



Municipalidad Metropolitana de Lima

Gerencia de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres -
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR TSUNAMI, ORIGINADO POR UN SISMO DE GRAN MAGNITUD EN LA ASOCIACIÓN DE RESTAURANTES Y ANEXOS DE LA PLAYA LAS CONCHITAS, DEL DISTRITO DE ANCÓN, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA



MAYO - 2019

[Signature]
TANIA MIRTA RIOS ARALDO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79975

[Signature]
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Municipalidad Metropolitana de Lima, provincia de Lima, departamento de Lima
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO

Ing. Letti Ochoa Flores
Especialista de la Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica – DIFAT
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres
CENEPRED

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Profesionales del Equipo Técnico – Resolución de Subgerencia N° 001-2019-MM-GDCGRD-SEPRR

Ing. Geógrafa Tania Mirtha Ríos Araujo	Evaluador de Riesgo, Resolución Jefatural N° 097-2017-CENEPRED/J
Ing. Civil Manuel Jesús Cahua Pérez	Evaluador de Riesgo, Resolución Jefatural N° 085-2018-CENEPRED/J

Profesionales de apoyo:

Ing. Geólogo Carlos Milán Morales Montejo.....Geología
Bach. Ing. Geógrafo Jhon Kevin Chávez.....Sistemas de Información Geográfica
E° Ing. Geógrafo Christian Ayala Jesús.....Sistemas de Información Geográfica

PARTICIPACIÓN

Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Municipalidad Metropolitana de Lima, CENEPRED.


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CONTENIDO

PRESENTACIÓN..... 5

INTRODUCCIÓN..... 6

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 8

1.1 Objetivo General 8

1.2 Objetivos específicos 8

1.3 Finalidad 8

1.4 Justificación 8

1.5 Antecedentes 8

1.6 Marco normativo 15

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO..... 16

2.1 Ubicación 16

2.2 Vías de acceso 18

2.3 Características Generales 18

2.3.1 Población 18

2.3.2 Vivienda 19

2.3.3 Abastecimiento de Agua 20

2.3.4 Servicios Higiénicos 21

2.3.5 Tipo de Alumbrado 22

2.3.6 Educación 22

2.3.7 Salud 22

2.4 Características económicas 23

2.5 Características físicas 23

2.5.1 Geología 23

2.5.2 Geomorfología 26

2.5.3 Pendientes 28

2.5.4 Tsunami 29

2.5.4.1 Concepto de Tsunami 29

2.5.4.2 Características de un Tsunami 29

2.5.4.3 Diferencia entre olas de viento y Tsunami 30

2.5.4.4 Velocidad y energía de las ondas del Tsunami 31

2.5.4.5 Modelamientos de Tsunami 31

2.5.4.6 Ocurrencia de Tsunamis a nivel mundial 33

2.5.4.7 Clasificación de Tsunamis 33

2.5.4.8 Tsunamis en el Perú 34

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD..... 36

3.1 Metodología para la determinación del peligro 36

3.2 Recopilación y análisis de información 37

3.3 Identificación del peligro 37

3.4 Caracterización del peligro 38

3.5 Ponderación de los Parámetros de evaluación de los peligros 38

3.6 Susceptibilidad del territorio 40

3.6.1 Análisis del Factor desencadenante 40



Tania Mirtha Ríos Araujo
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

3.6.2	Análisis de los Factores condicionantes	41
3.7	Análisis de Elementos Expuestos	45
3.8	Definición de Escenarios	45
3.9	Niveles de peligro	46
3.10	Estratificación del Nivel de Peligro	46
3.11	Mapa de Peligros	47
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		48
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	48
4.2	Análisis de la Dimensión Social.....	48
	4.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social.....	49
	4.2.2 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	53
4.3	Análisis de la Dimensión Económica.....	56
	4.3.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	56
	4.3.2 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	59
4.4	Niveles de vulnerabilidad	62
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	63
4.6	Mapa de vulnerabilidad	64
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		65
5.1	Metodología para la Determinación de los niveles de Riesgo	65
5.2	Determinación de los Niveles del riesgo	66
	5.2.1 Niveles de riesgo	66
	5.2.2 Matriz del riesgo	66
	5.2.3 Estratificación del nivel del riesgo	67
	5.2.4 Mapa de riesgos	68
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	69
5.4	Medidas de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres	70
	5.4.1 De orden Estructural	70
	5.4.2 Medidas No Estructurales	70
CAPITULO VI: CONTROL		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	72
6.4	Bibliografía	76
6.5	Anexo	77

Tania Mirtha Ríos Araujo
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935



Manuel Jesús Cahua Pérez

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

PRESENTACIÓN

El Perú, debido a sus características físicas y condiciones naturales, presenta gran ocurrencia de diversos y múltiples peligros, situación que se ha incrementado en las últimas décadas, debido principalmente a la ocupación informal del territorio, que no sólo incrementa la condición de vulnerabilidad sino también contribuye a la generación de conflictos de uso en el territorio y nuevos peligros, facilitando la existencia de viviendas e infraestructura en zonas de alto peligro susceptibles a sismos, deslizamientos, huaycos, alud, inundaciones tsunami y otros. Así mismo, es necesario mencionar que, en nuestro país, durante décadas se ha priorizado la ejecución de acciones que corresponden a la gestión reactiva del riesgo de desastre, comprendidas en su gran mayoría a la atención de la emergencia post desastre.

Ante esta situación y en correspondencia con la evolución del enfoque de los desastres y riesgos hacia una visión más integral vinculada intrínsecamente a la agenda del desarrollo, teniendo como marco la Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres, los Objetivos de Desarrollo del Milenio y las prioridades establecidas en el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015, en febrero de 2011, se da un cambio significativo en el marco normativo a través de la Ley N° 29664 de creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres - SINAGERD, el cual entra en vigencia en mayo de 2011 con la aprobación de su Reglamento.

La Ley del SINAGERD establece un enfoque integral y descentralizado, incluyendo la gestión prospectiva, correctiva y reactiva a través de siete procesos: estimación del riesgo, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Asimismo, esta ley genera una serie de cambios en la estructura institucional con el objetivo, entre otros, de establecer un alto nivel de gestión y coordinación a través de la rectoría de la Presidencia del Consejo de Ministros.

El 01 de noviembre del 2012 se aprueba la Política N° 32 de Gestión del Riesgo de Desastres que está orientada a promover una política de gestión del riesgo de desastres, con la finalidad de proteger la vida, salud e integridad de las personas; así como, el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión bajo un enfoque de procesos que comprenda: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres, y la reconstrucción; esta política será implementada por todos los organismos públicos de todos los niveles de gobierno, con la participación activa de la sociedad civil y la cooperación internacional, promoviendo una cultura de la prevención y contribuyendo directamente en el proceso de desarrollo sostenible a nivel nacional, regional y local, su aplicación es obligatoria en las entidades del gobierno.

En ese sentido, podemos ver que los impactos socio económico y ambiental ocasionados por fenómenos de origen natural se han incrementado, entre otros factores, debido al inadecuado crecimiento y/o localización de las actividades humanas, la ocupación informal del territorio, que no sólo incrementa la condición de vulnerabilidad sino también contribuye a la generación de conflictos de uso en el territorio, en ámbitos geográficos inseguros, reduciendo la eficiencia productiva, así como las capacidades de desarrollo sostenible. Es así, que para mantener el incremento de la productividad y lograr un desarrollo sostenible es conveniente la incorporación de la Evaluación de Riesgos de Desastres en los proyectos de desarrollo, así como, en la planificación territorial, tanto en lo económico, físico y social.


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Con la finalidad de contribuir a prevenir y/o reducir los impactos negativos que puedan ocasionar los desastres es necesario identificar los peligros existentes en el territorio, analizar la vulnerabilidad y calcular el riesgo al cual están expuestas las personas y las actividades a desarrollarse.

Nuestro país es altamente sísmico, esta característica lo muestra muy vulnerable ante este evento por tener infraestructuras mal ubicadas y muchas veces autoconstruidas sin seguir las normas constructivas vigentes, es así, que la historia nos muestra pérdidas de vidas humanas, infraestructura, líneas vitales, entre otros. Estos sismos también han dado origen a tsunamis en la costa peruana registrándose como desastrosos.

Los últimos acontecimientos a nivel mundial donde se han suscitado tsunamis destructivos son en Sumatra-Andaman (domingo 26 de diciembre 2004, incluyendo Indonesia, Malasia, Sri Lanka, India y Tailandia) con 275,000 muertes y millares de personas desaparecidas, el terremoto fue registrado a 9.0Mm. El Perú no se encuentra exento de estos acontecimientos, ya que hemos tenido registros históricos en nuestras costas como es el caso del Callao (1746), Camaná (Arequipa en el año 2001) y Pisco (2007), ocasionando pérdidas de vidas humanas y sus medios de vida.

La metodología aplicada es del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, elaborada por CENEPRED, el cual permite analizar los parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

INTRODUCCION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por tsunami, permite analizar el impacto potencial del área de influencia del tsunami en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón, provincia de Lima, departamento de Lima.

Este documento, se sustenta en la información generada por las instituciones técnico científicas permitió caracterizar y determinar los niveles de peligro por tsunami; se realizó el análisis de la información socioeconómica de los elementos expuestos determinándose los niveles de vulnerabilidad restaurantes y anexos de la playa las Conchitas, permitiendo calcular y controlar los riesgos, mediante la ejecución de medidas estructurales y no estructurales en el marco de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores relevantes que se da debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la evaluación del riesgo de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, así como, el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por tsunami en la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran intensidad en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia de Lima, departamento de Lima.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Identificar medidas de control del riesgo.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la población involucrada y la autoridad que corresponda en el marco de lo estipulado según la normativa vigente, tome las decisiones adecuadas para la prevención y reducción de riesgos de desastres.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Dar respuesta al OFICIO N°0034-2017-SGGRDDS/MDA, que la municipalidad de Ancón solicita el apoyo con la Estimación de Riesgo del área de terreno que ocupan la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas de Ancón.

1.5. ANTECEDENTES

El impacto de los fenómenos naturales en la población de todo el mundo se ha vuelto cada vez más importante, debido al notable crecimiento de la población mundial, que bordea los 6,000 millones de habitantes¹. La gran mayoría de ciudades del mundo se han concentrado en zonas costeras, debido principalmente a la importancia de la pesca y el comercio, aumentando el riesgo de daños a estas poblaciones ante la ocurrencia de un tsunami. Alrededor de las dos terceras partes de la población, se han asentado en grandes ciudades cuyas poblaciones sobrepasan en muchos casos los 5 millones de habitantes (Lima es una de ellas) haciendo a la población más vulnerable a estos fenómenos.

La región Lima es un caso representativo en este sentido, y lo es en especial el puerto del Callao, cuya población era de 5,000 habitantes cuando ocurrió el maremoto histórico destructivo del 28 de octubre

¹ Tsunamis. Centro Nacional de Alerta de Tsunamis, Dirección de Hidrografía y Navegación. Ministerio de Defensa.


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



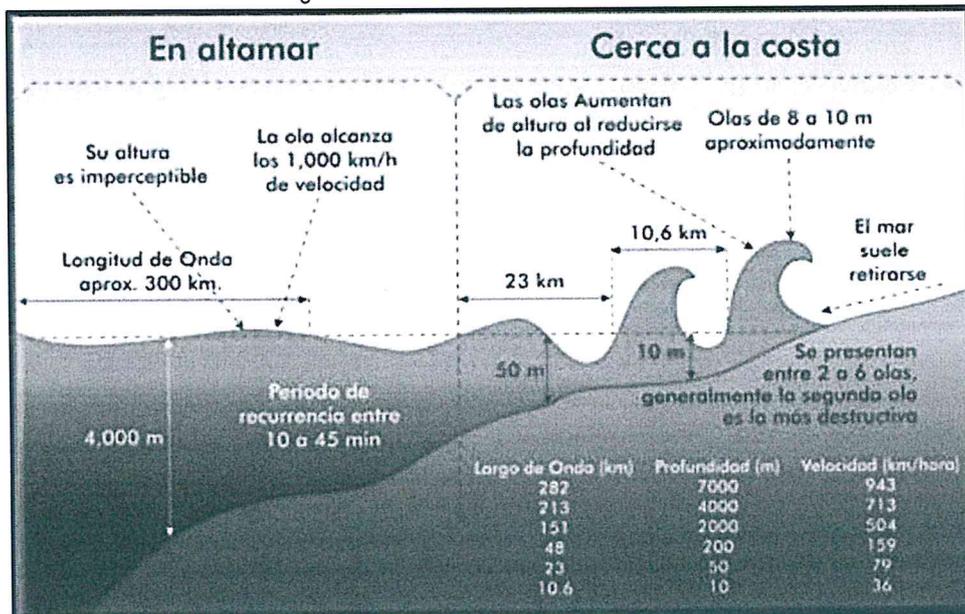
Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

de 1746. Sin embargo, a la fecha el Callao cuenta con más de 850,000 habitantes, una gran infraestructura industrial y portuaria, por lo que un maremoto como el de aquella época produciría más pérdidas materiales y humanas. Así mismo, todas las poblaciones asentadas en la línea costera de playa tienen probabilidades de afectación a un tsunami entre ellas el distrito de Ancón.

Para efectos del presente estudio, se ha considerado los conceptos básicos relacionados al tsunami.

Tsunami, es una palabra de origen japonés, es usada internacionalmente y designa el fenómeno oceánico que nosotros conocemos como maremoto. En japonés "Tsu", significa puerto y "Nami", significa ola. Literalmente significa: Olas en el puerto; este fenómeno natural presenta la característica de no causar daños en alta mar, pero es destructivo en las costas.

Figura N° 01.- Características de un tsunami



Fuente: CENEPRED

En realidad, no se trata de una ola sino de una serie de olas que se producen al ser empujadas con violencia por una perturbación de la superficie oceánica con desplazamiento vertical, provocando el movimiento de una gran masa de agua que se propaga en todas las direcciones. Desde un punto de vista físico, un maremoto es un tren de ondas gravitacionales de período largo generadas por una perturbación en la superficie oceánica, debido, por lo general, a un sismo o una violenta alteración del fondo oceánico. Al acercarse a la costa en forma de ondas, parte de la energía cinética que posee durante la propagación se transforma en energía potencial, originando grandes olas cuando llega a la costa.


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Las principales causas de generación de tsunamis son:

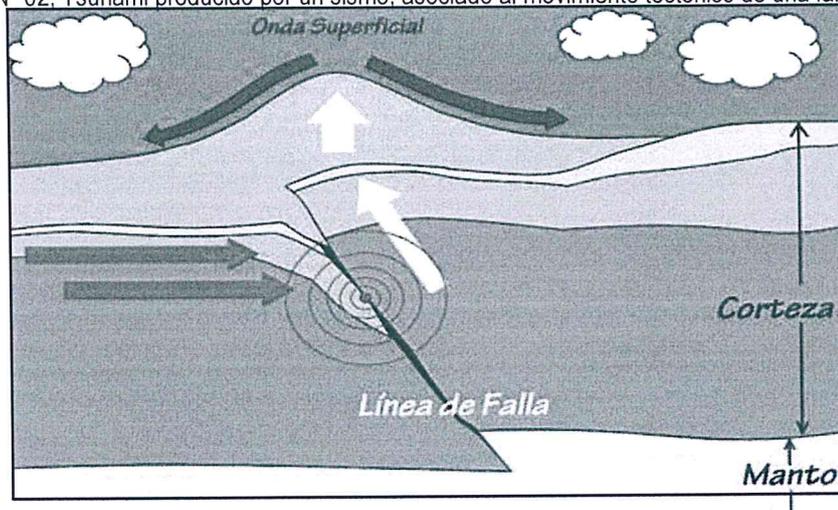
1. Tsunami originado por sismo

Los tsunamis pueden ser ocasionados por sismos locales o por sismos ocurridos a distancia. Los movimientos sísmicos ocasionan el 96% de los tsunamis observados. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se alcanza a contar con tiempo suficiente para evacuar a zona, pues se producen entre 10 y 20 minutos después del sismo, lo cual deja poco tiempo para organizar una evacuación ordenada.

Para que un sismo genere un tsunami, es necesario:

- Que el epicentro del sismo o una parte mayoritariamente de su área de ruptura, esté bajo el lecho marino y a una profundidad menor a 60 km. (sismo superficial).
- Que ocurra en una zona de borde de placas tectónicas, es decir que la falla tenga movimiento vertical y no sea solamente de desgarre con movimiento lateral.
- Que el sismo libere suficiente energía en un cierto lapso de tiempo.

Figura N° 02. Tsunami producido por un sismo, asociado al movimiento tectónico de una falla inversa



Fuente: CENEPRED

Las Placas Tectónicas

No son rígidas ni estáticas, sino que se mueven entre sí, flotando sobre el manto que es de material sólido altamente deformable, debido a las fuerzas internas de la Tierra. Al moverse, las placas chocan entre ellas produciendo grandes fracturas llamadas fallas, una falla puede definirse como el movimiento relativo entre bloques de la corteza terrestre.

Existen 3 tipos: falla normal, falla inversa y falla horizontal o de desgarro.

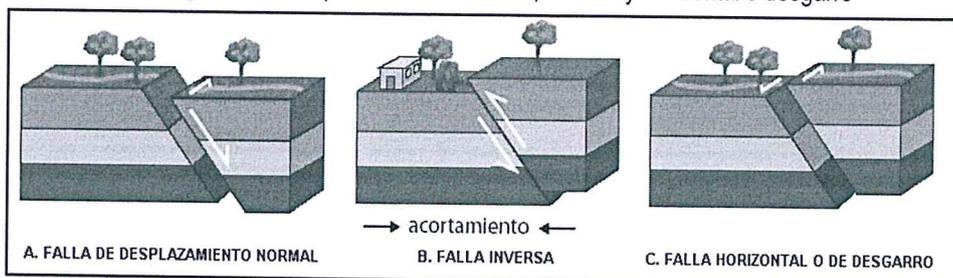
Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesus Cahua Perez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

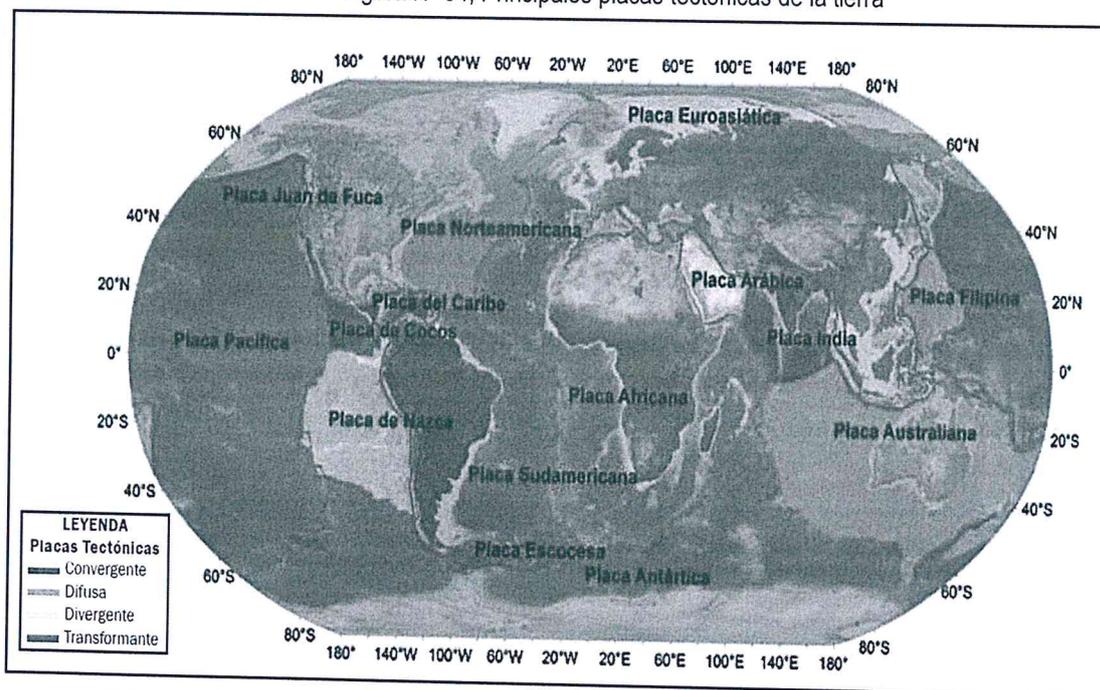
Figura N° 03, Tipos de Falla: Normal, inversa y horizontal o desgarro



Fuente: Tsunamis. Centro Nacional de Alerta de Tsunamis, Dirección de Hidrografía y Navegación. Ministerio de Defensa.

Estos movimientos de placas son muy lentos y producen la acumulación de gran cantidad de energía potencial elástica en un lapso de tiempo. Cuando los esfuerzos acumulados son tan grandes que las rocas no resisten esta presión se producen los movimientos sísmicos. En el siguiente gráfico se muestran las principales placas tectónicas de la Tierra.

Figura N° 04, Principales placas tectónicas de la tierra



Fuente: This Dynamic Planet, U.S. Geological Survey (USGS).

El Perú es un lugar altamente sísmico por encontrarse en una zona de subducción (convergencia de la placa de Nazca y la placa Sudamericana). Por ello, una buena parte de los epicentros de los sismos superficiales ocurren en el mar, lo cual aumenta la posibilidad de ocurrencia de un tsunami, véase Figura N° 05.

Tania Mirtha Rios Araujo
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

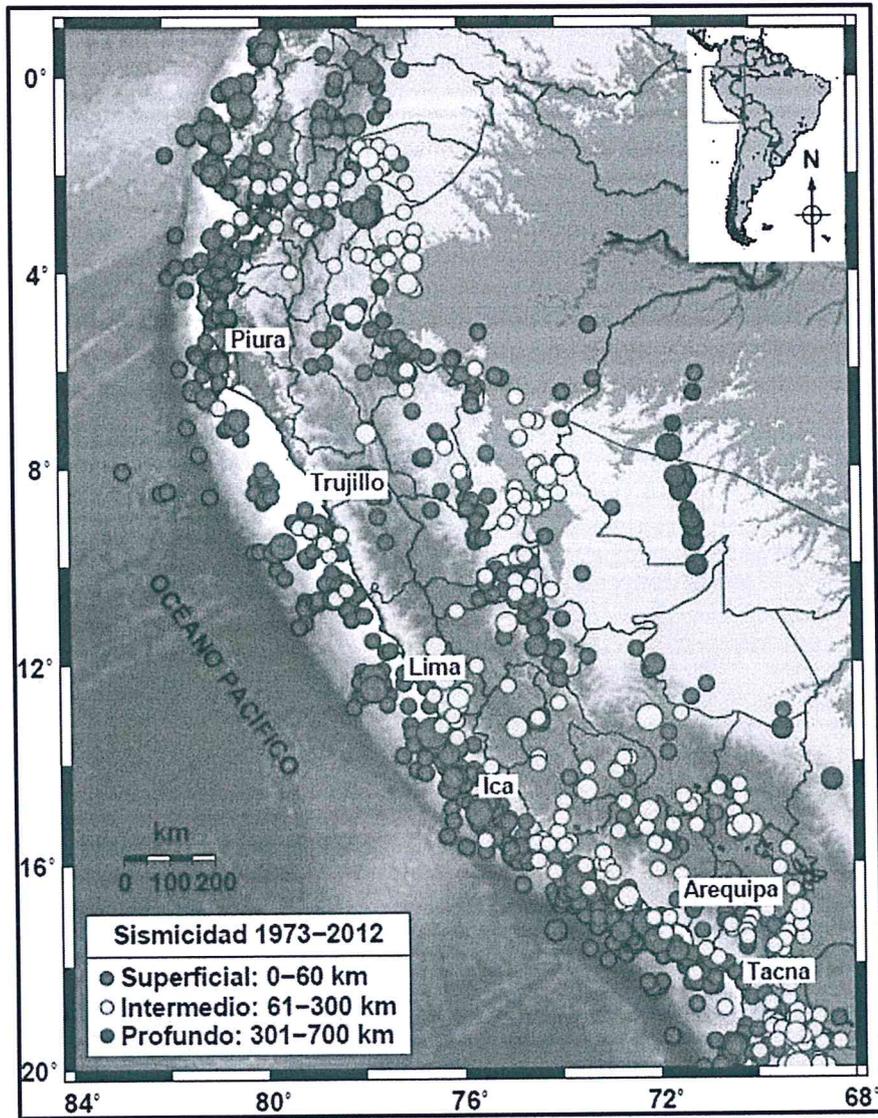
Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Página 11 de 80



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Figura N° 05, mapa de la sismicidad del Perú, se observa que la mayoría de los sismos superficiales se ubican entre la fosa marina y la costa peruana.



Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

Intensidad y Magnitud de un Sismo

Estadísticamente podemos citar que cada año, la Tierra es sacudida por un terremoto catastrófico de Magnitud mayor a 8.0 Mw. Un sismo de esta magnitud libera una energía equivalente a 1,161 bombas atómicas de Hiroshima.

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Página 12 de 80



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

- a) La intensidad de un sismo es la medida de la fuerza o violencia del movimiento de la Tierra en un lugar determinado, en relación a los efectos que ésta produce en el hombre y en las edificaciones (es decir, cómo es percibido por el hombre) y se mide en la escala modificada de Mercalli, que va del I al XII. La intensidad es un parámetro cualitativo que depende del tipo de suelo, tipo de edificación, etc.

Cuadro N° 01. ESCALA DE INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA, 1999

Grado	DESCRIPCIÓN
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposos, especialmente en pisos altos de edificaciones. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III	Sentido muy sensiblemente por las personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en los pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un cambio. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Platos, ventanas, puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de los árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; Leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerables en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores en automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable es estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos edificios bien construidos en madera destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas
XI	Pocas o ningunas obras de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

Fuente: Tavera (2006)


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

b) La Magnitud de un sismo es un parámetro relacionado a la energía liberada por éste, medida por un sismógrafo. Es un parámetro objetivo y cuantitativo que no depende de variables macroscópicas.

Para nuestros fines, podemos considerar dos tipos de escalas de magnitud:

- i. Magnitud local (ML): Ideada por Richter, se fundamenta en que la amplitud de las ondas sísmicas es una medida de la energía liberada en el foco. La magnitud local o escala de Richter es sólo aplicable para sismos locales y regionales ($d < 600$ km) menores a 7.0, debido a la saturación de la escala.
- ii. Magnitud de momento (Mw): Está relacionado con el momento sísmico (M_0) de un terremoto. Este parámetro describe mejor la idea del tamaño de un sismo. Los terremotos de gran tamaño o tsunamigénicos, mayores a 7.0 Mw, son mejor cuantificados por esta escala, debido a que no se satura.

2. Tsunami originado por Deslizamiento submarino.

Al igual que en la superficie terrestre se producen deslizamientos y flujos de material en laderas inestables, estos mismos fenómenos también tienen lugar en los fondos marinos. Tales eventos se producen como consecuencia de la inestabilidad y derrumbamiento masivo de material en pendientes submarinas, a veces generados por movimientos sísmicos.



Fuente: CENEPRED

3. Tsunami originado por Explosión volcánica submarina

En este caso, las ondas son generadas por el desplazamiento repentino del agua a causa de la explosión volcánica o bien de un deslizamiento de una ladera del terreno. Las ondas también se crean como consecuencia de una explosión seguida por el colapso de la cámara magmática.

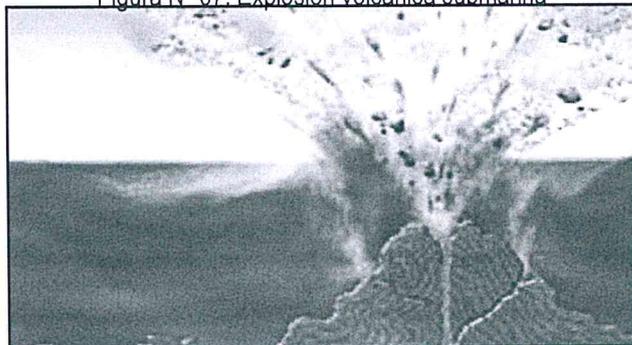

 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Figura N° 07. Explosión volcánica submarina



Fuente: CENEPRED

CRONOLOGÍA DE TSUNAMIS QUE AFECTARON AL PERÚ

1586, 9 de Julio: Tsunami frente a la costa de Lima, el mar subió 2 brazas (4 m), las olas inundaron parte del pueblo del Callao, llegando hasta el monasterio de Sto. Domingo (a unos 250 m). Sismo de intensidad VIII en Lima y Callao, 22 muertos.

1604, 24 de Noviembre: Gran terremoto y tsunami en la costa sur del Perú. Destrucción en Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica. El tsunami destruyó el puerto de Arica donde murieron 23 personas. En el valle de Ilo el mar inundó media legua y murieron 11 personas. En Camaná también inundó media legua y murieron 40 personas. También afectó al puerto de Pisco.

1664, 12 de Mayo: Terremoto en Ica, la ciudad quedó destruida y murieron más de 300 personas. Maremoto en la costa de Pisco, el mar inundó la ciudad, 60 muertos.

1687, 20 de Octubre: Ocurrieron 2 terremotos en Lima, uno a las 4:15 y el otro a las 5:30. El tsunami se produjo durante el segundo temblor: Murieron en el puerto del Callao cerca de 300 personas.

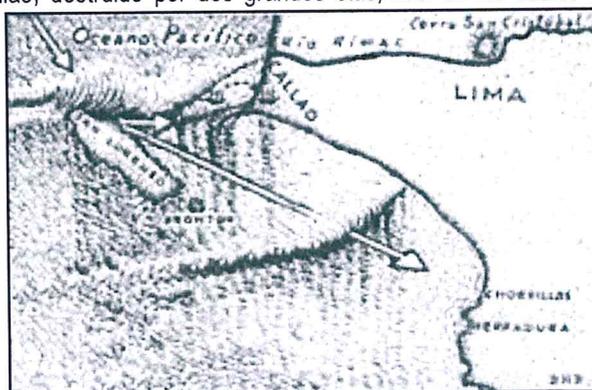
1716, 10 de Febrero: Tsunami en Pisco (Ica), sismo con probable epicentro en el mar de Ica, con intensidad macrosísmica de IX en Pisco. Por sus características este sismo es similar al de Pisco 2007.

1746, 28 de Octubre: Tsunami en el Callao, destruido por dos grandes olas, una de las cuales alcanzó más de 10m de altura (Callao)

De los 5,000 habitantes del Callao solo se salvaron 200; probablemente sea el maremoto más destructivo registrado a la fecha en la región central de Perú;

19 barcos incluidos los de guerra fueron destruidos y uno de ellos fue varado a 1.5 km tierra adentro. Destrucción en los puertos de Chancay y Huacho. Magnitud estimada en 9.0 Mw.

1806, 01 de Diciembre: maremoto en el Callao, olas de 6 m de altura varan un ancla de 1,5 Tn. en casa del Capitán de Puerto.



Tania
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

Manuel
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

- 1868, 13 de Agosto:** Maremoto causa daños desde Trujillo (Perú) hasta Concepción (Chile). En Arica una nave de guerra fue varada 400 m tierra adentro. Se sintió en puertos lejanos como Hawai y Japón, probable epicentro frente a Arica, con máxima altura de ola registrada de 16 m en Arica. Fuertes daños en Arequipa (Figura 16).
- 1940, 24 de Mayo:** Terremoto en Lima con intensidad de VIII MM. Destrucción de muchas edificaciones en Lima, Callao, Chancay y Lurín. Fue sentido en casi todo el Perú. Se produjo un pequeño tsunami con inundación leve en Ancón y Callao.
- 1960, 20 de Noviembre:** Terremoto en la costa norte de Perú que originó un tsunami que golpeó las en los puertos de Eten y Pimentel. Murieron 3 personas. La isla Lobos de Afuera fue barrida totalmente.
- 1974, 3 de Octubre:** Tsunami causado por sismo frente a la costa del Callao, inundó varias fábricas en las bahías de Chimú y Tortugas al Norte de Lima, destruyendo muelles y zonas de cultivos. La magnitud fue de 8.1 Mw.
- 1996, 21 de Febrero:** Originado a 210 km al SW de Chimbote, magnitud 7.5 Mw, 15 muertos, causó daños en Puerto Salaverry.
- 1996, 12 de Noviembre:** Originado frente a costa de Nazca, epicentro a 93 km de costa y profundidad focal 46 km, magnitud 7.7 Mw. Daños materiales en el puerto de San Juan de Marcona.
- 2001, 23 de Junio:** Tsunami en Camaná (Arequipa) frente a las costas de Ocoña, magnitud 8.4 Mw, afectando las localidades de Ocoña, Camaná (donde murieron 24 personas), Quilca, y Matarani. El mareógrafo del Callao registró el evento a los 90 minutos de ocurrido el sismo (Figura 17).
- 2007, 15 de Agosto:** Tsunami en el departamento de Ica producido por un terremoto de 8.0 Mw con epicentro a 60 km al oeste de Pisco. La zona más afectada fue caleta Lagunillas donde alcanzó una altura máxima de casi 10 m.

1.6. MARCO NOMATIVO

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- D.S. 020-2015-VIVIENDA, que modifica el art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Resolución Jefatura N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de


 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Req. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Reducción del Riesgo de Desastres.

- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

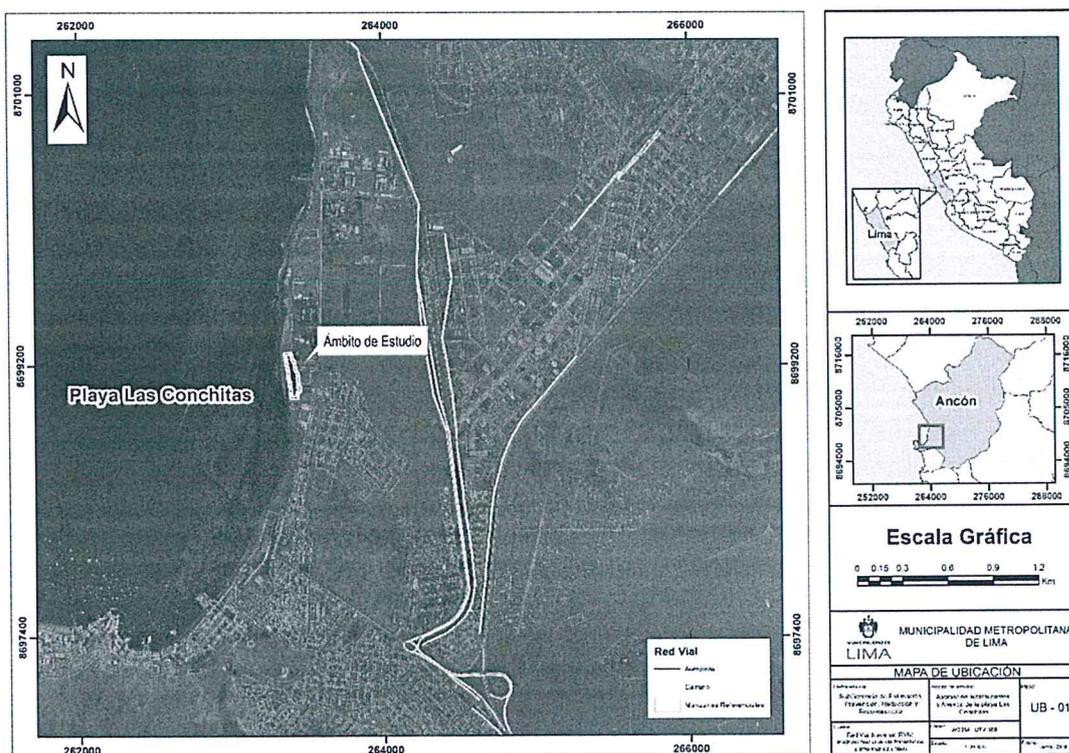
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Ancón es uno de los 43 distritos de Lima Metropolitana, se caracteriza por ser un balneario que se encuentra situado a 43km al norte de centro de Lima. Tiene una superficie de 299.22 km² y su densidad poblacional es de 102,7 hab/km².

La zona de estudio es la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón.

Figura N° 8. Ámbito de estudio de la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima



Sus límites son los siguientes:

- Por el Norte : con terreno eriazo propiedad del estado.
- Por el Sur : con el Complejo Pesquero FONDEPES.
- Por el Este : con la Asociación Santísima Cruz de Las Conchitas.
- Por el Oeste : con el Océano Pacífico.

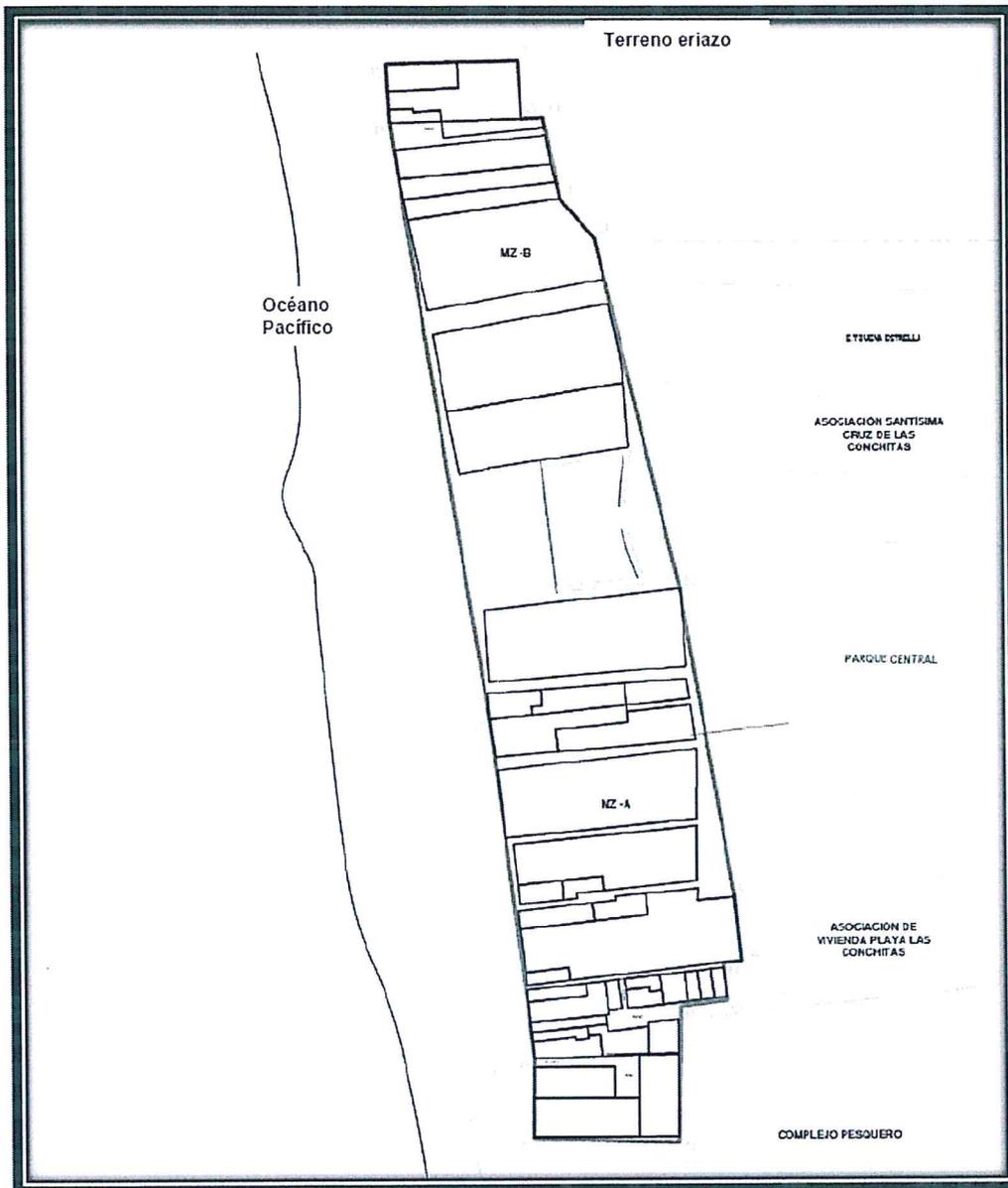
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Figura N° 9. Colindancias del ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR

2.2 VÍAS DE ACCESO

La vía de acceso desde la ciudad de Lima, es por la carretera Panamericana Norte, hasta llegar al cruce de la variante Pasamayo ingresando a la Av. Julio C. Tello hasta la Av. Miramar, continuando por la izquierda hasta el paradero Vipusa C entrando por la izquierda hacia el área de estudio.

Tania Mirtha Ríos Araujo
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La información consignada para las características sociales se ha obtenido del levantamiento de información en campo proporcionada por los pobladores y la directiva de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón.

2.3.1 POBLACIÓN

La Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, cuenta con una población de 314 habitantes, de los cuales 150 (47,77 %) del total son hombres y 164 (52,23 %) son mujeres.

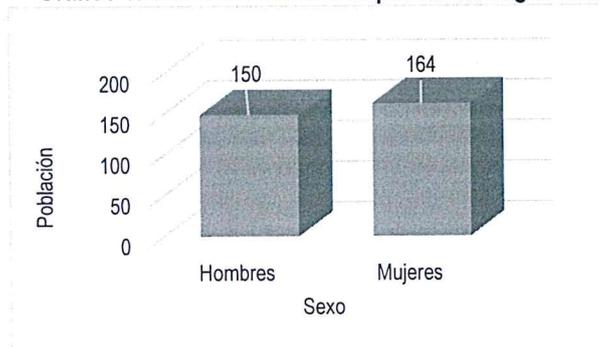
La información de la población es la recabada en campo, así mismo, se ha considerado la máxima población en las viviendas por temporada de verano, cuando se comercializa con las sombrillas y sillas, restaurantes y local de recreación.

Cuadro 02. Características de la población según sexo

Sexo	Población rural total	%
Hombres	150	47.77
Mujeres	164	52.23
Total de población	314	100.00

Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

2.3.2 VIVIENDA

Del total de 48 viviendas, 42 presentan paredes de ladrillo y 6 son de madera, siendo las más vulnerables ante un probable tsunami.

Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesus Cahua Perez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



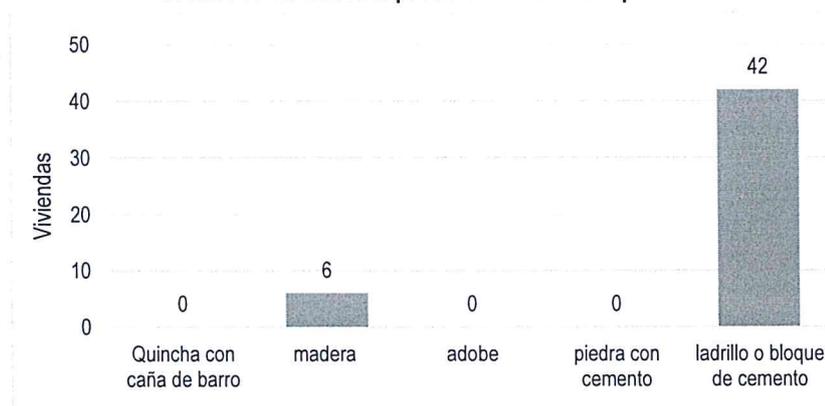
Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Cuadro 03. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Quincha con caña con barro	0	0.00
Madera	6	12.50
Adobe	0	0.00
Piedra	0	0.00
Ladrillo o bloque de cemento	42	87.50
Total de viviendas	48	100.00

Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

Gráfico N° 2. Material predominante de las paredes



Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

Del total de 48 viviendas, el 10.41% presenta techos aligerados, el 37.5% calamina y Eternit, el 31.25% es de madera, el 14.58% de caña o estera con torta de barro y el 6.25% otro tipo de material más ligero.

Cuadro N° 3. Material predominante de techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Otro material	3	6.250000000
caña o estera con torta de barro	7	14.583333333
madera	15	31.250000000
calamina eternit	18	37.500000000
aligerado (concreto armado)	5	10.416666667
Total de viviendas	48	100.00

Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

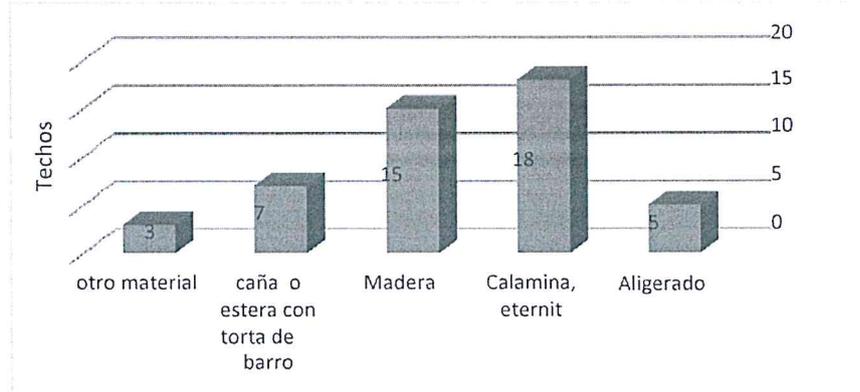
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Gráfico 04. Material predominante de los techos



Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019

2.3.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA

El total de 48 viviendas, se abastecen de agua a través de pilón para uso doméstico. Se ha distribuido el agua de los pilones por tuberías a las viviendas. Algunos predios cuentan con pozos de agua obtenidos de la napa freática que por su sabor salobre lo usan para el lavado y servicios higiénicos.

2.3.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS

El total de las 48 viviendas, no cuentan con servicios higiénicos instalados a la red pública y hacen uso de silos. En este análisis tenemos que la mayoría de viviendas no tienen conexión a la red pública de desagüe, presentan silos que si no se ha tenido una capacitación para el uso adecuado puede generar un foco infeccioso para los usuarios.

2.3.5 TIPO DE ALUMBRADO

Las 48 viviendas de la asociación tienen el servicio de energía eléctrica. La mayoría de viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo un punto de desarrollo local, sin embargo, existen viviendas con instalaciones eléctricas inadecuadas con riesgo de incendio, siendo los más vulnerables los predios con infraestructura de madera.

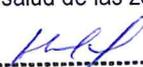
2.3.6 EDUCACIÓN

En el área de estudio no se encuentra ningún centro de estudios, la población estudiantil acude a los centros educativos de las zonas aledañas.

2.3.7 SALUD

No se ha ubicado ningún establecimiento de salud en la zona de estudio. La población que necesita atención médica acude a los centros de salud de las zonas aledañas.


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935


 MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunamis, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

El sector se caracteriza por ser una zona mayormente comercial donde se realiza el comercio en el tiempo de verano con alquileres de sombrillas, carpas, sillas y restaurantes de temporada. Una actividad en menor escala es de pescador y un pequeño comercio (bodega).

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 GEOLOGÍA

En el área de estudio se han identificado cinco unidades geológicas:

a) Depósito Aluvial (Qpl-al)²

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas, transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias y que son dispuestas en forma de terrazas alejadas del cauce actual, en abanicos aluviales extensos, incluyen también los depósitos de piedemonte con topografía de glacis que desciende de los sistemas montañosos. Estos depósitos tienen regular a buena selección, presentan estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial a la estuvieron sometidos los materiales (transporte y depositación). Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas de los valles de ríos. Estos depósitos recientes corresponden a etapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

b) Volcánico Ancón (Ki-va)

Palacios et al. (1993) mencionó que el volcánico Ancón es un equivalente lateral de las formaciones Puente Inga y Ventanilla. Refiriéndose como volcánico Ancón a la secuencia volcánica que aflora en los alrededores de los balnearios de Santa Rosa y Ancón. La parte inferior del volcánico Ancón consiste de una potente secuencia de brechas piroclásticas, intercaladas con derrames andesíticos, aglomerados y esporádicas intercalaciones sedimentarias, y la parte superior de derrames andesíticos porfíricos (ver fotografía 2). Las brechas andesíticas piroclásticas de esta formación son las rocas predominantes, de color gris verdoso a claro, constituidos por fragmentos líticos de andesitas subangulosos, que alcanzan diámetros hasta de 8 cm. envueltos en una matriz microporfírica; observándose a la lupa (fragmentos), plagioclasas y minerales máficos que reaccionan al ácido. Intemperizan en bloques nodulares de hasta un metro de diámetro, dando un suelo gris amarillento en lomas onduladas.

c) Depósito marino (Qh-m)

Se trata de depósitos litorales, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva.

² Estudio Hidrogeológico y geofísico del Parque Ecológico Nacional Antonio Raimondi-PENAR


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP/N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Estos depósitos que han existido siempre y continúan forjándose en los actuales tiempos, se les encuentra a lo largo de la línea de costa, en las hojas de Chancay, Lima y Lurín habiéndoseles clasificado como Depósitos marinos Pleistocénicos (los más antiguos) y Depósitos marinos Recientes (los más modernos).

d) Depósitos eólicos (Qh-e)

Afloran ampliamente en el área de estudio cubriendo a los materiales aluviales y afloramientos rocosos, generalmente de poco espesor. Las arenas eólicas provienen de las arenas de playa formadas por la acción de las olas o de los sedimentos llevados al mar por los ríos y distribuidos por las corrientes marginales a lo largo del litoral. La arena es transportada continuamente tierra adentro por los vientos predominantes, alcanzando en tierra firme una penetración máxima de 13 km. Las arenas eólicas se distribuyen en forma de mantos o cubiertas delgadas, en forma de dunas longitudinales y barcanes, en los que es común observar procesos de fusión de pequeños médanos para formar barcanes grandes (Palacios et al, 1992). Estos depósitos cubren en el área de estudio.

e) Formación Herradura (Ki-he)

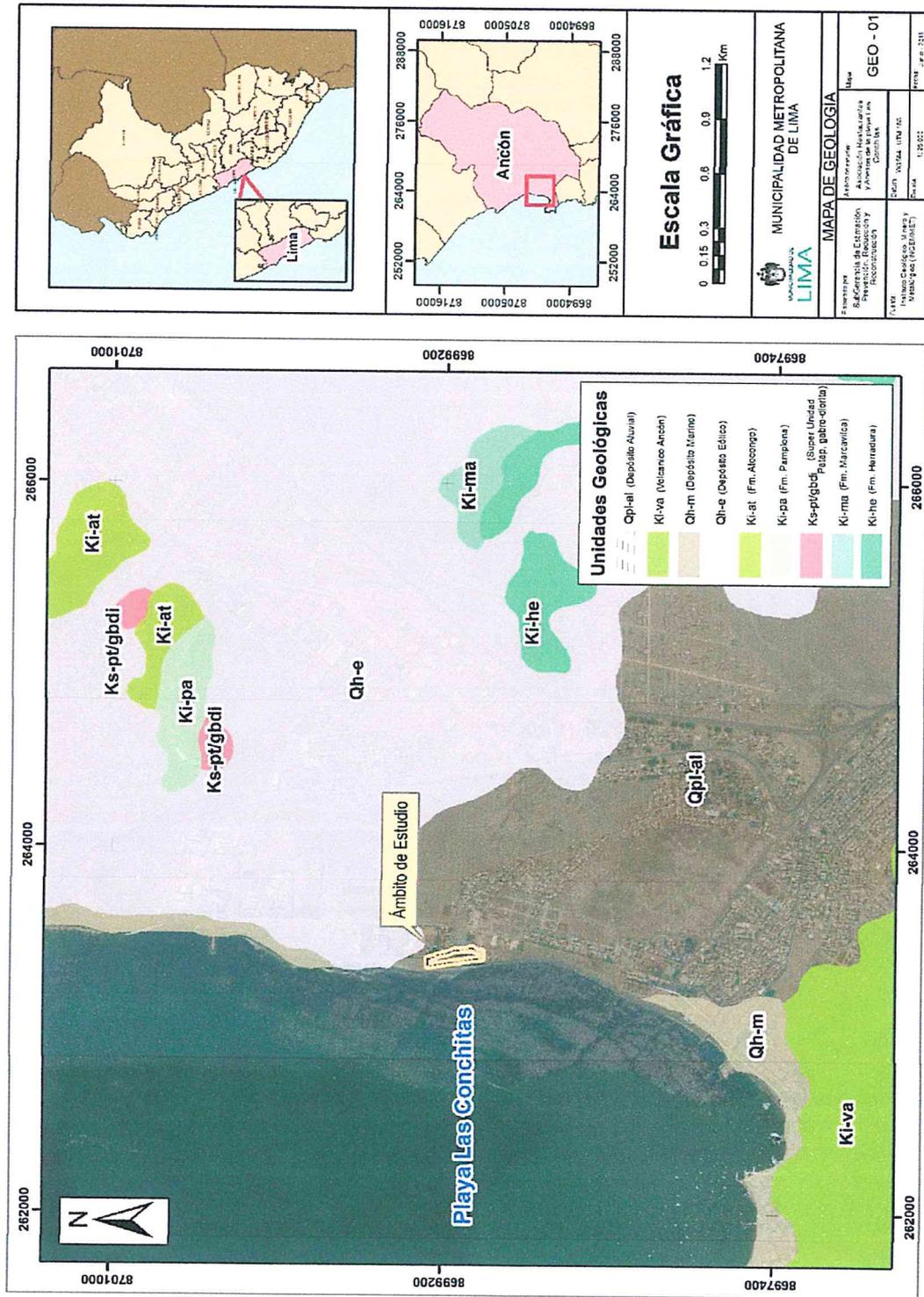
Aflora al Suroeste del área de estudio, descansa concordante sobre la Formación Salto del Frayle e infrayace igualmente concordante a la Formación Marcavilca. Está compuesta por lutitas oscuras intercaladas con areniscas limosas se observa también niveles de sales como yeso y cloruro de sodio, probablemente como producto de fenómenos diagenéticos en un medio salino. Su espesor promedio es aproximadamente 100 m. (Palacios et al., 1992). También es probable que esta formación actué como barrera natural de los flujos de agua subterránea provenientes de dirección EO.


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Figura N° 10. Mapa Geológico de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45753

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFICA
Reg. CIP N° 79935



Fuente: Elaborado por el equipo técnico de la SEPRR con información proporcionada de INGENMET

Informe de evaluación de riesgo por tsunamis, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

2.5.2 GEOMORFOLOGÍA

En el área de estudio se tiene las siguientes unidades geomorfológicas:

a) Colina y lomada en roca volcánica (RCL – rv)

Los afloramientos pertenecen a rocas volcánico-sedimentarias del Cretácico. Conformado por crestas irregulares y pendientes medias, es ligeramente ondulado a abrupto cuya elevación va desde el nivel del mar, hasta los 900 m de altura. Se encuentran sectores afectados por reptación de suelos y erosión de laderas. Presenta formas irregulares, cimas agudas y laderas con pendientes medias a altas.

b) Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL - rs)

Corresponde a rocas sedimentarias. Está asociado a elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente. Las lomas y colinas presentan una topografía subordinada a la litología de las unidades geológicas y a la cobertura eólica que las cubren como es el caso de las lomas y colinas que bordean la faja costanera en Ancón, Santa Rosa y Ventanilla. Todos ellos aparecen como cerros testigos dentro de la llanura aluvial y a manera de remanentes de la labor erosiva del río Chillón (Palacios, et al; 1992).

c) Llanura o planicie aluvial (PI - al)

Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios recientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla. Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.

d) Mantos de arena (M - a)

Geoforma conformada por la acumulación de arena eólica a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a plano ondulado de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento. También es posible encontrar acumulaciones de arena en laderas de montañas, las cuales sirvieron de trampas que favorecieron la acumulación de la arena. Geodinámicamente se asocia al avance de arenas que llegan a cubrir viviendas, terrenos de cultivo, carreteras, canales de riego y otros tipos de infraestructura construidos sobre terrenos afectados por este evento.

e) Faja Litoral (F I)

Es una delgada franja menor de 200 m., de ancho que permanece en algunos sectores de la costa, se desarrollan playas de arena y dunas. La zona carece de vegetación alguna y está dominada por procesos de arenamiento provocados por transporte de arena eólica, cuando la dirección es del océano al continente, también se encuentra expuesto a socavamiento por erosión de olas y tsunamis.

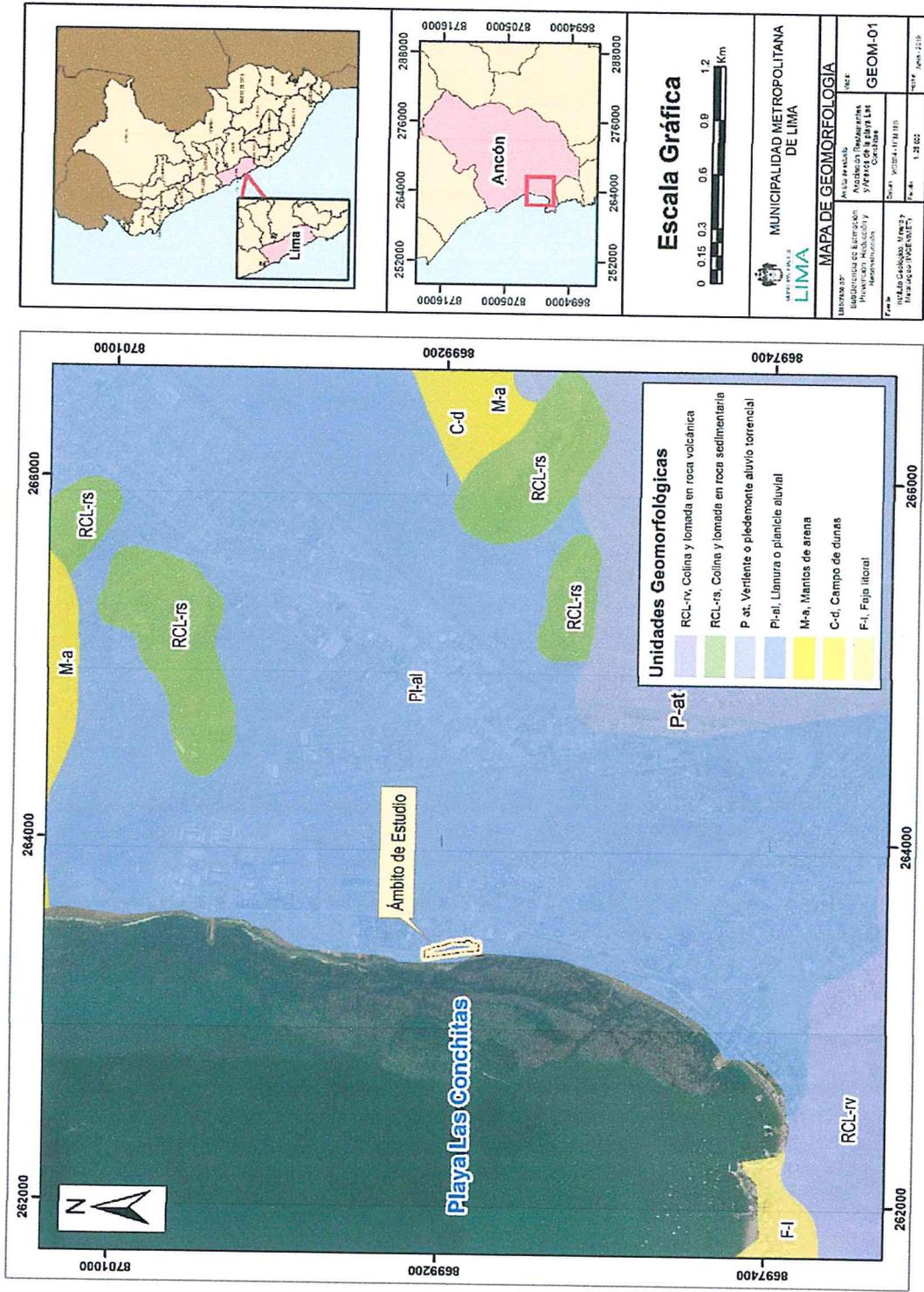
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

página 26 | 80



Figura N° 11. Mapa Geomorfológico de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

TANIA MIRTA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFIA
Reg. CIP N° 79935

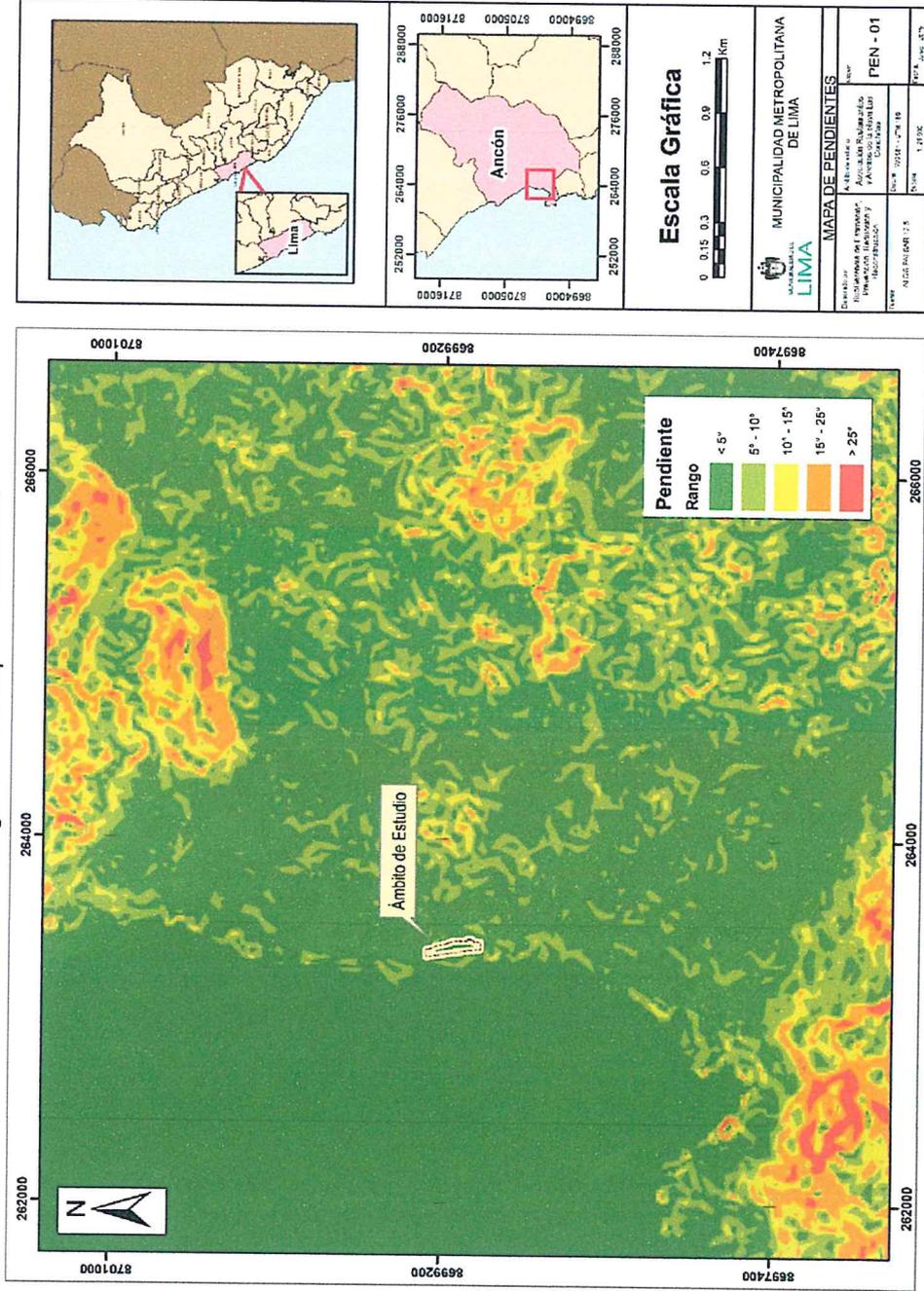


Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

2.5.3 PENDIENTES

El Sector se caracteriza por tener una pendiente suave de 0% a 10%, debido a eso es más vulnerable a tsunami.

Figura N° 12. Mapa de Pendientes



Fuente: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019. Elaborado con información proporcionada de Instituto Geográfico Nacional



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 79935

TANIA MIRTA ROSA RAUO
INGENIERA GEOGRAFICA
REG. CIP. N° 79935

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

2.5.4 TSUNAMIS

2.5.4.1 CONCEPTO DE TSUNAMI

Fenómeno que ocurre en el mar, generado principalmente por un disturbio sísmico que impulsa y desplaza verticalmente la columna de agua originando un tren de ondas, con un periodo que va de varios minutos hasta una hora, que se propaga a gran velocidad en todas direcciones desde la zona de origen y cuyas olas al aproximarse a las costas alcanzan alturas de grandes proporciones, descargando su energía sobre ellas con gran poder, infligiendo una vasta destrucción e inundación.

Este fenómeno natural que se desarrolla en el océano, afecta las zonas costeras a través de diferentes manifestaciones como inundaciones, modificaciones geomorfológicas de la costa y del lecho marino.

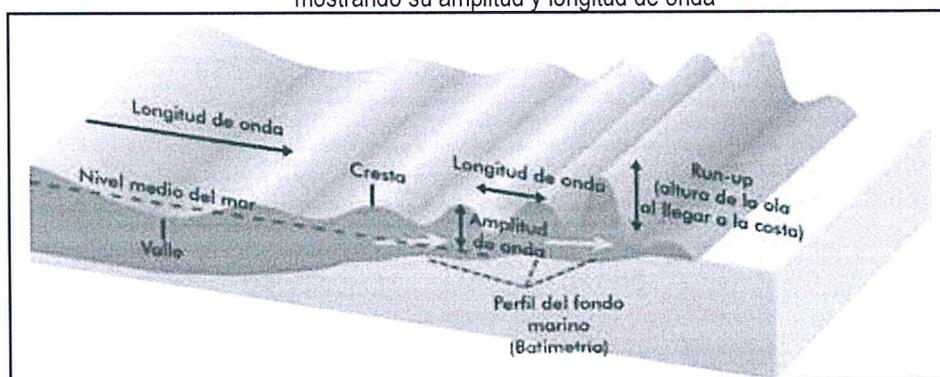
2.5.4.2 CARACTERISTICAS DE UN TSUNAMI

Un tsunami se caracteriza por presentar una serie de ondas, motivo por el cual físicamente se puede simplificar asemejándolo a los elementos de cualquier otro tipo de onda que estudia la física. Términos como longitud de onda, amplitud, valle, cresta son utilizados para definir una onda de tsunami.

Longitud de onda, para tsunamis generados por terremotos el rango de longitud de onda típico es de 20 a 300 km., para tsunamis generados por deslizamientos de tierras, el rango de la longitud de onda va de cientos de metros a decenas de kilómetros.

Periodo de tsunami, tiempo que tarda una ola de tsunami en completar un ciclo o una longitud de onda. El periodo de un tsunami normalmente dura de 5 a 60 minutos. A menudo se calcula estableciendo la diferencia medida en un mareograma entre el tiempo de llegada de la cresta más alta con la siguiente cresta.

Figura N° 13. Esquema de las ondas producidas por un tsunami en su llegada a la costa, mostrando su amplitud y longitud de onda



Fuente: CENEPRED

Altura de inundación o altura de tsunami, es la elevación alcanzada por el mar, se mide en relación con un datum dado como el nivel medio del agua o el nivel del agua en el momento de la

Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45753



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

llegada del tsunami, en una distancia de inundación específica. La altura de inundación es la suma de la profundidad del agua y la altitud topográfica local. También se conoce como altura de tsunami.

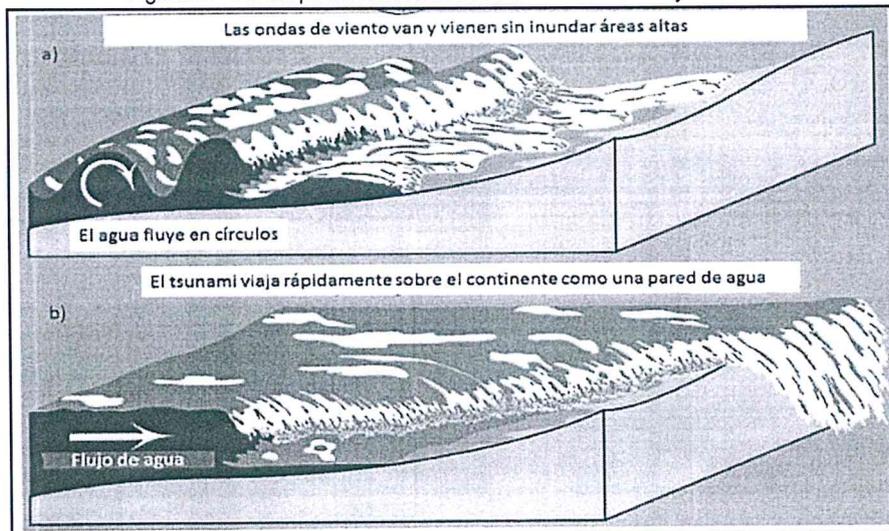
Run up

1. Diferencia entre la elevación de penetración máxima de un tsunami (línea de inundación) y el nivel del mar en el centro del tsunami. En términos prácticos, el run up sólo se mide en la costa en la que hay clara evidencia de inundación.
2. Elevación alcanzada por el mar medida en relación con algunos niveles fijos tales como el nivel medio del mar, bajamar media o el nivel del mar en el momento del tsunami, entre otros; y a la vez, idealmente medida en un punto correspondiente al máximo local de la inundación horizontal. En los lugares donde la elevación no está medida en relación a la máxima inundación horizontal, está denominada frecuentemente como altura de la inundación.

2.5.4.3 DIFERENCIA ENTRE OLAS DE VIENTO Y TSUNAMI

Las olas de un tsunami no deben confundirse con las olas que comúnmente se observan en las playas (llamadas olas u ondas de viento). Las ondas de viento son generadas por la diferencia entre velocidad del viento y la velocidad de las olas, si la velocidad del viento es menor a la velocidad de las olas, estas no se alteran. Si, por el contrario, la velocidad del viento es mayor a la velocidad de las olas, estas originan olas de viento de mayor tamaño. En caso de un tsunami el movimiento se genera en una gran masa de agua que es afectada por cualquiera de los mecanismos generadores, la energía que mueve la masa de agua se genera en el fondo marino y moviliza la masa de agua.

Figura N° 14. Esquema diferencia entre olas de viento y tsunami



Fuente: CENEPRED

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



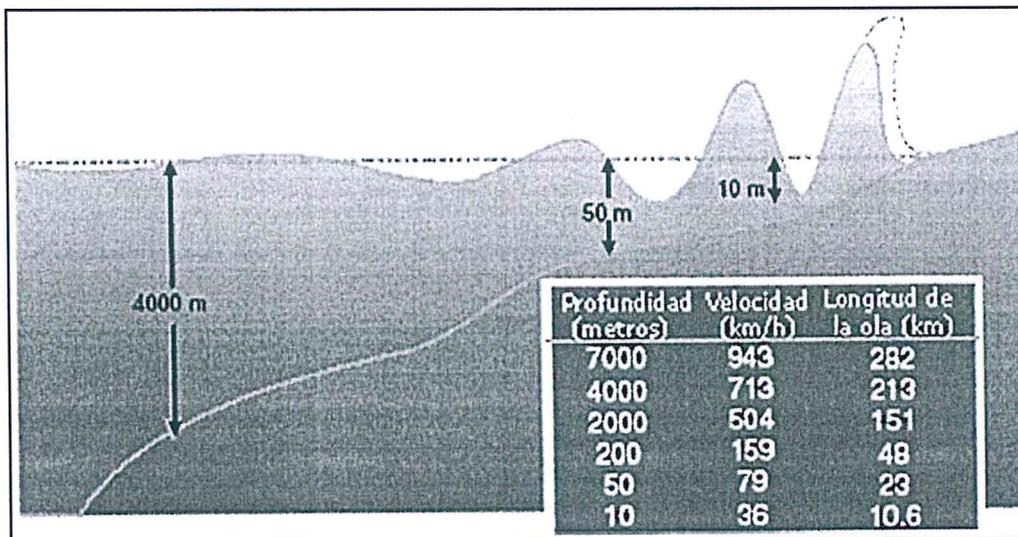
2.5.4.4 VELOCIDAD Y ENERGIA DE LAS ONDAS DEL TSUNAMI

Las ondas de tsunamis pueden tener diferentes formas dependiendo donde ellas son desplazadas con respecto a la línea de costa y la profundidad del agua (Geist, 1997, citado por Bryant). La forma simple de las ondas de los océanos es sinusoidal en forma oscilatoria.

2.5.4.5 MODELAMIENTO DE TSUNAMIS

La propagación de los tsunamis puede ser modelados mediante métodos de simulación numérica (modelos matemáticos). Estos modelos permiten conocer detalladamente los tiempos de arribo de las primeras olas de tsunami, las posibles áreas de inundación y la altura de las olas. Entre los distintos programas para modelar el tsunami tenemos el TUNANMI-N2, TTT (tsunami travel time), entre otros.

Figura N° 15. Relación entre profundidad, velocidad y longitud de onda de un tsunami



Fuente: CENEPRED

La Marina de Guerra del Perú a través del departamento de Oceanografía, Dirección de Hidrografía y Navegación, por el Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres – PREVAED, ha elaborado la Carta de Inundación en Caso de Tsunami del Balneario de Ancón en Lima, para un escenario sísmico de 8.5 Mw y 9Mw. Figura N° 16.

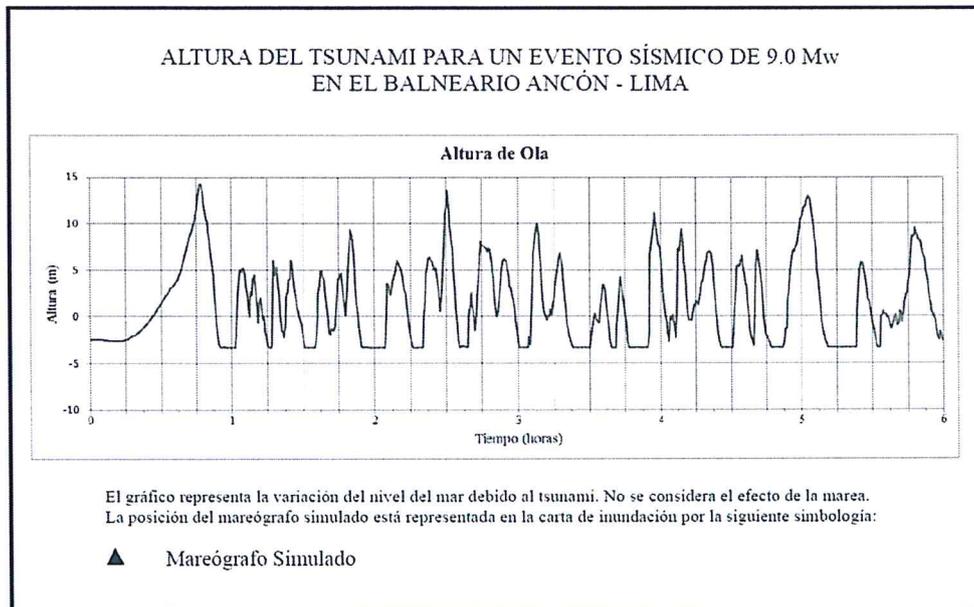
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran intensidad, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia de Lima, departamento de Lima.

De acuerdo al modelamiento de escenario sísmico de 9Mw , tenemos que las olas presentarían alturas cercanas a 15m de altura cubriendo la zona de evaluación en su totalidad.



La metodología usada fue la determinación del límite de máxima inundación en caso de maremotos, se obtiene considerando aspectos oceanográficos, tales como: altura y dirección de olas, además de información de las características geomorfológicas, pendiente, batimetría y topografía de las zonas de evaluación.

Esta información es complementada con datos catastrales que proporcionan las municipalidades, a fin de evaluar e identificar las vías de evacuación y zonas de refugio.

Para realizar la simulación numérica del maremoto se utiliza el modelo TUNAMI, en su versión no-lineal y en coordenadas esféricas con 4 grillas anidadas. Este modelo proporciona las zonas de inundación, así como parámetros importantes tales como el tiempo de arribo y la máxima altura de la ola en línea de costa, así como un mareograma simulado en una ubicación determinada.

El Instituto Nacional de Defensa Civil en coordinación con las municipalidades correspondientes, determina las rutas de evacuación y zonas de refugio.

2.5.4.6 OCURRENCIA DE TSUNAMIS A NIVEL MUNDIAL

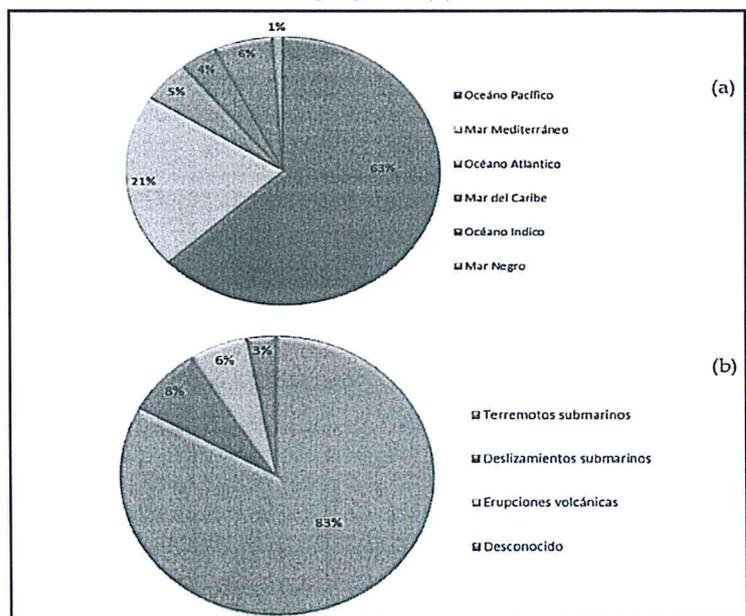
El análisis estadístico de la ocurrencia de tsunamis a nivel mundial según Moggiano (2013), muestra que la mayor cantidad de tsunamis se han generado en el Océano Pacífico, seguida por Mar Mediterráneo, Océano Atlántico, Mar del Caribe, Océano Índico y Mar Negro, según el mecanismo de generación, el mayor porcentaje de tsunamis se ha generado por sismos submarinos, seguido por deslizamientos submarinos de tierra, erupciones volcánicas y otros factores.

Tania Mirtha Ríos Araujo
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Figura N° 17. Ocurrencia de tsunamis según su mecanismo de generación (a) y según su posición geográfica (b)



Fuente: CENEPRED

2.5.4.7 CLASIFICACION DE TSUNAMIS

Tsunamis de origen cercano

Cuando el tsunami es originado cerca a la costa hablamos de tsunamis de origen cercano o tsunami local, estos generan efectos destructivos a distancia menores de 100 Km., medidos desde el origen, lo que quiere decir a menos de una hora del viaje de la onda del tsunami. Los sismos locales, los deslizamientos de tierra o una erupción volcánica (como fue el caso del tsunami originado por el volcán Krakatoa), pueden originar tsunamis locales.

Tsunamis de origen lejano

Los tsunamis de origen lejano o tsunamis regionales, son aquellos que se generan por eventos que ocurren a un máximo de 1000 Km., de su fuente, pero causan destrucción en un lugar particular. En este caso las horas de arribo desde la fuente hasta la costa es de 3 horas.

2.5.4.8 TSUNAMIS EN EL PERU

La ubicación geográfica del Perú y las características tectónicas a la cual está sometida, dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico, hacen de la costa del Perú una zona proclive a la ocurrencia de tsunamis.

En el Perú los tsunamis son originados principalmente por sismos de gran magnitud. La información sísmica compilada en catálogos sísmicos, desde la época pre instrumental (antes del año e

Tania Mirtha Fios Araujo
 TANIA MIRTHA FIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

instrumental (desde el año 1964 a la actualidad), registra la ocurrencia de tsunamis muy destructores en nuestra historia sísmica.

Sismos tsunamigenicos antes del año 1964.

El catálogo sísmico con información anterior al año 1964 incluye varios sismos que originaron tsunamis y que son descritos a continuación. Silgado (1978), ha compilado una gran cantidad de información referente a los efectos de los sismos antes del año 1964, la fuente de la información han sido narraciones, crónicas y otros documentos de la época (véase la pag.15).


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD}

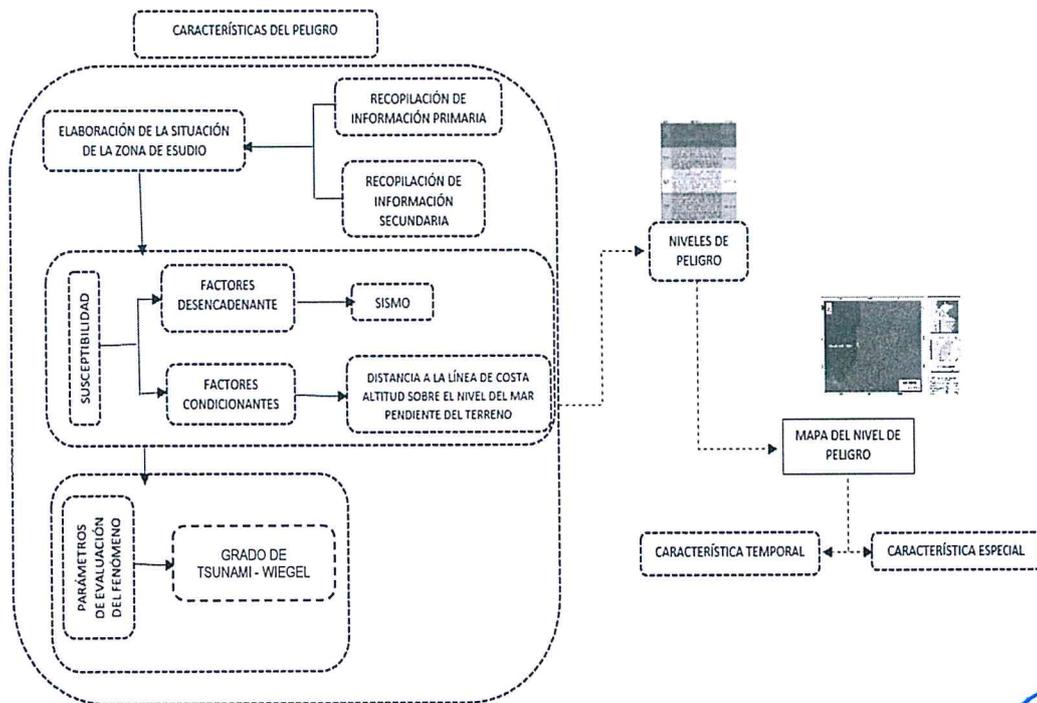
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Las condiciones de peligrosidad en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, se basan en la dinámica de eventos sísmicos de gran intensidad, es en ese sentido se identificaron factores en esta dinámica que permiten explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en la zona de estudio.

Las características físicas como la geomorfológica y topográfica de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, la hacen una zona plana, sin pendientes considerables y por su cercanía a la línea de costa, traen como consecuencias zonas inundables ante la ocurrencia del evento de un tsunami, como los ocurridos según la cronología de tsunamis que afectaron al Perú descrito en el capítulo anterior.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de tsunami originado por un sismo de gran intensidad, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 7.

Gráfico 7. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED. Elaboración: Equipo Técnico de la SEPRR, 2019.

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



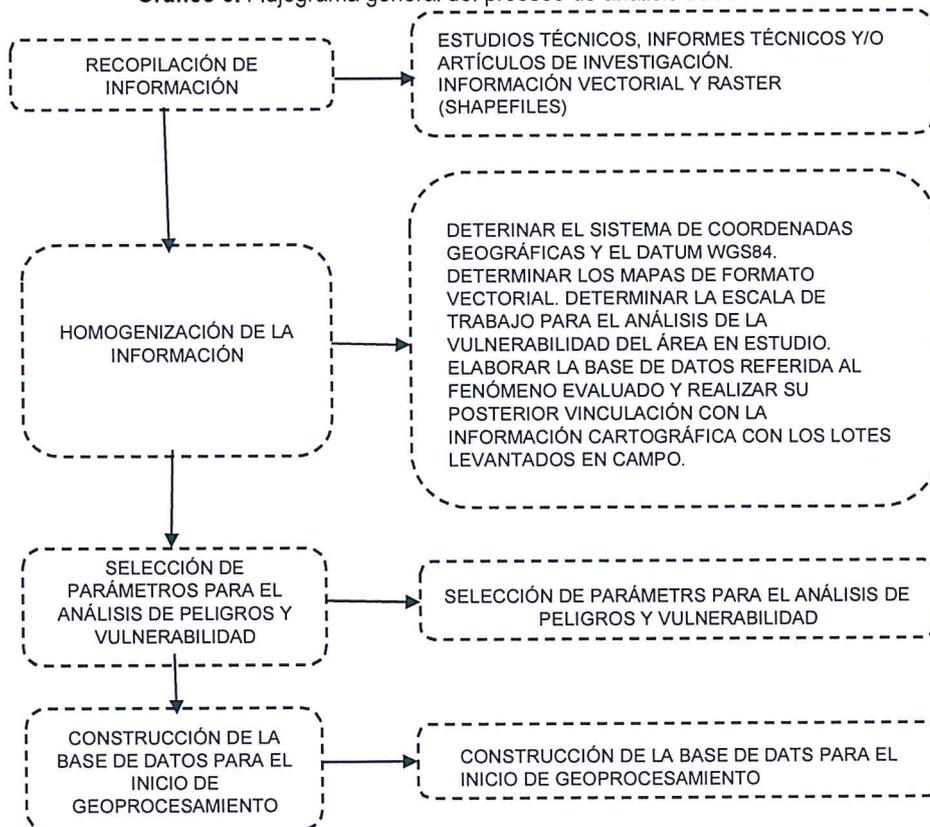
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del distrito de Ancón para el fenómeno de Tsunami (Gráfico 8).

Se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

El 24 de mayo de 1940, en Lima se percibió un sismo cuya magnitud ha sido estimada en 8.2Ms, la intensidad fue de VII-VIII grados en la escala de Mercalli. El Epicentro se encontró en el límite de los departamentos de Ica y Arequipa, según la descripción de Silgado (1978), "Luego del terremoto se produjo un pequeño tsunami: en Ancón el mar se retiró como unos 150 metros, dejó en seco el muelle y llenándose lentamente inundó tierra y pasó encima del muro de defensa del malecón, anegando los hangares de la Base Aérea. El fenómeno de retroceso del mar se observó en la Punta, Callao y en Pisco. En el caso de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, la inundación por tsunami originado por sismo, podría afectar a la población, sus viviendas y bienes materiales.

Gráfico 8. Flujograma general del proceso de análisis de información



Elaboración equipo técnico SEPRR. Fuente: CENEPRED

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

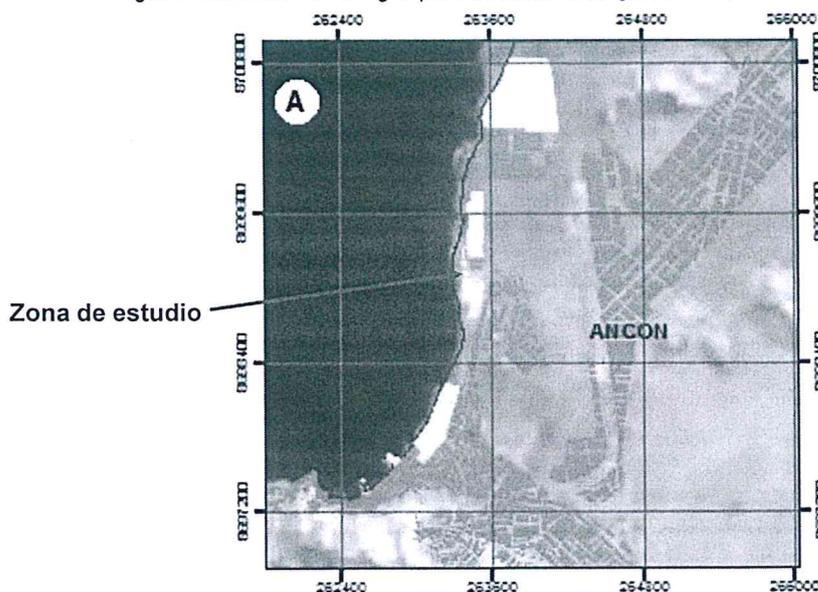
El Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres ha realizado el Estudio de Microzonificación Sísmica y Vulnerabilidad de la Ciudad de Lima – Evaluación de la Amenaza frente a Tsunami para Lima y Callao (Noviembre del 2010), desde Ancón hasta Pucusana. En los siguientes cuadros podemos observar escenarios de riesgos para las Magnitudes desde 8.0 a 8.7(Mw)

Cuadro 05. Magnitudes desde 8.0 a 8.7Mw

Mapa	Magnitud (Mw)	Hmáx ola (m)	N° Manzanas
A	8.0	4.0	9
B	8.5	8.4	57
C	8.7	10.1	92



Figura: Escenarios de riesgos para un sismo de Magnitud 8 Mw, Altura de Ola 4.0m.



Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesus Cahua Perez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

Figura: Escenarios de riesgos para un sismo de Magnitud 8.5 Mw, Altura de Ola 8.4m

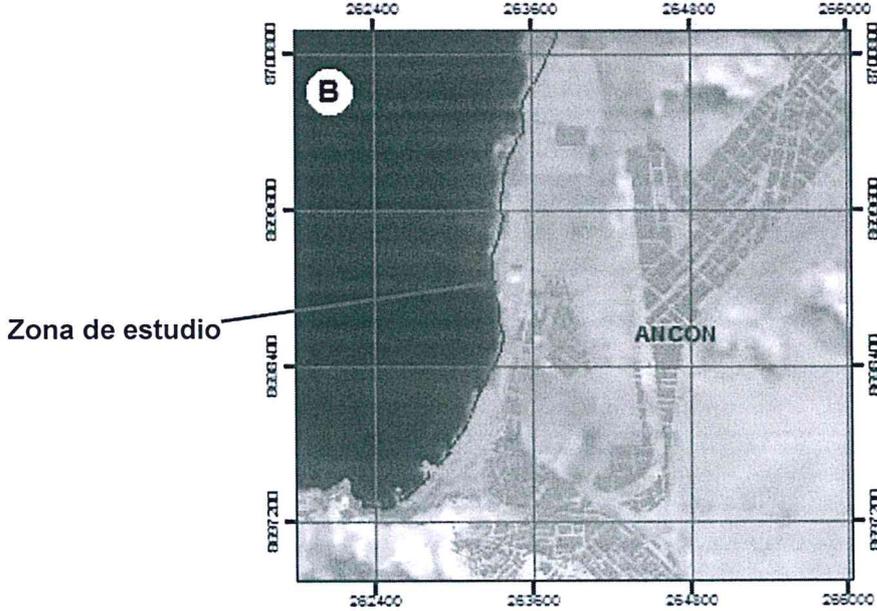
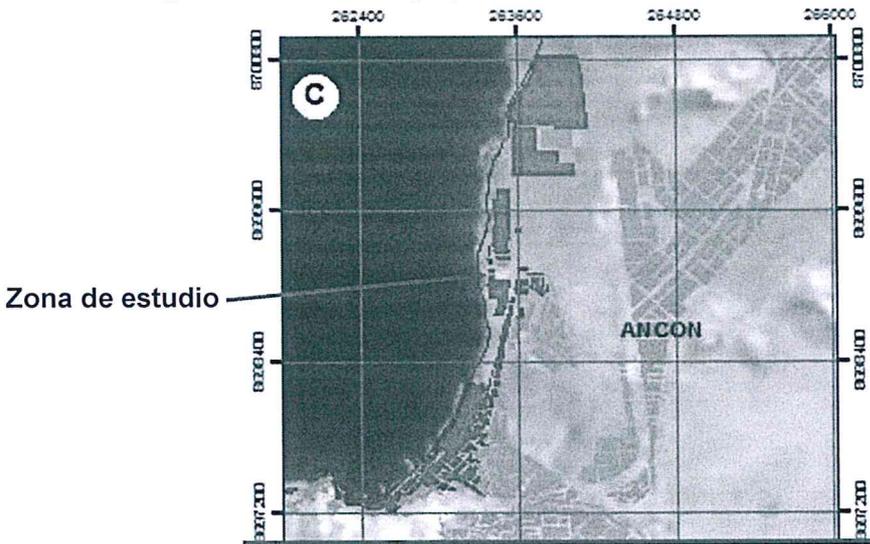


Figura: Escenarios de riesgos para un sismo de Magnitud 8.7 Mw, Altura de Ola 10.1m



La zona de evaluación de riesgos correspondientes a la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, ubicada dentro de los 3 escenarios de riesgos, se encuentra afectada. La Marina de Guerra del Perú a través del departamento de Oceanografía, Dirección de Hidrografía y Navegación, por el Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres – PREVAED, ha elaborado la Carta de Inundación en Caso de Tsunami del Balneario de

Tania Mirtha Rios Araujo
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesus Cahua Perez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

Ancón en Lima, para un escenario sísmico de 8.5 Mw y 9 Mw, donde la zona de evaluación se ve afectada en estos 2 escenarios.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

El peligro identificado es *tsunami*, originado por un sismo de gran intensidad en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas en el distrito de Ancón, provincia de Lima, departamento de Lima.

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El tsunami originado por un sismo de gran intensidad, producido en aguas profundas viaja a altas velocidades y puede recorrer grandes distancias. Por ejemplo, si el océano tiene una profundidad de -7000 metros, las ondas que se generan a esta profundidad pueden viajar con velocidades de 943 km/h, la alta velocidad de un tsunami de las características mencionadas permite que esta llegue al otro lado del océano en menos de un día.

3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

Se ha considerado el parámetro de Evaluación: grado de un Tsunami, considerando la altura de ola que puede llegar a ser mayor a 30m y el Run up, determinando los daños extendidos sobre determinadas distancias que pueden llegar a más de 500km a lo largo de la línea costera.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

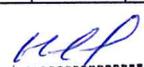
a) Parámetros de Evaluación: Grado de Tsunami

Cuadro 05. Matriz de comparación de pares del parámetro grado de Tsunami -Wiegel

GRADO DE TSUNAMI	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0
Grado 4 = Altura de ola mayor a 30m. Run up entre 16-24m. Daños extendidos sobre más de 500km a lo largo de la línea costera.	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000
Grado 3 = Altura de ola entre 10 - 20m. Run up entre 8-12m. Daños extendidos sobre más de 400km a lo largo de la línea costera.	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Grado 2 = Altura de ola entre 5 - 10m. Run up entre 4 - 6m. Hombres, barcos y casas son barridos.	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Grado 1 = Altura de ola entre 2 - 5m. Run up entre 2 - 3m. Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	0.250	0.333	0.333	1.000	3.000
Grado 0 = Altura de ola entre 1 - 2m. Run up entre 1 - 1.5m. No produce daños.	0.125	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	2.208	4.033	6.583	11.333	19.000
1/SUMA	0.453	0.248	0.152	0.088	0.053

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

Cuadro 06. Matriz de normalización del parámetro grado de tsunami

GRADO DE TSUNAMI	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0	Vector Priorización
Grado 4 = Altura de ola mayor a 30m. Run up entre 16-24m. Daños extendidos sobre más de 500km a lo largo de la línea costera.	0.453	0.496	0.456	0.353	0.316	0.415
Grado 3 = Altura de ola entre 10 - 20m. Run up entre 8-12m. Daños extendidos sobre más de 400km a lo largo de la línea costera.	0.226	0.248	0.304	0.265	0.263	0.261
Grado 2 = Altura de ola entre 5 - 10m. Run up entre 4 - 6m. Hombres, barcos y casas son barridos.	0.151	0.124	0.152	0.265	0.211	0.180
Grado 1 = Altura de ola entre 2 - 5m. Run up entre 2 - 3m. Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	0.113	0.083	0.051	0.088	0.158	0.099
Grado 0 = Altura de ola entre 1 - 2m. Run up entre 1 - 1.5m. No produce daños.	0.057	0.050	0.038	0.029	0.053	0.045

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Cuadro 7. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro grado de tsunami

IC	0.021
RC	0.019

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón, se consideraron los factores condicionante y desencadenantes:

Cuadro 14. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Magnitud momento del sismo	Distancia a la línea de costa, Altitud sobre el nivel del mar, Pendiente del terreno

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014) .

Tania Mirtha Ríos Araujo
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Magnitud momento del Sismo

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad de sismo

Magnitud del Momento del Sismo	Mayor a 7	6.4 < magnitud ≤ 7	6.0 < magnitud ≤ 6.4	5.5 < magnitud ≤ 6.0	Magnitud ≤ 5.5
Mayor a 7	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
6.4 < magnitud ≤ 7	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
6.0 < magnitud ≤ 6.4	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
5.5 < magnitud ≤ 6.0	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Magnitud ≤ 5.5	0.17	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.58	11.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 16. Matriz de normalización del parámetro intensidad de sismo

Magnitud del Momento del Sismo	Mayor a 7	6.4 < magnitud ≤ 7	6.0 < magnitud ≤ 6.4	5.5 < magnitud ≤ 6.0	Magnitud ≤ 5.5	Vector Priorización
Mayor a 7	0.444	0.490	0.456	0.353	0.333	0.415
6.4 < magnitud ≤ 7	0.222	0.245	0.304	0.265	0.222	0.252
6.0 < magnitud ≤ 6.4	0.148	0.122	0.152	0.265	0.222	0.182
5.5 < magnitud ≤ 6.0	0.111	0.082	0.051	0.088	0.167	0.100
Magnitud ≤ 5.5	0.074	0.061	0.038	0.029	0.056	0.052

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro intensidad de sismo

IC	0.044
RC	0.039

Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40953



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

3.6.2 Análisis de los Factores Condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: geología, geomorfología y pendiente se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty.

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes

Factores condicionantes	Distancia a la línea de costa	Altitud sobre el nivel del mar	Pendiente del terreno
Distancia a la línea de costa	1.00	2.00	3.00
Altitud sobre el nivel del mar	0.50	1.00	2.00
Pendiente del terreno	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 19. Matriz de normalización para los factores condicionantes.

Factores condicionantes	Distancia a la línea de costa	Altitud sobre el nivel del mar	Pendiente del terreno	Vector Priorización
Distancia a la línea de costa	0.545	0.571	0.500	0.539
Altitud sobre el nivel del mar	0.273	0.286	0.333	0.297
Pendiente del terreno	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 20. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los Factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

a) **Parámetro: Distancia a la línea de costa**

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro distancia a la línea de costa

Distancia a la línea de costa	Dentro de la línea de costa	hasta 30m	Entre 30 - 40m	Entre 40 - 50m	Entre 50 - 60m
Dentro de la línea de costa	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
hasta 30m	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 30 - 40m	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 40 - 50m	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Entre 50 - 60m	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 22. Matriz de comparación del parámetro distancia a la línea de costa

Distancia a la línea de costa	Dentro de la línea de costa	hasta 30m	Entre 30 - 40m	Entre 40 - 50m	Entre 50 - 60m	Vector Priorización
Dentro de la línea de costa	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
hasta 30m	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Entre 30 - 40m	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Entre 40 - 50m	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Entre 50 - 60m	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro distancia a la línea de costa

IC	0.007
RC	0.006

Tania Mirtha Ríos Araujo
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

b) Parámetro: Altitud sobre el nivel del mar

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro altitud sobre el nivel del mar

Altitud sobre el nivel del mar	1-2m	2-3m	3-4m	4-5m	5-6m
1-2m	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000
2-3m	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
3-4m	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
4-5m	0.250	0.200	0.333	1.000	3.000
5-6m	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	2.194	3.676	7.533	13.333	25.000
1/SUMA	0.456	0.272	0.133	0.075	0.040

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 25. Matriz de normalización del parámetro altitud sobre el nivel del mar

Altitud sobre el nivel del mar	1-2m	2-3m	3-4m	4-5m	5-6m	Vector Priorización
1-2m	0.456	0.544	0.398	0.300	0.360	0.412
2-3m	0.228	0.272	0.398	0.375	0.280	0.311
3-4m	0.152	0.091	0.133	0.225	0.200	0.160
4-5m	0.114	0.054	0.044	0.075	0.120	0.082
5-6m	0.051	0.039	0.027	0.025	0.040	0.036

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 26. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro altitud sobre el nivel del mar

IC	0.045
RC	0.040


 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

c) Parámetro: Pendiente del terreno

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente del terreno	< 5°	5°-10°	10° - 15°	15° - 25°	> 25°
< 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
5°-10°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
10° - 15°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
15° - 25°	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
> 25°	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 28. Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente del terreno	< 5°	5°-10°	10° - 15°	15° - 25°	> 25°	Vector Priorización
< 5°	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
5°-10°	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
10° - 15°	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
15° - 25°	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
> 25°	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente del terreno

IC	0.049
RC	0.044

Tania Mirtha Ríos Araujo
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas del distrito de Ancón, se encuentran los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro de tsunami originado por sismo, como: población, viviendas, establecimientos comerciales, vías vehiculares, servicios públicos básicos, entre otros.

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas del distrito de Ancón, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro de tsunami originado por sismo.

Cuadro 30. Elementos expuestos susceptibles en la población

Descripción	Población
Población	240
Total	240

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

B. Viviendas

Las viviendas que se encuentra dentro del área de influencia presentan en su mayoría paredes de ladrillo y techos con madera, caña o estera y en menor porcentaje aligerado. La altura de las edificaciones por lo general es de 1 piso, siendo más susceptibles a eventos de tsunami originado por sismo.

Cuadro 31. Elementos expuestos en el sector vivienda

Descripción	viviendas
Viviendas	48
Total	48

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: registrando el grado de tsunami 4 ocasionado por un sismo mayor a 8 Mw, en una distancia dentro de la línea de costa 30m, con una altitud sobre el nivel del mar de 4 metros ocasionando un tsunami en la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas del distrito de Ancón cuya pendiente del terreno es menor a 5°, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Así como, a la población más alta que se encuentra en temporada de verano.


 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, distrito de Ancón.

3.9 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 32. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.269 ≤ P < 0.420
ALTO	0.171 ≤ P < 0.269
MEDIO	0.093 ≤ P < 0.171
BAJO	0.046 ≤ P < 0.093

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro 33. Matriz de peligro

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
PELIGRO MUY ALTO	Tsunami: Grado 4. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: dentro de la línea de costas. Altitud sobre el nivel del mar: 1 – 2msnm, Pendiente < 5°	0.269 ≤ P < 0.420
PELIGRO ALTO	Tsunami: Grado 3. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: hasta 30 m. Altitud sobre el nivel del mar: 2 – 3 msnm. Pendiente del terreno 5 – 10°.	0.171 ≤ P < 0.269
PELIGRO MEDIO	Tsunami: Grado 2. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: ente (30 – 40) m. Altitud sobre el nivel del mar: 3 – 4 m. Pendiente del terreno: 10 – 15°.	0.093 ≤ P < 0.171
PELIGRO BAJO	Tsunami: Grado 1. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: entre 40 y 60 m. Altitud sobre el nivel del mar: entre 4 y 6m. Pendiente del terreno: mayor a 15 %, Grado de tsunami Grado 1 o Grado 0.	0.046 ≤ P < 0.093

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

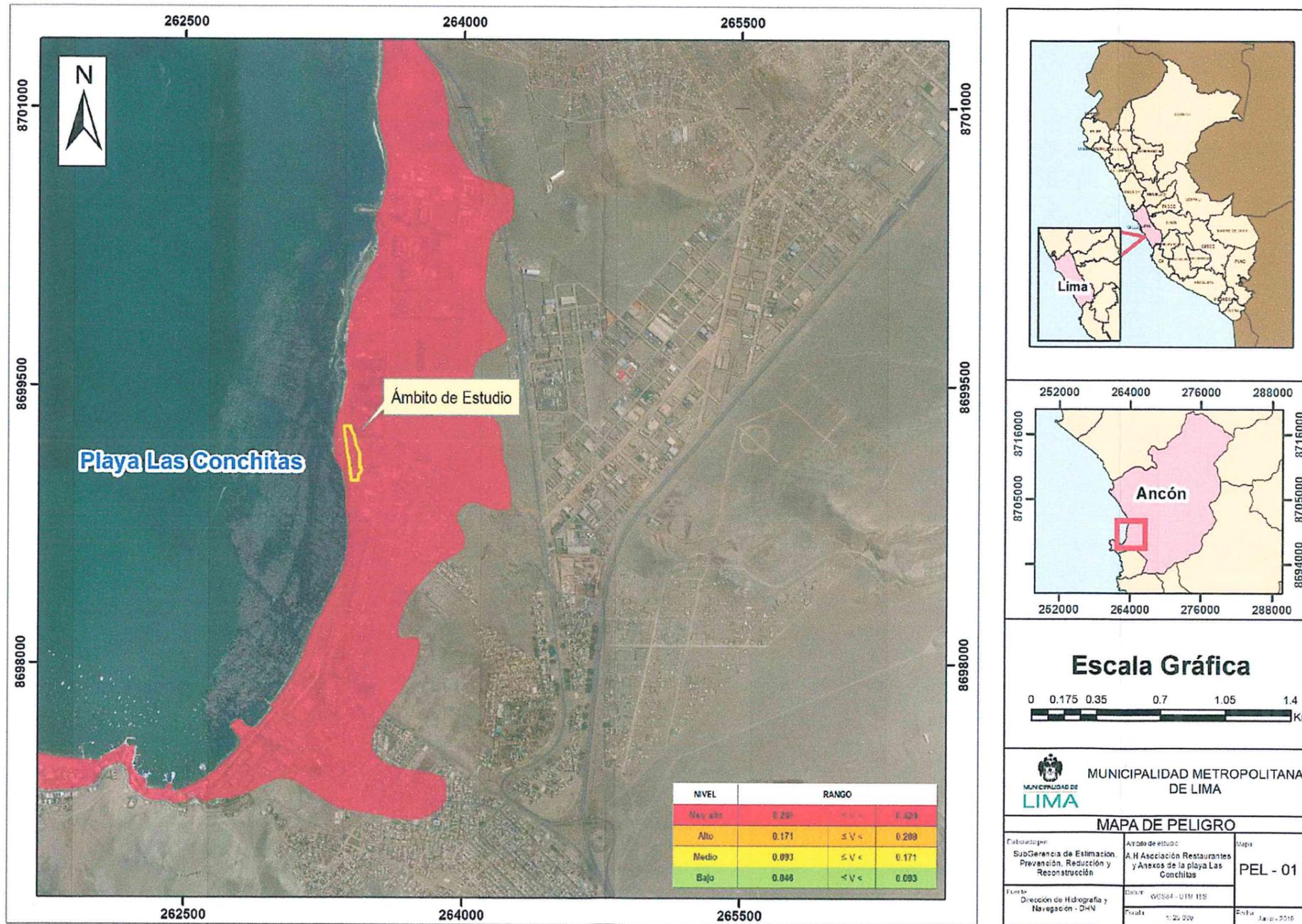

 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIR. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 79935



3.11 MAPA DE PELIGROS

Figura 19. Mapa de Peligro tsunami originado por sismo



TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

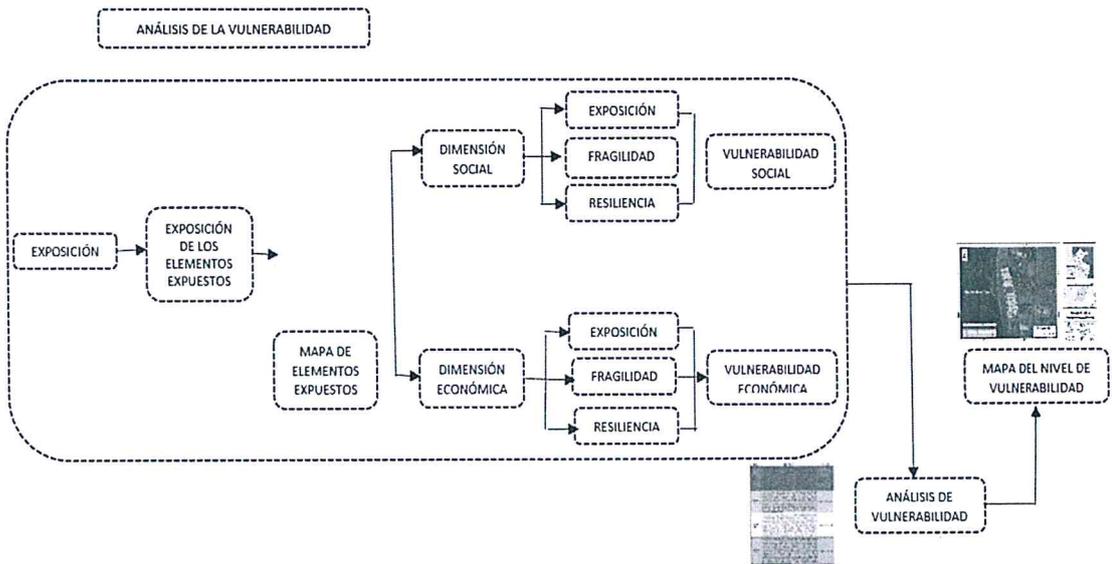


CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas del distrito de Ancón, se utiliza el método de Saaty.

Gráfico 9. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Para determinar los niveles de vulnerabilidad en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por tsunami originado por sismo de gran intensidad y considerando toda la población expuesta.

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 34. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Abastecimiento de agua Saneamiento Fuente de energía	Conocimiento de desastres Capacitación en temas de gestión de riesgos Actitud frente a los riesgos

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

MJP
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Tania
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

4.2.1 Análisis de la fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.000	2.000	3.000	5.000	6.000
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.500	1.000	3.000	4.000	5.000
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
De 15 a 30 años	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
De 30 a 50 años	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	2.200	3.783	7.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.455	0.264	0.132	0.075	0.053

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro Grupo Etario

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	vector de priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.455	0.529	0.396	0.375	0.316	0.414
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.227	0.264	0.396	0.300	0.263	0.290
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.152	0.088	0.132	0.225	0.211	0.161
De 15 a 30 años	0.091	0.066	0.044	0.075	0.158	0.087
De 30 a 50 años	0.076	0.053	0.033	0.025	0.053	0.048

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.057
RC	0.051


 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

b) **Parámetro: Abastecimiento de agua**

Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Pozo de Agua	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
Pozo de Agua	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Camión cisterna u otro similar	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Pilón de uso público	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Red pública	0.142	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	2.092	3.893	7.533	13.333	23.000
1/SUMA	0.478	0.257	0.133	0.075	0.043

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 39. Matriz de comparación del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Pozo de Agua	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.478	0.514	0.531	0.375	0.304	0.440
Pozo de Agua	0.239	0.257	0.265	0.300	0.304	0.273
Camión cisterna u otro similar	0.120	0.128	0.133	0.225	0.217	0.165
Pilón de uso público	0.096	0.064	0.044	0.075	0.130	0.082
Red pública	0.068	0.037	0.027	0.025	0.043	0.040

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.042
RC	0.037


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PERES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

c) **Parámetro: Saneamiento**

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Saneamiento

Saneamiento	No tiene	Silo	Letrina	Baños químicos (Portátiles)	Red publica de desagüe
No tiene	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Silo	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Letrina	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Baños químicos (Portátiles)	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Red publica de desagüe	0.176	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.959	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.510	0.209	0.117	0.075	0.053

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 42. Matriz de comparación del parámetro Saneamiento

Saneamiento	No tiene	Silo	Letrina	Baños químicos (Portátiles)	Red publica de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.510	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Silo	0.170	0.209	0.350	0.300	0.263	0.258
Letrina	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Baños químicos (Portátiles)	0.102	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Red publica de desagüe	0.090	0.042	0.029	0.025	0.053	0.048

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Saneamiento

IC	0.085
RC	0.076

MJP
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Tania
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935



Informe de evaluación de riesgo por tsunamis, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

d) **Parámetro: Fuente de energía**

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de Energía

Fuente de Energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Panel Solar	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.70	10.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro Fuente de Energía

Fuente de Energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.448	0.387	0.318	0.420
Vela y Otro	0.225	0.250	0.299	0.290	0.273	0.267
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.149	0.194	0.227	0.169
Panel Solar	0.112	0.083	0.075	0.097	0.136	0.101
Electricidad	0.064	0.042	0.030	0.032	0.045	0.043

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fuente de Energía

IC	0.021
RC	0.019

d) **Análisis de los parámetros del factor Fragilidad de la dimensión social**

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados

Fragilidad Social	Grupo Etario	Abastecimiento de Agua	Saneamiento	Fuente de Energía
Grupo Etario	1.00	2.00	5.00	8.00
Abastecimiento de Agua	0.50	1.00	2.00	5.00
Saneamiento	0.20	0.50	1.00	2.00
Fuente de Energía	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.70	8.50	16.00
1/SUMA	0.55	0.27	0.12	0.06

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR



Manuel Jesús Cahua Pérez
MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40053

Tania Mirtha Fios Araujo
TANIA MIRTHA FIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Cuadro 48. Matriz de normalización de los parámetros utilizados

Fragilidad Social	Grupo Etario	Abastecimiento de Agua	Saneamiento	Fuente de Energía	Vector Priorización
Grupo Etario	0.548	0.541	0.588	0.500	0.544
Abastecimiento de Agua	0.274	0.270	0.235	0.313	0.273
Saneamiento	0.110	0.135	0.118	0.125	0.122
Fuente de Energía	0.068	0.054	0.059	0.063	0.061

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados

IC	0.004
RC	0.005

4.2.2 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Se ha considerado los siguientes parámetros como respuesta a un posible tsunami, su preparación, la falta de ubicación de zonas seguras a donde pueden acudir en caso se presente el tsunami.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencia de desastres

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nulo Conocimiento	Escaso Conocimiento	Regular Conocimiento	Mediano Conocimiento	Alto Conocimiento
Nulo Conocimiento	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Escaso Conocimiento	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Regular Conocimiento	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Mediano Conocimiento	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Alto Conocimiento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR



[Signature]
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

[Signature]
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Informe de evaluación de riesgo por tsunamis, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Nulo Conocimiento	Escaso Conocimiento	Regular Conocimiento	Mediano Conocimiento	Alto Conocimiento	Vector Priorización
Nulo Conocimiento	0.460	0.506	0.456	0.375	0.350	0.429
Escaso Conocimiento	0.230	0.253	0.304	0.300	0.250	0.267
Regular Conocimiento	0.153	0.127	0.152	0.225	0.200	0.171
Mediano Conocimiento	0.092	0.063	0.051	0.075	0.150	0.086
Alto Conocimiento	0.066	0.051	0.038	0.025	0.050	0.046

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Conocimiento sobre ocurrencias de Desastres

IC	0.036
RC	0.032

b) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 53 Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD

Capacitación en temas de gestión de riesgo	nunca	cada 5 años	cada 3 años	cada 2 años	una vez por año
Nunca	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
cada 5 años	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
cada 3 años	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
cada 2 años	0.25	0.20	0.33	1.00	2.00
una vez por año	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	3.70	7.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD

Capacitación en temas de gestión de riesgo	nunca	cada 5 años	cada 3 años	cada 2 años	una vez por año	Vector Priorización
Nunca	0.449	0.541	0.398	0.296	0.333	0.404
cada 5 años	0.225	0.270	0.398	0.370	0.286	0.310
cada 3 años	0.150	0.090	0.133	0.222	0.238	0.167
cada 2 años	0.112	0.054	0.044	0.074	0.095	0.076
una vez por año	0.064	0.045	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

TANIA MIRTHA VÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MJP
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Capacitación en temas de GRD

IC	0.044
RC	0.040

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 56 Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva
Fatalista	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Regularmente previsor	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.84	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.544	0.619	0.531	0.429	0.360	0.497
Escasamente previsor	0.181	0.206	0.265	0.306	0.280	0.248
Parcialmente previsor	0.136	0.103	0.133	0.184	0.200	0.151
Regularmente previsor	0.078	0.041	0.044	0.061	0.120	0.069
Positiva	0.060	0.029	0.027	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Actitud frente al riesgo

IC	0.043
RC	0.039



MJP
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

Tania
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de GRD	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	2.00	4.00
Capacitación en temas de GRD	0.50	1.00	3.00
Actitud Frente al Riesgo	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 60. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de GRD	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.571	0.600	0.500	0.557
Capacitación en temas de GRD	0.286	0.300	0.375	0.320
Actitud Frente al Riesgo	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 62. Parámetro de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material predominante de las paredes	Ingreso promedio familiar
Material predominante de techos	Actividad laboral
Estado de conservación	Ocupación

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR



Tania Mirtha Ríos Araujo
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESÚS CAHUA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

4.3.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Quincha (caña con barro)	madera	adobe	piedra	Ladrillo o bloque de cemento
Quincha (caña con barro)	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
madera	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
adobe	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
piedra	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.92	7.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 64. Matriz de normalización del parámetro material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Quincha (caña con barro)	madera	adobe	piedra	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Quincha (caña con barro)	0.519	0.610	0.527	0.375	0.333	0.473
madera	0.173	0.203	0.264	0.300	0.286	0.245
adobe	0.130	0.102	0.132	0.225	0.190	0.156
piedra	0.104	0.051	0.044	0.075	0.143	0.083
Ladrillo o bloque de cemento	0.074	0.034	0.033	0.025	0.048	0.043

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis jerárquico del parámetro Material predominante en las paredes

IC	0.054
RC	0.049

Tania Mirtha Pinos Araujo
 TANIA MIRTHA PINOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40753



b) **Parámetro: Material Predominante de techos**

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material predominante en techos	plástico/otro	caña o estera con torta de barro	madera	Calamina, eternit	Aligerado
plástico/otro	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
caña o estera con torta de barro	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
madera	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Calamina, eternit	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Aligerado	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.70	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 67. Matriz de normalización del parámetro material predominante en techos

Material predominante en techos	plástico/otro	caña o estera con torta de barro	madera	Calamina, eternit	Aligerado	Vector Priorización
plástico/otro	0.478	0.511	0.519	0.400	0.333	0.448
caña o estera con torta de barro	0.239	0.255	0.260	0.320	0.286	0.272
madera	0.119	0.128	0.130	0.160	0.238	0.155
Calamina, eternit	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Aligerado	0.068	0.043	0.026	0.040	0.048	0.045

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Material predominante en techos

IC	0.024
RC	0.022

c) **Parámetro: Estado de conservación**

Cuadro 69. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR



TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

Cuadro 70. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
Malo	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
Regular	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
Bueno	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Muy bueno	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.017
RC	0.015

d) Análisis de los parámetros de la Fragilidad económica

Cuadro 72. Matriz de normalización de pares del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante en las paredes	Material predominante en techos	Estado de conservación
Material predominante en las paredes	1.00	3.00	4.00
Material predominante en techos	0.33	1.00	2.00
Estado de conservación	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Cuadro 73. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Material predominante en las paredes	Material predominante en techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante en las paredes	0.632	0.667	0.571	0.623
Material predominante en techos	0.211	0.222	0.286	0.239
Estado de	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración del equipo técnico de la SEPRR

Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.009
RC	0.017



TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

4.3.2 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 75. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1200 soles	de 1200 a 1500 soles	de 1500 a 1800 soles	>1800 soles
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
De 930 a 1200 soles	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
de 1200 a 1500 soles	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
de 1500 a 1800 soles	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
>1800 soles	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.03	7.75	11.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 76. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1200 soles	de 1200 a 1500 soles	de 1500 a 1800 soles	>1800 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.472	0.496	0.516	0.435	0.333	0.451
De 930 a 1200 soles	0.236	0.248	0.258	0.261	0.278	0.256
de 1200 a 1500 soles	0.118	0.124	0.129	0.174	0.222	0.153
de 1500 a 1800 soles	0.094	0.082	0.065	0.087	0.111	0.088
>1800 soles	0.079	0.050	0.032	0.043	0.056	0.052

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ingreso Promedio Familiar

IC	0.021
RC	0.019


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 78. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral

Rama de Actividad Laboral	Pesca	Empresas de servicios	Comercio al por menor	Restaurantes	Otros
Pesca	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Comercio al por menor	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.08	7.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 79. Matriz de normalización del parámetro de Actividad Laboral

Rama de Actividad Laboral	Pesca	Empresas de servicios	Comercio al por menor	Restaurantes	Otros	Vector Priorización
Pesca	0.473	0.490	0.511	0.435	0.375	0.457
Empresas de servicios	0.236	0.245	0.255	0.261	0.250	0.249
Comercio al por menor	0.118	0.122	0.128	0.174	0.188	0.146
Restaurantes	0.095	0.082	0.064	0.087	0.125	0.090
Otros	0.078	0.061	0.043	0.043	0.063	0.058

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Actividad Laboral

IC	0.016
RC	0.014


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935



MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



c) Parámetro: Ocupación Principal

Cuadro 81. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal

Ocupación principal	Trabajo familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajo familiar no remunerado	1.00	2.000	4.000	7.000	8.000
Obrero	0.500	1.00	2.000	5.000	6.000
Empleado	0.250	0.500	1.00	3.000	4.000
Trabajador independiente	0.143	0.200	0.333	1.00	2.000
Empleador	0.125	0.167	0.250	0.500	1.00
SUMA	2.018	3.867	7.583	16.500	21.000
1/SUMA	0.496	0.259	0.132	0.061	0.048

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 82. Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal

Ocupación principal	Trabajo familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajo familiar no remunerado	0.496	0.517	0.527	0.424	0.381	0.469
Obrero	0.248	0.259	0.264	0.303	0.286	0.272
Empleado	0.124	0.129	0.132	0.182	0.190	0.151
Trabajador independiente	0.071	0.052	0.044	0.061	0.095	0.064
Empleador	0.062	0.043	0.033	0.030	0.048	0.043

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ocupación Principal

IC	0.019
RC	0.017


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



d) Análisis de los parámetros de la Resiliencia económica

Cuadro 84. Matriz de normalización de pares del parámetro Resiliencia Económica

Resiliencia Económica	Ingreso familiar promedio	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso familiar promedio	1.00	2.00	3.00
Rama de actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 85. Matriz de normalización del parámetro Resiliencia Económica

Resiliencia Económica	Ingreso familiar promedio	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso familiar promedio	0.545	0.571	0.500	0.539
Rama de actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Cuadro 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Resiliencia Económica

IC	0.005
RC	0.009

4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 87. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.267	$\leq V <$	0.443
Alto	0.159	$\leq V <$	0.267
Medio	0.084	$\leq V <$	0.159
Bajo	0.047	$\leq V <$	0.084

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR



Tania
TANIA MATHIAS ARAÚJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 REG. CIP N° 79905

Manuel

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Cuadro 88. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGOS
RIESGO MUY ALTO	Grupo Etario: de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Abastecimiento de agua: No tiene. Saneamiento: No tiene. Fuente de energía: No tiene. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Nulo conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Nunca. Actitud frente al riesgo: Fatalista. Material predominante en las paredes: quincha con barro. Material predominante en techos: plástico/otro material. Estado de conservación: Muy malo. Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo. Rama de Actividad Laboral: Pesca. Ocupación principal: Trabajo familiar no remunerado.	$0.267 \leq V < 0.443$
RIESGO ALTO	Grupo Etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Abastecimiento de agua: Pozo de agua. Saneamiento: Silo. Fuente de energía: vela y otro. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Escaso conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 5 años. Actitud frente al riesgo: escasamente previsora. Material predominante en las paredes: madera. Material predominante en techos: caña o estera con torta de barro. Estado de conservación: Malo. Ingreso promedio familiar: de 930 a 1200 soles. Rama de Actividad Laboral: Empresa de servicios. Ocupación principal: Obrero	$0.159 \leq V < 0.267$
RIESGO MEDIO	Grupo Etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Abastecimiento de agua: Camión cisterna u otro similar. Saneamiento: letrina, portátiles. Fuente de energía: Petróleo, Gas, lámpara. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Regular conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 3 años. Actitud frente al riesgo: Parcialmente previsora. Material predominante en las paredes: adobe y piedra. Material predominante en techos: calamina/eternit. Estado de conservación: Regular. Ingreso promedio familiar: de 1200 a 1500 soles. Rama de Actividad Laboral: Comercio al por menor. Ocupación principal: Empleado	$0.084 \leq V < 0.159$
RIESGO BAJO	Grupo Etario: de 15 a 30 años y de 30 a 50 años. Abastecimiento de agua: Pilón de uso ubico y Red pública. Saneamiento: Red pública de desagüe. Fuente de energía: Panel solar y electricidad. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Mediano y alto conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 2 años, una vez por año. Actitud frente al riesgo: Regularmente previsora y positiva. Material predominante en las paredes: ladrillo o bloque de cemento. Material predominante en techos: aligerado. Estado de conservación: Bueno y Muy bueno. Ingreso promedio familiar: de 1500 a mayores de 1800 soles. Rama de Actividad Laboral: Restaurantes y otros. Ocupación principal: Trabajador independiente o Empleador.	$0.047 \leq V < 0.084$

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

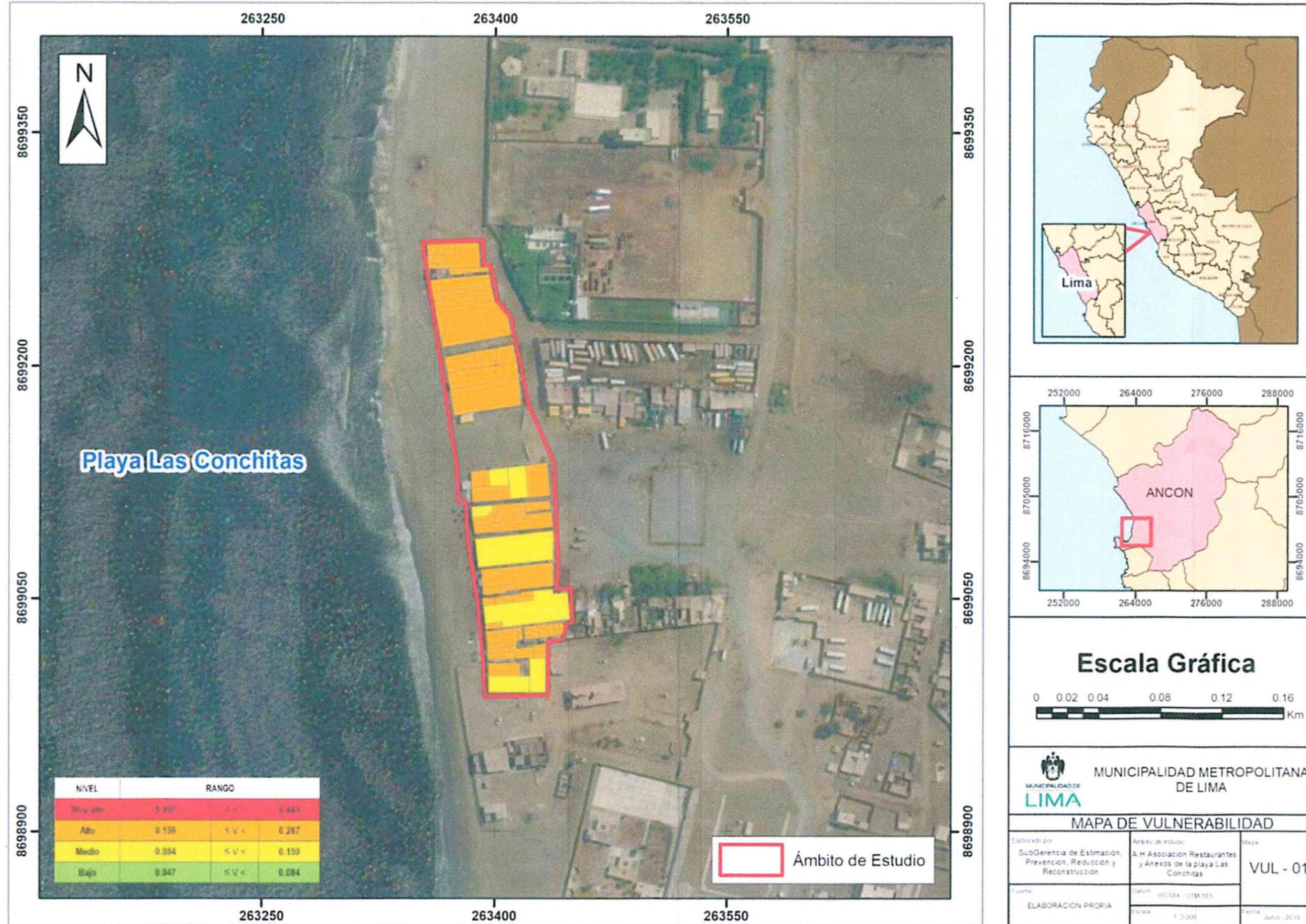

 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 20. Mapas de vulnerabilidad Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas del distrito de Ancón



Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 79501

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

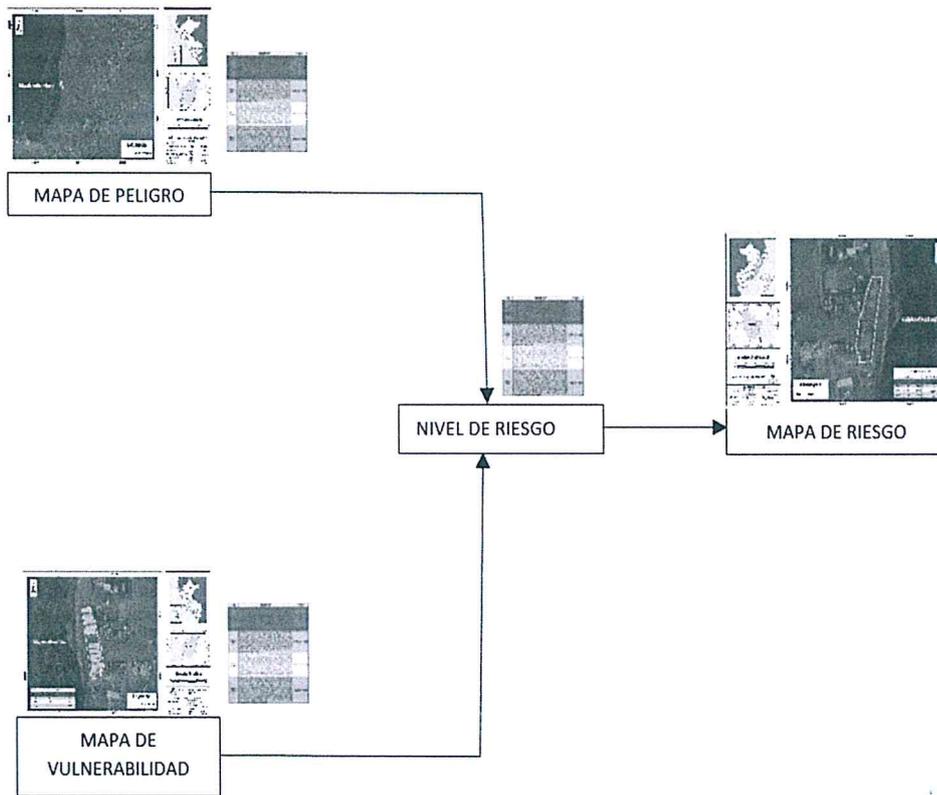


CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo del ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 11. Flujograma para determinar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 40153



5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, del distrito de Ancón se detallan a continuación:

Cuadro 89. Niveles del Riesgo

NIVELES DE RIESGO					
NIVEL DE RIESGO	RANGO				
MUY ALTO	0.072	≤	R	<	0.186
ALTO	0.027	≤	R	<	0.072
MEDIO	0.008	≤	R	<	0.027
BAJO	0.002	≤	R	<	0.008

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por tsunami, originado por un sismo de gran intensidad, en la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, del distrito de Ancón es el siguiente:

Cuadro 90. Matriz del Riesgo

MATRIZ DE RIESGO					
PMA	0.420	0.035	0.067	0.112	0.186
PA	0.269	0.023	0.043	0.072	0.119
PM	0.171	0.014	0.027	0.046	0.076
PB	0.093	0.008	0.015	0.025	0.041
		0.084	0.159	0.267	0.443
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESÚS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



Informe de evaluación de riesgo por tsunami, originado por un sismo de gran magnitud, en la Asociación de Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia y departamento de Lima.

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro 91. Estratificación del Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
RIESGO MUY ALTO	Tsunami: Grado 4. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: centro de la línea de costas. Altitud sobre el nivel del mar: 1 – 2msnm. Pendiente < 5° Grupo Etario: de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Abastecimiento de agua: No tiene. Saneamiento: No tiene. Fuente de energía: No tiene. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Nulo conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Nunca. Actitud frente al riesgo: Fatalista. Material predominante en las paredes: quincha con barro. Material predominante en techos: plástico/otro material. Estado de conservación: Muy malo. Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo. Rama de Actividad Laboral: Pesca. Ocupación principal: Trabajo familiar no remunerado.	$0.072 \leq R < 0.186$
RIESGO ALTO	Tsunami: Grado 3. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw.. Distancia a la línea de costa: hasta 30 m. Altitud sobre el nivel del mar: 2 – 3 msnm. Pendiente del terreno 5 – 10°. Grupo Etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Abastecimiento de agua: Pozo de agua. Saneamiento: Silo. Fuente de energía: vela y otro. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Escaso conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 5 años. Actitud frente al riesgo: escasamente previsora. Material predominante en las paredes: madera. Material predominante en techos: caña o estera con torta de barro. Estado de conservación: Malo. Ingreso promedio familiar: de 930 a 1200 soles. Rama de Actividad Laboral: Empresa de servicios.	$0.027 \leq R < 0.072$
RIESGO MEDIO	Tsunami: Grado 2. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: ente (30 – 40) m. Altitud sobre el nivel del mar: 3 – 4 m. Pendiente del terreno: 10 – 15 %. Grupo Etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Abastecimiento de agua: Camión sistema u otro similar. Saneamiento: letrina, portátiles. Fuente de energía: Petróleo, Gas, lámpara. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Regular conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 3 años. Actitud frente al riesgo: Parcialmente previsora. Material predominante en las paredes: adobe y piedra. Material predominante en techos: calamina/eternit. Estado de conservación: Regular. Ingreso promedio familiar: de 1200 a 1500 soles. Rama de Actividad Laboral:	$0.008 \leq R < 0.027$
RIESGO BAJO	Tsunami: Grado 1 o Grado 0. Intensidad de Mercalli (Sismo): mayor a 8 Mw. Distancia a la línea de costa: entre 40 y 60 m. Altitud sobre el nivel del mar: entre 4 y 6m. Pendiente del terreno: mayor a 15 %. Grupo Etario: de 15 a 30 años y de 30 a 50 años. Abastecimiento de agua: Pílon de uso ubico y Red pública. Saneamiento: Red pública de desagüe. Fuente de energía: Panel solar y electricidad. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres: Mediano y alto conocimiento. Capacitación en temas de gestión de riesgo: Cada 2 años, una vez por año. Actitud frente al riesgo: Regularmente previsora y positiva. Material predominante en las paredes: ladrillo o bloque de cemento. Material predominante en techos: aligerado. Estado de conservación: Bueno y Muy bueno. Ingreso promedio familiar: de 1500 a mayores de 1800 soles. Rama de Actividad Laboral: Restaurantes y otros. Ocupación principal: Trabajador independiente o Empleador.	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

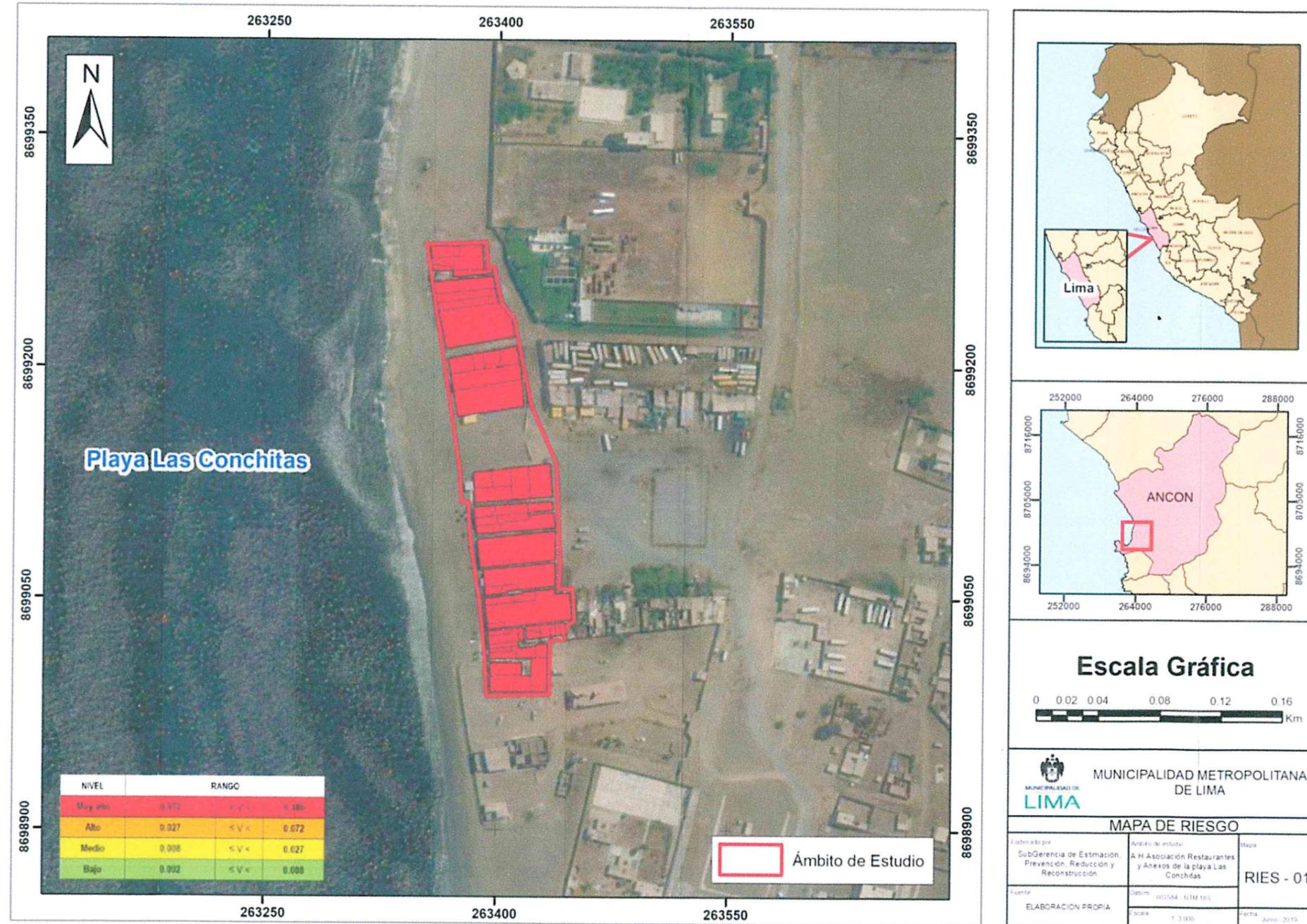
[Firma]
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

[Firma]
MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



5.2.4 MAPA DE RIESGOS

Figura 21. Mapas de Riesgo de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas



Fuente: Elaboración SEPRR

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935

MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, a consecuencia del impacto del peligro por tsunami originado por un sismo de mayor a 8.0Mw.

Se muestra a continuación los efectos probables de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, siendo estos de carácter netamente referencial.

Cuadro 92. Efectos probables de la Asociación de restaurantes y anexos de la playa Las Conchitas, del distrito de Ancón

Efectos probables	Cantidad	costo unitario S/.	Total	daños probables	pérdidas probables
Daños probables					
42 viviendas construídas con muro de albañilería	42	25,000	1,050,000	1,050,000	
techo aligerado de concreto (05 viviendas)	5	15,000	75,000	75,000	
06 viviendas construídas con material de madera	6	9,500	57,000	57,000	
techo de calamina, eternit (18 viviendas)	18	2,000	36,000	36,000	
techo de madera (15 viviendas)	15	2,000	30,000	30,000	
techo de caña o estera (07 viviendas)	7	1,500	10,500	10,500	
Pilón público	1	1,500	1,500	1,500	
Alumbrado público	48	500	24,000	24,000	
Pérdidas probables					
costo de adquisición de carpas	48	500	24,000		24,000
gastos de atención de emergencia	314	150	47,100		47,100
TOTAL			1,355,100	1,284,000	71,100

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Fuente: La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 370-2018-VIVIENDA. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2019 y dictan diversas disposiciones.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



5.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

A la Población se le remite las siguientes recomendaciones durante el momento de su permanencia para prevenir cualquier tipo de afectación a su integridad física, previo al reordenamiento territorial que incorpora la gestión del riesgo de desastres e implementado por la municipalidad distrital correspondiente:

- Reforzar las viviendas afectadas por la humedad y el salitre con materiales resistentes a la humedad en la cimentación.
- Retirar los muros de adobe que se encuentran rajados en estado de colapso de las viviendas.

5.4.2 MEDIDAS NO ESTRUCTURAL

A la Población se le remite las siguientes recomendaciones durante el momento de su permanencia para prevenir cualquier tipo de afectación a su integridad física, previo al reordenamiento territorial que incorpora la gestión del riesgo de desastres e implementado por la municipalidad distrital correspondiente:

- Instalar letreros de tamaño proporcionales a la distancia de visibilidad donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante un tsunami. Basarse en la Guía Técnica para la estandarización de señales de seguridad en caso de Tsunami: Costa peruana. INDECI.
- Elaborar el Plan de Seguridad ante Tsunami, conformando brigadas de evacuación.
- Implementar botiquín de primeros auxilios, camillas, linternas y megáfonos para una adecuada comunicación ante un evento natural.

A la Municipalidad

- La Municipalidad de Ancón, deberá contar con los estudios detallados de la microzonificación sísmica con énfasis en las zonas cercanas al océano pacífico y la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, así también, los estudios realizados por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú y el CISMID que tienen escenarios de riesgos para Tsunamis en la zona de Ancón y que se deben tener en cuenta para el planeamiento urbano y reordenamiento territorial de las viviendas con la finalidad de evitar riesgos futuros.
- Establecer un programa de acercamiento a los pobladores de la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, de tal manera que se pueda trabajar de manera coordinada pero previamente reducir la actitud desconfiada que muestran hacia las autoridades de cualquier índole.
- Promover Programas de Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres a las familias para que conozcan su riesgo y elaborar planes de seguridad ante tsunami.
- Realizar talleres de sensibilización y concientización permanentes dirigidos a la población, para la adopción de acciones de prevención y preparación ante la ocurrencia de tsunami.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante tsunami.


TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 40117



- Realizar simulacros constantes con la población para responder ante este fenómeno natural.
- Fortalecer las capacidades de la población de Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Implementar un Sistema de Alerta Temprana ante tsunami, originado por sismo de gran intensidad a fin de que la población pueda conocer anticipadamente el tiempo en que ha de suscitarse un probable evento adverso y se encuentren preparados para responder adecuadamente ubicándose en un lugar seguro.
- Elaborar el Plan de Prevención y reducción del Riesgo de Desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón.
- Fiscalizar el cumplimiento de la zonificación urbana en el distrito para evitar las invasiones y ocupaciones indebidas. Así mismo, las infraestructuras deberán cumplir con las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Construcciones, previo a ello realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para saber la capacidad portante de las nuevas edificaciones.
- Promover el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría de profesionales especializados en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos de reforzamiento, rehabilitación, mejoramiento, remodelación y/o reconstrucción de las viviendas más vulnerables.
- A la autoridad que corresponda, utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PERE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 40953



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro por sismo de gran intensidad

Tipo de peligro : Tsunami
Tipo de Fenómeno : Sismo de gran magnitud
Elementos Expuestos : Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, distrito de Ancón, provincia de Lima, departamento de Lima.

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 93. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el Nivel 4- Muy Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 94. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR


TANIA MIRTHA FLORES ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053



Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de tsunami puede ocurrir en periodos de tiempo de retorno medianamente largos según las circunstancias ya que se cuenta con un silencio sísmico, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 95. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 4 – Muy Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 96. Nivel de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Tsunami en la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, del distrito de Ancón, es de nivel 4 – Inadmisible.

Tania Mirtha Rios Araujo
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 79935

Manuel Jesús Cahua Pérez
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 97. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 98. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SEPRR

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de I, el cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos


 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935


 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 45053



De lo detallado en el presente informe se tiene que:

Las viviendas evaluadas en la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas del distrito de Ancón, se encuentra en Zonas de Muy Alto Riesgo ante Tsunami, originado por un sismo de gran intensidad. Por lo tanto, se estiman viviendas en muy alto Riesgo

Se identificó el nivel de **Peligro Muy Alto** en la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, ante eventos de tsunami, siendo el nivel predominante de PELIGRO MUY ALTO, debido a la distancia de la línea de costa y altitud sobre el nivel del mar.

Se identificaron los niveles de **Vulnerabilidad alta y muy alta**, predominando la vulnerabilidad en un nivel muy alto, debido principalmente a la fragilidad de las viviendas asentadas por el estado de conservación en que se encuentran muchas viviendas, predominando los techos de madera o caña o estera con torta de barro.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo en la Asociación de la Restaurantes y anexos de la Playa Las Conchitas, es de Inadmisibles, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

Siendo el cálculo de los efectos probables ascendente a **S/.1'355,100 Nuevos soles.**

Es importante trabajar desde la gestión prospectiva para no construir vulnerabilidades en los nuevos proyectos de inversión y que sean sostenibles. Así mismo, se debe considerar que la gestión prospectiva y correctiva reducirán los riesgos y costos de la reconstrucción.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 40053



BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Manual para la Evaluación del Riesgo por Tsunamis. CENEPRED, 2017.
- Instituto Geográfico Nacional. IGN.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- Centro Nacional de Alerta de Tsunamis, Dirección de Hidrografía y Navegación. Marina de Guerra del Perú.
- Revista Tsunamis en Perú. Dirección de Hidrografía y Navegación. Marina de Guerra del Perú. Ministerio de Defensa. 2015.
- Guía Técnica para la estandarización de señales de seguridad en caso de Tsunami: Costa Peruana. INDECI, 2017.
- Informe POST TSUNAMI. Marina de Guerra del Perú. Ministerio de Defensa. 2007.
- Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).
- Estudio Hidrogeológico y geofísico del Parque Ecológico Nacional Antonio Raimondi-PENAR.
- Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- Marina de Guerra del Perú, Dirección de Hidrografía y Navegación, Departamento de Oceanografía.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

T.A.
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 79935

M.J.P.
 MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40053



PANEL FOTGRÁFICO DE LA ASOCIACIÓN DE RESTAURANTES Y ANEXOS DE LA PLAYA LAS CONCHITAS, DISTRITO DE ANCÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA



Foto 1.- vista de las viviendas de la asociación

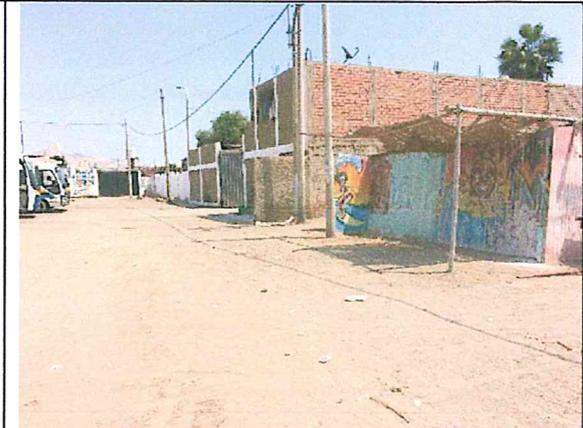


Foto 2.- viviendas vistas desde la parte posterior



Foto 3.- predios con actividades comerciales como restaurantes que funcionan en temporada de verano

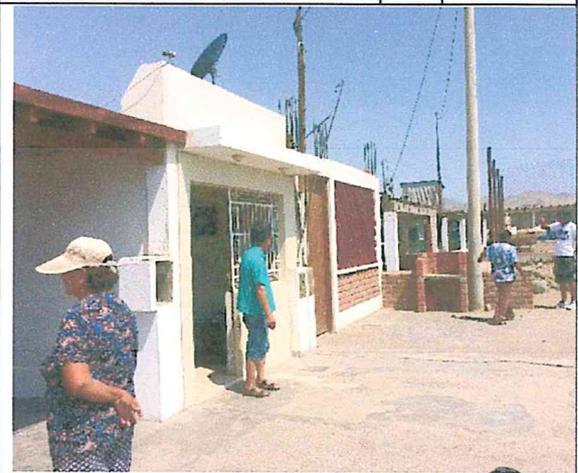


Foto 4.- vista de las viviendas de la asociación colindantes con FONDEPES

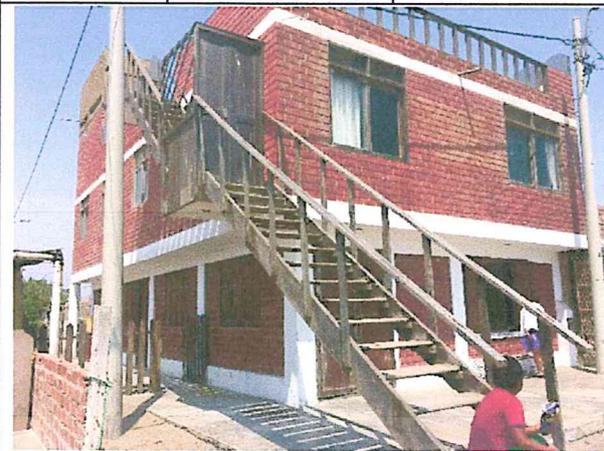


Foto 5.- viviendas de 2 niveles



Foto 6.- colindancia con el mar, 30.00ml de distancia.


TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 79935


MANUEL JESUS CAHUA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 45053

