el desarrollo de esta investigación se consideraron 2 etapas primordiales, los cuales están relacionados con la recolección de información y los aspectos técnicos para implementar un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta.

En la primera etapa para conseguir información se aplicó la ficha técnica a través de tres aspectos que son costo/beneficio, diseño y protocolo.

Para identificar la realidad problemática se realizó coordinaciones con la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Las Lomas para obtener información referente a daños sucedidos a causa de las lluvias en los años 1998 y 2017, las cuales fueron de gran intensidad en la Región, siendo uno de los más afectados este distrito juntamente con sus caseríos. Se contó con la información relacionada a la ubicación geográfica del Caserío, los tipos de peligros recurrentes a los que está expuesto y las limitaciones de los pobladores para poder afrontar y reponerse cada vez que son afectados por los desastres naturales. También se recurrió a las fuentes de Información en la página web, folletos, revistas y guías del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Se seleccionó a los especialistas y personas conocedoras del tema que vivieron esta experiencia para que fueran la fuente de la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

En este estudio se recogió información referente a los sucesos acontecidos a causa de peligros naturales, tales como las intensas lluvias que se dan en el Caserío San Miguel de Yuscay. El investigador al tener presente esta información recolectada se propuso la implementación de un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta que ponga a buen recaudo la vida de sus ciudadanos. Para ello se utilizaron datos históricos obtenidos del registro de acontecimientos ocasionados por la naturaleza y la información brindada por los propios ciudadanos, donde se puede apreciar la vulnerabilidad a la que están expuestos sus pobladores en caso se presente un desastre o emergencia de origen natural.

También se realizó capacitaciones a pequeños grupos de personas del caserío San Miguel de Yuscay para que tengan conocimiento de la implementación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, su funcionamiento y beneficios en prevención de riesgos y desastres naturales. (Ver anexo 6)

La implementación de un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta funciona como un canal de comunicación entre la municipalidad Distrital de Las Lomas y el caserío San Miguel de Yuscay con el fin de anticipar y comunicar a la población sobre la presencia de algún desastre natural, principalmente el de intensas lluvias, (Tusa, 2012) Afirma que el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta es considerada una robusta herramienta de comunicación en condiciones de emergencia.

Para el procedimiento del sistema se utilizó un equipo de radio frecuencia de onda corta, el cual está conectado a una antena dipolo a través de un cable coaxial que receptiona la señal emitida desde la oficina de defensa civil de la municipalidad distrital de Las Lomas, con la utilización de un micrófono conectado al amplificador que tiene salida a través de las bocinas las cuales se encuentran ubicadas en la parte alta de un mástil que hace las veces de torre de recepción de la señal de radio y también permite la ubicación de las bocinas que a través de ellas se emitirá la señal de alerta.

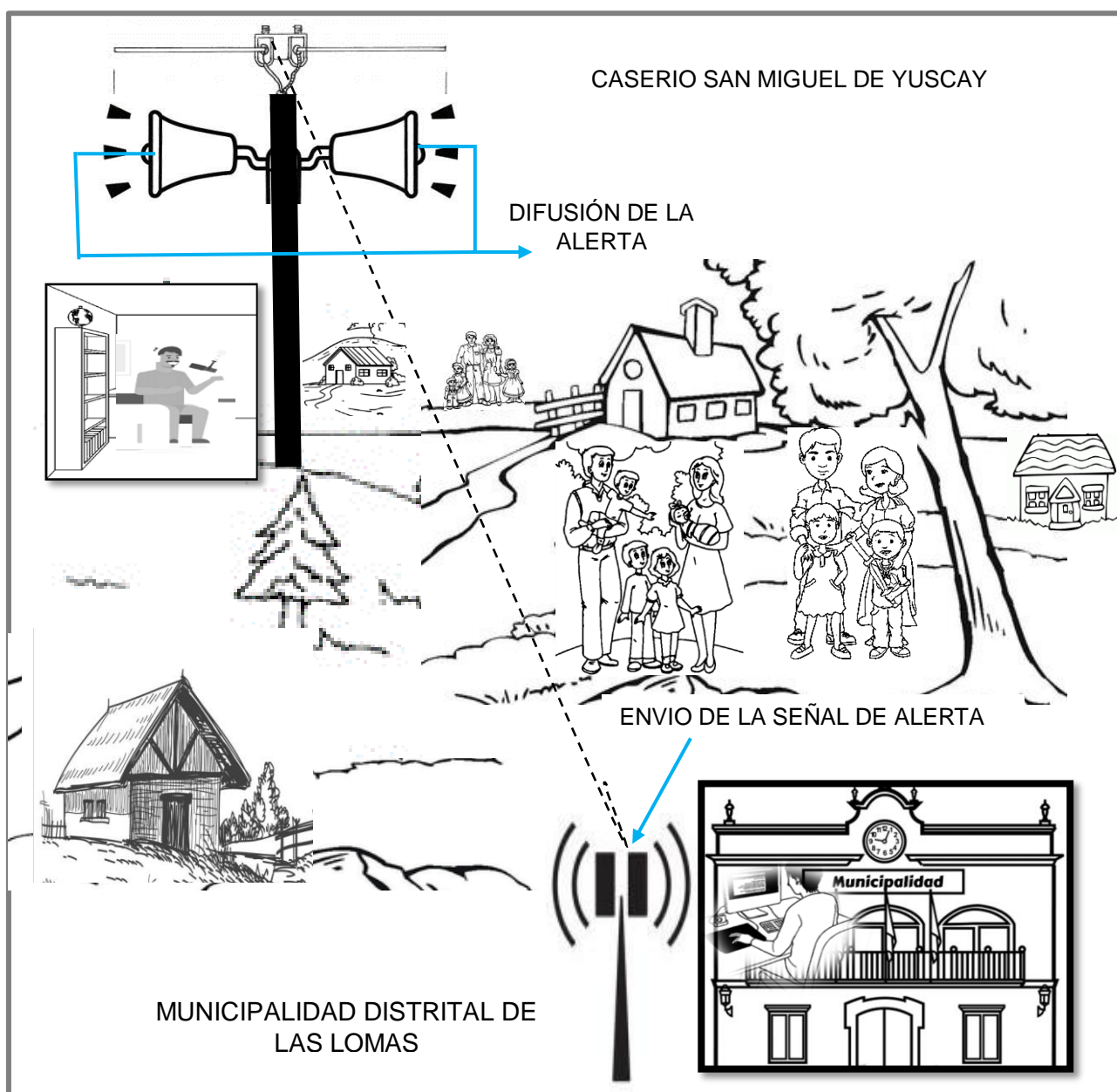
FIGURA N°1: Equipos para la implementación del SAT por radio frecuencia de onda corta.



Elaboración propia.

El sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta utiliza una tecnología de comunicación cuya frecuencia se propaga en línea recta, repercuten a diferentes alturas de la ionosfera, lo que permite que su señal alcance lugares lejanos.

Figura nº 2: Diseño de la difusión de la alerta por radio frecuencia de onda corta.



Fuente: Elaboración propia.



### **3.6 Método de análisis de datos**

Luego de la aplicación de la ficha técnica, se recopiló la información de los procesos, para implementar un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta en el caserío de San Miguel de Yuscay. Para la respectiva presentación de los resultados se realizó el diseño del sistema a realizar.

### **3.7 Aspectos Éticos.**

Esta investigación se desarrolló con fines profesionales y académicos conservando el respeto de la información recopilada del caserío San Miguel de Yuscay, de igual forma el respeto a la información de libros, revistas, artículos, tesis, registros digitales, y otros expedientes examinados; que sirvieron como fundamentos para la realización de la actual investigación, respetando los derechos del autor al insertar las citas bibliográficas impidiendo cualquier hecho de imitación.

## IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan a continuación los cuales fueron orientados al cumplimiento de los objetivos del estudio.

### 4.1. Determinar las fases del sistema de prevención de riesgos en casos de emergencia o desastres naturales en el caserío San Miguel de Yuscay.

Para determinar este objetivo se usaron las fases del diseño según el indicador mencionado:

- Pre diseño.

Se realizó las visitas técnicas donde se identificó el lugar, se pudo apreciar que el caserío San Miguel de Yuscay se encuentra ubicado en la parte baja de un cerro, además está rodeado por un canal de regadío que es de gran profundidad el cual lleva gran cantidad de agua y una quebrada que baja desde los cerros que en tiempo de lluvias se activa en gran proporción dejando aislado este caserío.

Al observar toda esta situación se determinó que el caserío San Miguel de Yuscay, es vulnerable cuando se presentan periodos de lluvia y se encuentra expuesto a inundaciones que imposibilita la salida y comunicación de los pobladores de la zona con otros caseríos, principalmente con su distrito capital.

Por ello se propuso implementar el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta. De acuerdo a la variable la importancia del sistema en el caserío San Miguel de Yuscay ayudaría a prevenir los riesgos ocasionados por las fuertes lluvias y asegurar acciones preventivas para evitar pérdidas de vidas y materiales. Está claro que con la implementación de este sistema no quedarían libres de cualquier evento o desastre natural, pero si les ayudaría a minimizar los riesgos a los cuales están expuestos cuando se presentan periodos lluviosos.

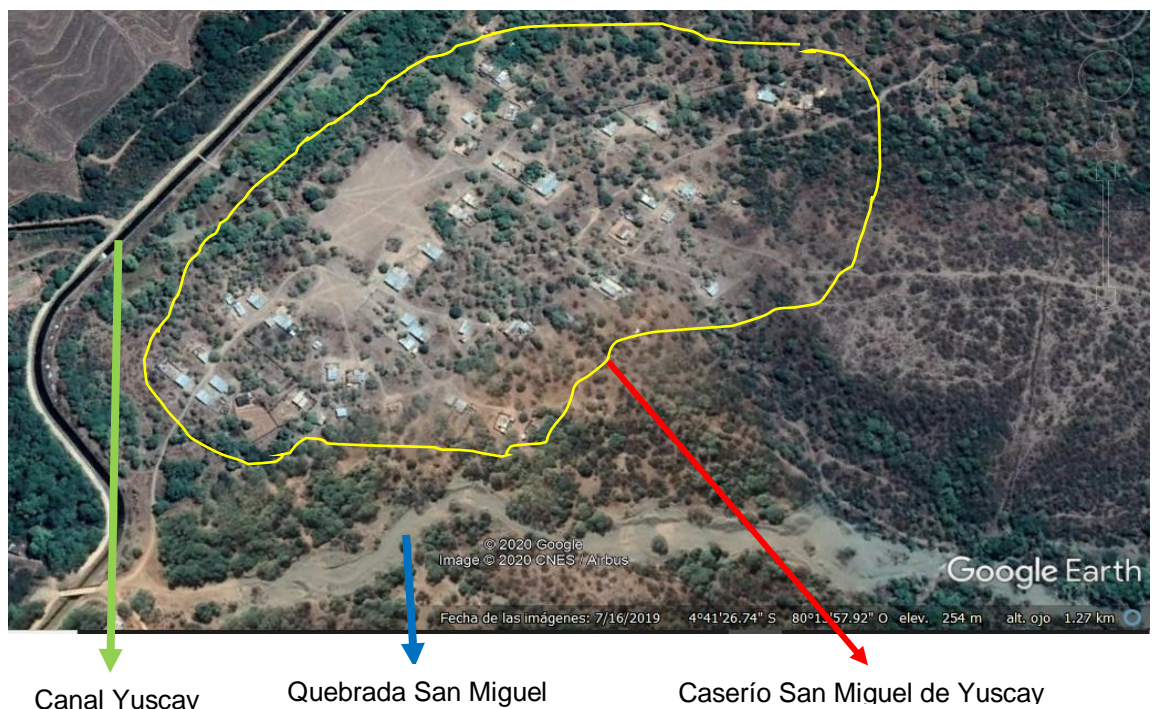
Después de reconocer la zona afectada se determinó un lugar estratégico para instalar el sistema.

Los criterios que se utilizó al determinar el lugar apropiado para instalar el sistema son:

- Lugar alto, que al comunicar la alerta se escuche en todo el caserío.
- Lugar libre de inundaciones para evitar daños en los equipos del sistema.
- Ubicación cerca de la vivienda del poblador, que comunica la alerta y a la vez este mismo se encarguen de cuidar los equipos.

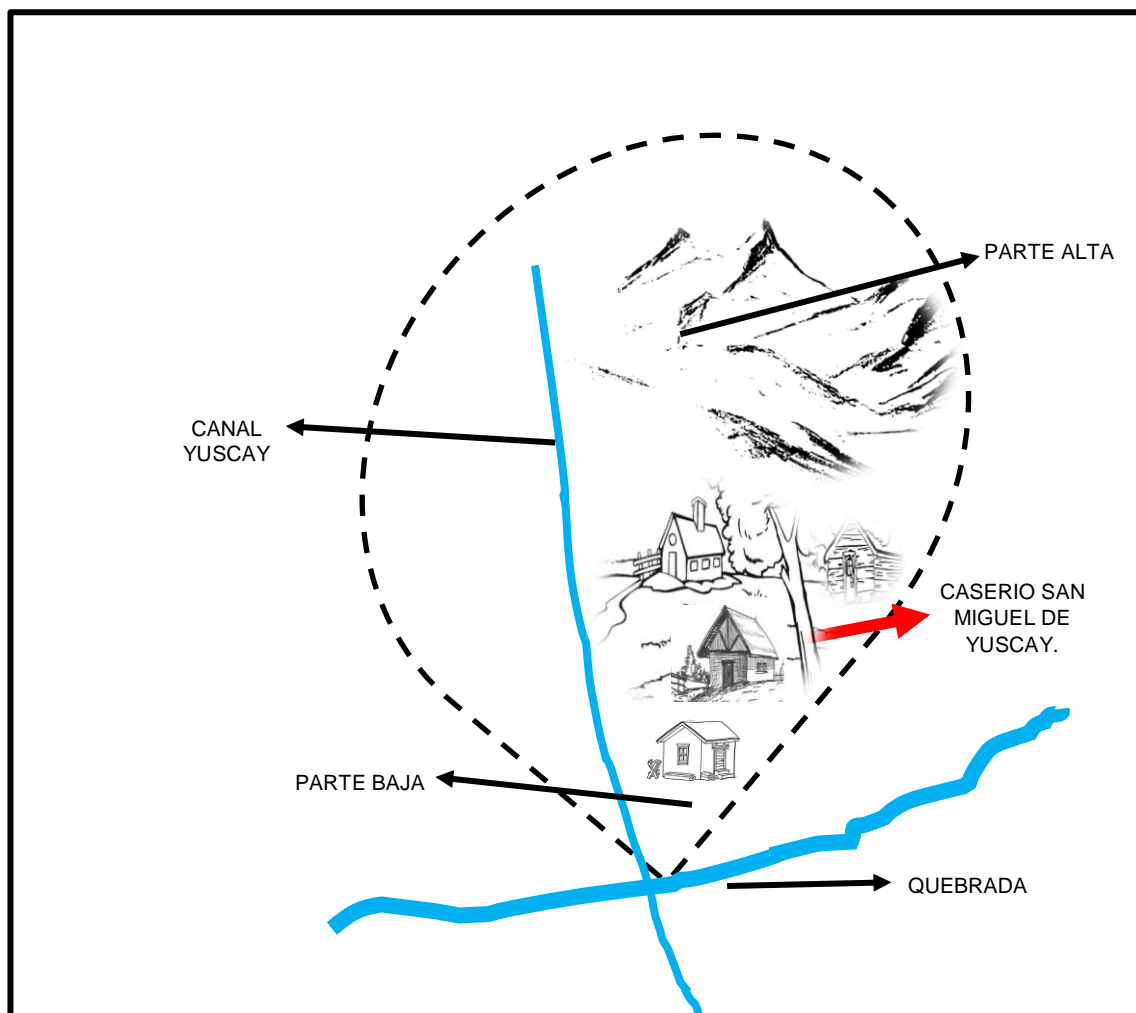
Se capacito a un grupo pequeño de pobladores en cuanto al conocimiento del sistema a implementar, donde se aclaró sus dudas sobre los peligros a los que se encuentran expuestos si se presentan intensas lluvias.

Figura nº 3 : Vista satelital del caserío San Miguel de Yuscay .



Fuente: Google Earth

Figura nº 4: Esquema donde se identificó la situación en la que se encuentra el caserío San Miguel de Yuscay.



Fuente: Elaboración propia.

- Diseño

Para elaborar el diseño del sistema de alerta temprana por radio frecuencia por onda corta se siguieron los siguientes pasos:

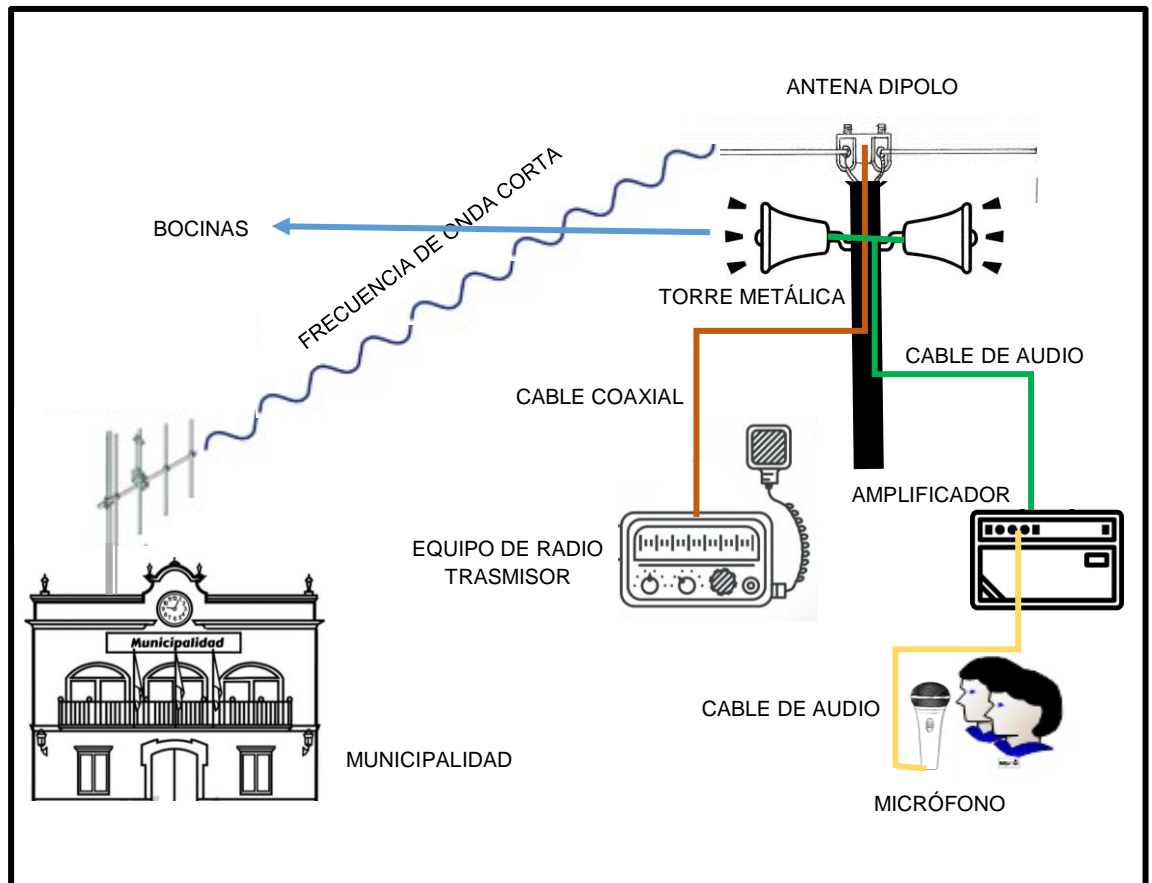
- ✓ El diseño consistió en la instalación de radio trasmisor de onda corta, que es una emisora "multi-norma" que cubre todos canales legales de uso libre sin licencia, así como también se maneja en las naciones

de la Unión Europea simplemente seleccionando "Código país", trabaja en AM y FM. La ubicación del radio transmisor de onda corta está dentro del ambiente donde se encuentra el control de las bocinas o altoparlantes. Es aquí donde se recibe el aviso de alerta y se comunica a la población a través de la bocina.

- ✓ Las características técnicas de este radio transmisor son: Tamaño compacto cuyas dimensiones son: 280 x 250 x 60 mm, display retro iluminado con 3 colores, multibanda, rango de frecuencias 26.565 MHz a 27.99125 MHz (dependiendo la programación de la nación de uso del transceptor), N° de canales: 40, tipo de modulación F3E (FM), A3E (AM), canalización 10 kHz, impedancia de la antena: 50  $\Omega$ , Micrófono externo conectable, incluye una antena dipolo.
- ✓ La señal de alerta se recibe utilizando la frecuencia MHz, 26.565 MHz a 27.99125 MHz dependiendo de la programación del radio receptor, su velocidad es un megahercio que equivale a  $10^6$  hercios (1 millón).
- ✓ Instalación de una torre; es de metal o de madera la cual se sostiene a soportes y fijada con cables de seguridad; en esta misma torre está instalada una antena dipolo que se conecta a través de una cable coaxial al equipo de radio frecuencia.
- ✓ Altoparlantes o bocinas; se utilizó una bocina exponencial de 2 vías de extenso alcance, es una bocina tipo H30LT-G que es un potente altavoz con transductor de compresión, ofrece una alta presión sonora para la reproducción de locuciones y señales de alarma.
- ✓ Amplificador 12 volts posee entrada de auxiliar para celular, pc, etc., entrada de USB, tarjeta de memoria y micrófonos, se alimenta con 220v y 12 volts cuenta con micrófono incluido; este amplificador se

conecta a las bocinas a través de un cable de audio por el cual se comunicara la alerta.

Figura nº 5: Diseño de la instalación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta.



Fuente: Elaboración propia

El sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta está compuesto por instrumentos que permiten tener una buena comunicación con el fin de alertar y prevenir a los pobladores del caserío San Miguel de Yuscay; para su funcionamiento participan un conjunto de actores los cuales son:

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI.  
Realiza el monitoreo y pronóstico, elabora avisos correspondientes en diferentes escalas temporales, emite y difunde los avisos sobre lluvias intensas los cuales son alcanzados a INDECI para su análisis y procesamiento.
- Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI.  
A través del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) centraliza, analiza y procesa información meteorológica de las entidades técnico –científicas sobre lluvias intensas y peligros asociados, esta información es enviada al Gobierno Regional para su respectiva distribución.
- Gobierno Regional y local.  
A través del COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional), centralizan, analizan y procesan información meteorológica de las entidades, sobre peligros, para que en caso se determine si corresponde a proceder con la difusión, luego esta información es enviada a los gobiernos locales, estos a través de la oficina de Defensa Civil difunden la alerta en sus jurisdicciones correspondientes.

Para el caso de este sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, la Municipalidad Distrital de Las Lomas como gobierno local, a través de su Oficina de Defensa Civil recibe la información proveniente del COER – Piura la cual es enviada al caserío San Miguel de Yuscay utilizando el sistema de alerta temprana para informar y alertar a sus pobladores ante una emergencia o peligro natural que les permitan tomar acciones anticipadas en bien de sus vidas y de bienes materiales.

La diferencia de este sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta en el caserío San Miguel de Yuscay, es

que la comunicación de las alertas llega a los lugares más alejados donde muchas veces no hay señal de internet, donde la cobertura de los operadores de telefonía móvil no alcanza y siendo estos lugares los más afectados por las intensas lluvias u otros peligros ocasionados por la naturaleza; en cuanto a lo normado por INDECI solo se limita a comunicar e informar sobre los pronósticos hasta los gobiernos locales como lo son los distritos, sin embargo no considera que los lugares más afectados que siempre son los caseríos o centros poblados más alejados, siendo allí donde se presenta la mayor necesidad de contar con un SAT por radio frecuencias de onda corta, el cual es el único medio por el cual estos lugares alejados se podrían comunicar e informarse sobre los pronósticos de intensas lluvias que ocasionan daños.

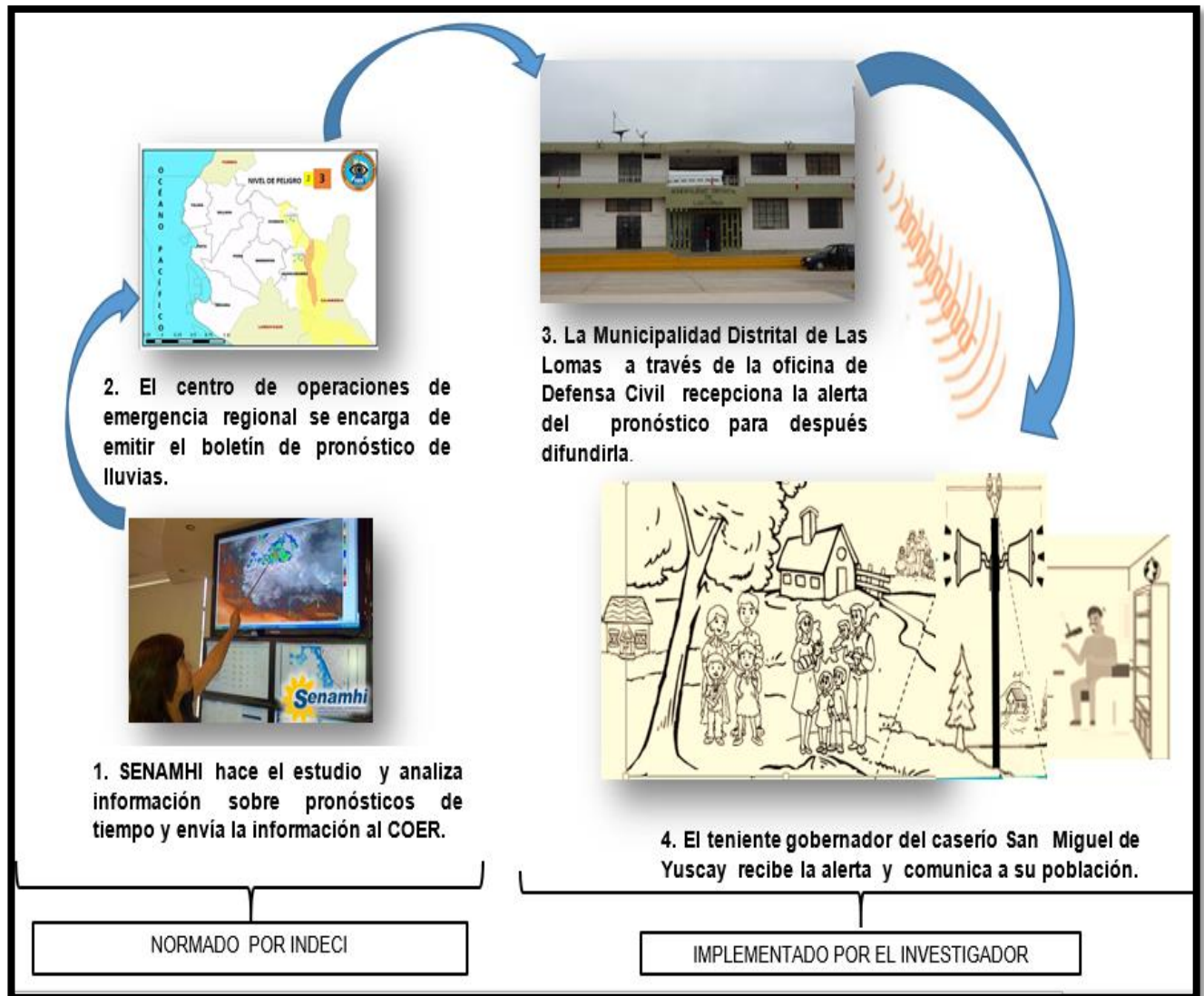
- 4.2. Diseñar un modelo para enviar la señal de alerta temprana al caserío San Miguel de Yuscay a través de radio frecuencia de onda corta.

Consistió en transmitir el aviso de alerta a través de la frecuencia de onda corta, el punto de envío de la señal fue el Distrito de Las Lomas y el de recepción fue el caserío San Miguel de Yuscay, la persona que recibe y comunica a los pobladores es el Teniente Gobernador de la localidad. El envío de la alerta se realizó específicamente de las instalaciones de la oficina de defensa civil de la Municipalidad Distrital de Las Lomas, esta está interconectada con el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER), siendo el que informa de los diferentes acontecimientos naturales que van a suceder en este caserío. Esta información de pronósticos de acontecimientos naturales es proporcionada por SENAMHI.

El sistema actúa como un canal de comunicación con el fin de anticipar y comunicar a la población sobre la presencia de algún desastre natural, principalmente el de intensas lluvias.



Figura nº6: Diseño para enviar la alerta al caserío San Miguel de Yuscay.



Fuente: Elaboración propia.

- 4.3. Elaborar el análisis de presupuesto de la propuesta de la implementación de un sistema de alerta temprana para prevención de riesgos ante emergencia y desastres en el caserío San Miguel de Yuscay a través de radio frecuencia de onda corta.

Se realizó el presupuesto para el prototipo del SAT, el cual consistió en el gasto de recursos humanos que fue de 400.00 soles y gasto en recursos materiales de 2,737.00 soles, con estos montos se permitió

contar con un sistema ya instalado y operativo para atender cualquier emergencia en el caserío antes mencionado.

Recursos humanos: En la siguiente tabla se detalla gastos que se generó por los servicios técnicos para la construcción e instalación de la antena de radio frecuencia.

Tabla N° 01: Recursos Humanos

GASTOS PRESUPUESTARIO	SERVICIOS TÉCNICO	MONTO
Servicios técnicos	Construcción de torre madera para radio frecuencia.	250.00
	Instalación de torre	150.00
<b>Total</b>		<b>400.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Recursos materiales: La tabla muestra los gastos que se utilizó en materiales y equipos para la implementación del sistema de alerta temprana.

Tabla N° 02: Recursos Materiales y equipos.

GASTOS PRESUPUESTARIO	GASTOS POR LA COMPRA DE BIENES	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	S/. UNIDAD	CANTIDAD	S/. TOTAL
Materiales y Equipos	Materiales	Alambre de construcción	6.00	12 Mts	72.00
		Clavos 4 "	4.00	5 kg	20.00
		Templador Ojo + Gancho 3/16"x3 3/4"	5.00	6 Unid	30.00
		cable de altavoz rojo y negro	2.50	200 Mts	500.00
		Conectores	3.00	8 Unid	24.00
	Equipos	Bocina exponencial de 2 vías tipo H30LT-G	350.00	1 Unid	350.00
		Radio Trasmisor + antena dipolo	1424.00	1 Unid	1424.00
		Amplificador + Micrófono	317.00	1 Unid	317.00
	Total				

Fuente: Elaboración propia

- 4.4. Definir protocolos de prevención de riesgos ante emergencias y desastres naturales para el caserío San Miguel de Yuscay.

Los protocolos de prevención de riesgo son los siguientes:

1. Determino el peligro; para que la población esté preparada ante precipitaciones de alta intensidad, así como ráfagas de viento y descargas eléctricas asociadas a tormentas, que pueden producir

aniegos y daños a la infraestructura, cultivos o la integridad física. Este peligro lo determino la municipalidad Distrital de Las Lomas dependiendo de los avisos enviados por el COER los cuales están fundamentados en los pronósticos de SENAMHI.

2. Nivel de peligro al momento de establecer estos niveles se consideró lo establecido por SENAMHI donde considera las precipitaciones de la siguiente manera:

Tabla nº3: Parámetros de intensidad de lluvia acumulada en 1 hora.

INTENSIDAD	ACUMULACIÓN EN UNA HORA POR M2
Débil	Entre 0,1 y 2 mm
Moderado	Entre 2,1 y 15 mm
Fuerte	Entre 15,1 y 30 mm
Muy fuerte	Entre 30,1 y 60 mm
Torrencial	Más de 60 mm

Fuente: SENAMHI

Tabla nº 4: Niveles de peligro

NIVEL DE PELIGRO	COLOR	ACUMULACIÓN DE PRECIPITACIONES
Bajo	Amarillo	15,1 – 30 mm
Medio	Naranja	30,1 – 60 mm
Alto	Rojo	60 mm a mas

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta a los niveles de intensidad de precipitaciones que establece SENAMHI, se consideró tres niveles de peligro, donde las precipitaciones que oscilan entre los 15,1 y 30 mm fue considerado peligro bajo y por ende de color amarillo, así mismo cuando las precipitaciones oscilan entre 30,1 y 60 mm fue considerado peligro medio y el color asignado es naranja, de igual forma cuando las precipitaciones son mayor 60 mm se consideró como peligro alto, y el color es rojo.

Es necesario precisar que se consideró estos tres niveles teniendo en cuenta la condición geográfica del caserío, pues está ubicado en zona rural que consta de pendientes y partes bajas, donde las precipitaciones de baja intensidad son absorbidas por el subsuelo y no causan ningún daño sino volviéndose un beneficio para la población, es por ello que de los tres niveles de peligro considerados el primer nivel se le asignó precipitaciones que van desde 15,1 mm y también estos tres niveles peligro permiten una mejor interpretación de la información por parte de los pobladores del caserío San Miguel de Yuscay.

3. Emisión de la alerta de forma clara y oportuna, detallando la forma exacta el evento acontecer. Es emitida por la oficina de defensa civil de la Municipalidad Distrital de Las Lomas. Y es recepcionada por el teniente Gobernador caserío San Miguel de Yuscay para que se difunda a sus pobladores y tomen acciones inmediatas.

## V. DISCUSIÓN

La implementación de un Sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta en la actualidad es un factor estratégico para propagar información de alerta de forma oportuna, este sistema actúa como un canal de comunicación con la finalidad de permitir que las personas, comunidades y organizaciones expuestas a un peligro se preparen y procedan de manera adecuada y anticipada. Así es necesario indicar que (Borda Quispe, 2018), manifiesta que con la implementación de un SAT se va apoyar a la localidad que se encuentra en riesgo a inundación y lograr que la localidad esté más preparada en caso de que acontezca un fenómeno de este tipo.

El Perú enfrentó un gran desastre natural a causa de las fuertes lluvias por la presencia del fenómeno de El Niño. El autor (Farroñay Diaz, 2016) afirma que las ciudades y comunidades se ven expuestas a estas eventualidades. Para reducir la vulnerabilidad y escenarios desfavorables, es importante la implementación de un SAT.

Se realizó las visitas técnicas donde se identificó la zona que es el caserío San Miguel de Yuscay, el cual es vulnerable porque está expuesto a riesgos cuando se presentan lluvias de gran intensidad. Según el autor (Carrasco Alvarado, 2016), sostiene que, en base a los estudios elaborados de los distintos desastres naturales acontecidos en la provincia de Santa, se facilita la trabajo de comprobar los sitios de riesgos que son obligatorios de monitorear mediante el SAT. También se estableció la zona de ubicación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, para evaluar y determinar aspectos técnicos a nivel de infraestructura y logística para su instalación.

Considerando lo establecido en la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres, donde establece que los gobiernos locales, regionales y entidades técnicas científicas, están comprometidas en la prevención, reducción y vigilancia constante de las causas de riesgo de desastre en la sociedad. Según (INDECI, 2018) afirma que para la implementación de un SAT se requiere del aporte en entidades científicas tales como: SENAMHI, ANA, entre otros que son las que proveerán de información oportuna sobre acontecimientos o pronósticos de un evento o desastre natural.

Es preciso tener la intervención directa de la población, para ello se le realizó capacitaciones a grupo de pobladores para dar a conocer sobre la implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, según (Caycho Hidalgo, 2014), sostiene que la obligatoriedad de implementarse un sistema de alerta temprana constituye e implica a la población para la seguridad de su propia vida así como de igual forma originar directamente la prevención como una política comunal.

La emisión de la alerta de forma clara y oportuna, detallando la forma exacta el evento acontecer, para que se difunda a sus pobladores del Caserío San Miguel de Yuscay y tomen acciones inmediatas, el autor (Carrasco Alvarado, 2016), Sostiene que la alerta brindada a la población en forma oportuna de la ocurrencia de desastres naturales como desbordes e inundaciones, ayudará a reducir el riesgo al que están expuestas las poblaciones de la provincia del santa.

Los protocolos de prevención de riesgo que se incluyó, fue determinar el peligro; para que la población esté preparada ante precipitaciones o cualquier evento de origen natural, así mismo se establecieron niveles de peligro basados en la condición geográfica del caserío San Miguel de Yuscay, el cual es una localidad rural donde las lluvias de baja intensidad

son absorbidas por el subsuelo y no causan ningún daño, es por ello que en el primer nivel de peligro se considera lluvias desde 15,1 mm. Después de identificar el nivel de peligro, se procede a emitir la alerta de forma clara y oportuna.(Pérez González, 2010) Afirma que a través de instituciones, organizaciones e individuos comprometidos y anticipadamente reconocidos activen procedimientos o protocolos de acción preestablecidos y la población tome precauciones específicas para evitar o reducir el riesgo al cual está sujeto.

Para la implementación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, es necesario hacer un análisis de presupuesto, donde implica el costo de cada uno de los equipos y accesorios que acompañan a estos para su respectiva instalación, así mismo se análisis el costo de los servicios de un técnico para la instalación de la torre de transmisión de la alerta y que a la vez hizo las veces de antena receptora, (Valencia, 2019) sostiene que el objetivo de su investigación fue proponer una estrategia basada en el diseño e implementación de un SAT donde incluyo un análisis presupuestal del costo del sistema donde incluyo los equipos y servicios para su ejecución; concluyendo que la aplicación de una estrategia de reducción del riesgo a través de un SAT es una herramienta e instrumento importante para la planificación de la gestión del riesgo.

La importancia de este sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta, es su capacidad de comunicación que llega a lugares muy alejados donde no hay señal de internet, donde la cobertura de los operadores de telefonía móvil no alcanza, y en muchos casos estos lugares que se encuentran más alejados de sus distritos son los más afectados por las intensas lluvias u otros peligros que ocasiona la naturaleza, (Indeci, 2018) sostiene que sus diferentes formas de comunicar los pronósticos de peligros ocasionados por la naturaleza, incluye las entidades técnico científicas, los gobiernos regionales, gobiernos provinciales y locales como



lo son los distritos, siguiendo el orden jerárquico ya establecido; sin embargo no se está considerando los lugares más alejados como caseríos y centros poblados que son afectados en caso se produzca un evento o desastre de origen natural, siendo allí donde se presenta la mayor necesidad de contar con un sistema de alerta temprana por radio frecuencias de onda corta.

El impacto que se genera en la presente investigación permite, a través de la instalación del sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta en el caserío San Miguel de Yuscay, contar con un sistema que funciona como un canal de comunicación. Teniendo en cuenta que durante los desastres, las redes de comunicaciones locales y regionales pueden sobrecargarse o colapsar. El sistema de radio frecuencia de onda corta es la única fuente de información para los pobladores del caserío. Así mismo el autor (Tusa, 2012) afirma que el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta es considerada una robusta herramienta de comunicación en escenarios de emergencia que permite conocer con anterioridad un evento o desastre natural.

## VI. CONCLUSIONES

1. La propuesta de implementación de un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta está diseñado para actuar como un canal de comunicación entre la municipalidad Distrital de Las Lomas y el caserío San Miguel de Yuscay con el fin de anticipar y comunicar a la población sobre la presencia de algún desastre natural, principalmente el de intensas lluvias, y las medidas de prevención a tomar en cuenta.
2. En el desarrollo del sistema de alerta temprana se definieron dos fases, en la fase de pre diseño, se identificó el uso de radio frecuencia de onda corta por ser una tecnología de comunicación cuya frecuencia se propaga en línea recta, rebotan a distintas alturas de la ionosfera, lo que permite que su señal alcance lugares lejanos como es el caso del Caserío San Miguel de Yuscay, y en la fase de diseño se determinó que para la instalación del sistema de alerta temprana se emplee un equipo de radio transmisor “multi norma” cuyo tamaño es de 280 x 250 x 60 mm, multibanda con rango de frecuencia 26.565 MHz a 27.99125 MHz, una antena dipolo conectada con cable coaxial, una torre metálica o mástil, dos bocinas o altavoces de 2 vías tipo H30LT-G de largo alcance, un amplificador de 12 volteos con micrófono, cuya alimentación es de 220v y cables de audio.
3. El diseño de la comunicación consistió en transmitir el aviso de alerta de la frecuencia de onda corta, desde la municipalidad distrital de Las Lomas hacia el caserío San Miguel de Yuscay, donde la persona que recibe y comunica a los pobladores del caserío es el Teniente Gobernador de la localidad. Esta información que emite el municipio de Las Lomas, es proporcionada por el Centro de Operaciones de Emergencia Regional – Piura (COER), el cual posee información de pronósticos que el SENAMHI le provee.

4. La propuesta del sistema de alerta temprana tuvo un costo de S/. 3,137.00 (tres mil ciento treinta y siete soles) que incluye los costos de la adquisición de los equipos del sistema a implementar y el pago por el servicio de instalación.
  
5. Para definir los protocolos se consideró el nivel de peligro que establece la municipalidad distrital de Las Lomas según lo determinan los avisos que el COER le proporciona, y, para el caso de lluvias intensas, se consideraron tres niveles; peligro bajo (para precipitaciones de 15,1 y 30 mm), peligro medio (precipitaciones que van de 30,1 y 60 mm), y peligro alto (precipitaciones mayores a 60 mm), niveles basados en la condición geográfica del caserío San Miguel de Yuscay, el cual es una localidad rural donde las lluvias de baja intensidad son absorbidas por el subsuelo y no causan ningún daño, es por ello que en el primer nivel de peligro se considera lluvias desde 15,1 mm. e identificado el nivel de peligro, se procede a emitir la alerta de forma clara y oportuna.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) considerar a los centros poblados y caseríos alejados donde las intensas lluvias ponen en peligro las vidas de sus habitantes, establecer una comunicación tomando como ejemplo el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta considerado como un canal de comunicación que permite informar donde la señal de telefonía móvil ni internet pueden llegar. Considerando lo establecido en la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres, donde establece reconocer y minimizar los riesgos vinculados a peligros, impedir el origen de nuevos riesgos, preparación y atención ante escenarios de desastres originados por la naturaleza.

Sugerir al Gobierno Regional de Piura a través de su dependencia el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER-PIURA) gestionar con la municipalidad Distrital de Las Lomas para que pueda considerar al caserío San Miguel de Yuscay en los proyectos de prevención de desastres que elabora el COER en diferentes puntos vulnerables de las localidades de la Región Piura.

Se sugiere a la Municipalidad de Las Lomas seguir fortaleciendo los conocimientos de los pobladores del caserío San Miguel de Yuscay, sobre los peligros a los cuales están expuestos y vulnerabilidad que existe en su caserío.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Affairs, F. F. (29 de Marzo de 2006). *Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana:Lista de comprobación*. Obtenido de Tercera Conferencia Internacional.:<http://www.unspider.org/sites/default/files/EIRD%20EW%20Checklist%20Spanish.pdf>
- Andreas Mettas, D. (2017). *Use of a geospatial early-warning decision support system to prepare for disasters or plan for multiple hazards: DECATASTROPHIZE*. WIT PRESS. Obtenido de <https://search.proquest.com/docview/2262823239/976FA96521B041B1PQ/1?accountid=201395>
- Arattano, M. a. (2008). Systems and sensors for debris-flow monitoring and warning. *sensors* , page 1-8.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica 5ta edición..* Caracas-Venezuela.: Episteme. Obtenido de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094262/cap03.pdf>
- Armien, F. (2011). *Manual informativo de sistemas de alerta temprana*. Obtenido de Centro de Prevención de Desastres en Guatemala.: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>
- Borda Quispe, L. E. (2018). *Efectividad del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones en el Distrito de Parcona*. Tesis para optar el grado académico de: Maestría en gestión pública.: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20356>
- Carrasco Alvarado, W. P. (2016). *Sistema experto de alertas tempranas ante desastres naturales en la provincia del Santa- Ancash*. Obtenido de Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería : [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USPE\\_eb8427429b77c9940af81bbb0465160d](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USPE_eb8427429b77c9940af81bbb0465160d)

- Caycho Hoidalgo, E. M. (2014). *propuesta del sistema de alerta temprana para reducciòn de riesgo de desastres*. Obtenido de [https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades\\_academicas/CAYCHO%20HIDALGO%2C%20Enzo%20Martin.pdf](https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/CAYCHO%20HIDALGO%2C%20Enzo%20Martin.pdf)
- Fakhruddin, S. K. (6 de Agosto de 2015). Community responses to flood early warning system. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1- 9. Obtenido de <http://www.irdrinternational.org/wp-content/uploads/2015/12/IJDRR-Fakhrudding-Nov-2015.pdf>
- Farroñay Diaz, P. J. (Julio de 2016). *Pricipios de la Gestion del Riesgo*. Obtenido de *Cartilla de Gestión del riesgo*: <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc2634/doc2634-contenido.pdf>
- Greco, R. (2017). Basic characteristics of the predictive tools of early warning systems for natural hazards. *natural hazards and science of the earth system*, page 16-17.
- Hernandez, E. M. (2011). *Manual de sistema de alerta temprana*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/SanJose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>
- Huaman Lòpez, I. (2019). Obtenido de Deasarrollo de un sensor de alerta temprana del desborde del rio seco utilizando Arduino en la ciudad de Huaraz: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO\\_S ECO\\_SENSOR\\_HUAMAN\\_LOPEZ\\_IVAN\\_ROBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO_S ECO_SENSOR_HUAMAN_LOPEZ_IVAN_ROBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Indec. (2018). Obtenido de Sistema de Alerta Temprana – SAT: <https://www.indec.gov.pe/preparacion/sat/sistema-de-alerta-temprana/>
- Indec. (2018). *Guia técnica para la implementación de un sistema de alerta temprana comunitario*. Obtenido de <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc2587/doc2587-contenido.pdf>

- INDECI. (2018). *Sistema de alerta temprana*. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/preparacion/sat/sistema-de-alerta-temprana>
- Lopez Huaman, I. R. (2019). *Desarrollo De Un Sensor Para La Alerta Temprana Del Desborde Del Rio Seco Utilizando Arduino En La Ciudad De Huaraz*. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote Facultad De Ingeniería De Sistemas.:[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO\\_SECO\\_SENSOR\\_HUAMAN\\_LOPEZ\\_IVAN\\_ROBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO_SECO_SENSOR_HUAMAN_LOPEZ_IVAN_ROBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Luis, L. .. (25 de Junio de 2004). *Población, muestra y muestreo.Punto cero*. Obtenido:[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es).
- Meoño Yabar, D. A. (2018). *Metodología para la planificación de un sistema de alerta temprana (SAT) a inundaciones para la Región de Madre de Dios, Perú*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina , Facultad De Ciencias Lima-Perú: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3631>
- Mora Estrada, D. P. (octubre de 2016). *Propuesta de Diseño de un Sistema de alerta temprana por inundación en la subcuenca del río tejalpa*. Obtenido de Universidad Autónoma Del Estado De México: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63871/MORA-DIANA-ROSAS-JUAN-LGI-2016.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Murgueytio Espinoza, A. (2016). *Guia tecnica para la implementación del sistema de alerta temprana* . pag 44.
- Orozco, E. (2010). *Metodologia para el diseño e implementación de un sistema de alerta temprana ante inundaciones*. Obtenido de <http://docshare01.docshare.tips/files/26797/267978653.pdf>
- Palella Stracuzzi, S. y. (4 de setiembre de 2017). *Metodologia de la investigación cuantitativa*. Obtenido de [https://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/?m=0#:~:text=81\),.83](https://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/?m=0#:~:text=81),.83).

- Pérez González, V. M. (2010). *Manual para el diseño, e implemetación de un SAT comunitario*. Obtenido de Organización de los Estados Americanos: <http://www.rimd.org/advf/documentos/4ce3f9086d6db.pdf>
- Robleto Molina, J. A. (Noviembre de 2010). *Metodología para el diseño e implemtación de un sistema de alerta temprana*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0395\\_MT.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0395_MT.pdf)
- Saavedra, L. (2011). *Manual de sistema de alerta temprana*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/SanJose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>
- Tusa, J. (Marzo de 2012). *La radio difusión de onda corta desafíos y oportunidades*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-days/world-radioday2013/shortwave-radio/shortwave-article>
- Unesco. (2011). *Establecimiento de mecanismos comunitarios*. Obtenido de Centro de Prevención de Desastres: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/SanJose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>
- Unesco. (Febrero de 2013.). *La radiodifusión de onda corta- desafíos y oportunidades*. Obtenido: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/events/prize-s-and-celebrations/celebrations/international-days/world-radio-day-2013/shortwave-radio/shortwave-article/>
- Valencia, J. D. (2019). Early warning system on extreme weather events for disaster risk reduction. *Magazine Faculty of Engineering University of Antioquia.*, page 96.
- Vargas Losada, H. F. (2016). The SAT (Early Warning Systems). *REVISTA CIENTÍFICA*, page 28.



ANEXOS

ANEXO N°1

SOLICITUD DE INFORMACIÓN A LA MUNICIPLAIDAD SOBRE HECHOS ACONTECIDOS EN AÑOS LLUVIOSOS (1998-2017).



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAS LOMAS.

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD"

"MUJERES Y HOMBRES MERECEMOS UN TRATO CON RESPETO Y DIGNIDAD"

FORMULARIO UNICO DE TRÁMITE

SOLICITO: Informacion sobre hechos acontecidos en los periodos lluviosos del año 1998 y 2017.

SEÑOR

JAIME BLADIMIRO VENCES VEGAS  
Alcalde de la Municipalidad Las Lomas.

Yo Jose Wilmer Sanchez Olinchay peruano de nacimiento, Identificado con DNI N° 45029440 Natural de Distrito Las Lomas estado Civil con domicilio legal en el Jr. Leoncio Prado 1022 del Distrito de Las Lomas, Provincia y Departamento de Piura; Ante usted con respeto me presento y expongo:

Que encontrandome desarrollando el informe de Investigacion para la obtencion del titulo en Ingenieria de Sistemas, me es muy necesario contar con dicha informacion para poder implementar un prototipo de Sistema de Alerta Temprana.

Adjunto los siguientes documentos:

- Copia DNI
- Ficha de matricula de la universidad 10 ciclo

Es justicia que espero alcanzar.

Las Lomas, 20 de Abril del 2020

Atentamente,

Firma : Jose Wilmer Sanchez Olinchay  
Solicitante : Jose Wilmer Sanchez Olinchay  
DNI N° : 45029440  
Teléfono : 969005618

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLES DE ESTUDIO	DIFINICIÓN CONCEPTUAL	DIFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema de alerta Temprana por radio frecuencia de onda corta.	(Tusa, 2012) Afirma que el sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta es considerada una poderosa herramienta de comunicación en situaciones de emergencia que permite conocer anticipadamente un evento o desastre natural.	Mediante la utilización de fichas técnicas se recogió datos basados en la observación de los objetos de la investigación tal como existen en la realidad, sin intervenir en ellos ni manipularlos.	Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana por radio frecuencia de onda corta.	Importancia del SAT por radio frecuencia de onda corta.	Ordinal
				Fases del diseño del SAT por radio frecuencia de onda corta	
				Actores involucrados	
				Análisis de presupuesto	
				Instalación	
			Protocolos de prevención de riesgo ante emergencias.	Determinar el peligro	Ordinal
				Niveles de peligro	
Difusión y comunicación	Informar y prevenir.	Ordinal			

ANEXO 3

VALIDACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Irán Michell Castillo Jimenez con DNI N° 02883813 Magister (Gr.)  
 en Tecnologías de la Información y Comunicaciones N°  
 SUNEDU: ..... de  
 profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente  
 como Docente a tiempo parcial en  
la escuela de Ingeniería de Sistemas

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA TECNICA

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA TECNICA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 07 días del mes de Nov. del Dos mil Diecinueve.

Mgr. (Gr.) : Irán Michell Castillo Jimenez  
 DNI : 02883813  
 Especialidad : Ingeniero Informático  
 E-mail : imej@hotmail.com

IRAN MICHELL CASTILLO JIMENEZ  
 INGENIERO INFORMÁTICO  
 Reg. CIP N° 165869

## **Ficha Técnica**

Costo/Beneficio		
Costo de equipos C.E.	Costo de servicio C.S.	Costo de total de servicio C.T.S

Diseño		
Elaborar diseño E.D.	Tiempo de elaboración T.E.	Desarrollo total del diseño D.T.D

Protocolo		
Elaboración de protocolo E.P.	Observación de protocolo O.P.	Establecimiento de protocolo E.P

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mario Alzamora Reyes con DNI N° 40112924 Magister en Ciencias N° SUNEDU: ..... de profesión Ingeniero Informático desempeñándome actualmente como Docente universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA TECNICA

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA TECNICA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 07 días del mes de Nov. del Dos mil Diecinueve.

Mgtr. : Mario Alzamora Reyes  
 DNI : 40112924  
 Especialidad : Ingeniero Informático  
 E-mail : mariamazora@gmail.com

## **Ficha Técnica**

Costo/Beneficio		
Costo de equipos C.E.	Costo de servicio C.S.	Costo de total de servicio C.T.S

Diseño		
Elaborar diseño E.D.	Tiempo de elaboración T.E.	Desarrollo total del diseño D.T.D

Protocolo		
Elaboración de protocolo E.P.	Observación de protocolo O.P.	Establecimiento de protocolo E.P

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARIO ROBERTO SEMINARIO ATARAMA con DNI N° 02633043 Magister en INGENIERÍA DE SISTEMAS N° SUNEDU: \_\_\_\_\_ de profesión INGENIERÍA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE TIEMPO COMPLETO en INGENIERÍA INDUSTRIAL (ESCUELA)

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA TECNICA

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA TECNICA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 07 días del mes de Nov. del Dos mil Diecinueve.

Mgtr. : INGENIERÍA DE SISTEMAS  
 DNI : 02633043  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
 E-mail : JUREASESORIAS@GMAIL.COM

  
 Ing° Mario R. Seminario Atarama MSr  
 CIP. 95269

## ANEXO 4

Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres.

19 de febrero 2011



LEY QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES (SINAGERD)

26 de mayo 2011



Decreto Supremo 048-2011-PCM REGLAMENTO DE LEY Nº 29664, SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES (SINAGERD)



ANEXO 5  
EVIDENCIA DE CAPACITACIÓN



Se realizó la visita técnica al caserío San Miguel de Yuscay



Se capacitó a un grupo pequeño de pobladores