ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI EN EL AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE DEL DISTRITO DE VENTANILLA DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Elaboración del informe técnico

GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

Sr. DANTE JOSÉ MANDRIOTTI CASTRO

GOBERNADOR

GERENCIA REGIONAL DE DEFENSA NACIONAL, DEFENSA CIVIL Y SEGURIDAD CIUDADANA

Sr. JOSE REMIGIO SOSA DULANTO BADIOLA

Gerente

Lic. JULIO MORENO CARRACO

Especialista en Defensa Civil

EQUIPO CONSULTOR

Ing. KENDRA SALLWA KUSI CORDERO MARQUEZ

Ing. DANIEL A. GARCIA PRADO

Lic. JUAN PABLO ALBERTO ÁVALOS CARRIÓN.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgo – R.J.N° 087-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149568

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CONTENIDO

1. CAPÍTULO I – ASPECTOS GENERALES 13
1.1. OBJETIVO GENERAL 13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
1.3. JUSTIFICACIÓN 13
1.4. MARCO NORMATIVO 13
1.5. ANTECEDENTES 14
2. CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES 16
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 16
2.2. VÍAS DE ACCESO 18
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN 20
2.3.1. POBLACIÓN 20
2.3.2. VIVIENDA 22
2.3.3. Servicios Básicos 25
2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS 28
2.4.1. Actividades Económicas Según su Centro de Labor 28
3. CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 30
3.1. ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR 30
3.2. PENDIENTE 32
3.3. GEOMORFOLOGÍA 34
3.1.1. Cordón Litoral (CL) 34
3.1.2. Mantos de arena (Ma) y Sistema de Pantanos y aguajales (Sp) 34
3.1.3. Llanura o planicie aluvial (PL-al) 34
3.1.4. Colina y Lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs) 34
3.1.5. Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv) 34
3.2. CONDICIONES SÍSMICAS 36
3.2.1. Análisis de posible sismo en Lima 36
3.2.2. Magnitud del sismo en Lima 38
3.3. ÁREAS INUNDABLES POR OCURRENCIA DE TSUNAMI 40
4. CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO 42
4.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO: 42

4.1.1. Modelado de la inundación y su relación con el área de estudio 43
4.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN: 44
4.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO: 45
4.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO: 45
4.5. PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO: 46
4.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO 49
4.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE: 49
4.6.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES: 50
4.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS 54
4.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO 56
4.9. NIVELES DE PELIGRO 56
4.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO 57
4.11. MAPA DE PELIGRO 58
5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE VULNERABILDAD 59
5.1 METODOLOGÍA 59
5.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONÓMICA 59
5.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad 60
5.1.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad 61
5.1.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad 68
5.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSION SOCIAL 70
5.1.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad 70
5.1.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad 71
5.1.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad 77
5.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD 79
5.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD 79
6. CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO 84
6.1. METODOLOGIA 84
6.2. NIVELES DEL RIESGO 85
6.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO 85
6.4. MATRIZ DE RIESGOS 91
6.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES 91
6.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO 91

6.6.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES 91

6.6.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES 107

7. **CAPITULO VII: CONTROL DE RIESGOS** **110**

7.1. ACEPTABLIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO 110

8. **CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** **113**

8.1 CONCLUSIONES 113

8.2 RECOMENDACIONES 115

8.3 BIBLIOGRAFÍA 116

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Karolina S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 087-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149589

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

LISTA DE CUADROS, FIGURAS, GRAFICOS.

Listado de cuadros:

Cuadro N°1. Vías de acceso para ingresar al área de estudio.

Cuadro N°2. Población Total.

Cuadro N°3. Población Total según sexo.

Cuadro N°4. Población según grupos de edades del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°5. Cantidad de lotes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°6. Tipo de Material Predominante de las Paredes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°8. Tipo de Abastecimiento de Agua del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°11. Ocupación Principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro N°12. Rangos de altitud sobre el nivel del mar.

Cuadro N°13. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación área inundable.

Cuadro N°14. Matriz de normalización del parámetro área inundable.

Cuadro N°15. Matriz para el análisis de la susceptibilidad.

Cuadro N°16. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (magnitud del sismo).

Cuadro N°17. Matriz de normalización del factor desencadenante.

Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades Altitud sobre el nivel del mar.

Cuadro N°19. Matriz de normalización del parámetro unidades Altitud sobre el nivel.

Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante pendiente.

Cuadro N°21. Matriz de normalización del parámetro pendiente.

Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.

Cuadro N°23. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geomorfológicas.

Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

Cuadro N°25. Matriz de normalización de los factores condicionantes.

Cuadro N°26. Población expuesta.

Cuadro N°27. Viviendas expuestas.

Cuadro N°28. Servicios expuestos.

Cuadro N°29. Niveles de peligro.

Cuadro N°30. Estratificación del peligro.

Cuadro N°31. Parámetros de dimensión económica.

Cuadro Nº32. Matriz de comparación de pares del parámetro Área construida.

Cuadro N°33. Matriz de normalización de pares del parámetro Área construida.

Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

Cuadro N°35. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

Cuadro N°37. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de edificación.

Cuadro N°39. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de edificación.

Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.

Cuadro N°41. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación.

Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de agua potable.

Cuadro N°43. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de agua potable.

Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de desagüe.

Cuadro N°45. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de desagüe.

Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de energía eléctrica.

Cuadro N°47. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de energía eléctrica.

Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

Cuadro N°49. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación.

Cuadro N°51. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación

Cuadro N°52. Parámetros de dimensión social.

Cuadro Nº53. Matriz de comparación de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

Cuadro N°54. Matriz de normalización de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

Cuadro Nº55. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.

Cuadro N°56. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario.

Cuadro N°57. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “Menos de 1 año y más de 65 años”.

Cuadro N°58. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “Menos de 1 año y más de 65 años”.

Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “1 a 14 años”.

Cuadro N°60. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “1 a 14 años”.

Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “45 a 64 años”.

Cuadro N°62. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “45 a 64 años”.

Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “15 a 29 años”.

Cuadro N°64. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “15 a 29 años”.

Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “30 a 44 años”.

Cuadro N°66. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “30 a 44 años”.

Cuadro Nº67. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia del tsunami.

Cuadro N°68. Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia del tsunami.

Cuadro N°69. Niveles de Vulnerabilidad.

Cuadro N°70. Estratificación de la Vulnerabilidad.

Cuadro N°71. Niveles de Riesgo.

Cuadro Nº72. Estratificación del Riesgo.

Cuadro N°73. Matriz de Riesgo.

Cuadro Nº74. Efectos probables por peligro de Tsunami en el área de estudio.

Cuadro Nº75. A. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en el área de estudio.

Cuadro N°75. B. Lista de lotes con nivel de riesgo MEDIO identificados en el área de estudio.

Cuadro N°76. Valoración de consecuencias.

Cuadro N°77. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.

Cuadro N°78. Nivel de consecuencia y daños.

Cuadro N°79. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Cuadro N°80. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Cuadro N°81. Prioridad de Intervención.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Kendra S.X. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - RJN° 087-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Listado de figuras

Figura N°1. Mapa Tsunamigénico del Perú para el periodo 1500 - 2019. La magnitud de los sismos es diferenciada por el tamaño de los círculos y la profundidad de sus focos no supera los 60 Km.

Figura N°2. Mapa de ubicación del área de estudio.

Figura N°3. Vías de acceso desde la ciudad de Lima al área de estudio.

Figura N°4. Mapa de Vías de acceso desde la ciudad de Lima al área de estudio.

Figura N°5. Mapa de Altitud sobre el nivel del mar.

Figura N°6. Mapa Distancia a la línea de costa.

Figura N°7. Mapa de geomorfología.

Figura N°8. Distribución espacial de zonas de acoplamiento sísmico máximo (asperezas) en el borde occidental del Perú.

Figura N°9. Mapa del factor desencadenante.

Figura N°10. Áreas inundables para sismos de 8.5 y 9.0 Mw.

Figura N°11. Áreas inundables en el área de estudio ante ocurrencia de sismo de 9.0 Mw

Figura N°12. Mapa de elementos expuestos del área de estudio.

Figura N°13. Mapa de peligro por tsunami del área de estudio.

Figura N°14. Mapa de Vulnerabilidad del área de estudio.

Figura N°14-A. Mapa de Vulnerabilidad del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°14-B. Mapa de Vulnerabilidad del del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°15. Mapa de Riesgo del área de estudio.

Figura N°15-A. Mapa de Riesgo del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°15-B. Mapa de Riesgo del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°16. Mapa de Riesgo con imágenes, ubicada en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Figura N°17. Esquema de zonas urbanas en Japón.

Figura N°18. Albergues temporales y rutas de evacuación de la zona centro del distrito de Ventanilla.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Kendra S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149589

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Listado de gráficos

Gráfico N°1. Ubicación política del distrito de Ventanilla y la zona de estudio.

Gráfico N°2. Población según grupos de edades del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°3. Tipo de Material Predominante de las Paredes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°4. Tipo de Material Predominante en Techos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°5. Tipo de Abastecimiento de Agua del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°6. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°7. Tipo de Alumbrado del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°8. Actividad económica según ocupación principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°9. Factores condicionantes

Gráfico N°10. Metodología para determinar el nivel de peligro.

Gráfico N°11. Flujograma general del proceso de análisis de información.

Gráfico N°12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

Gráfico N°13. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Karchra S.A. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

PRESENTACIÓN

El Perú, así como el resto de los países está expuesto a peligros naturales tales como terremotos, tsunamis, deslizamientos, huaicos, inundaciones, sequías, heladas; provocando muertes, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por Tsunami en el área de influencia, tal es así que producto de este fenómeno se podrían generar impactos en la zona urbana debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con el factor de exposición a estos fenómenos naturales del ser humano y sus medios de vida.

El Gobierno Regional del Callao, realiza la contratación para la elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo, el cual constituye un procedimiento técnico que permitirá identificar los peligros que ocurran en las inmediaciones del AA. HH Víctor Raúl Haya de la Torre, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgos ante la ocurrencia de peligros de origen natural; así como la identificación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

Ante ello, se analizó el registro de los distintos peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio, entre los cuales se identificó que el territorio peruano se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico (zona de recurrente actividad sísmica y volcánica alrededor del Océano Pacífico), debido a la subducción de la Placa de Nazca (placa oceánica) debajo de la Placa Sudamericana (placa continental), este proceso se denomina convergencia de placas y durante su desarrollo genera sismos de diversas magnitudes y focos ubicados a diferentes profundidades, siendo los de mayor magnitud e intensidad los que podrían generar tsunamis y afectar la seguridad física de las poblaciones e infraestructura existente.

Asimismo, se hace de conocimiento que, en base a la inspección de campo efectuada por el equipo evaluador en las inmediaciones del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, durante los días 24 y 25 de julio del 2021, así como información y productos disponibles, tales como mapas geomorfológicos, mapas de escenario sísmico entre otros; insumos principales para la elaboración del presente Estudio de Evaluación del Riesgo.

En el presente estudio se aplica la metodología del “Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia. Así como, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Karchra S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

INTRODUCCIÓN

La Gerencia Regional de Defensa Nacional y Seguridad Ciudadana del Gobierno Regional del Callao, en su afán de implementar dentro de la gestión de procesos relacionados con la gestión de riesgos de desastres, viene elaborando estudios y ejecutando obras que hacen posible traducir esa misión, los mismos que permitirán mejorar su condición de vida. Como señala la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, nuestro país está expuesto de manera permanente a fenómenos de origen natural que pueden desencadenar desastres, situación, que añadida al proceso de crecimiento informal y desordenado de la población y a la falta de planificación de infraestructura urbana, ponen en riesgo y afectan la seguridad y la vida de la población, la infraestructura del desarrollo, el patrimonio, el ambiente y por ende al Gobierno Regional del Callao.

El territorio Peruano se encuentra expuesto a diversos eventos geodinámicos, debido a la interacción entre las condiciones físicas del territorio (factores condicionantes) que presenta un área geográfica, tales como: pendiente, altura sobre el nivel del mar y geomorfología y los factores que los originan (sismicidad y actividades inducidas por la acción humana), pudiendo generar los denominados peligros naturales, los cuales generan impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida. Estos procesos generan o construyen desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, la ocupación no planificada del territorio, la fragilidad en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Asimismo, se hace mención que, en base al escenario de riesgo por sismo y tsunami en la región central del Perú que fue elaborado por Instituto Geofísico del Perú en el año 2017; indican que, en el departamento de Lima, podría ocurrir un sismo de magnitud igual o mayor a 8.5 Mw. Considerando las características de este sismo probable, se ha elaborado el presente Informe de Evaluación de riesgos, a fin de identificar las posibles áreas a ser afectadas ante la ocurrencia de un tsunami.

En este documento, se desarrolla la Evaluación del Riesgo, ante la ocurrencia del escenario sísmico en mención; el cual comprende la determinación del peligro y el área de influencia en función a sus factores condicionantes para la definición de sus niveles, representados en el mapa de peligro. Además, comprende el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (viviendas) en sus dimensiones social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo.

Luego, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo originado por dicho sismo en las inmediaciones del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, así como también el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a disminuir la vulnerabilidad.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Karolina S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 087-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPÍTULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por tsunami en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito de Ventanilla, provincia constitucional del Callao, región Callao.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y analizar los niveles de peligro por tsunami e identificar los elementos expuestos.
- Identificar y Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastre del tipo estructural y no estructural.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos la población e infraestructura pública, así como estimar los niveles de riesgos asociados a los mismos, a fin de generar información técnica que permita contribuir con la gestión del riesgo de desastres.
Además, el área de estudio se ubica en el departamento de Lima, considerado como una de las zonas sísmicas de mayor actividad y se encuentra contigua al Océano Pacífico, debido a ello, es necesario conocer los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos sísmicos.

1.4. MARCO NORMATIVO

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

- 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° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- 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.
- Resolución Jefatural 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 Reducción del Riesgo de Desastres.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

- Decreto Supremo Nº 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

1.5. ANTECEDENTES

El impacto producido por los tsunamis en el mundo deja en evidencia la necesidad de generar conocimientos respecto al comportamiento dinámico de estos en nuestras costas. En tal sentido el anticiparse a un escenario de peligro permite: proponer medidas de mitigación, desarrollar planes de respuesta efectivos y manejar adecuadamente potenciales emergencias, disminuyendo el riesgo para las personas, viviendas, colegios, hospitales y estructuras portuarias.

Definiendo y conociendo los escenarios de peligro, se puede comprender el riesgo y atenuar el potencial impacto de estos fenómenos naturales. Se debe considerar que los tsunamis son eventos poco recurrentes, sin embargo, cuando ocurren pueden ser altamente destructivos.

Lima Metropolitana y el Callao muestran un índice alto de pérdidas asociadas a sismos en el periodo reciente, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). Debido a la cercanía de las costas del Perú a la zona de subducción, es decir a causa de la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana.

Lima y el Callao han soportado a lo largo de su historia eventos naturales desastrosos como terremotos y tsunamis, tales como los ocurridos en los años 1586 (olas de 3.6 m), 1604 (olas de 2.8 m), 1687 (olas de 4 m), 1746 (olas de 7 m) y en 1966 (olas de 3.2 metros), que causaron pánico y destrucción de viviendas e infraestructura, especialmente en zonas donde las condiciones geológicas son menos favorables y donde viven las poblaciones más pobres y por ende más vulnerables.

Jiménez, 2015, realizó el estudio del maremoto de Lima y Callao de 1746. Se determinó el área de inundación causado por el sismo de magnitud 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Zona Centro, se encuentra dentro del área de inundación, cercano a la frontera este, la frontera continental. Este mapa no está centrado en el área de estudio, Zona Centro, por lo cual la resolución es baja en nuestra área de interés. Se muestran imágenes de la frontera del área de inundación para un sismo de 8.5 y 9 Mw en la zona de Ventanilla. Se observa que el área de estudio, Zona Centro. Con una altitud mayor a 4 m.s.n.m se encuentra una parte del área de estudio dentro del área de inundación (cercano a la frontera este) para un sismo de 8.5; sin embargo, de altitudes de 0 y menores a 4 m.s.n.m si se encuentra el área de estudio completa dentro del área de inundación para un sismo de 9 Mw. Esta información será tomada como referencia para calibrar el mapa de peligro del presente informe.

INDECI y PNUD, 2011, incluye un estudio de maremoto simulado. Se determinó el área de inundación debido a un maremoto causado por un sismo de magnitud 8.5 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que solamente el área de estudio de altitudes de entre 2 a 3 msnm se encuentra dentro del área de inundación, sin embargo, la frontera este del área de inundación se encuentra entre altitudes de 2 a 3 y menores a 4 m.s.n.m.

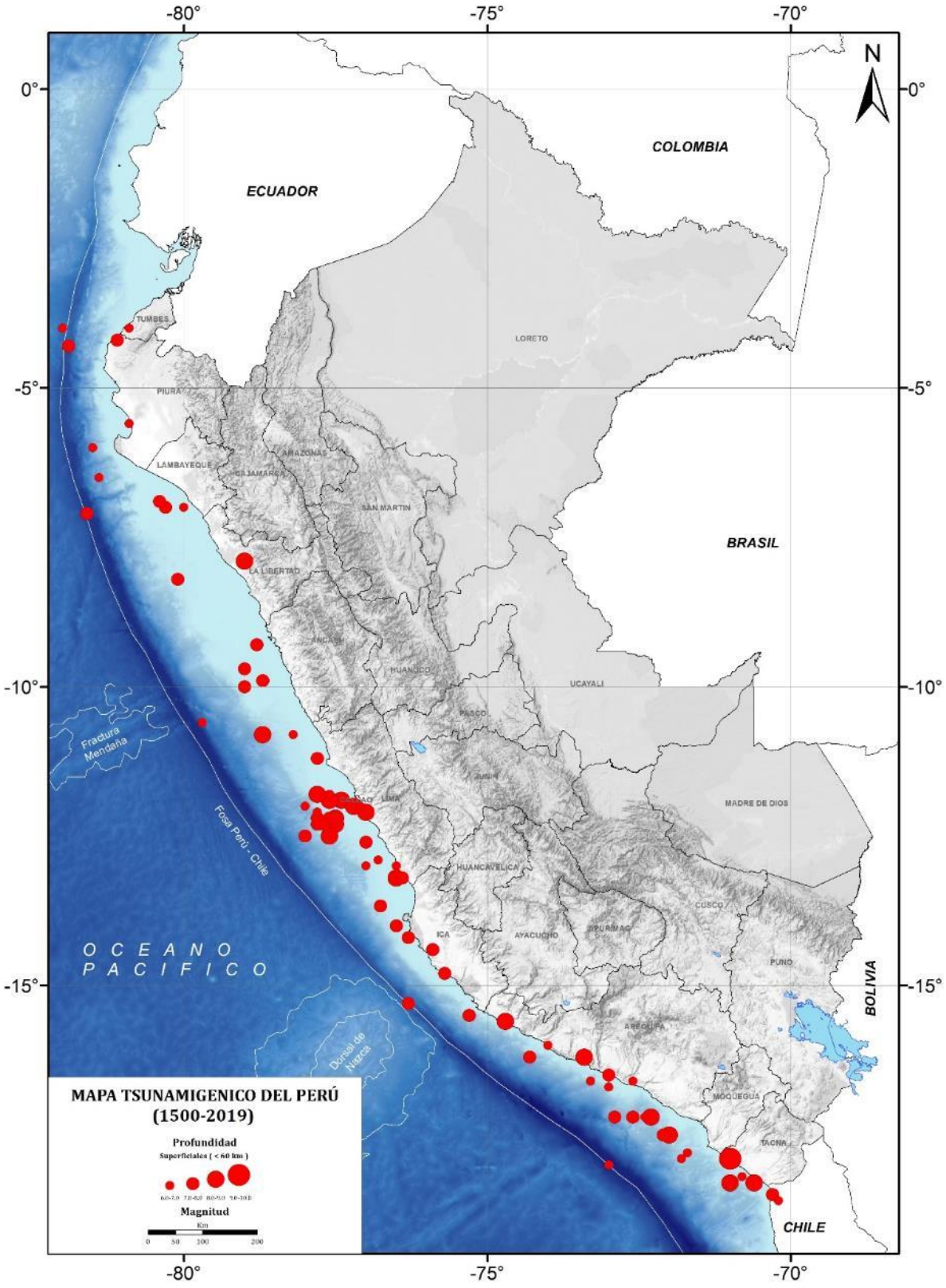
Mandriotti et al., 2020, incluye un mapa de inundación para un sismo de magnitud 8.5 y 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio de altitudes de 2 a 3 m.s.n.m, se encuentra dentro del área de inundación para un sismo de 8.5. Mw, estando la frontera este, la frontera continental, entre el área de altitudes de 2 a 4 m.s.n.m, estas áreas se encuentran dentro del área de inundación para un sismo de magnitud 9 Mw.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°1. Mapa Tsunamigénico del Perú para el periodo 1500 - 2019. La magnitud de los sismos es diferenciada por el tamaño de los círculos y la profundidad de sus focos no supera los 60 Km.



Fuente: J. Martínez (2014).

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Karolina S.K. Cardoso Márquez
Evaluador de Riesgo - RJN° 087-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N°.149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

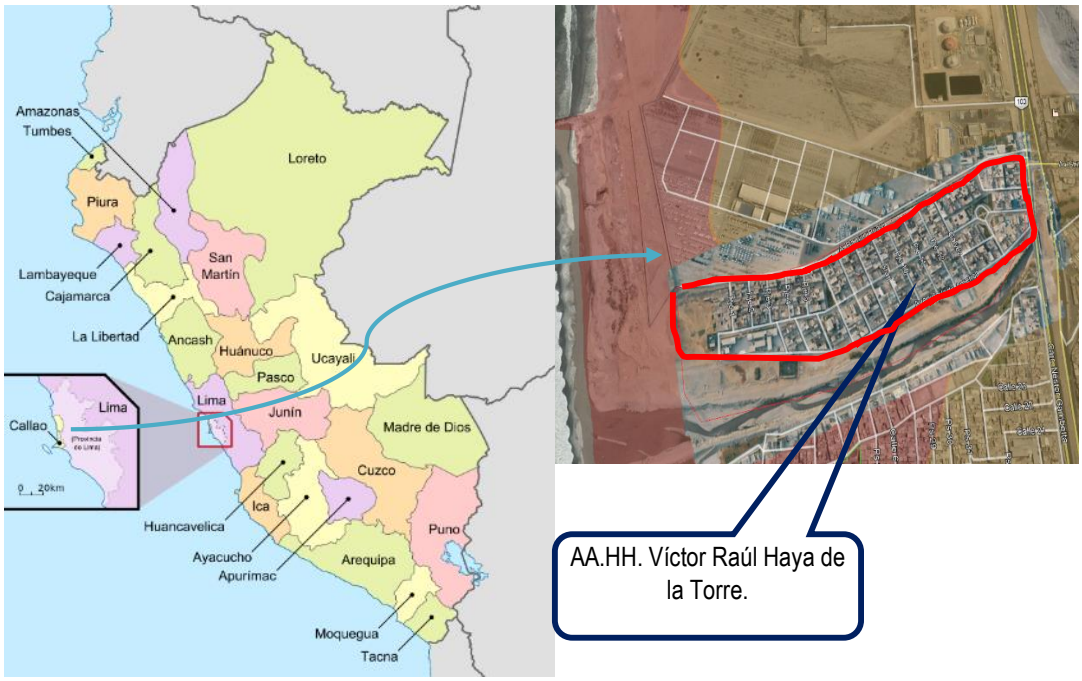
CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Se realizó la consulta a los funcionarios de la Municipalidad distrital de Ventanilla para la determinación de los nombres de los Asentamientos Humanos y/o Urbanizaciones cuyo resultado para la presente evaluación de riesgo por tsunami comprende el área de estudio el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, tal cómo se representa en la figura N°2, pertenece al distrito de Ventanilla, provincia constitucional del Callao, región Callao, se ubica en las coordenadas latitud 11°56'12.85"S y longitud 77° 7'54.94"Orespectivamente, a una altitud promedio de 13 m.s.n.m. Limita, geopolíticamente:

- Por el Norte con Planta GLP Solgas
- Por el Este con Petramas Callao
- Por el Sur con el Río Chillón
- Por el Oeste con el Océano Pacífico

Gráfico N°1. Ubicación política del distrito de Ventanilla y la zona de estudio.



Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°2. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso, desde el distrito de Lima hacia el área de estudio, se realiza a través de vía asfaltada en buen estado de conservación, cuyo itinerario se realiza en dirección a toda la Av. Coronel Néstor Gambetta, hasta llegar al AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo un recorrido de aproximadamente 20.4 km de recorrido, hasta el área de estudio. **Figura N°3 y Cuadro N°1.**

Cuadro N°1. Vías de acceso para ingresar al área de estudio.

Ruta	Distancia (Km)	Tipo de vía
Lima- Av. Coronel Néstor Gambetta	20.4	Asfaltada

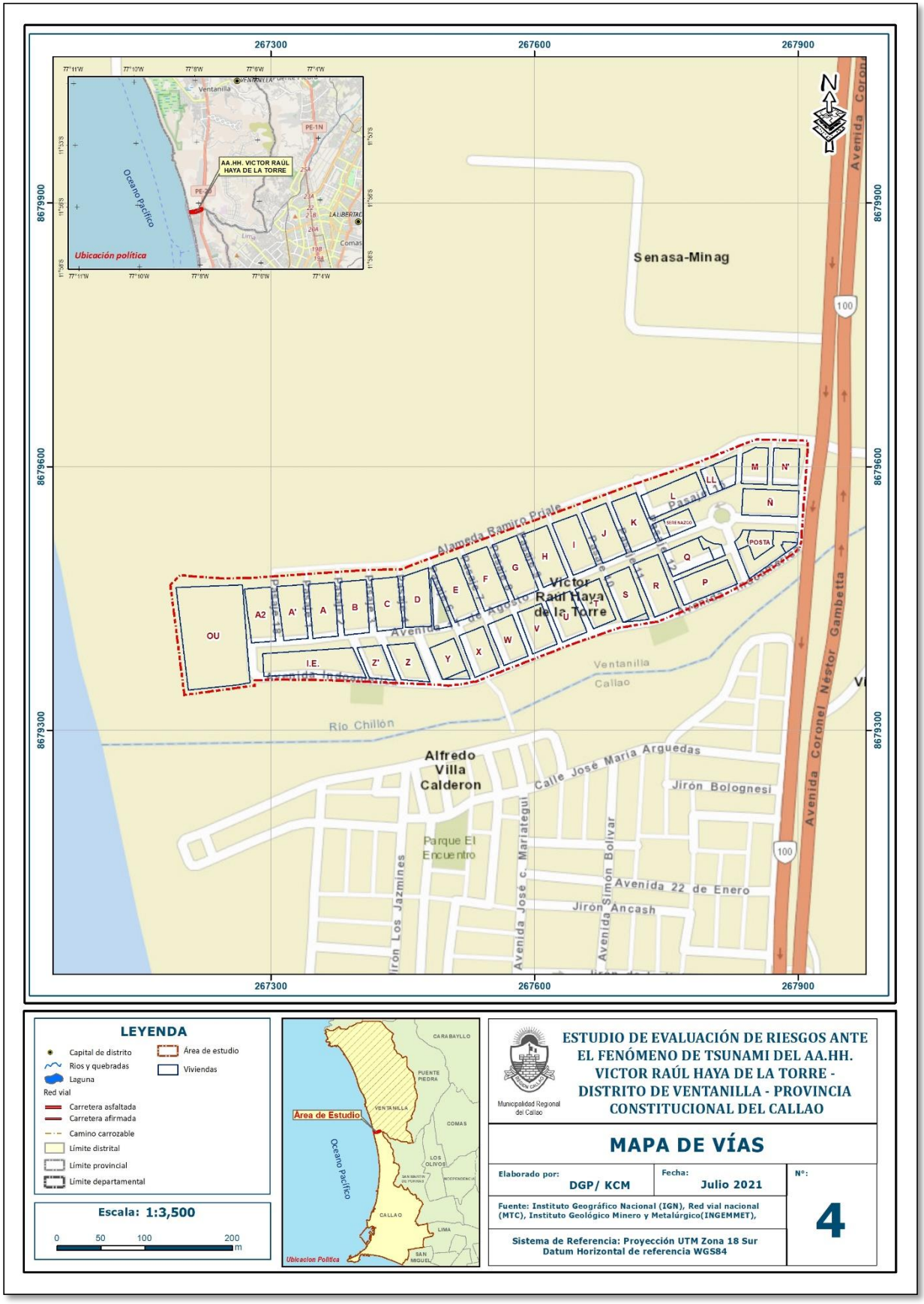
Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°3. Vía de acceso Lima – AA. HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°4. Mapa de Vías de acceso desde la ciudad de Lima al área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

En el ámbito de estudio cuenta con una población aproximada de 3181 habitantes, de acuerdo con el estudio de vulnerabilidad que se realizó, de las cuales se estudió el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre cuenta con 38 manzanas, de las cuales cada manzana tiene una población específica como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°2. Población Total.

Áreas de Estudio	Manzanas	Hombres	Mujeres	Población total	%
AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre	A2	35	34	69	2.1691
	A'	45	44	89	2.7979
	A	53	53	106	3.3323
	B	49	49	98	3.0808
	C	57	56	113	3.5523
	D	64	64	128	4.0239
	E	57	57	114	3.5838
	F	55	55	110	3.458
	G	56	56	112	3.5209
	H	51	51	102	3.2065
	I	63	63	126	3.961
	J	63	63	126	3.961
	K	65	64	129	4.0553
	L	69	69	138	4.3383
	LL	7	7	14	0.4401
	M	41	40	81	2.5464
	N	42	41	83	2.6092
	Ñ	67	67	134	4.2125
	O	55	54	109	3.4266
	P	56	55	111	3.4895
	Q	47	47	94	2.955
	R	44	44	88	2.7664
	S	38	38	76	2.3892
	T	54	53	107	3.3637
	U	34	34	68	2.1377
	V	48	47	95	2.9865
	W	51	50	101	3.1751
	X	54	53	107	3.3637
	Y	31	31	62	1.9491
	Z	42	42	84	2.6407

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

	Z'	31	31	62	1.9491
	COLEGIO	9	8	17	0.5344
	COMISARÍA	4	3	7	0.2201
	SERENAZGO	8	7	15	0.4715
	IGLESIA	9	9	18	0.5659
	CENTRON DE SALUD	9	9	18	0.5659
	OTROS USOS	7	7	14	0.4401
	PARQUES	28	28	56	1.7605
Total		1598	1583	3181	100

Fuente: Elaboración Propia.

De los cuáles la mayor cantidad de población son varones que representan el 50.24% y las mujeres representan el 49.76% de la población total.

Cuadro N°3. Población Total según sexo.

Sexo	Cantidad	%
Hombres	1598	50.24
Mujeres	1583	49.76

Fuente: Elaboración Propia.

B. Población según grupo de edades

De acuerdo con la información proporcionado por el estudio de vulnerabilidad, el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre tiene una población en el rango de 1 a 14 años que representa el 33.35%, de 15 a 29 años representa el 22.85%, de 30 a 44 años representa 21.63%, de 45 a 64 años representa 13.71% y mayores de 65 años representa 8.46% del total del área de estudio.

Cuadro N°4. Población según grupos de edades del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

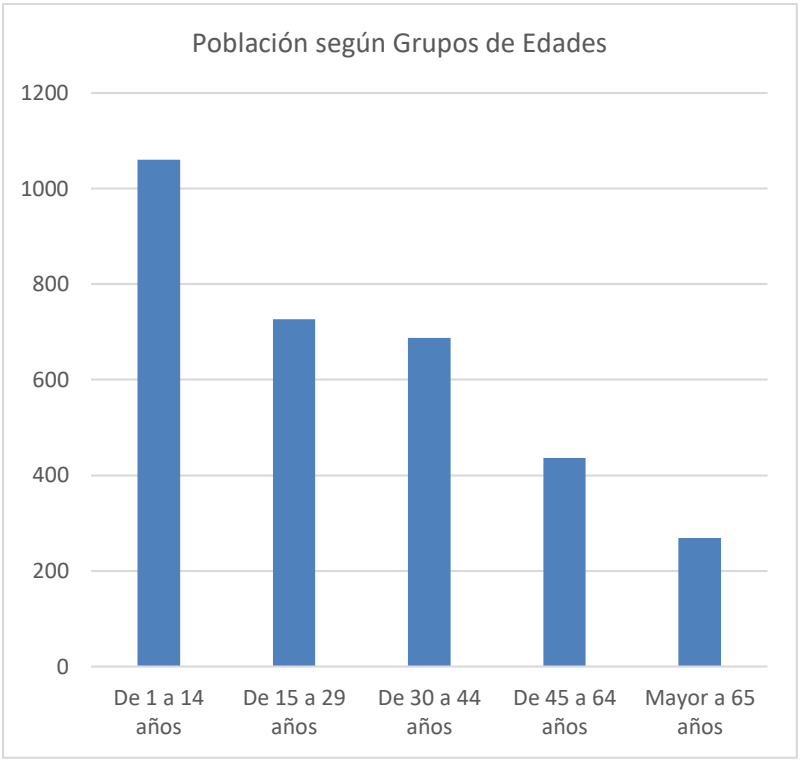
Edades	Cantidad	%
De 1 a 14 años	1061	33.35
De 15 a 29 años	727	22.85
De 30 a 44 años	688	21.63
De 45 a 65 años	436	13.71
Mayor a 65 años	269	8.46
Total, de población	**3181**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Gráfico N°2. Población según grupos de edades del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

2.3.2. VIVIENDA

Se realizó la encuesta de vulnerabilidad a nivel de lote, de las cuales se detallan que el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre., cuenta con 587 viviendas, como se muestra en la tabla siguiente:

a) **Tipo de Material Predominante de las Paredes:**
De la encuesta realizada en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, existen 562 viviendas que tienen el tipo de material predomínate de ladrillo o bloque de cemento que representan el 95.74%, y 25 viviendas que son de estera, madera o triplay que representa el 4.26%.

Cuadro N°5. Cantidad de lotes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Áreas de Estudio	Manzanas	Lotes
AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre	A2	21
	A'	21
	A	21
	B	21
	C	21
	D	21
	E	23
	F	23
	G	21
	H	21

	I	21
	J	21
	K	21
	L	24
	LL	5
	M	13
	N	14
	Ñ	21
	O	17
	P	22
	Q	16
	R	22
	S	19
	T	17
	U	17
	V	17
	W	18
	X	17
	Y	13
	Z	15
	Z'	13
	COLEGIO	1
	COMISARÍA	1
	SERENAZGO	1
	IGLESIA	1
	CENTRON DE SALUD	1
	OTROS USOS	1
	PARQUES	4
TOTAL		587

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°6. Tipo de Material Predominante de las Paredes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

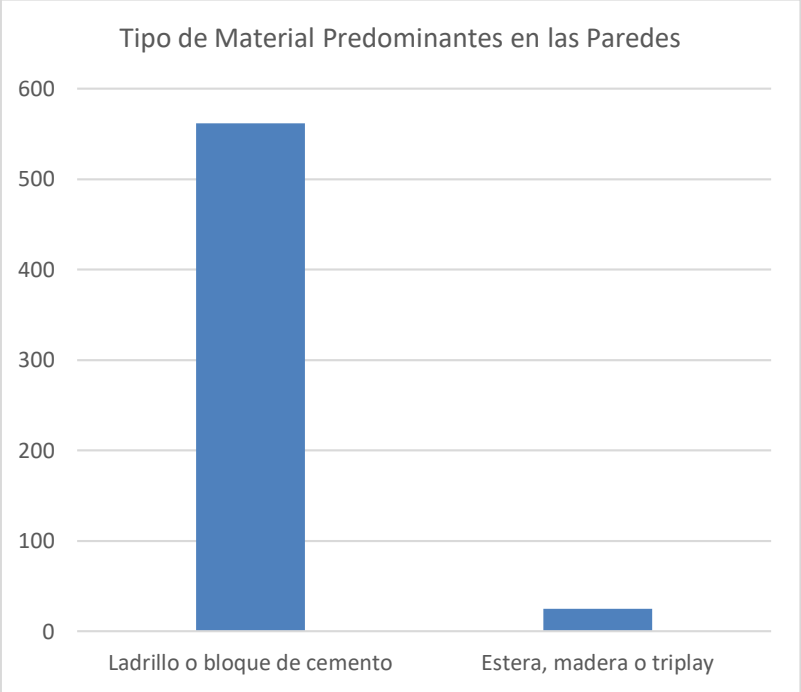
Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	562	95.74
Estera, madera o triplay	25	4.26
Total, de viviendas	**587**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Gráfico N°3. Tipo de Material Predominante de las Paredes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

b) Tipo de Material Predominante en los Techos:

De la encuesta realizada por vulnerabilidad en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se encontró que 363 viviendas que el material predominante en los techos es la losa aligerada que representa el 61.8% y 224 vivienda con material de calamina que representan el 38.2% del total del área de estudio.

Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Calamina	224	38.2
Losa Aligerada	363	61.8
Total, de Viviendas	**587**	**100.0**

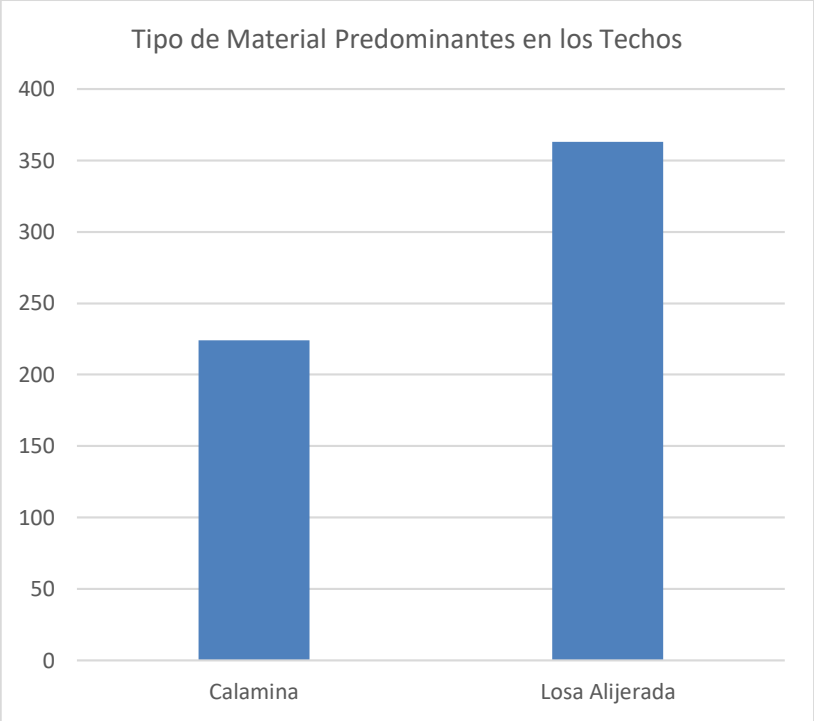
Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Sandra S.A. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgo - RJNº 087-2017-CENEPRED-J
C.I.P.Nº.149568

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. Nº 105-2018-CENEPRED/J
CIP Nº 103845

Gráfico N°4. Tipo de Material Predominante en Techos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3. Servicios Básicos

- ✓ **Tipo de Abastecimiento de Agua:**
  De la encuesta realizada de vulnerabilidad en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se encontró que todas las viviendas cuentan con red pública de abastecimiento de agua que representa el 100% del área de estudio.

Cuadro N°8. Tipo de Abastecimiento de Agua del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

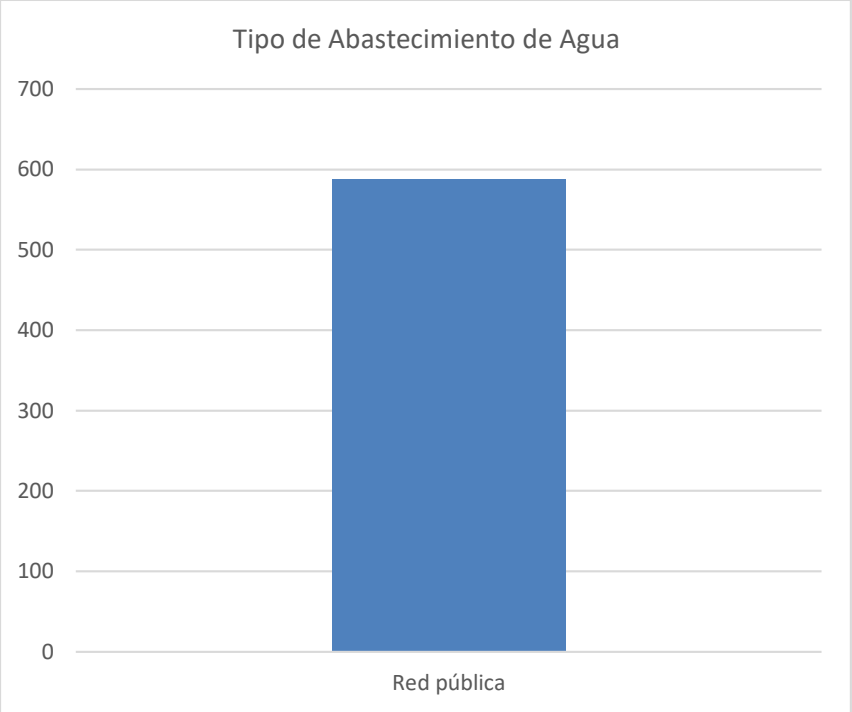
Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública	587	100.00
Total	**587**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Gráfico N°5. Tipo de Abastecimiento de Agua del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

- ✓ **Servicios Higiénicos:**
  De la encuesta realizada de vulnerabilidad en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se encontró que todas las viviendas cuentan con red pública de desagüe que representa el 100.0% del área de estudio.

Cuadro N°9. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

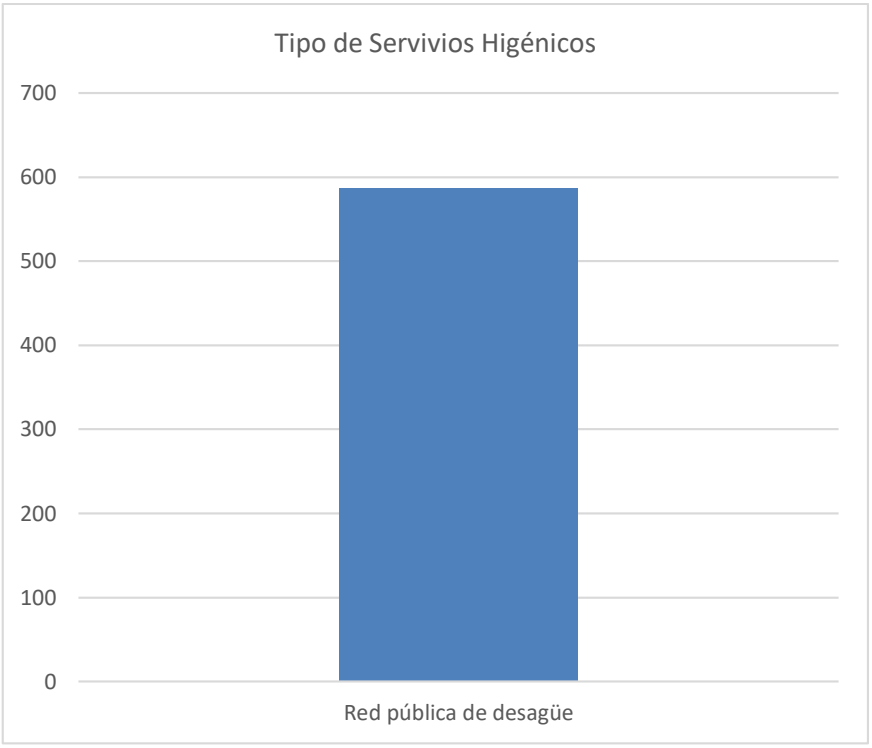
Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe	587	100.00
Total	**587**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Gráfico N°6. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

✓ **Servicios Energía Eléctrica:**
De la encuesta realizada de vulnerabilidad en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se constató que todas las viviendas cuentan con energía eléctrica de red pública al 100%, según el área de estudio.

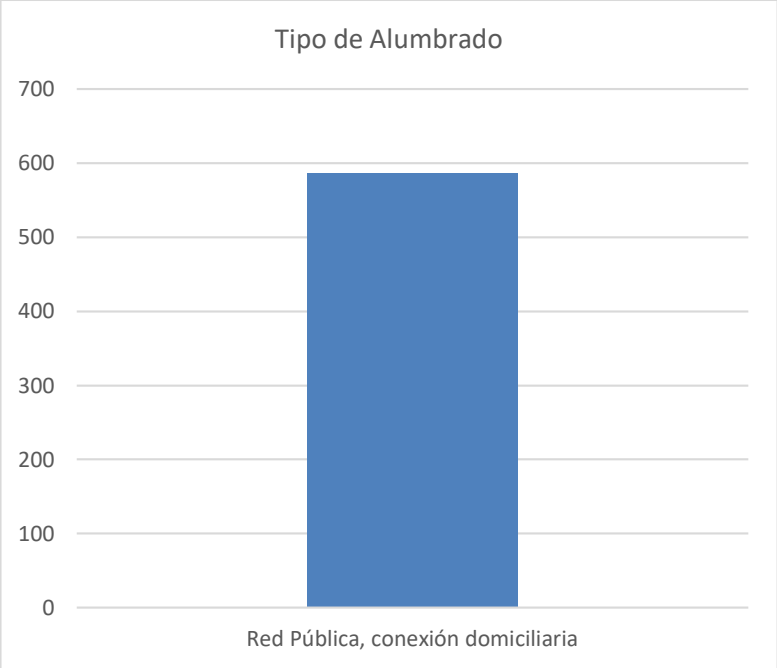
Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Red Pública, conexión domiciliaria	587	100.0
Total, de viviendas	**587**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Sectores	Red pública de agua potable	Red pública de desagüe	Red de Energía Electrónica
AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre	cuenta	cuenta	cuenta

Gráfico N°7. Tipo de Alumbrado del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre



Fuente: Elaboración Propia.

2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

2.4.1. Actividades Económicas Según su Centro de Labor

De acuerdo con la encuesta realizada por vulnerabilidad, en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, la población con trabajo independiente representa el 99.3% y los que son empleados representa el 0.7% del total al área de estudio.

Cuadro N°11. Ocupación Principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

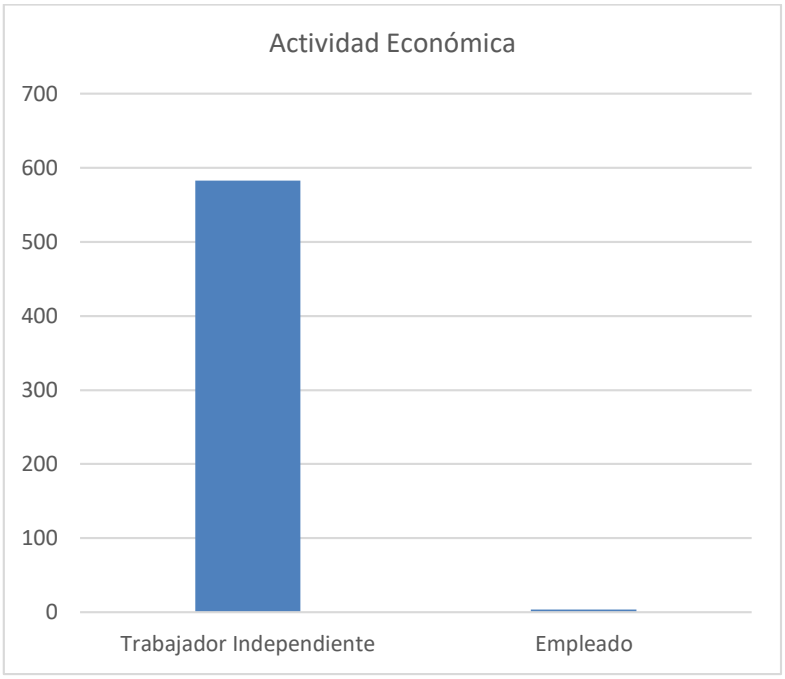
Actividad económica según ocupación principal	Población	%
Trabajador independiente	583	99.3
Empleado	4	0.7
Total, de población	**587**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Gráfico N°8. Actividad económica según ocupación principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A continuación, se describirán las principales características físicas del área de estudio que se emplearán para determinar el mapa de peligro, referidas a los factores condicionantes y desencadenante:

3.1. ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Son los metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) son una unidad de medida estándar del sistema métrico decimal para describir la elevación de un lugar del planeta Tierra respecto del nivel medio del mar en ese lugar. Este parámetro influye en la predisposición del terreno a inundaciones por ocurrencia de los tsunamis, puesto que, mientras más bajas sea la altitud sobre el nivel del mar, mayor predisposición de inundación podría presentarse en el área de estudio.

El diseño de mapa de altitud sobre el nivel del mar en el área de estudio fue desarrollado a partir del modelo digital de elevación (MDE) que se generó con la base topográfica de la imagen ALOS PALSAR, haciendo usos de herramientas de geo procesamiento (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc.). Los rangos fueron adaptados en base a los datos tomados en campo con GPS Garmin**.**

Cuadro N°12. Rangos de altitud sobre el nivel del mar.

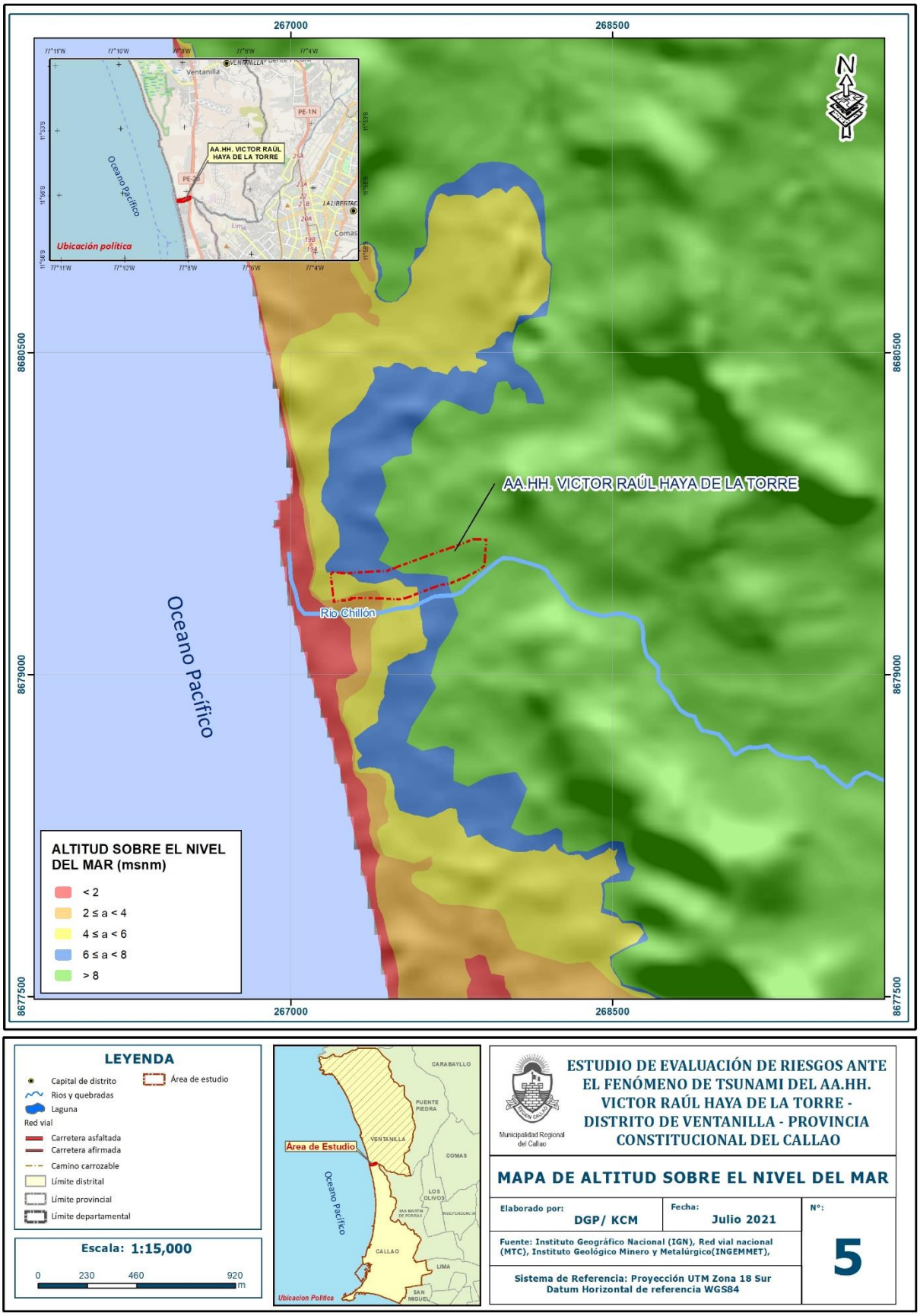
Altitud sobre el nivel del mar
<2 msnm
De 2 a 4 msnm
De 4 a 6 msnm
De 6 a 8 msnm
>8 msnm

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°5. Mapa de Altitud sobre el nivel del mar.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

3.2. PENDIENTE

La pendiente en relación con la geomorfología como una forma de la tierra, influye en la inundación por tsunami, mientras se tenga una pendiente con menor grado de inclinación (terreno llano), ante la ocurrencia de un tsunami, el agua se acumulará y no tendrá las condiciones para poder discurrir, asimismo dependerá de la permeabilidad del material que condicionará el tiempo en que el agua acumulada filtre en el suelo. A menor pendiente entonces se tendrá mayor peligro.

Gráfico N°9. Clasificación de pendientes

PENDIENTE	DESCRIPCION
< 1%	Pendiente muy llano
1%-3%	Pendiente llano
3%-5%	Pendiente suave
5%-7%	Pendiente moderado
Mayor a 7%	Pendiente alta

Fuente: Elaboración propia del Google Earth Pro.

El relieve en el área de influencia para la evaluación de riesgo es variable por la topografía que presenta, en las zonas donde se ubican las viviendas del AA. HH Víctor Raúl Haya de la Torre, en las manzanas OU, A2, A, B, C, D, Y, Z, Z' predomina una pendiente muy llana, en las manzanas E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Ñ, LL, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, predominan pendientes entre llanas y suaves que condicionan la acumulación de agua producto de la inundación por tsunami.

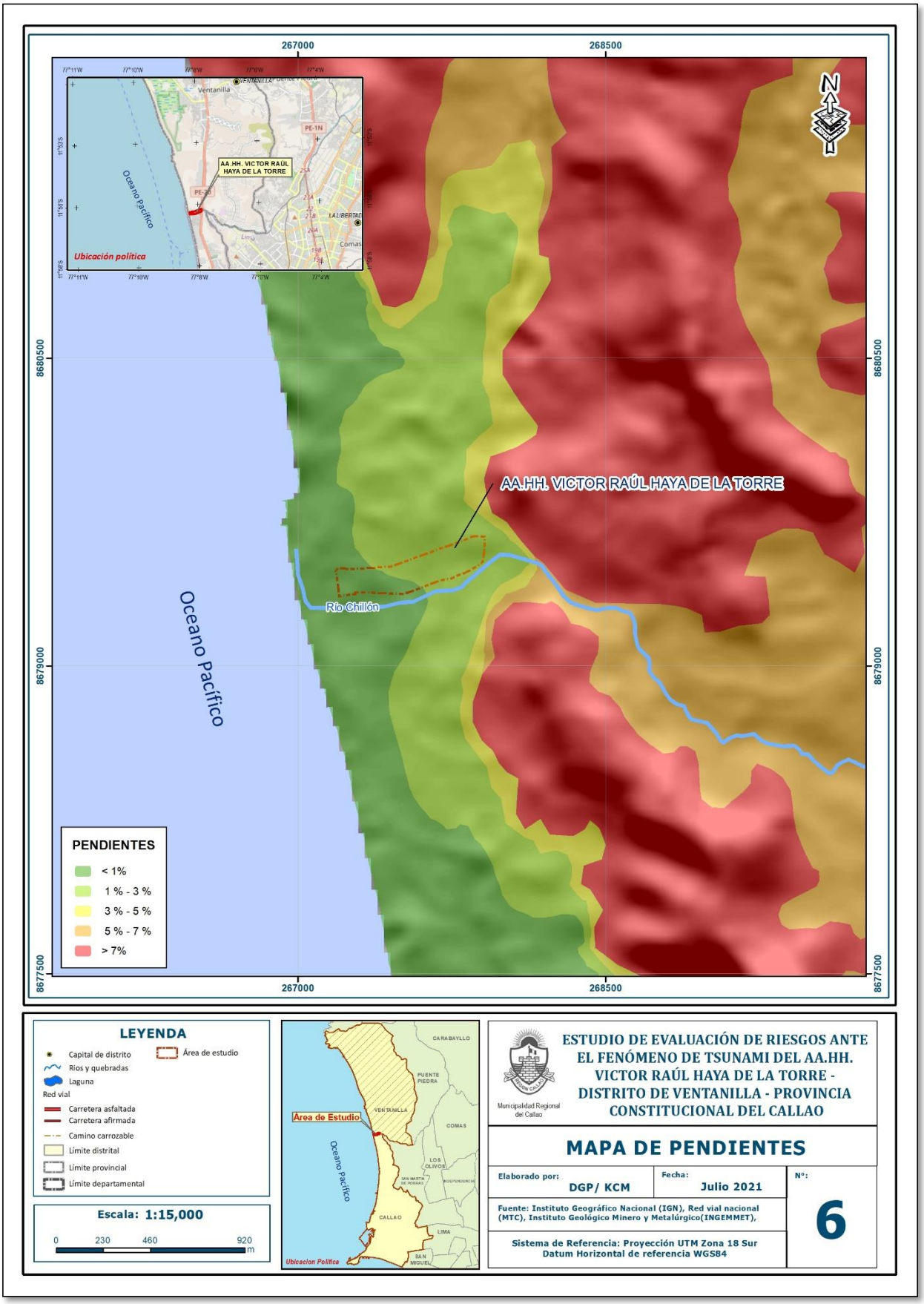
DESCRIPTORES

- >1% Pendiente muy llano
- 1% - 3% Pendiente llano
- 3% - 5% Pendiente suave
- 5% - 7% Pendiente moderado
- < 7% Pendiente alta

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°6. Mapa de Pendientes



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

3.3. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología estudia las diferentes formas de relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan, este relieve es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. Las primeras actúan como creadoras de grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos en masa de componente vertical, mientras que, las segundas, como desencadenantes de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, estos últimos llamados procesos de geodinámica externa, se agrupan en la cadena meteorización, erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008).

Las unidades geomorfológicas descritas en el presente informe han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área de estudio, así como la recopilación de información bibliográfica, entre las cuales se tienen:

3.1.1. Cordón Litoral (CL)

Refiere a la zona de la línea más próxima a la línea de costa, comprende una parte constantemente sumergida, llamada playa baja o ante playa, que posee una suave pendiente con altitudes menores a 2 m.s.n.m.

3.1.2. Llanura o planicie aluvial (PL-al)

Superficie llana, cuyo relieve presenta pendientes menores a 15°. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial y/o marino (clastos subredondeados envueltos en una matriz areno-limosa) y capas delgadas de limos, sobre esta unidad se ubica la mayor parte del área de estudio.

3.1.3. Cauce de río (C-r)

Geoforma de origen depositacional, presenta forma de gradas ubicadas a ambos márgenes de un cauce de un río, diseñado por su actividad erosiva y depositación de material transportado por un flujo turbulento, están conformados por gravas redondeados y subredondeados en matriz arenosa fina, presentan entre 1 m de altura, se aprecian en ambas márgenes proximales del río Chillón de forma escasa.

3.1.4. Colina y Lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)

Elevaciones sobre el nivel del mar menor a 100 m. cuyo relieve presenta pendientes menores de 35°, la base de esta geoforma presenta superficie redondeada. Se ubican a 200 m al oeste del área de estudio, se caracteriza por tener forma alargada.

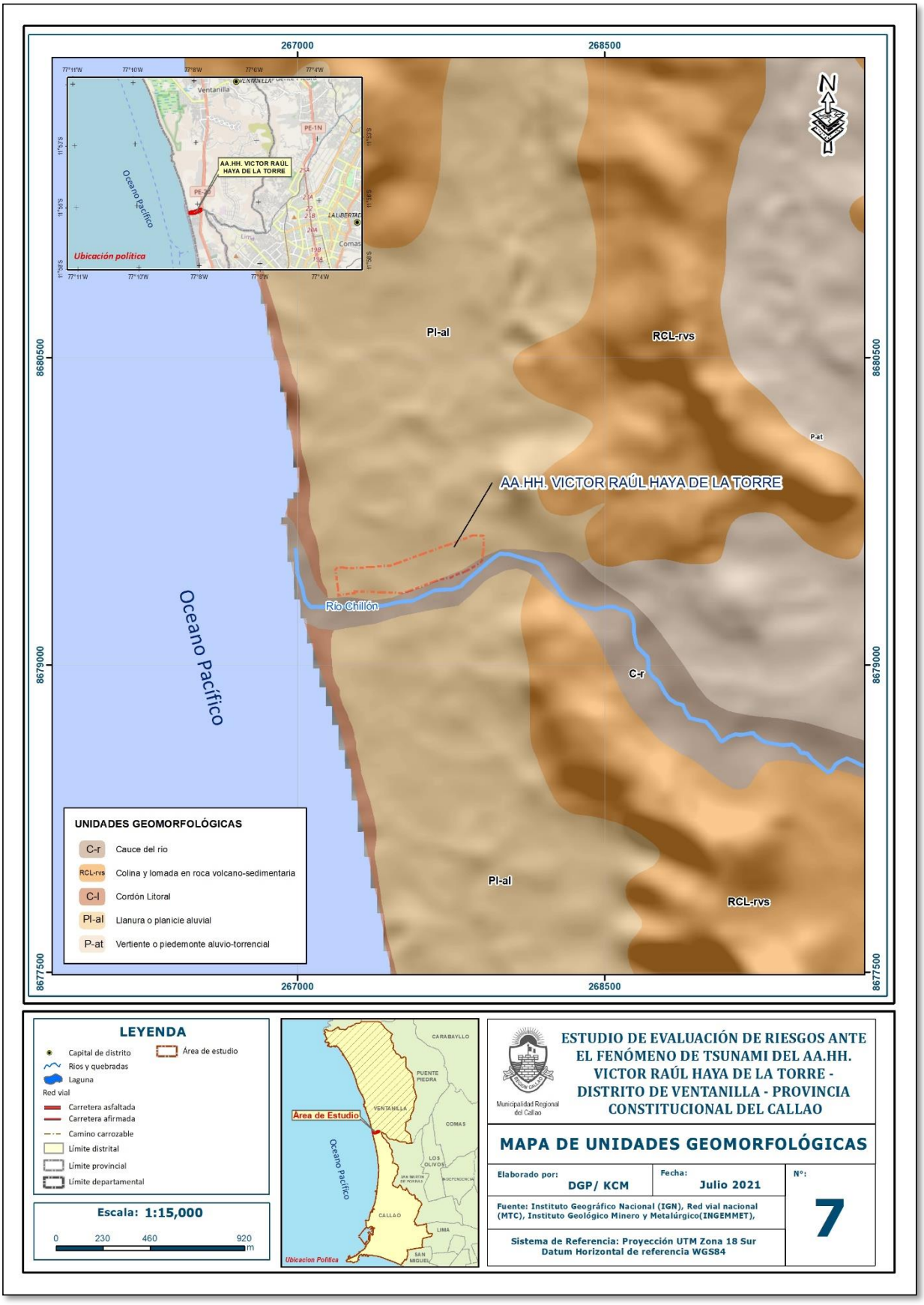
3.1.5. Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)

Superficie inclinada, cuyo relieve presenta pendientes menores a 25°, sobre esta geoforma se ubica el extremo norte del área de estudio.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°7. Mapa de geomorfología.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

3.2. CONDICIONES SÍSMICAS

A continuación, se describen los siguientes aspectos:

3.2.1. Análisis de posible sismo en Lima

En base a las investigaciones realizadas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) sobre sobre el pronóstico y características del posible sismo que podría afectar al borde occidental de la región central del Perú; en base a estudios recientes realizados usando datos de GPS, provenientes de estaciones de monitoreo instaladas en zonas costeras, han permitido recolectar información sobre la dinámica de las placas tectónicas y con ella, identificar la ubicación de las zonas que no experimentan movimiento, lo cual explicaría la ausencia de sismicidad debido al proceso de acumulación de deformación y energía que sería liberada con la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En este caso, las zonas son conocidas como "zonas de acoplamiento sísmico máximo".

La técnica antes descrita ha permitido identificar la presencia de áreas de acoplamiento sísmico máximo o aspereza sobre la superficie de fricción entre las placas de Nazca y Sudamericana, coincidiendo su ubicación con las áreas con ausencia de sismicidad. Frente al departamento de Lima, la aspereza tiene un área de 400x150 km^2, cuyo desplazamiento a producirse y la energía a liberarse podría dar origen a un sismo con magnitud igual o mayor a 8.5 Mw y los registros de aceleración teóricos para las áreas urbanas de Lima Metropolitana y El Callao, y los resultados sugieren que ambas podrían ser afectadas con aceleraciones superiores a 500 cm/s^2 (sacudimiento del suelo).

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Identificación de áreas de acoplamiento máximo

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS (Global Positioning System) son capaces de registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre. Por otro lado, se han propuesto nuevas metodologías de investigación que han permitido utilizar dicha información en el pronóstico de sismos de gran magnitud con bastante éxito a nivel mundial. Debe entenderse que, dentro del proceso de colisión de placas, la Sudamericana se desplaza milimétricamente sobre la de Nazca en dirección Oeste (hacia el mar). En este contexto, si las placas no se desplazan se asume que ellas están trabadas y por ende acumulando deformación y esfuerzos que se liberaran instantáneamente cuando sobrepasan el límite de resistencia de las placas al desplazamiento.

Ing° Civil Sandro S.A. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgos - R.J.N° 057-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N° 149569

Entonces, al saber dónde están las placas trabadas, es conocer dónde ocurrirán los próximos sismos. Pero este escenario solo es válido para sismos que puedan presentar magnitudes superiores a 7.0 Mw debido a que se requiere mayor tiempo de acumulación de esfuerzos, por ende, pueden ser visibles e identificados en el tiempo. Para sismos de menor magnitud, no es posible debido a que los desplazamientos son al milímetro y requieren minutos como periodos de tiempo.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Al aplicar la metodología antes descrita, Villegas-Lanza et al. (2016), a través de un estudio integral para todo el borde costero del Perú, utilizando información de GPS recolectados hasta el año 2015, como parte de proyectos en cooperación con la Universidad de Nice (Francia). Se aprecia que, los resultados obtenidos permiten tener una mejor visión de las principales asperezas o zonas de acoplamiento sísmico existente en este momento en el borde occidental del Perú:

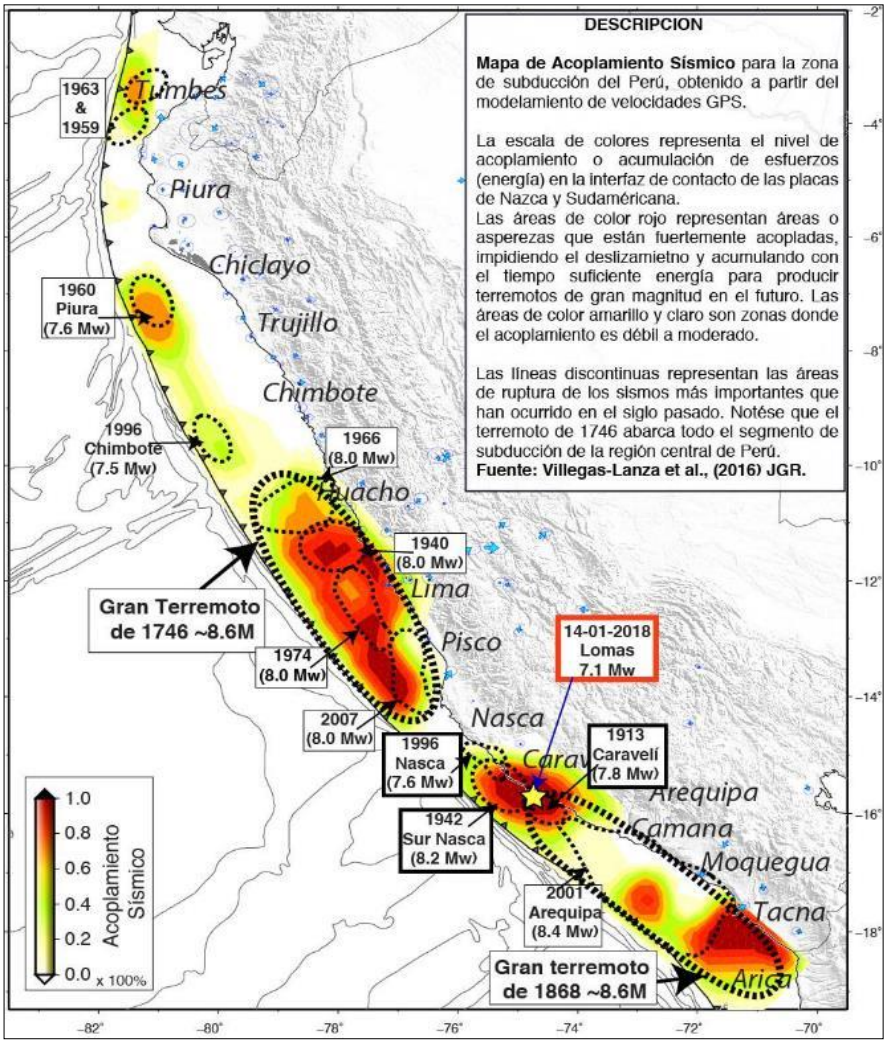
- Región Norte (B-1), los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año. Esta velocidad muy baja podría ser debido a que el proceso de fricción de placas no está del todo

acoplado, por lo tanto, existe una probabilidad muy baja de que se produzca en la región un sismo de gran magnitud. La inversión de los datos, permite identificar la presencia de una pequeña aspereza ubicada cerca de la fosa y que podría dar origen a un sismo de magnitud 7.0 Mw con la consecuente ocurrencia de un tsunami que llegaría a la zona costera en un margen de tiempo mayor a 1 hora, pudiendo causar daños, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996.

- Región Central (B-2), aspereza de gran tamaño y cuyo eje mayor abarca desde la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 400 km, siendo el área de mayor tamaño ubicada en el extremo norte de la aspereza. Esta zona de acoplamiento sísmico podría dar origen a un sismo de magnitud mayor a 8.5 Mw, similar al sismo ocurrido en el año 1746.

- Región Sur (B3 y B4): de estas asperezas, la ubicada al sur de la ciudad de Nazca podría dar origen a un sismo de magnitud 7.5 Mw y correspondería al sismo ocurrido en el año 1913. Por otro lado, la aspereza que se encuentra frente a la costa de Moquegua-Tacna, sería el remanente del sismo ocurrido en el año 2001 y en conjunto, tendrían relación con el sismo ocurrido en el año 1868. Esta aspereza daría origen a un sismo de magnitud probable de 8.0 a 8.5 Mw.

Figura N°8. Distribución espacial de zonas de acoplamiento sísmico máximo (asperezas) en el borde occidental del Perú.



Villegas-Lanza et al. 2016.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Al producirse el sismo pronosticado, en base a los resultados obtenidos con información sísmica y de GPS, los suelos de Lima Metropolitana y El Callao podrían soportar niveles de sacudimiento superiores de 500 cm/seg2, estando estos valores dentro de la isosista de intensidad IX (MM) propuesto por Silgado (1978) para el sismo ocurrido en el año 1746. Esta correlación entre aceleraciones e intensidades es coherente con las escalas propuestas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

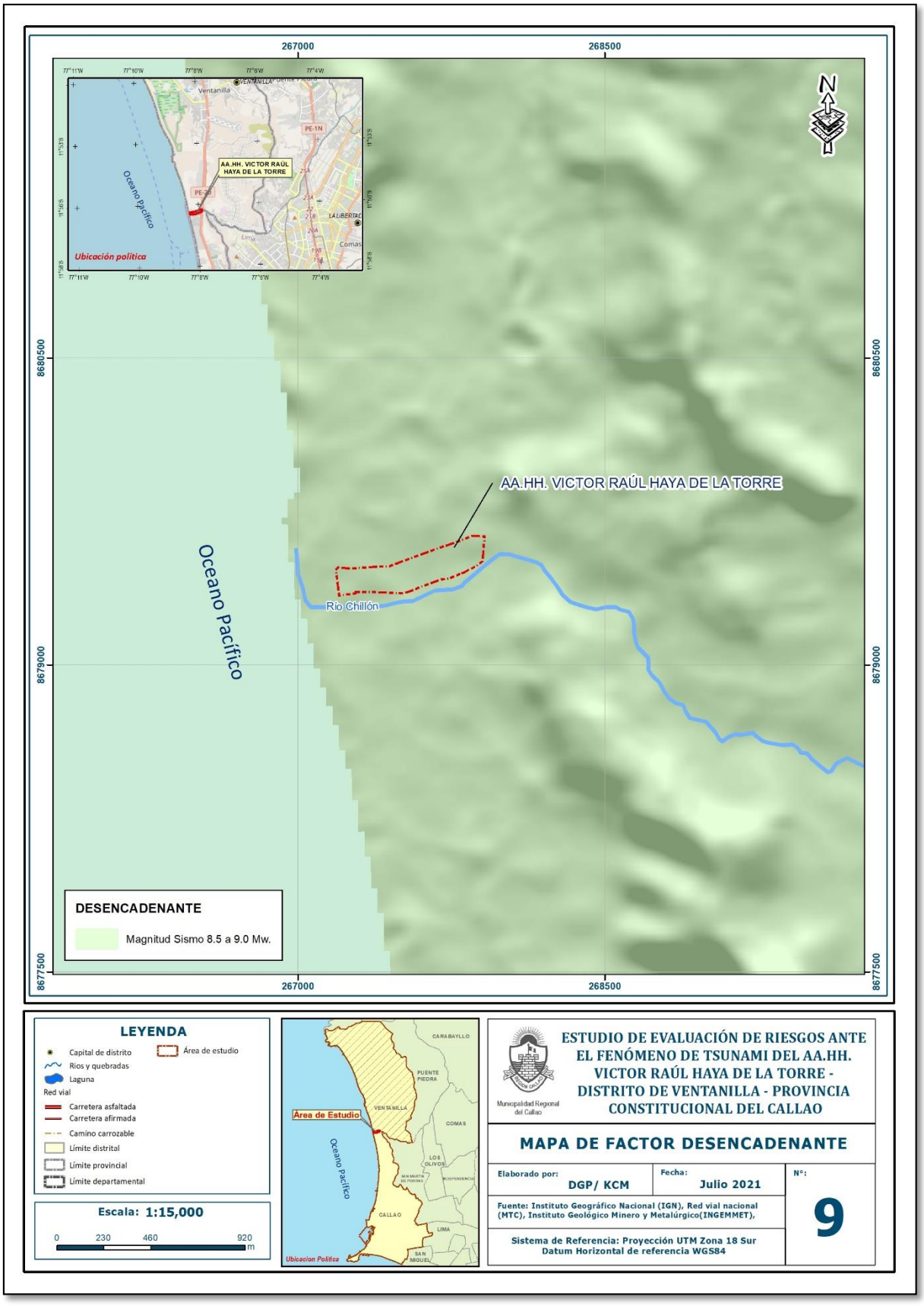
3.2.2. Magnitud del sismo en Lima

En base al análisis histórico de los sismos ocurridos en el territorio peruano descritos anteriormente se ha determinado que en Lima podría ocurrir un sismo de magnitud entre 8.5 a 9.0 Mw, **Figura N°9**.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°9. Mapa del factor desencadenante.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

3.3. ÁREAS INUNDABLES POR OCURRENCIA DE TSUNAMI

En base a las cartas de inundación por tsunami publicadas por la Dirección de Hidrografía y Navegación – DHN para Lima Metropolitana y el Callao. Así como, el estudio del Proyecto SIRAD; se reconocieron las áreas inundables ante la generación de tsunamis desencadenados por sismos de 8.5 y 9.0 de Mw, frente a la costa central del Perú (COOPI et al., 2010; Tavera, 2014).

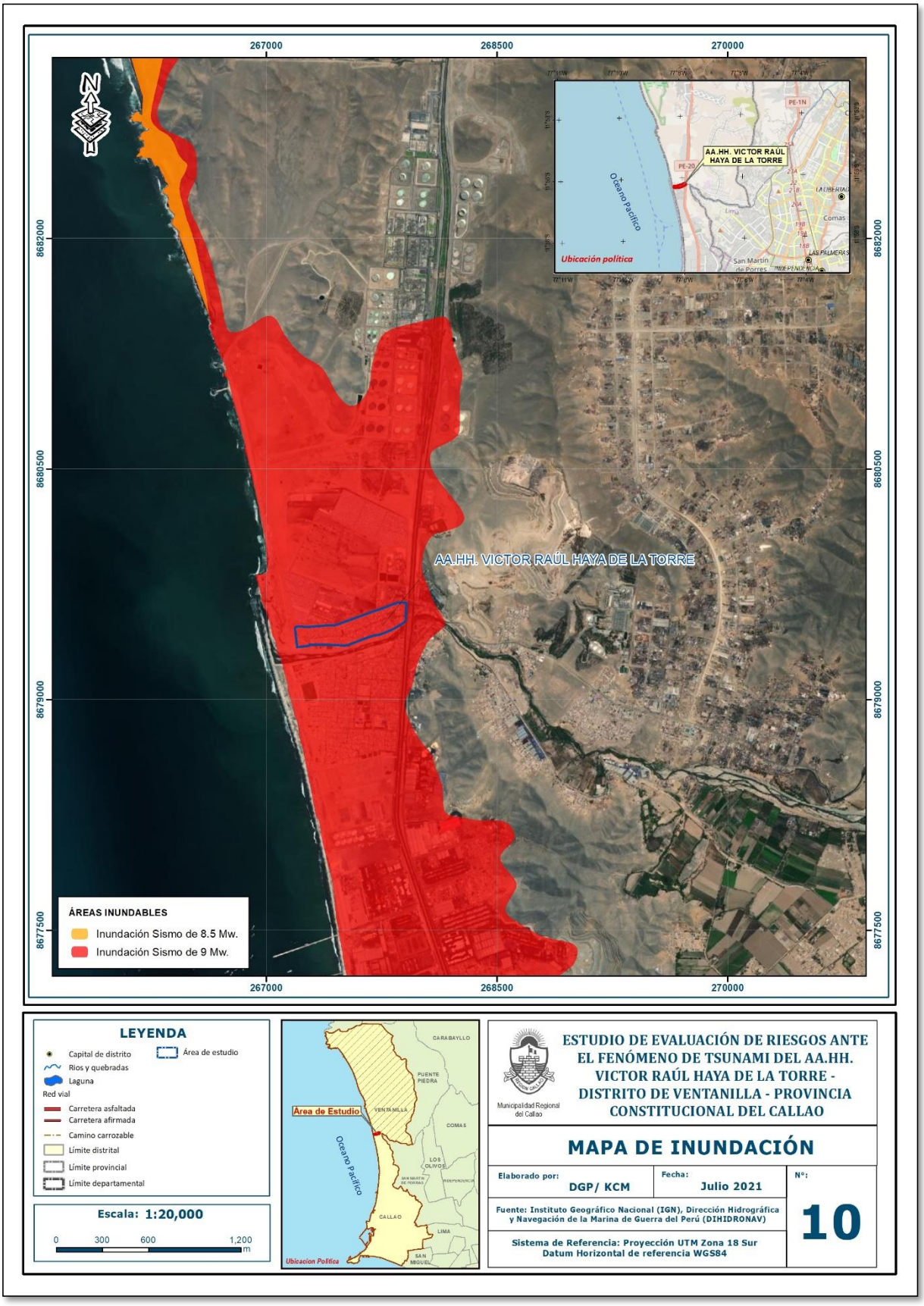
Al acercarse las ondas de un tsunami a las regiones de menor profundidad, es decir las regiones costeras, aumentan su amplitud. Una mayor amplitud de las ondas significa que la superficie del agua incrementa su altura, a lo largo de distancias que corresponden a las longitudes de onda. Es este incremento de la altura del agua la que puede causar víctimas y gran destrucción en el área de estudio, Zona Sur.

Este mapa incluye el área de estudio, Zona Sur, Figura 10. El AA. HH de Víctor Raúl Haya de la Torre se encuentra dentro del área de inundación para un sismo de magnitud 8.5 Mw y un sismo de magnitud 9 Mw, es decir el área de estudio Zona Sur, se encuentran dentro del área de inundación.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°10. Áreas inundables para sismos de 8.5 y 9.0 Mw.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

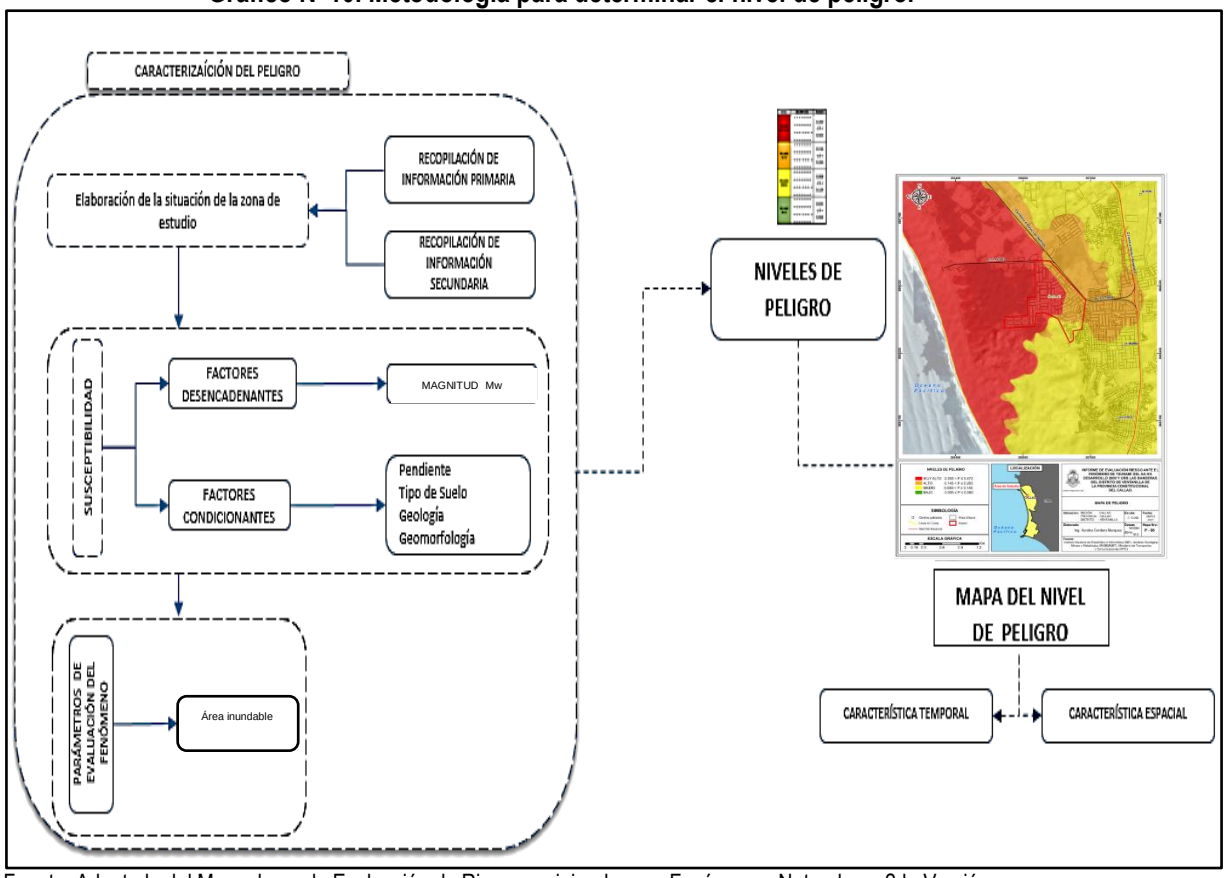
CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

A continuación, se detalla la metodología empleada para la determinación del peligro:

4.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO:

Para determinar los niveles de peligros ante la ocurrencia de tsunami desencadenado por un sismo de 8.5 a 9 Mw, se tuvo en cuenta los procedimientos establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N°10. Metodología para determinar el nivel de peligro.

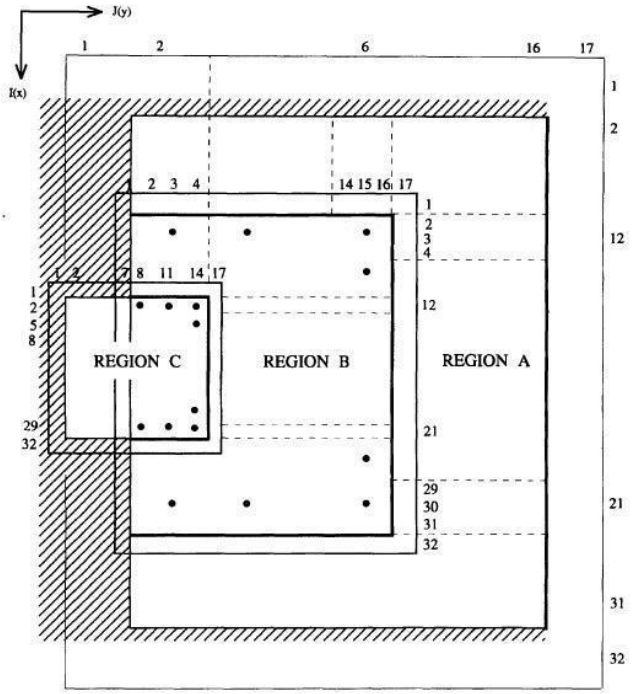


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

Así mismo de acuerdo a los estudios de sismos en Perú, la DHN determina realizar modelamientos numéricos de maremotos originados por sismos de 8.5 y 9.0 Mw. La superficie resultada de la deformación del suelo, debido al sismo, se calcula según la formulación de Okada, 1992. Por ello en el ítem 4.1.1. se hará mención al modelado de inundación de la DHN y su relación con el área de estudio, este que sirvió como insumo para una mejor caracterización del peligro por tsunami.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845



Fuente: Esquema de la discretización numérica (Goto y Ogawa, 1997). La región de menor tamaño es el área de inundación.

4.1.1. Modelado de la inundación y su relación con el área de estudio

Dentro del dominio de simulación de la propagación se encuentra el dominio de simulación del proceso de inundación. La dinámica de la inundación es de mayor complejidad que la de propagación. Se mencionan a continuación algunos factores que intervienen en el modelado correspondiente al mapa de inundación de la Figura 10.

Fenómenos no lineales. Al ingresar las ondas de maremoto a la costa correspondiente al área de estudio, Zona Oeste, se presentan cambios "repentinos" en el nivel de la superficie del agua debido a los cambios "repentinos" en la batimetría. Esta influencia se encuentra representada en los términos no lineales.

Rozamiento. En el proceso de inundación, las masas de agua se encuentran en la región de influencia del rozamiento con el suelo de la costa y con el suelo del área de estudio, Zona Sur. La simulación de la inundación incluye los términos de rozamiento.

Dominio de simulación de la inundación. La inundación se encuentra dentro del dominio de simulación de propagación y es de mayor resolución espacial; es decir, en la inundación la distancia entre los puntos de cálculo es menor. Los datos de batimetría se toman de mediciones in situ realizadas por ejemplo por la DHN. Se realiza un análisis de los datos usando software GIS. El software GIS incluye las herramientas de interpolación del tipo Kriging, el cual es un proceso de regresión Geo estadístico. Este tipo de interpolación se aplica a los datos de batimetría.
Se debe notar que disponer de una mayor resolución espacial no significa necesariamente tener resultados más realistas, pues existe un límite de aplicación de la teoría de Aguas Someras. Esto resalta la importancia de la interpretación física de los resultados del modelado numérico.

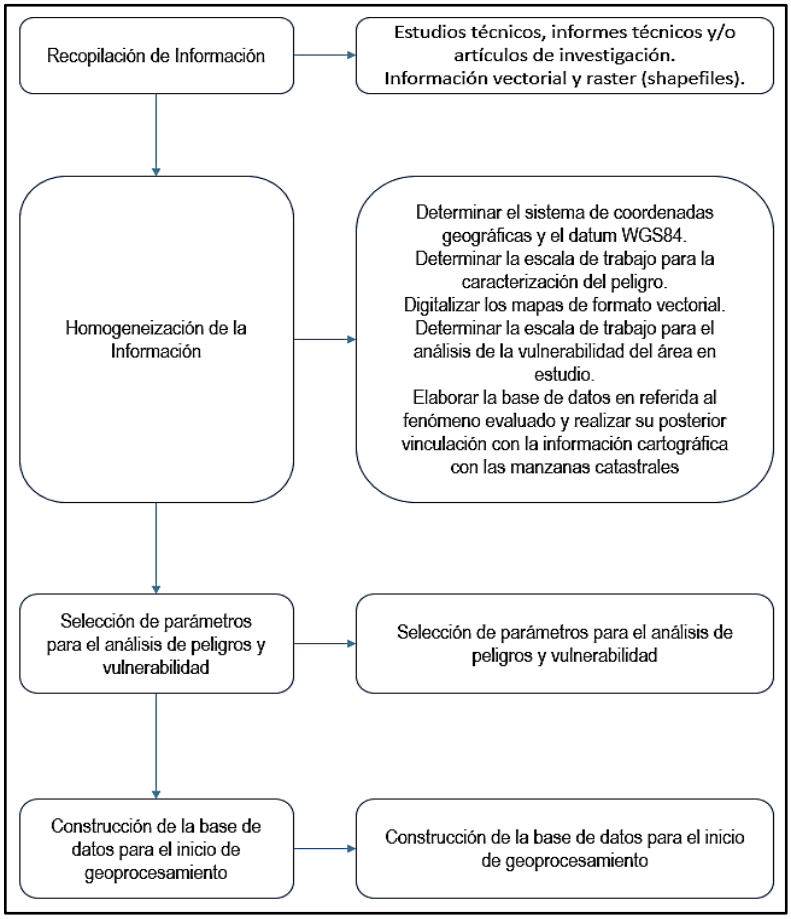
Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Altura máxima y cotas de inundación. Las regiones de inundación en la costa se modelan mediante las fronteras móviles. En cada escalón de tiempo o nivel de tiempo, cuya presencia es consecuencia de la discretización temporal, se evalúan la batimetría - topografía y el nivel de la superficie del agua. Con estos valores evaluados en un punto de cálculo, llamado también celda o grilla computacional, se determina si se presenta una inundación. En el transcurso de la simulación se registran en formato ráster los puntos de cálculo inundados. El conjunto de los puntos donde se presentó la inundación corresponde al área de inundación máxima, la cual muestra el mapa de inundación de la Figura 10.
Los mapas de inundación publicados por la DHN no muestran cotas de inundación. Mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015), donde se muestran cotas de inundación, puede estimarse las cotas en el área de estudio, Zona Sur. Se da la siguiente estimación para las cotas de inundación para un maremoto de 9.0 Mw: el área de altitudes menores a 3 msnm se encuentra dentro del rango 6 - 8 m; en altitud mayores a 4 msnm se encuentran dentro del rango 4 - 6 m.

4.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N°11. Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, CISMID, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, sismicidad, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el fenómeno tsunami.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro a evaluar es por: Tsunami que genera como principal efecto inundaciones por el desplazamiento del agua hacia la parte continental.
- El área de estudio se encuentra contigua al océano Pacífico y pertenece al Cinturón del Fuego del Pacífico, debido a ello presenta intensa actividad sísmica que constituye el factor desencadenante de los tsunamis, los cuales podrían afectar medios de vida de los pobladores e infraestructura del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre del distrito de Ventanilla.
- Los mapas de inundación publicados por la DHN no muestran cotas de inundación. Mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015), donde se muestran cotas de inundación, puede estimarse las cotas en el área de estudio, Zona Sur. Se da la siguiente estimación: El área de estudio se encuentra expuesta a alturas de ola de rangos aproximados desde 4 a 8 metros de altura.

4.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO:

Los distritos del Callao y Ventanilla, debido a su cercanía al litoral marino constituyen áreas de exposición a la ocurrencia de tsunamis como resultado de la ocurrencia de sismos, debido a ello, los tsunamis constituyen uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar viviendas, infraestructura pública y privada, así como sus medios de vida.

Asimismo, se hace de conocimiento que, la información generada por el Instituto Geofísico del Perú indica que en el departamento de Lima podría ocurrir un sismo de magnitud momento superior de 8.5 a 9.0 Mw que podría generar un tsunami, siendo fundamental reconocer las principales características físicas del área de estudio (altitud sobre el nivel del mar, pendientes y geomorfología), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia del tsunami en mención.
Se encontró en la literatura las siguientes publicaciones más recientes en el campo de maremotos cuyas áreas de estudios incluyen el área de estudio, Zona Sur, en Ventanilla.
Jiménez, 2015, realizó el estudio del maremoto de Lima y Callao de 1746. Se determinó el área de inundación causado por el sismo de magnitud 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Zona Sur, se encuentra dentro del área de inundación.

INDECI y PNUD, 2011, incluye un estudio de maremoto simulado. Se determinó el área de inundación debido a un maremoto causado por un sismo de magnitud 8.5 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Zona Sur, se encuentra dentro del área de inundación.

Mandriotti et al., 2020, incluye un mapa de inundación para un sismo de magnitud 8.5 y 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Zona Sur, se encuentra dentro del área de inundación.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.5. PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO:

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia de un tsunami en las costas de Lima y la interacción con los factores condicionantes altitud sobre el nivel del mar, pendiente y geomorfología susceptible a dicho evento.

a) Parámetro de evaluación:

El parámetro de evaluación considerado la altura de ola por la ocurrencia del tsunami (desencadenado por un sismo de magnitud de entre 8.5 a 9 Mw), según el estudio de escenario sísmico del Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el modelamiento numérico y mapas de inundación de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Es importante señalar que, para el presente estudio, se utilizó como referencia las cartas de inundación realizadas por la DHN para sismos de 8.5 a 9.0 Mw, que sirvió para calibrar el mapa de peligro mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015). Por lo tanto, se estimaron los rangos numéricos de altura de ola para un maremoto de 8.5 a 9.0 Mw, que se aprecian en el cuadro N°13 y N°14.
Los rangos numéricos del parámetro de evaluación (altura de ola) están relacionados directamente con la magnitud del sismo que es el desencadenante. Donde los resultados son los siguientes:

Cuadro N°13. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Altura de Ola.

Altura de Ola (m)	> 7m.	De 6 a 7 metros	De 5 a 6 metros	De 4 a 5 metros	< 4 metros	VECTOR PRORIZACIÓN
> 7m.	0.499	0.529	0.522	0.431	0.310	**0.458**
De 6 a 7 metros	0.250	0.265	0.261	0.369	0.310	**0.291**
De 5 a 6 metros	0.125	0.132	0.130	0.123	0.207	**0.144**
De 4 a 5 metros	0.071	0.044	0.065	0.062	0.138	**0.076**
< 4 metros	0.055	0.029	0.022	0.015	0.034	**0.031**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°14. Matriz de normalización del parámetro Altura de Ola.

Altura de Ola (m)	> 7m.	De 6 a 7 metros	De 5 a 6 metros	De 4 a 5 metros	< 4 metros
> 7m.	0.499	0.529	0.522	0.431	0.310
De 6 a 7 metros	0.250	0.265	0.261	0.369	0.310
De 5 a 6 metros	0.125	0.132	0.130	0.123	0.207
De 4 a 5 metros	0.071	0.044	0.065	0.062	0.138
< 4 metros	0.055	0.029	0.022	0.015	0.034

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de evaluación altura de ola.

IC	0.045
RC	0.041

Cabe mencionar que, el parámetro de evaluación (altura de ola) ha sido generado en base al mapa de inundación que fue elaborado por DHN (Figura 10), habiéndose calculado las alturas de ola mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015), donde se muestran cotas de inundación, puede estimarse las cotas en el área de estudio, Zona Oeste. Se da la siguiente estimación: El área de estudio se encuentra expuesta a alturas de ola de rangos aproximados desde 4 a 8 metros de altura.

Respecto a la presencia del Río Chillón:

Es importante indicar que un río tiene caudal variable y desemboca este caudal en el océano. El caudal del río Chillón interacciona con el océano Pacífico. Esta interacción tiene efectos en las cercanías al río más no podríamos asegurar que esta interacción ocasione mayor destrucción ante la ocurrencia de un tsunami, aún no hay evidencia científica de este análisis.

El nivel del agua debido a un maremoto interacciona con el nivel del agua debido al río. Esta interacción tiene efectos únicamente en las cercanías al río.

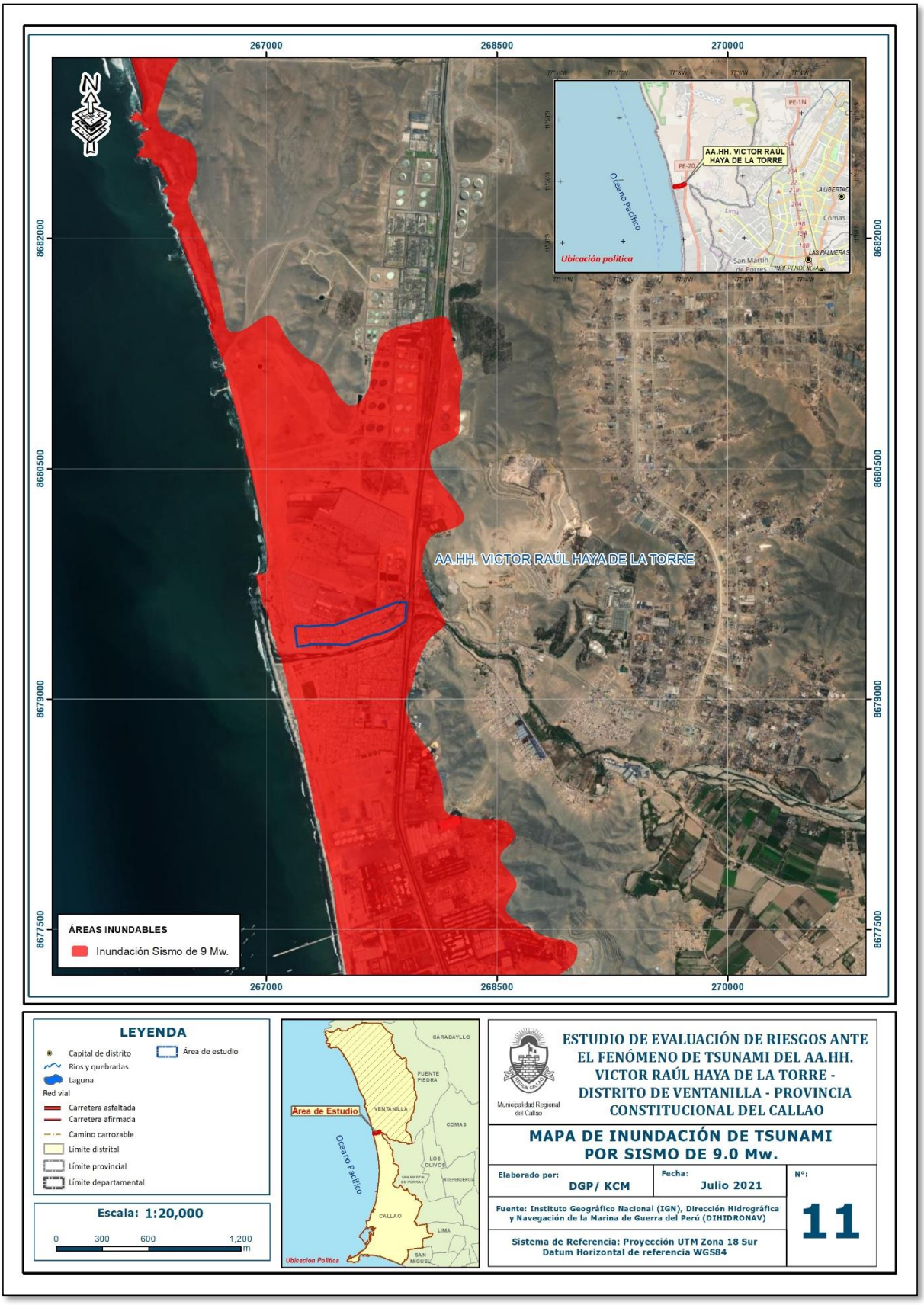
Actualmente, la interacción maremoto - río es un tema de investigación, aún no ha sido implementado en la simulación numérica de maremotos.

El modelo TUNAMI usado en la simulación numérica de maremotos: no considera, actualmente, la presencia de agua en ríos; considera ríos o lagos, sobre el nivel del mar, como si fuera topografía sin agua.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°11. Áreas inundables en el área de estudio ante ocurrencia de sismo de 9.0 Mw



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N°15. Matriz para el análisis de la susceptibilidad.

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR (M.S.N.M.)	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Fuente: Elaboración propia.

4.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

Para evaluar el peligro por ocurrencia de tsunamis en el área de estudio se ha considerado la magnitud del sismo, la cual se encuentra expresada en la escala magnitud momento (Mw), debido a que esta escala representa la cantidad de energía liberada por el sismo y constituye la única forma de cuantificar el evento sísmico. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:

a) Parámetro desencadenante: Magnitud del sismo

Cuadro N°16. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (magnitud del sismo).

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	> 9.0	8.5 - 9 Mw	8.0 - 8.5 Mw	7.5 - 8.0 Mw.	< 7.5 Mw.	VECTOR PRIORIZACIÓN
> 9.0	0.471	0.511	0.452	0.444	0.333	0.442
8.5 - 9 Mw	0.235	0.255	0.301	0.296	0.250	0.268
8.0 - 8.5 Mw	0.157	0.128	0.151	0.148	0.292	0.175
7.5 - 8.0 Mw.	0.078	0.064	0.075	0.074	0.083	0.075
< 7.5 Mw.	0.059	0.043	0.022	0.037	0.042	0.040

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°17. Matriz de normalización del factor desencadenante

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	> 9.0	8.5 - 9 Mw	8.0 - 8.5 Mw	7.5 - 8.0 Mw.	< 7.5 Mw.
> 9.0	0.471	0.511	0.452	0.444	0.333
8.5 - 9 Mw	0.235	0.255	0.301	0.296	0.250
8.0 - 8.5 Mw	0.157	0.128	0.151	0.148	0.292
7.5 - 8.0 Mw.	0.078	0.064	0.075	0.074	0.083
< 7.5 Mw.	0.059	0.043	0.022	0.037	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor desencadenante

IC	0,026
RC	0,024

4.6.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Factor condicionante Altitud sobre el nivel del mar (m.s.n.m)

La altitud sobre el nivel del mar se ha clasificado de la siguiente manera, considerando que la zonas más elevadas y saturadas presentan mayor susceptibilidad a la ocurrencia de los tsunamis:

Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades Altitud sobre el nivel del mar

Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	< 2 msnm	De 2 a 4 msnm	De 4 a 6 msnm	De 6 a 8 msnm	Mayor a 8 msnm	VECTOR PRIORIZACIÓN
< 2 msnm	0.543	0.616	0.577	0.414	0.318	0.494
De 2 a 4 msnm	0.181	0.205	0.231	0.345	0.273	0.247
De 4 a 6 msnm	0.109	0.103	0.115	0.138	0.273	0.147
De 6 a 8 msnm	0.090	0.041	0.058	0.069	0.091	0.070
Mayor a 8 msnm	0.078	0.034	0.019	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°19. Matriz de normalización del parámetro unidades Altitud sobre el nivel.

Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	< 2 msnm	De 2 a 4 msnm	De 4 a 6 msnm	De 6 a 8 msnm	Mayor a 8 msnm
< 2 msnm	0.543	0.616	0.577	0.414	0.318
De 2 a 4 msnm	0.181	0.205	0.231	0.345	0.273
De 4 a 6 msnm	0.109	0.103	0.115	0.138	0.273
De 6 a 8 msnm	0.090	0.041	0.058	0.069	0.091
Mayor a 8 msnm	0.078	0.034	0.019	0.034	0.045

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

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

IC	0,056
RC	0,050

b) Factor condicionante pendiente

Se ha considerado que las zonas con menor pendiente serían las más susceptibles frente a un tsunami.

Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante pendiente.

Pendiente	< 1%	1% - 3 %	3% - 5 %	5% - 7 %	> 7%	VECTOR PRIORIZACIÓN
< 1%	0.560	0.619	0.579	0.457	0.333	0.509
1% - 3 %	0.187	0.206	0.231	0.326	0.259	0.242
3% - 5 %	0.112	0.103	0.116	0.130	0.259	0.144
5% - 7 %	0.080	0.041	0.058	0.065	0.111	0.071
> 7%	0.062	0.029	0.017	0.022	0.037	0.033

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°21. Matriz de normalización del parámetro pendiente.

Pendiente	< 1%	1% - 3 %	3% - 5 %	5% - 7 %	> 7%
< 1%	0.560	0.619	0.579	0.457	0.333
1% - 3 %	0.187	0.206	0.231	0.326	0.259
3% - 5 %	0.112	0.103	0.116	0.130	0.259
5% - 7 %	0.080	0.041	0.058	0.065	0.111
> 7%	0.062	0.029	0.017	0.022	0.037

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendiente

IC	0,054
RC	0,048

c) Factor condicionantes unidades geomorfológicas

Se ha considerado que las zonas de menor pendiente serían más afectadas, debido a que conformarían zonas de ladera:

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geomorfológicas.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cordón litoral (CL)	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	Cauce de río (C-r)	Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)	Vertiente o piedemonte aluvioterrencial (P-at)	VECTOR PRIORIZACIÓN
Cordón litoral (CL)	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	**0.487**
Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	**0.272**
Cauce de río (C-r)	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	**0.137**
Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	**0.066**
Vertiente o piedemonte aluvioterrencial (P-at)	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	**0.038**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°23. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geomorfológicas.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cordón litoral (CL)	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	Cauce de río (C-r)	Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)	Vertiente o piedemonte aluvioterrencial (P-at)
Cordón litoral (CL)	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375
Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292
Cauce de río (C-r)	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208
Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083
Vertiente o piedemonte aluvioterrencial (P-at)	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor condicionante unidades geomorfológicas

IC	0.021
RC	0.019

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

A continuación, se detallan los pesos de los factores condicionantes considerados en el presente informe para la determinación del peligro, ante la ocurrencia de un tsunami desencadenado por un sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw en las inmediaciones del área de estudio:

Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	Pendiente	Geomorfología	VECTOR PRIORIZACIÓN
Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	0.600	0.571	0.667	0.613
Pendiente	0.300	0.286	0.222	0.269
Geomorfología	0.100	0.143	0.111	0.118
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°25. Matriz de normalización de los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	Pendiente	Geomorfología
Altitud sobre el nivel del mar (msnm)	0.600	0.571	0.667
Pendiente	0.300	0.286	0.222
Geomorfología	0.100	0.143	0.111
SUMA	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

IC	0,009
RC	0,017

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio corresponden, principalmente a viviendas, las cuales han sido identificadas a través de la inspección de campo realizada en el área de estudio, a continuación, se brinda detalles:

Cuadro N°26. Población expuesta.

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	3181	habitantes

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°27. Viviendas expuestas.

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	587	unidades

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°28. Servicios expuestos.

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE		
Colegios	2	unidades
Instituciones públicas	3	unidades
Iglesias	3	Unidades

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°12. Mapa de elementos expuestos del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por tsunami en la ciudad de Lima Metropolitana y Callao, en base al estudio de pronóstico elaborado por el Instituto Geofísico del Perú y DHN. En el cual, se estima que dicho tsunami podría ser desencadenado por un sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw con alturas de ola en un rango de 6 a 7 metros, inundando el área de estudio.

4.9. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N°29. Niveles de peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0,260	<	P	≤	0,481
ALTO	0,150	<	P	≤	0,260
MEDIO	0,072	<	P	≤	0,150
BAJO	0,038	≤	P	≤	0,072

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del peligro obtenida:

Cuadro N°30. Estratificación del peligro.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw, con alturas de ola mayor a 7 metros, zonas con altura < 2msnm, se notan penientes menores a 1%, con presencia de la unidad geomorfológica cordón lirotal (CL).	**0,260 < P ≤ 0,481**
Peligro Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw , con alturas de ola de 6 a 7 metros, zonas con altura de 2msnm a 4 msnm, se notan pendientes entre 1% a 3%, con presencia de la unidad geomorfológica llanura o planicie aluvial (Pl-al).	**0,150 < P ≤ 0,260**
Peligro Medio	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw , con alturas de ola de 5 a 6 metros, zonas con altura de 4 msnm a 6 msnm, se notan pendientes de 3% a 5%, con presencia de la unidad geomorfológica Cauce de río (C-r).	**0,072 < P ≤ 0,150**
Peligro Bajo	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw , con alturas de ola de 4 a 5 metros o menores a 4 metros, zonas con altura mayores a 6 msnm, se notan pendientes mayores a 5%, con presencia de la unidad geomorfológica colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs) y Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)	**0,038 ≤ P ≤ 0,072**

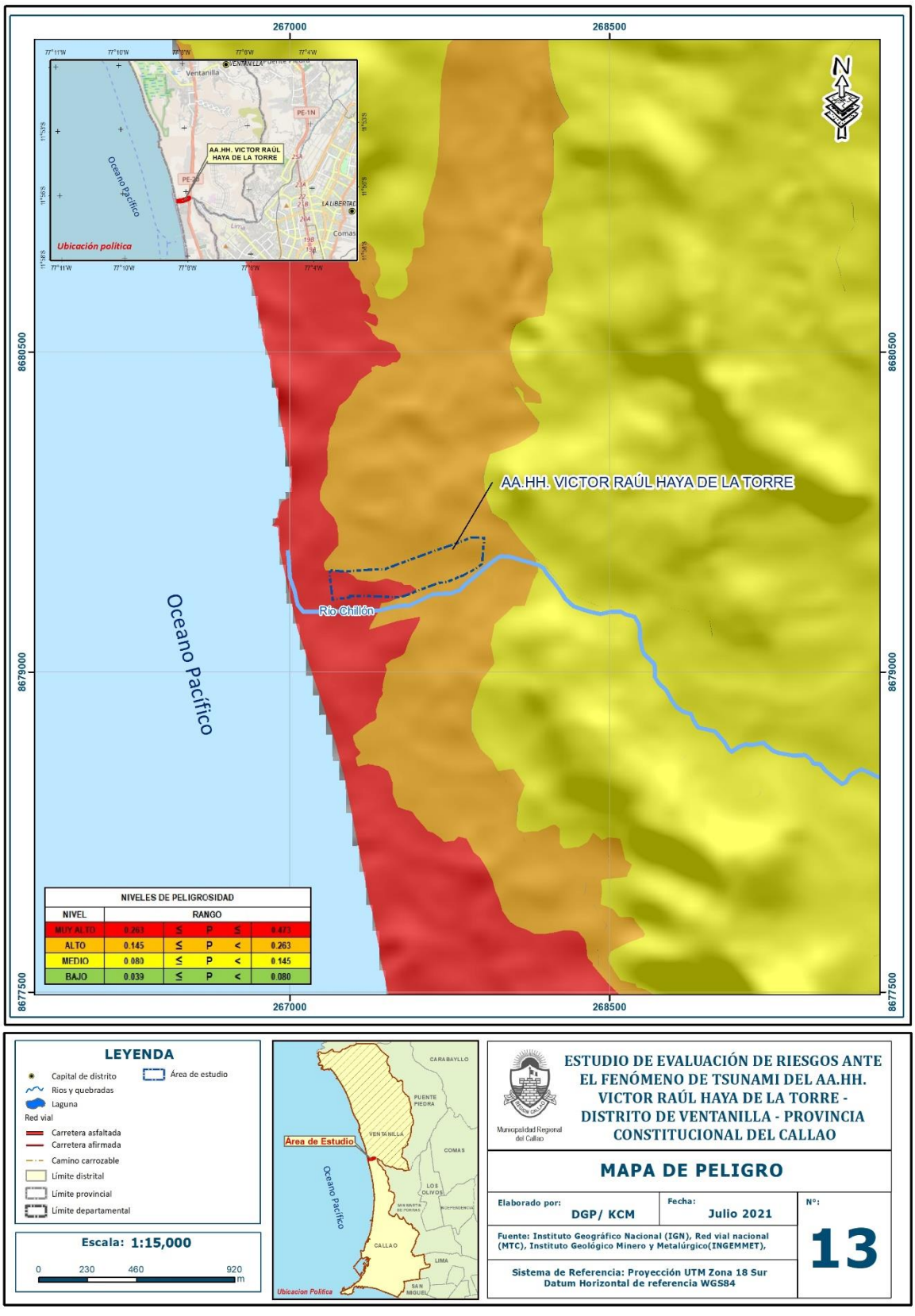
Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

4.11. MAPA DE PELIGRO

Figura N°13. Mapa de peligro por tsunami del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

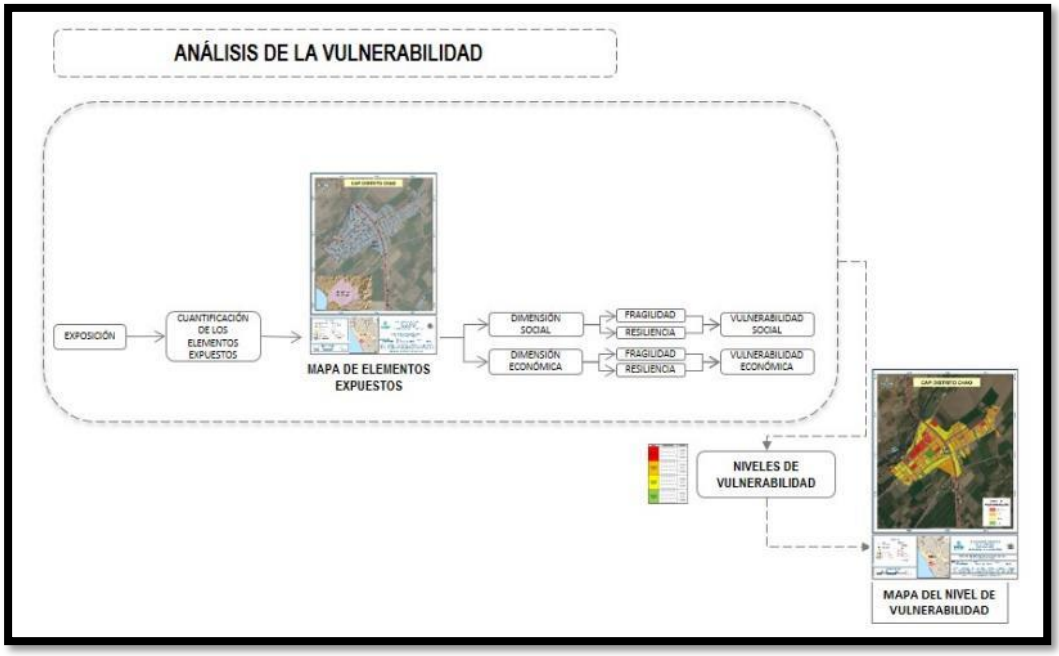
ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE VULNERABILDAD

5.1 METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio de los AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito de Ventanilla, se ha trabajado de manera cuantitativa y se ha empleado la siguiente metodología:

Gráfico N°12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Los niveles de vulnerabilidad han sido determinados a partir del análisis de los factores de la dimensión social y económica, utilizando información disponible para los parámetros definidos para ambos casos, según detalla a continuación:

5.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONÓMICA

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

Cuadro N°31. Parámetros de dimensión económica.

Dimensión Económica		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
▪ Área construida	▪ Material predominante de paredes ▪ Material predominante de techos ▪ Niveles de edificación ▪ Estado de conservación ▪ Servicio de agua potable ▪ Servicio de desagüe ▪ Servicio de energía eléctrica	▪ Ingreso familiar promedio ▪ Ocupación

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Área construida

Cuadro Nº32. Matriz de comparación de pares del parámetro Área construida.

AREA CONSTRUIDA	> 200 m2	De 150 a 200 m2	De 100 a 150 m2	De 50 a 100 m2	< 50 m2
> 200 m2	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
De 150 a 200 m2	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
De 100 a 150 m2	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 50 a 100 m2	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
< 50 m2	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	**2.01**	**4.87**	**7.53**	**12.33**	**21.00**
1/SUMA	**0.50**	**0.21**	**0.13**	**0.08**	**0.05**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°33. Matriz de normalización de pares del parámetro Área construida.

MATERIAL DE PAREDES	> 200 m2	De 150 a 200 m2	De 100 a 150 m2	De 50 a 100 m2	< 50 m2	Vector Priorización
> 200 m2	0.498	0.616	0.398	0.405	0.333	**0.450**
De 150 a 200 m2	0.166	0.205	0.398	0.243	0.238	**0.250**
De 100 a 150 m2	0.166	0.068	0.133	0.243	0.238	**0.170**
De 50 a 100 m2	0.100	0.068	0.044	0.081	0.143	**0.087**
< 50 m2	0.071	0.041	0.027	0.027	0.048	**0.043**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.070
RC	**0.063**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.1.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Material Predominante de Paredes

Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

MATERIAL DE PAREDES	Estera, madera o triplay	Piedra con mortero de concreto	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Concreto armado
Estera, madera o triplay	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
Piedra con mortero de concreto	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Adobe o tapia	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	**2.01**	**4.87**	**7.67**	**12.33**	**19.00**
1/SUMA	**0.50**	**0.21**	**0.13**	**0.08**	**0.05**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°35. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

MATERIAL DE PAREDES	Estera, madera o triplay	Piedra con mortero de concreto	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Concreto armado	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.498	0.616	0.391	0.405	0.368	**0.456**
Piedra con mortero de concreto	0.166	0.205	0.391	0.243	0.263	**0.254**
Adobe o tapia	0.166	0.068	0.130	0.243	0.158	**0.153**
Ladrillo o bloque de cemento	0.100	0.068	0.043	0.081	0.158	**0.090**
Concreto armado	0.071	0.041	0.043	0.027	0.053	**0.047**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Paredes

IC	0.065
RC	**0.058**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

b) Parámetro: Material Predominante de Techos

Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

MATERIAL DE TECHOS	Plástico o cartón	Estera ó eternit	Calamina	Losa aligerada	Losa maciza
Plástico o cartón	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
Estera ó eternit	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Calamina	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
Losa aligerada	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Losa maciza	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	**2.01**	**4.87**	**7.67**	**12.33**	**19.00**
1/SUMA	**0.50**	**0.21**	**0.13**	**0.08**	**0.05**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°37. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

MATERIAL DE TECHOS	Plástico o cartón	Estera ó eternit	Calamina	Losa aligerada	Losa maciza	Vector Priorización
Plástico o cartón	0.498	0.616	0.391	0.405	0.368	**0.456**
Estera ó eternit	0.166	0.205	0.391	0.243	0.263	**0.254**
Calamina	0.166	0.068	0.130	0.243	0.158	**0.153**
Losa aligerada	0.100	0.068	0.043	0.081	0.158	**0.090**
Losa maciza	0.071	0.041	0.043	0.027	0.053	**0.047**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.065
RC	**0.058**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

c) Parámetro: Niveles de edificación

Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de edificación.

Configuración pisos	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	5 pisos o más
1 piso	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
2 pisos	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
3 pisos	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
4 pisos	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
5 pisos a más	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	**2.01**	**4.87**	**7.67**	**12.33**	**19.00**
1/SUMA	**0.50**	**0.21**	**0.13**	**0.08**	**0.05**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°39. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de edificación.

Configuración pisos	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	5 pisos o más	Vector Priorización
1 piso	0.498	0.616	0.391	0.405	0.368	**0.456**
2 pisos	0.166	0.205	0.391	0.243	0.263	**0.254**
3 pisos	0.166	0.068	0.130	0.243	0.158	**0.153**
4 pisos	0.100	0.068	0.043	0.081	0.158	**0.090**
5 pisos a más	0.071	0.041	0.043	0.027	0.053	**0.047**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Niveles de edificación

IC	0.065
RC	**0.058**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

d) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy bueno	0.14	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.68	9.67	16.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°41. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.550	0.642	0.517	0.429	0.304	**0.488**
Malo	0.183	0.214	0.310	0.306	0.304	**0.264**
Regular	0.110	0.071	0.103	0.184	0.217	**0.137**
Bueno	0.079	0.043	0.034	0.061	0.130	**0.069**
Muy bueno	0.079	0.031	0.034	0.020	0.043	**0.041**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación

IC	0.103
RC	**0.092**

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

e) Parámetro: Servicio de agua potable

Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de agua potable.

SERVICIO AGUA POTABLE	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón de uso público	Red pública de agua potable
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Camión cisterna o similar	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pilón de uso público	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de agua potable	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 propia.

Cuadro N°43. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de agua potable.

SERVICIO AGUA POTABLE	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón de uso público	Red pública de agua potable	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	**0.444**
Río, acequia, manantial o similar	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	**0.262**
Camión cisterna o similar	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	**0.153**
Pilón de uso público	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	**0.089**
Red pública de agua potable	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	**0.053**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio de agua potable

IC	0.007
RC	**0.006**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

f) Parámetro: Servicio de desagüe

Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de desagüe.

SERVICIO DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia, canal o similar	Letrina, pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Río, acequia, canal o similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Letrina, pozo ciego o negro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública de desagüe	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°45. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de desagüe.

SERVICIO DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia, canal o similar	Letrina, pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
Río, acequia, canal o similar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
Letrina, pozo ciego o negro	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
Red pública de desagüe	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio de desagüe

IC	0.061
RC	**0.054**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

g) Parámetro: Servicio de energía eléctrica

Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de energía eléctrica.

SERVIICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	No cuenta	Lámpara o similar	Red pública	Panel solar	Generador
No cuenta	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
Lámpara o similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Red pública	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Panel solar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Generador	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.82**	**4.68**	**9.53**	**16.33**	**23.00**
1/SUMA	**0.55**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°47. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de energía eléctrica.

SERVIICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	No cuenta	Lámpara o similar	Red pública	Panel solar	Generador	Vector Priorización
No cuenta	0.550	0.642	0.524	0.429	0.304	**0.490**
Lámpara o similar	0.183	0.214	0.315	0.306	0.304	**0.264**
Red pública	0.110	0.071	0.105	0.184	0.217	**0.137**
Panel solar	0.079	0.043	0.035	0.061	0.130	**0.070**
Generador	0.079	0.031	0.021	0.020	0.043	**0.039**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio de energía eléctrica

IC	0.078
RC	**0.070**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.1.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

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 N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Sueldo mínimo	De 950 a 1500 soles	De 1500 a 2000 soles	De 2000 a 2800 soles	Más de 2800 soles
Sueldo mínimo	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
De 950 a 1500 soles	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
De 1500 a 2000 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
De 2000 a 2800 soles	0.14	0.33	0.33	1.00	3.00
Más de 2800 soles	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	**1.92**	**4.81**	**7.67**	**14.33**	**23.00**
1/SUMA	**0.55**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°49. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Sueldo mínimo	De 950 a 1500 soles	De 1500 a 2000 soles	De 2000 a 2800 soles	Más de 2800 soles	Vector Priorización
Sueldo mínimo	0.521	0.624	0.391	0.488	0.391	**0.483**
De 950 a 1500 soles	0.174	0.208	0.391	0.209	0.304	**0.257**
De 1500 a 2000 soles	0.174	0.069	0.130	0.209	0.130	**0.143**
De 2000 a 2800 soles	0.074	0.069	0.043	0.070	0.130	**0.077**
Más de 2800 soles	0.058	0.030	0.043	0.023	0.043	**0.040**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.054
RC	**0. 049**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

b) Parámetro: Ocupación

Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación.

OCUPACION	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Trabajador independiente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Empleador	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 propia.

Cuadro N°51. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación.

OCUPACION	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	**0.444**
Obrero	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	**0.262**
Empleado	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	**0.153**
Trabajador independiente	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	**0.089**
Empleador	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	**0.053**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación

IC	0.007
RC	**0.006**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSION SOCIAL

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

Cuadro N°52. Parámetros de dimensión social.

Dimensión Económica		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
▪ Cantidad habitantes por lote	▪ Grupo Etario	▪ Actitud frente a la ocurrencia del sismo

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Cantidad de habitantes por lote

Cuadro N°53. Matriz de comparación de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

CANT. HAB. POR LOTE	> 20 personas	De 15 a 20 personas	De 10 a 15 personas	De 5 a 10 personas	< 5 personas
> 20 personas	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
De 15 a 20 personas	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
De 10 a 15 personas	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
De 5 a 10 personas	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
< 5 personas	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	**2.01**	**4.87**	**7.67**	**12.33**	**19.00**
1/SUMA	**0.50**	**0.21**	**0.13**	**0.08**	**0.05**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°54. Matriz de normalización de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

CANT. HAB. POR LOTE	> 20 personas	De 15 a 20 personas	De 10 a 15 personas	De 5 a 10 personas	< 5 personas	Vector Priorización
> 20 personas	0.498	0.616	0.391	0.405	0.368	**0.456**
De 15 a 20 personas	0.166	0.205	0.391	0.243	0.263	**0.254**
De 10 a 15 personas	0.166	0.068	0.130	0.243	0.158	**0.153**
De 5 a 10 personas	0.100	0.068	0.043	0.081	0.158	**0.090**
< 5 personas	0.071	0.041	0.043	0.027	0.053	**0.047**

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad habitantes por lote

IC	0.065
RC	**0.058**

5.1.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro Nº55. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.

GRUPO ETARIO	< 1 año y > 65 años	De 1 a 14 años	De 45 a 64 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años
< 1 año y > 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 1 a 14 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 45 a 64 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 29 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 44 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.79**	**4.68**	**9.53**	**16.33**	**25.00**
1/SUMA	**0.56**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°56. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario.

GRUPO ETARIO	< 1 año y > 65 años	De 1 a 14 años	De 45 a 64 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	Vector Priorización
< 1 año y > 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
De 1 a 14 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
De 45 a 64 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
De 15 a 29 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
De 30 a 44 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo etario

IC	0.061
RC	**0.054**

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Análisis de concentración a nivel de lotes

Dado que la información del parámetro grupo etario tiene subtipos o clases y en cada lote pueden tenerse más de un grupo etario como respuesta de los datos levantados en campo, es necesario realizar un análisis de concentración por cada lote según cada descriptor de este parámetro. A cada descriptor se le ha denominado "sub-parámetro" y se ha realizado una ponderación de sus rangos de concentración a fin de realizar una mejor ponderación del parámetro. La definición de los rangos o descriptores de cada sub-parámetro se ha realizado utilizando la clasificación "Natural Breaks (Jenks) provista por el software ArcGIS Desktop 10.4. A continuación se muestra el análisis realizado para cada sub-parámetro de grupo etario:

a1) Sub-Parámetro: Grupo Etario de "Menos de 1 año y más de 65 años"

Cuadro N°57 – Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 1 año y más de 65 años".

SUB_GRUPO < 1 año y > 65 años	4	3	2	1	0
4	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°58. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 1 año y más de 65 años".

SUB_GRUPO < 1 año y > 65 años	4	3	2	1	0	Vector Priorización
4	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
1	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
0	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sub-parámetro Grupo Etario "Menos de 1 año y más de 65 años"

IC	0.004
RC	**0.007**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

a2) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 1 a 14 años

Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "1 a 14 años".

Sub grupo 1 a 14 años	5 a 4	3	2	1	0
5 a 4	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.79**	**4.68**	**9.53**	**16.33**	**25.00**
1/SUMA	**0.56**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°60. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "1 a 14 años".

Sub grupo 1 a 14 años	5 a 4	3	2	1	0	Vector Priorización
5 a 4	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
1	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
0	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sub-parámetro Grupo Etario "1 a 14 años"

IC	0.004
RC	**0.007**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

a3) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 45 a 64 años

Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "45 a 64 años".

SUB_GRUPO De 45 a 64 años	2	1	0
2	1.00	3.00	5.00
1	0.33	1.00	3.00
0	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.53**	**4.33**	**9.00**
1/SUMA	**0.65**	**0.23**	**0.11**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°62. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "45 a 64 años".

SUB_GRUPO De 45 a 64 años	2	1	0	Vector Priorización
2	0.652	0.692	0.556	**0.633**
1	0.217	0.231	0.333	**0.260**
0	0.130	0.077	0.111	**0.106**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sub-parámetro Grupo Etario "45 a 64 años"

IC	0.004
RC	**0.007**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

a4) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 15 a 29 años

Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "15 a 29 años".

SUB_GRUPO De 15 a 29 años	5 a 4	3	2	1	0
5 a 4	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.79**	**4.68**	**9.53**	**16.33**	**25.00**
1/SUMA	**0.56**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°64. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "15 a 29 años".

SUB_GRUPO De 15 a 29 años	5 a 4	3	2	1	0	Vector Priorización
5 a 4	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
1	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
0	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sub-parámetro Grupo Etario "15 a 29 años"

IC	0.039
RC	**0.035**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

a5) Sub-Parámetro: Grupo Etario de 30 a 44 años

Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "30 a 44 años".

SUB_GRUPO De 30 a 44 años	5 a 4	3	2	1	0
5 a 4	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.79**	**4.68**	**9.53**	**16.33**	**25.00**
1/SUMA	**0.56**	**0.21**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°66. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario "30 a 44 años".

SUB_GRUPO De 30 a 44 años	5 a 4	3	2	1	0	Vector Priorización
5 a 4	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	**0.503**
3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	**0.260**
2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	**0.134**
1	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	**0.068**
0	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	**0.035**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro sub-parámetro Grupo Etario "30 a 44 años"

IC	0.057
RC	**0.051**

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.1.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Actitud frente a la ocurrencia del Tsunami

Cuadro Nº67 Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia del Tsunami.

ACTITUD FRENTE A LA OCURRENCIA DEL SISMO	No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación	Tiene reacción y preparación, pero desconoce las rutas de evacuación	No tiene reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación	Tiene reacción, pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación	Tiene reacción y preparación y desconoce la ruta de evacuación
No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Tiene reacción y preparación, pero desconoce las rutas de evacuación	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
No tiene reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Tiene reacción, pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Tiene reacción y preparación y conoce la ruta de evacuación	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	**1.65**	**6.68**	**9.53**	**16.33**	**25.00**
1/SUMA	**0.60**	**0.15**	**0.10**	**0.06**	**0.04**

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Cuadro N°68. Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia del tsunami.

ACTITUD FRENTE A LA OCURRENCIA DEL TSUNAMI	No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación	Tiene reacción y preparación pero desconoce las rutas de evacuación	No tiene reacción pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación	Tiene reacción pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación	Tiene reacción y preparación y desconoce la ruta de evacuación	Vector Priorización
No tiene reacción ni preparación ante una probable evacuación	0.605	0.749	0.524	0.429	0.360	**0.533**
Tiene reacción y preparación pero desconoce las rutas de evacuación	0.121	0.150	0.315	0.306	0.280	**0.234**
No tiene reacción pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación	0.121	0.050	0.105	0.184	0.200	**0.132**
Tiene reacción pero no preparación y desconoce la ruta de evacuación	0.086	0.030	0.035	0.061	0.120	**0.067**
Tiene reacción y preparación y conoce la ruta de evacuación	0.067	0.021	0.021	0.020	0.040	**0.034**

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia del Tsunami.

IC	0.093
RC	**0.083**

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

5.2. 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 N°69. Niveles de Vulnerabilidad.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.260	≤ V ≤	0.482
ALTO	0.152	≤ V <	0.260
MEDIO	0.085	≤ V <	0.162
BAJO	0.045	≤ V <	0.085

Fuente: Elaboración propia.

5.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

A continuación, se muestra la descripción de los niveles de estratificación de la vulnerabilidad:

Cuadro N°70. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Muy Alta	La cantidad de personas que viven en cada lote es superior a 20, pertenecen al grupo etario de menor de 1 año y mayor de 65 años, las personas no tienen reacción ni preparación ante una probable evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 200 m2, el material predominante de las paredes es de estera, madera o triplay, el material predominante de los techos es de plástico o cartón, las viviendas cuentan con 1 nivel en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es muy malo, no cuentan con acceso a servicios de agua potable, ni servicio de desagüe, ni servicio de energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es igual o menor al sueldo mínimo y la ocupación del jefe de familia es trabajador familiar no remuneradas.	0.260 ≤ V < 0.482
Alta	La cantidad de personas que viven en cada lote es mayor a 15 y menor o igual a 20, pertenecen al grupo etario de 1 a 14 años, las personas tienen reacción y preparación, pero desconocen las rutas de evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 150 y menor o igual a 200 m2, el material predominante de las paredes es de piedra con mortero, el material predominante de los techos es de estera o Eternit. La vivienda tiene 2 niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es malo, el servicio de agua potable es abastecido desde un río, acequia, manantial o similar, el servicio de desagüe se tiene a través de un río, canal o similar y el alumbrado de la vivienda es a través de una lámpara o similar. El ingreso familiar promedio esta entre más de 950 hasta 1500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.	0.152 ≤ V < 0.260
Media	La cantidad de personas que viven en cada lote es mayor a 10 y menor o igual a 15, pertenecen al grupo etario de 45 a 64 años, las personas no tienen reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 100 y menor o igual a 150 m2, el material predominante de las paredes es de adobe o tapia, el material predominante de los techos es de calamina. La vivienda tiene 3 niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es regular, el servicio de agua potable	0.085 ≤ V < 0.152

	es abastecido desde un camión cisterna o similar, el servicio de desagüe se tiene a través de una letrina, pozo ciego o negro y cuenta con servicio de electricidad provisto por la red pública. El ingreso familiar promedio esta entre más de 1500 hasta 2000 soles y la ocupación del jefe de familia es empleado.	
Baja	La cantidad de personas que viven en cada lote es menor a 10, pertenecen al grupo etario de 15 a 29 y 30 a 44 años, las personas tienen reacción y preparación ante el evento sísmico y conoce la ruta de evacuación. Las viviendas tienen un área construida menor o igual a 100 m2, el material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento o concreto armado, el material predominante de los techos es de losa aligerada o losa maciza. La vivienda tiene 4 a más niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es bueno y muy bueno, el servicio de agua potable es abastecido de la red púbica o pilón de uso público, el servicio de desagüe se tiene a través de un pozo séptico, tanque séptico o biodigestor o de la red pública y cuenta con servicio de electricidad provisto de panel solar o generador eléctrico. El ingreso familiar promedio es mayor a 2000 soles y la ocupación del jefe de familia es trabajador independiente o empleador.	$0.045 \leq V < 0.085$

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

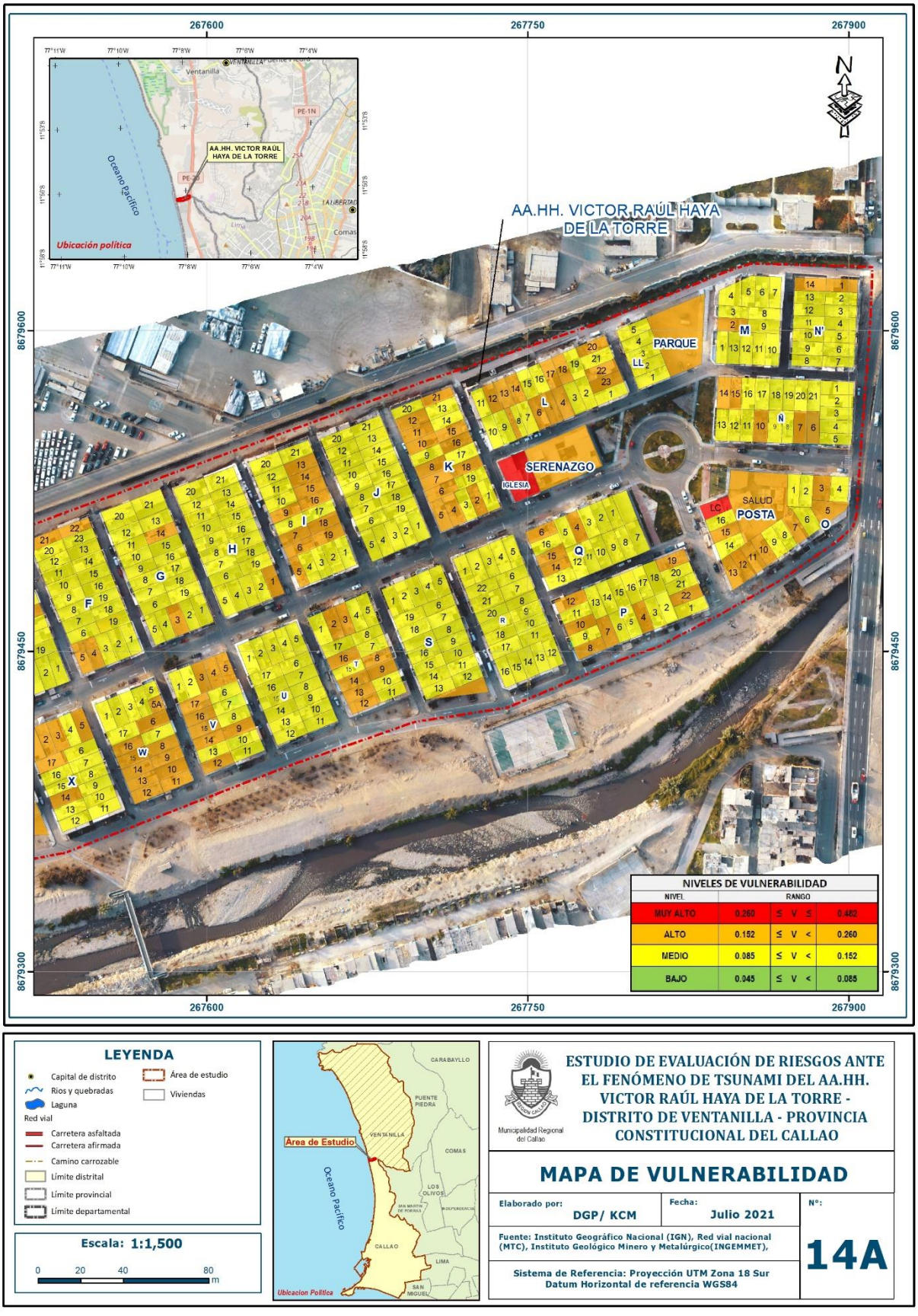
Figura N°14. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°14-A. Mapa de vulnerabilidad del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

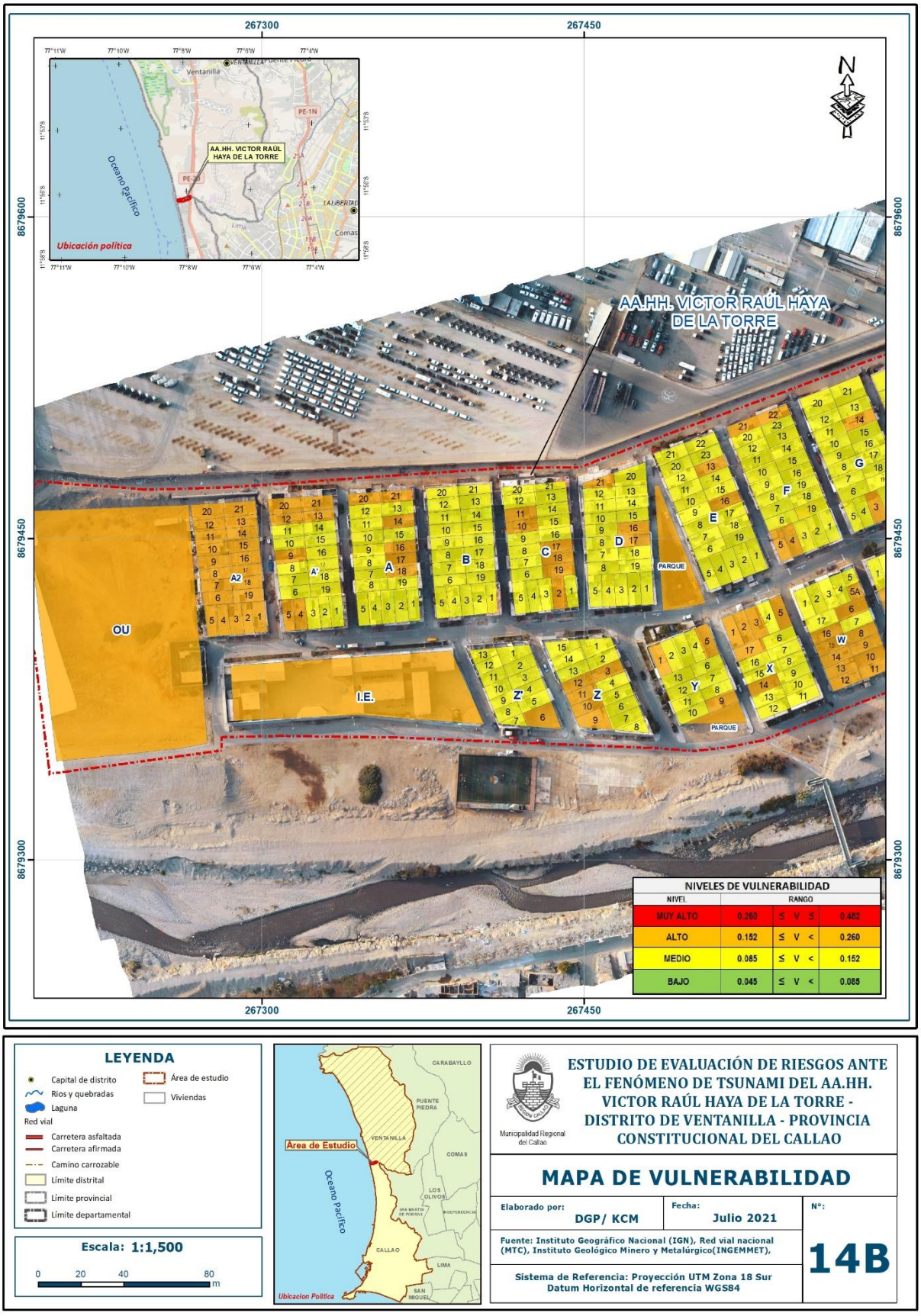


Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°14-B. Mapa de vulnerabilidad del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

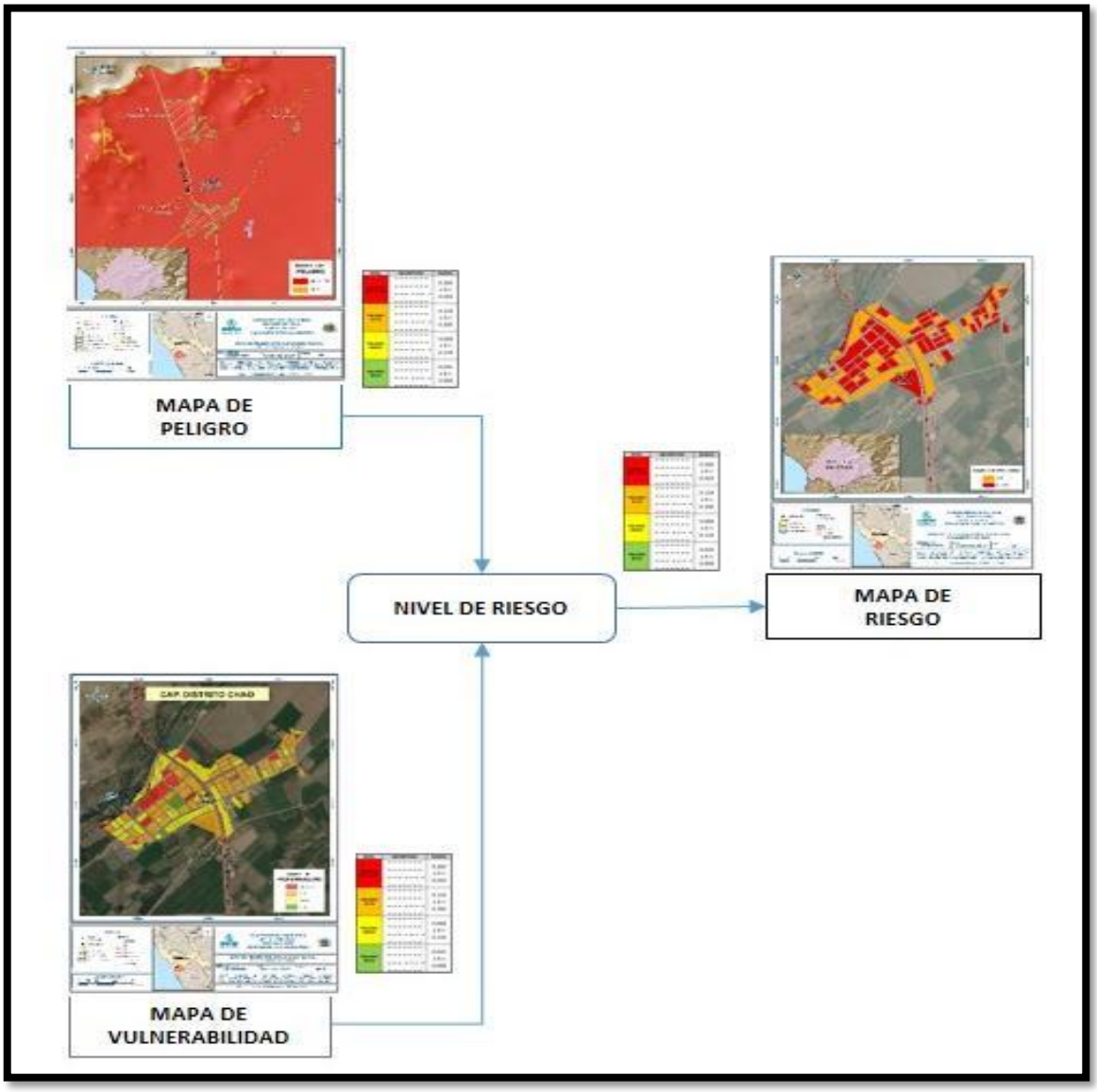
ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO

6.1. METODOLOGIA

Para determinar el nivel de riesgo por Tsunami, se ha empleado el siguiente procedimiento:

Gráfico N°13. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.



Fuente: CENEPRED.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

6.2. NIVELES DEL RIESGO

A continuación, se detalla los niveles de riesgo por tsunami definidos para la zona de estudio:

Cuadro N°71. Niveles de Riesgo

NIVELES DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.068	≤	R	≤	0.225
ALTO	0.022	≤	R	<	0.068
MEDIO	0.007	≤	R	<	0.022
BAJO	0.002	≤	R	<	0.007

Fuente: Elaboración propia.

6.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro Nº72. Estratificación del Riesgo.

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Miuy Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw, con alturas de ola mayor a 7 metros, zonas con altura < 2msnm, se notan penientes menores a 1%, con presencia de la unidad geomorfológica cordón lirotal (CL). La cantidad de personas que viven en cada lote es superior a 20, pertenecen al grupo etario de menor de 1 año y mayor de 65 años, las personas no tienen reacción ni preparación ante una probable evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 200 m2, el material predominante de las paredes es de estera, madera o triplay, el material predominante de los techos es de plástico o cartón, las viviendas cuentan con 1 nivel en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es muy malo, no cuentan con acceso a servicios de agua potable, ni servicio de desagüe, ni servicio de energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es igual o menor al sueldo mínimo y la ocupación del jefe de familia es trabajador familiar no remuneradas.	0.068 ≤ R ≤ 0.225
Riesgo Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw, con alturas de ola de 6 a 7 metros, zonas con altura de 2msnm a 4 msnm, se notan pendientes entre 1% a 3%, con presencia de la unidad geomorfológica llanura o planicie aluvial (Pl-al). La cantidad de personas que viven en cada lote es mayor a 15 y menor o igual a 20, pertenecen al grupo etario de 1 a 14 años, las personas tienen reacción y preparación, pero desconocen las rutas de evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 150 y menor o igual a 200 m2, el material predominante de las paredes es de piedra con mortero, el material predominante de los techos es de estera o Eternit. La vivienda tiene 2 niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es malo, el servicio de agua potable es abastecido desde un río, acequia, manantial o similar, el servicio de desagüe se tiene a través de un río, canal o similar y el alumbrado de la vivienda es a través de una lámpara o similar. El ingreso familiar promedio esta entre más de 950 hasta 1500 soles y la ocupación del jefe de familia es obrero.	0.022 ≤ R < 0.068
Riesgo Medio	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw , con alturas de ola de 5 a 6 metros, zonas con altura de 4 msnm a 6 msnm, se notan pendientes de 3% a 5%, con presencia de la unidad geomorfológica Cauce de río (C-r).	0.007 ≤ R < 0.022

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
	La cantidad de personas que viven en cada lote es mayor a 10 y menor o igual a 15, pertenecen al grupo etario de 45 a 64 años, las personas no tienen reacción, pero si preparación y desconoce la ruta de evacuación. Las viviendas tienen un área construida mayor a 100 y menor o igual a 150 m2, el material predominante de las paredes es de adobe o tapia, el material predominante de los techos es de calamina. La vivienda tiene 3 niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es regular, el servicio de agua potable es abastecido desde un camión cisterna o similar, el servicio de desagüe se tiene a través de una letrina, pozo ciego o negro y cuenta con servicio de electricidad provisto por la red pública. El ingreso familiar promedio esta entre más de 1500 hasta 2000 soles y la ocupación del jefe de familia es empleado.	
Riesgo Bajo	Ocurrencia de sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw , con alturas de ola de 4 a 5 metros o menores a 4 metros, zonas con altura mayores a 6 msnm, se notan pendientes mayores a 5%, con presencia de la unidad geomorfológica colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs) y Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv). La cantidad de personas que viven en cada lote es menor a 10, pertenecen al grupo etario de 15 a 29 y 30 a 44 años, las personas tienen reacción y preparación ante el evento sísmico y conoce la ruta de evacuación. Las viviendas tienen un área construida menor o igual a 100 m2, el material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento o concreto armado, el material predominante de los techos es de losa aligerada o losa maciza. La vivienda tiene 4 a más niveles en la edificación, el estado de conservación de la vivienda es bueno y muy bueno, el servicio de agua potable es abastecido de la red púbica o pilón de uso público, el servicio de desagüe se tiene a través de un pozo séptico, tanque séptico o biodigestor o de la red pública y cuenta con servicio de electricidad provisto de panel solar o generador eléctrico. El ingreso familiar promedio es mayor a 2000 soles y la ocupación del jefe de familia es trabajador independiente o empleador.	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

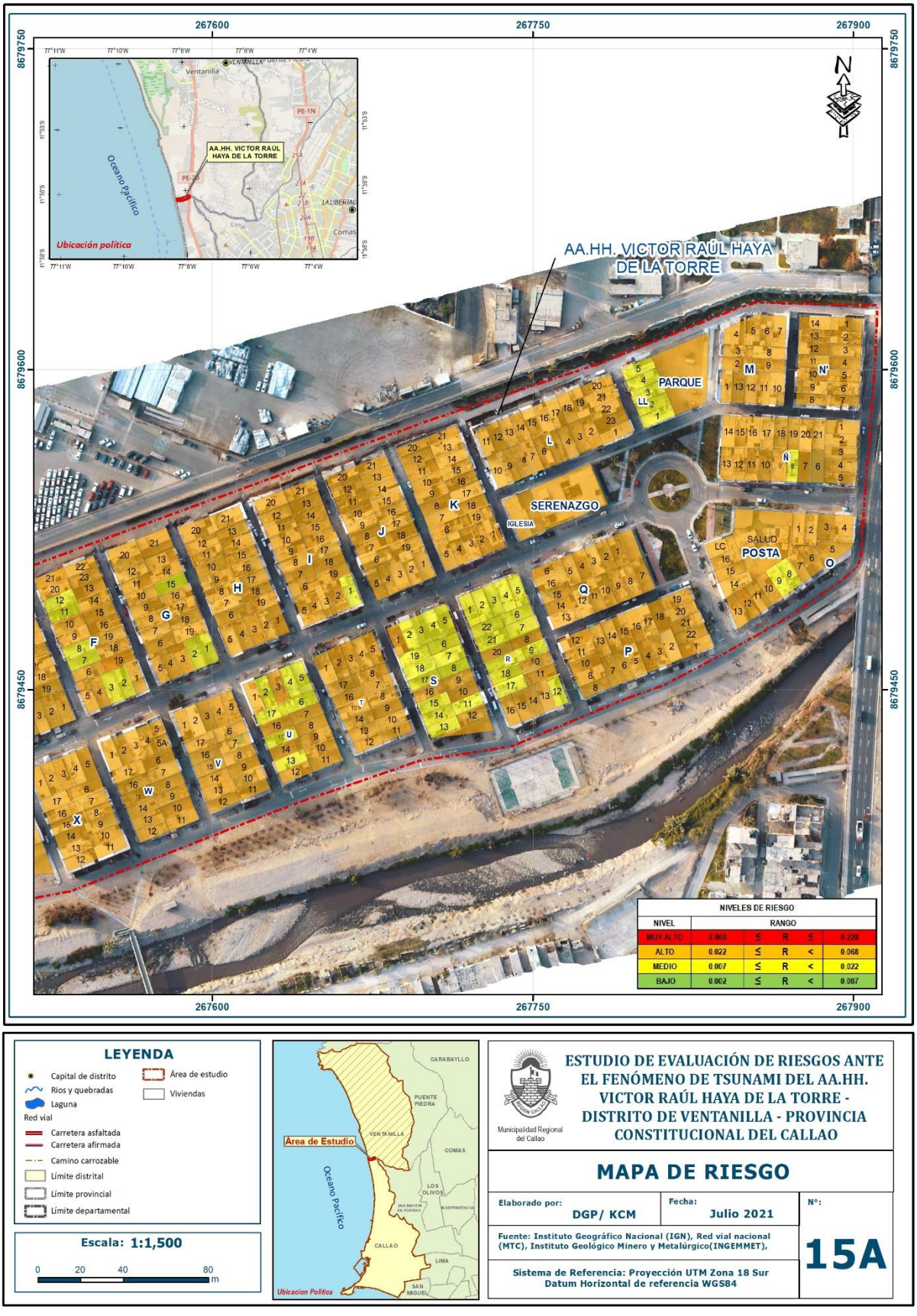
Figura N°15. Mapa de riesgo del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°15-A. Mapa de riesgo del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

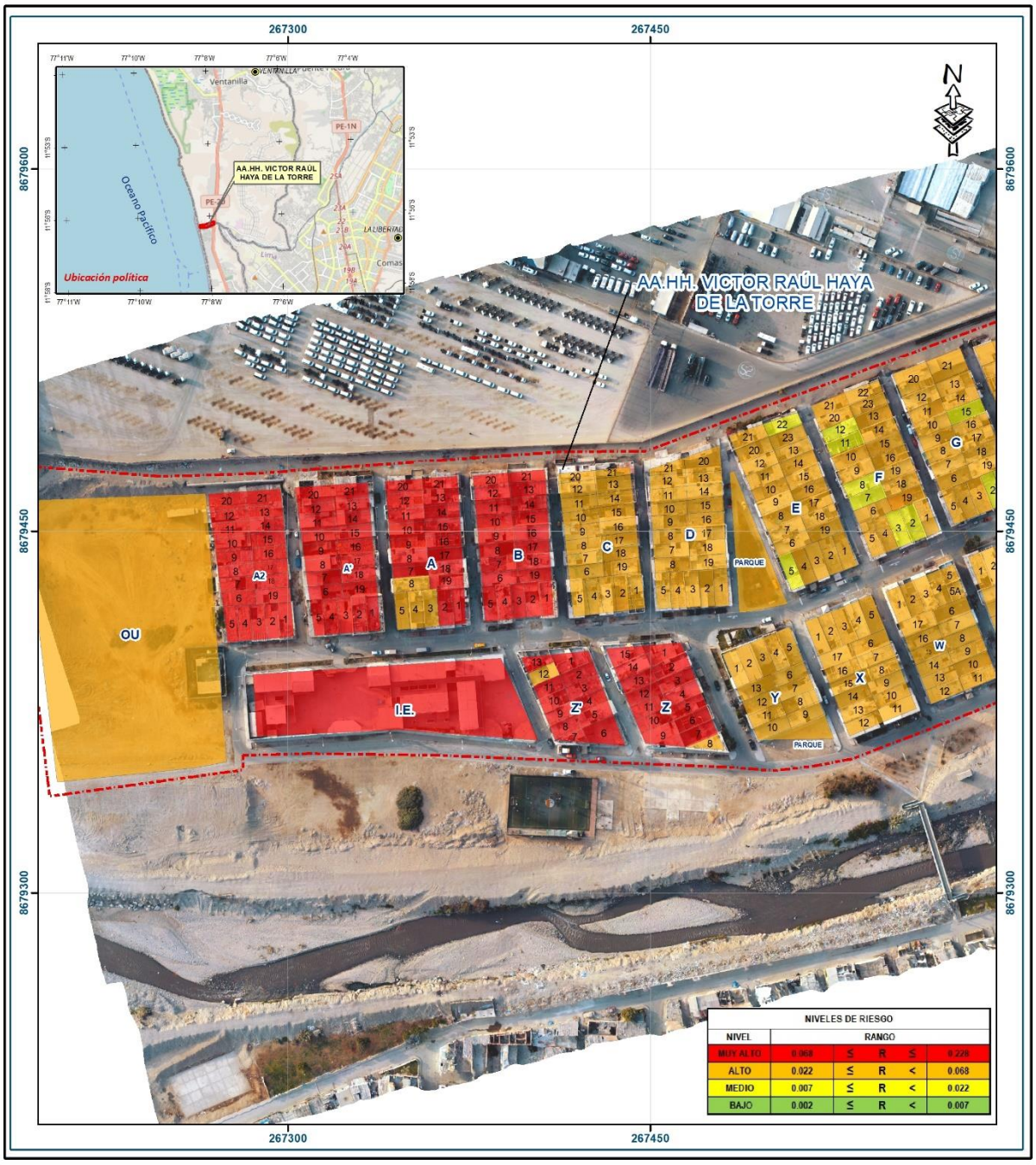


Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°15-B. Mapa de riesgo del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

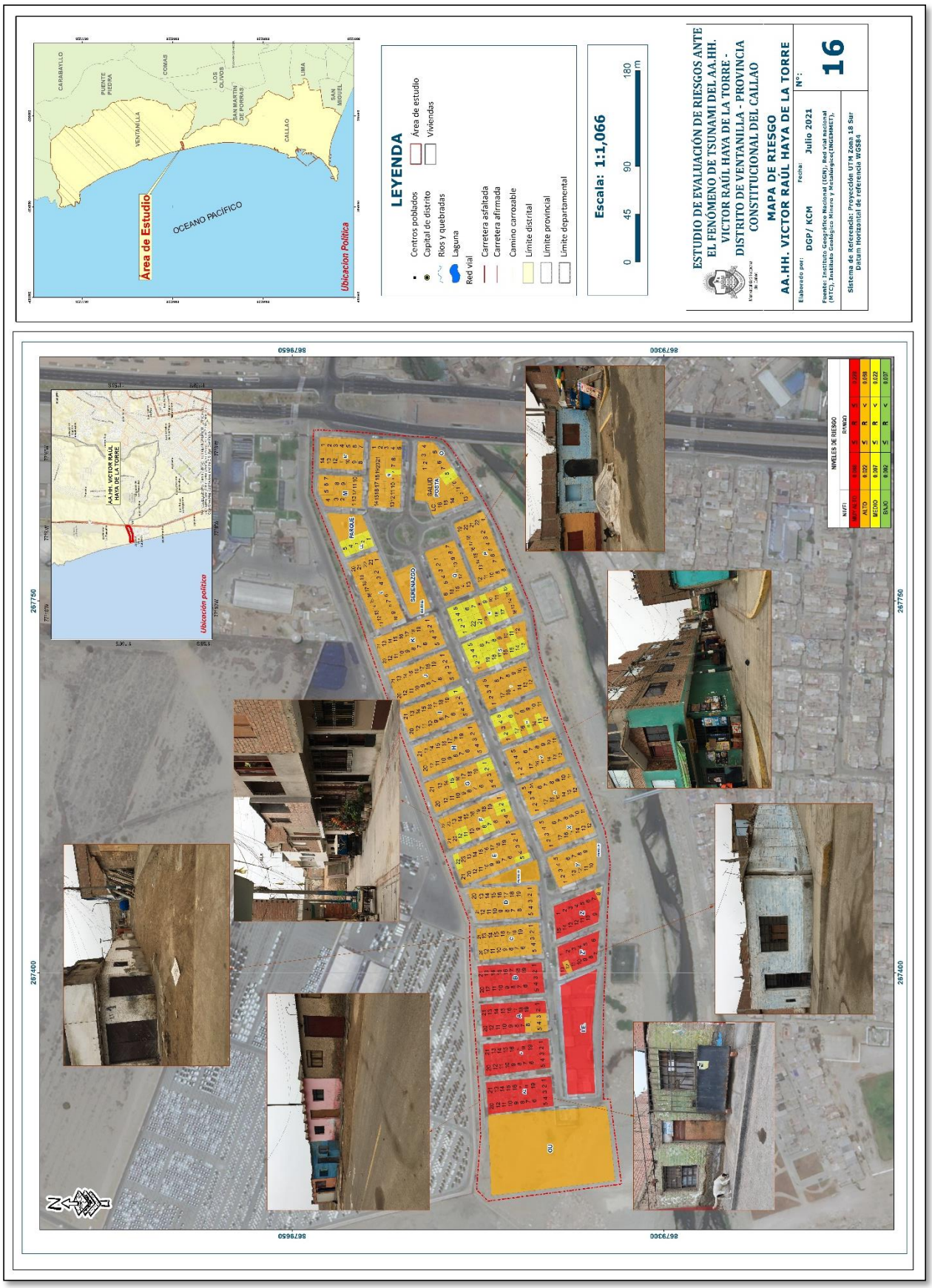


Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Figura N°16. Mapa de Riesgo con imágenes, ubicada en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

6.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por tsunami en el ámbito de estudio es la siguiente:

Cuadro N°73. Matriz de Riesgo.

PMA	**0.479**	0.040	0.071	0.122	0.226
PA	**0.262**	0.022	0.039	0.066	0.123
PM	**0.136**	0.011	0.020	0.034	0.064
PB	**0.077**	0.006	0.011	0.020	0.036
		0.083	**0.148**	**0.254**	**0.471**
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia.

6.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia o posible afectación en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Cuadro Nº74. Efectos probables por peligro de Tsunami en el área de estudio.

Efectos probables	Unidad	cantidad	C.U	Total	Daños probables (*20%)	Pérdidas probables
Daños probables						
AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre (Sector evaluado)						
577 viviendas construidas con material de concreto	Vivienda	577	30,000.00	17,310,000.00	3,462,000.00	3,861,457.92
10 viviendas construidas con material precario (*)	Vivienda	10	15,000.00	150,000.00	30,000.00	
Vía de transporte	Vía	1.5	1,231,526.40	1,847,289.60	369,457.92	
Pérdidas probables						
Costos de adquisición de carpas	Carpas	500	200.00	100,000.00		268,200.00
Habilitación de zonas seguras de evacuación vertical	Global	2	5,000.00	10,000.00		
Habilitación de albergues temporales	Global	4	200.00	800.00		
Costos de adquisición de módulos de viviendas	Módulos	10	4,000.00	40,000.00		
Gastos de atención de emergencia	Global	587	200.00	117,400.00		
			TOTAL			**4,129,657.92**

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.
(*) Viviendas con material precario (Madera, quincha, estera u otro material).

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Sandro S.K. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgo - RJN° 057-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N° 149589

6.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

La Entidad competente en el Marco de sus facultades promoverá la ejecución de las medidas recomendadas con la participación de los órganos que corresponda, en las siguientes medidas:

6.6.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Ventanilla o entidad que corresponda, en los límites de frontera de los AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, considerar áreas de amortiguamiento con actividades como plantar especies nativas, combinados con árboles bajos para reducir la velocidad del tsunami, es importante precisar que estas especies o árboles deben ser de raíces profundas. Una de las alternativas podría ser el Pino. Asimismo, se recomienda que dichas actividades sean evaluadas su factibilidad dentro del Marco de inversión pública incorporando la Gestión de Riesgo de Desastres.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J

Figura N°17. Esquema de zonas de Amortiguamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Ventanilla o a la entidad que corresponda, evaluar y gestionar la factibilidad de proyectos de protección natural en la zona costera teniendo en cuenta las zonas de inundación tal como se aprecia en la Fig. N°10.

  Un proyecto de protección natural podría ser: Un bosque "protector", en la actualidad en Sudamérica – Chile, se tienen diversas iniciativas, debido a 4 principales funciones:

  - Estos pueden detener la deriva o elementos transportados por el maremoto.
  - Reducen sustancialmente la energía del maremoto.
  - Mejoran la elaboración de dunas y protección de maremotos en forma de ondas altas.
  - Estos pueden capturar a las personas que puedan ser arrastrados por el tsunami. Sin embargo, hay que recordar, que los bosques costeros pueden quedar destruidos por los tsunamis y su material flotante podría llegar a causar daños secundarios.

Figura N°18. Esquema de Bosque protector.

- Estructuras de evacuación vertical

  Una de las estrategias de mitigación de riesgos por maremoto es la evacuación hacia áreas de elevada topografía o de elevación considerable en estructuras que puedan resistir el impacto de un fenómeno como es el tsunami. En el área de estudio, Zona Sur, se tiene viviendas mayores a 2 pisos en la manzana Y, X, W, G, F, E, D, C, B, A, A'. Debido al número de habitantes, sus edades, se recomienda considerar la factibilidad de la identificación de viviendas o construcciones sismo resistentes que sirvan de estructuras de evacuación vertical.

  Se presentan algunos factores que influencian la decisión de la construcción de una estructura de evacuación vertical (FEMA y NOAA, 2008):

  - Probabilidad de que el área sea afectada por un maremoto: Este es el caso del área de estudio, Zona Sur, la cual presenta cotas de inundación estimadas de 4 - 6 m y 6 - 8 m.
  - Las consecuencias potenciales de un maremoto (por ejemplo, daños a estructuras, lesiones y pérdida de vidas): El área de estudio se encuentra habitada, en cuanto a las estructuras, se encuentra viviendas en general construidas material noble pero también se cuenta con viviendas de material precario.
  - Elementos de respuesta local, incluyendo alternativas de evacuación: Es por esto que debe considerarse la evacuación vertical, los rompeolas y diques no de manera aislada, sino los diversos escenarios resultado de combinaciones de estas medidas. Se recomienda considerar de manera adicional la factibilidad de una evacuación horizontal hacia el este una vez que se tengan establecidas las medidas de evacuación en las regiones habitadas exteriores, y adyacentes, en dirección este. Se menciona "de manera adicional" ya que por la distancia a la costa y las cotas de inundación (de 4 - 6 m y 6 - 8 m) en el área de estudio, se recomienda hacer énfasis en la evacuación vertical.
  - Los costos. En la factibilidad de la construcción de las estructuras de evacuación vertical, debe considerarse que en la elevación del suelo (al sur del área de estudio, Figura 4) se encuentra roca volcano sedimentaria, de acuerdo al mapa de Geomorfología.

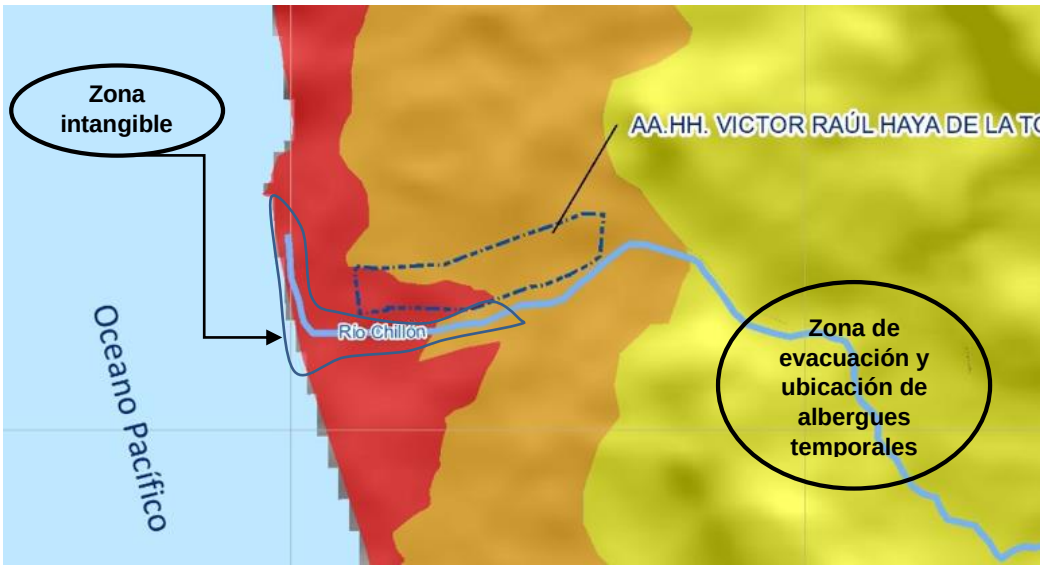
    Cuando no hay suficientes recursos una opción es sensibilizar y capacitar a propietarios de estructuras con fines financieros o con fines de otros servicios a la comunidad como lugares deportivos, estacionamientos o dentro de edificios.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

- Se recomienda evaluar para las futuras obras públicas la incorporación del cerco perimétrico reforzado, tal que pueda resistir la fuerza de impacto del tsunami y la colmatación de escombros.

- Se recomienda en el área de estudio considerar la factibilidad de la evacuación vertical hacia la zona más próxima con mayor altitud, para esto se debe considerar su respectiva señalización de Seguridad en caso de Tsunami, para ello se recomienda la "Guía técnica para la estandarización de Señales de Seguridad en caso de Tsunami: Costa Peruana", https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/GUIA-ESTANDARIZACION-A5.pdf.
  Para ello en la siguiente imagen se muestra alternativas de ubicación del rompeolas, zona de evacuación vertical o zonas de refugio y la zona que se debe proteger (que no debe ser habitada). Es importante mencionar que las estructuras, como puentes, edificios mayores a 3 pisos, podrían formar parte de zonas de evacuación.



- Es importante mencionar que este estudio formará parte de un informe integral, dónde se detallará de manera gráfica las recomendaciones estructurales.

Lotes que tienen **Riesgo Muy Alto:**

- Son aquellos lotes que se encuentran en las condiciones físicas más críticas de los (altitud sobre el nivel del mar, pendiente y geomorfología), las viviendas no cuentan con un adecuado sistema constructivo y son los más vulnerables en la dimensión económica y social, para este caso se debe reemplazar toda la construcción y debe solicitar el asesoramiento técnico de las entidades correspondientes o de forma independiente para que se realicen los estudios necesarios para obtener los planos de construcción en base al Reglamento Nacional de Edificaciones con las normas correspondientes E-020 (cargas), E-030 (Diseño sismorresistente), E-050 (suelos y cimentaciones), E-060 (concreto armado), E-070 (Albañilería) y otros que apliquen.
- Realizar las gestiones y coordinaciones con el Gobierno Regional del Callao, la Municipalidad de Ventanilla y directores de las Instituciones Educativas, para el apoyo del reforzamiento integral a toda la estructura física de sus locales educativos ubicados en zona de riesgo, frente a un fenómeno natural.
- Organizar un plan de actividades de supervisión de los trabajos dentro de las Instituciones Educativas, aplicando las normas de construcción, con los equipos de seguridad.
- Organizar capacitaciones sobre el mantenimiento y adecuado uso de los ambientes y estructuras de las Instituciones Educativas.
- Dentro de este nivel se encuentran las construcciones existentes en la manzana A, A', A2, B, Z, Z', I.E, por lo que se deben tener en cuenta que deben construir en base a planos desarrollados por profesionales y que la ejecución de dichas viviendas tenga un asesoramiento técnico durante todo el proceso constructivo para así garantizar una vivienda segura que pueda salvaguardar la vida de los ocupantes ante la ocurrencia de un tsunami.

Cuadro N°75. A. Lista de lotes con nivel de riesgo MUY ALTO identificados en el área de estudio.

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	1	MUY ALTO	Se recomienda para reducir el nivel de riesgo tener en cuenta las siguientes recomendaciones: * Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces. Peso mínimo, especialmente en los pisos altos. * Selección y uso adecuado de los materiales de construcción. * Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales. * Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico. * Consideración de las condiciones locales.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	8	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	9	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	10	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	12	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	13	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	14	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	15	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	16	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	17	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	18	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	19	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	20	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	21	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	1	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	3	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	4	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	5	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	6	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	8	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	9	MUY ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149589

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	10	MUY ALTO	Se recomienda para reducir el nivel de riesgo tener en cuenta las siguientes recomendaciones: * Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces. Peso mínimo, especialmente en los pisos altos. * Selección y uso adecuado de los materiales de construcción. * Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales. * Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico. * Consideración de las condiciones locales.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	12	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	13	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	14	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	15	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	16	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	17	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	18	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	19	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	20	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A'	21	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	1	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	3	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	4	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	5	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	6	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	8	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	9	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	10	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	12	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	13	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	14	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	15	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	16	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	17	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	18	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	19	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	20	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A2	21	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	1	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	3	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	4	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	5	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	6	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	8	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	9	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	10	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	12	MUY ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cardero Márquez
Evaluador de Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	13	MUY ALTO	Se recomienda para reducir el nivel de riesgo tener en cuenta las siguientes recomendaciones: * Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces. Peso mínimo, especialmente en los pisos altos. * Selección y uso adecuado de los materiales de construcción. * Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales. * Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico. * Consideración de las condiciones locales.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	14	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	15	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	16	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	17	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	18	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	19	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	20	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	B	21	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	1	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	3	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	4	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	5	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	6	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	9	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	10	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	12	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	13	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	14	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	15	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	1	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	2	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	3	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	4	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	5	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	6	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	7	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	8	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	9	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	10	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	11	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	13	MUY ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I.E.		MUY ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149589

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

- Lotes que tienen **Riesgo Alto:**

  - Las viviendas que tienen riesgo Alto son aquellas que según la evaluación presentan regular estado de conservación y el sistema constructivo en la mayoría son de albañilería confinada, sin embargo, esta condición no garantiza que dichas viviendas tengan el diseño y construcción adecuado por ello se recomienda limitar el crecimiento vertical de las viviendas, todo esto mientras no se cuente con los estudios y los planos firmados por el profesional especializado, en este caso se recomienda realizar un diagnóstico a detalle de la estructura por un especialista estructural en coordinación con las entidades correspondientes para definir si es factible el reforzamiento estructural y poder definir la factibilidad del crecimiento horizontal o vertical.

  - Si cuenta con licencia de construcción aprobada por la entidad correspondiente se podrían ampliar las construcciones en planta o en altura siempre en cuando se cumplan con las especificaciones técnicas y los planos de construcción debidamente aprobados.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Cuadro N°75. B. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en el área de estudio.

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	3	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	A	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	C	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	8	ALTO	

Ing° Civil Karolina S.K. Cardero Márquez
Evaluador de Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	8	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	D	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	E	23	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	16	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	18	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	22	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	F	23	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	G	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	20	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149589

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	H	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	19	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	I	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	J	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	3	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kandra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 057-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	4	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	K	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	22	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	23	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	L	8A	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	3	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 087-2017-CENEPRED-J
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	M	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	9	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	N'	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Ñ	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	1	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Karchre S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	2	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	18	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	19	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	21	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	P	22	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	11	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Karchre S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Q	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	R	20	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	S	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	S	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	S	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	S	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	S	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	1	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	T	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	U	16	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kendra S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	V	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	2	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	W	5A	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	10	ALTO	

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Ing° Civil Kenshre S.K. Cardero Márquez
Evaluador de Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149588

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

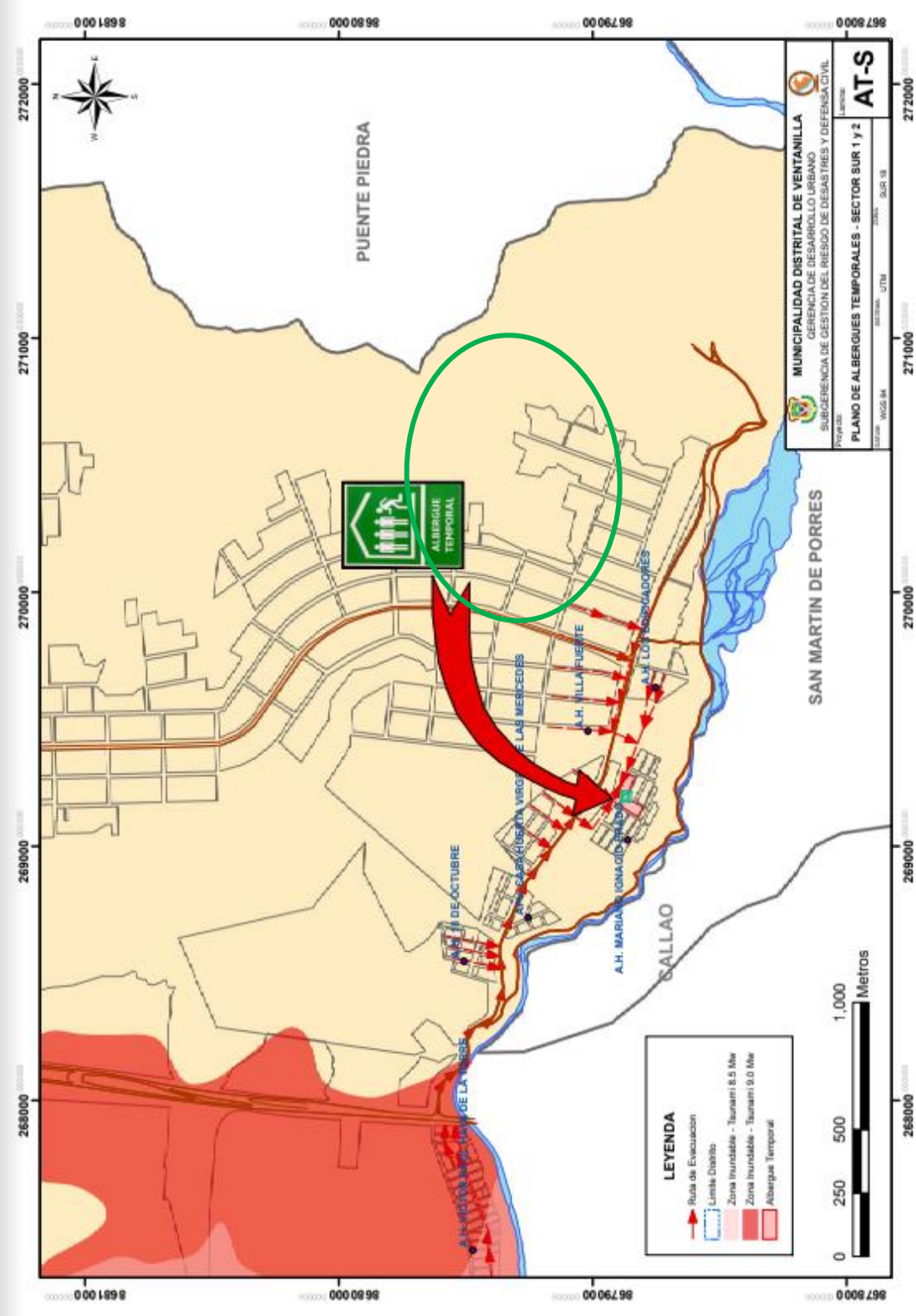
SECTOR	MZ	LOTES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS ESTRUCTURALES
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	11	ALTO	Se recomienda reforzar con un asesoramiento técnico adecuado y en caso de reemplazar la construcción realizar en base a estudios técnicos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones. Con los planos correspondientes.
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	14	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	15	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	16	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	X	17	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	1	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	2	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	3	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	4	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	5	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	6	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	7	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	9	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	10	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	11	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Y	13	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z	8	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	Z'	12	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	GLESI		ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	ENAZ		ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	O	LC	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	OU		ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	DE	SALUD	ALTO	
AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	MISA		ALTO	

6.6.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- A la Municipalidad distrital de Ventanilla o la institución que corresponda, se le remite las siguientes recomendaciones, previo al ordenamiento territorial que incorpora la gestión de riesgo de desastres implementado por la municipalidad distrital de Ventanilla:

    - Fortalecer las capacidades, instrumentos y mecanismos para responder adecuadamente ante un probable tsunami con el diseño del Plan de contingencia ante un sismo Y tsunami, así como gestionar equipamiento con materiales y herramientas para la ejecución de labores de atención establecidas en dicho Plan, en cumplimiento del Objetivo Estratégico 3 para la implementación del PLANAGERD 2014-2021. Tal es así que actualmente se tiene desarrollado la ruta de evacuación en la ZONA SUR, pero como se observa en la figura N°16 dentro de la zona enmarcada en color verde falta complementar las rutas de evacuación hacia la zona segura como también proponer una zona segura, es decir se recomienda habilitar más albergues temporales.

Figura N°18. Albergues temporales y rutas de evacuación de la zona sur del distrito de Ventanilla.



Fuente: Plan de contingencias de sismo y Tsunami del distrito de Ventanilla 2018-2021, SGRD.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Kendra S.K. Cardero Márquez
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED-I
C.I.P.N°.149589

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

- Elaborar el plan de seguridad y evacuación ante Tsunami para el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre o en su defecto incluir los sectores dentro del Plan con el que actualmente cuenta la Municipalidad Distrital de Ventanilla, teniendo en cuenta la conformación de brigadas de evacuación y la identificación y señalización con la instalación de letreros de tamaño proporcionales a la distancia de visibilidad, donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante tsunami, basarse en la Guía técnica para la estandarización de señales de seguridad en caso de Tsunami: costa peruana INDECI. Asimismo, la implementación de botiquines de primeros auxilios, camillas, linternas y megáfonos para una adecuada comunicación ante un evento natural.
- Actualizar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de desastres en todo el distrito incluyendo zonas de alto riesgo como las evaluadas en el presente informe, según lo establece el Art. 39.1. del Reglamento de la Ley 29664, entre otros instrumentos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres.
- Iniciar un Programa de capacitaciones para la población más vulnerable sobre el conocimiento de los peligros, prevención y preparación frente a Tsunamis.
- Promover y Fortalecer programas de capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres a las familias para que conozcan el riesgo de Tsunami sobre el que están expuestos, y elaborar conjuntamente con la participación de las familias los planes de seguridad ante Tsunami.
- En caso de ejecutarse Proyectos de Inversión Pública o Privada, tener en cuenta las zonas de inundación ante un probable Tsunami, así mismo se recomienda elaborar estudios complementarios para reforzar el estudio (Modelamientos matemáticos por Tsunami, con el fin de conocer la cota de inundación en diferentes puntos de la zona de estudio). Asimismo, complementar aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana.
- Se recomienda simulacros de los sistemas de alerta de maremotos. También se recomienda actualizaciones debido a la ocurrencia de cambios de topografía o construcciones en el área de estudio, Zona Sur, y debido al avance tecnológico, el cual da nuevas herramientas y potenciales usos que pueden considerarse en los sistemas de alerta.
- Se recomienda realizar mapas de inundación y de cotas de inundación, causados por maremotos de origen sismotectónico, mediante simulación numérica en el área de estudio. Zona Sur.
- Con el fin de tener datos para construcción de estructuras se recomienda un mapa de velocidades del agua en la inundación, en lo posible resultado de modelados numéricos.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPITULO VII: CONTROL DE RIESGOS

7.1. ACEPTABLIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N°76. 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: CENEPRED.

Según el 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 N°77. 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: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el evento de peligro de Tsunami puede ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 **– Baja**.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

a) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N°78. Nivel de consecuencia y daños.

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy 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: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **–Alta**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N°79. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

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: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por tsunami en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre es de nivel 3 **- INACEPTABLE**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Cuadro N°80. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED.

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N°81. Prioridad de Intervención.

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

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de **II (Inaceptable)**, del 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.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el análisis y caracterización del peligro por tsunami, el presente informe es Semi cuantitativo, se ha evaluado el peligro con información existente de las instituciones técnico – científicas y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote realizando una encuesta a la población existente y recopilando información de las características de las edificaciones de del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

- ✓ El AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, presenta un nivel de peligro MUY ALTO y ALTO, ante la ocurrencia de un tsunami generado por un sismo de magnitud de entre 8.5 a 9.0 Mw.

- ✓ La metodología aplicada en el presente informe, según los procedimientos establecidos por el CENEPRED se basa en la aplicación del proceso de análisis jerárquico que constituye una herramienta que permite ordenar criterios o variables según las características reconocidas en campo, de acuerdo a ello, se ha priorizado para el mapa del peligro por tsunami el parámetro de evaluación altura de ola, como factores condicionantes altitud sobre el nivel del mar, pendiente y geomorfología, que en interacción con el factor desencadenante (escenario de sismo entre 8.5 a 9.0 Mw) generaría un nivel de peligro de nivel MUY ALTO y ALTO tal como se muestra en el Mapa N°13.

- ✓ El nivel de vulnerabilidad resultante en los lotes de los AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre corresponde al nivel MUY ALTO, ALTO Y MEDIO.

- ✓ El nivel de riesgo en el AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre es MUY ALTO, ALTO y MEDIO ante un probable riesgo por tsunami.

- ✓ La prioridad de Intervención es de nivel II – INACEPTABLE, que constituye el soporte a la priorización de actividades, acciones, proyectos de inversión vinculadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.

- ✓ El cálculo de efectos probables ante el impacto del peligro por sismo asciende a un estimado total de S/3', 861,457.92, dicho efecto económico probable corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/4', 129,657.92 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/268,200.00).

- ✓ De acuerdo a la información recopilada de estudios técnicos el tiempo de evacuación aproximado: En el escenario de un maremoto de origen cercano en Lima - Callao, la onda debido al maremoto llega a las costas en unos 20 minutos. El nivel del agua debido al maremoto viaja desde las costas hasta su punto más alto de inundación, en unos 6 minutos (Ávalos, 2021). Por lo anterior se tiene que, desde que inicia el sismo que da origen al maremoto los habitantes tienen 26 minutos para evacuar. Tenemos el posible escenario:
  - Maremoto durante la noche
  - Tiempo de evacuación: a más tardar 26 minutos
  - Recorrido posible: alrededor de 900 metros, para quienes se encuentran lejos de las áreas de evacuación.

- Velocidad necesaria a pie: alrededor de 0.5 metros por segundo
- Escombros luego del sismo
- Los habitantes deben saber de memoria las rutas
- Deben desplazarse a oscuras, pues se corta la electricidad luego del sismo.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

8.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el capítulo VI, ítem 6.6 Medidas de Prevención y reducción del riesgo del presente informe.

- ✓ Se recomienda que las futuras construcciones, se realicen de acuerdo a los parámetros urbanísticos del distrito de su jurisdicción.

- ✓ En su defecto de ser las construcciones de material noble o albañilería se recomienda asesorarse técnicamente para la elaboración de los planos dentro de los Marcos Normativos vigentes para la construcción, el cual definirá si las construcciones son mayores a un piso respectando los parámetros urbanísticos de la jurisdicción.

- ✓ Fomentar el diseño y ejecución de obras civiles en las zonas de probable inundación como alternativas de defensa contra los tsunamis, para ello se deberán realizar estudios técnicos que configuren su viabilidad.

- ✓ Promover el incremento de la rigidez en el diseño estructural de las nuevas edificaciones ubicadas cerca al litoral y fuera de las márgenes de las zonas de probable inundación; en razón que constituyen elementos de soporte que reciben el primer impacto de las olas.

- ✓ Fomentar la identificación de nuevas zonas de seguridad, zonas de evacuación vertical o zonas de refugio localizadas fuera de la delimitación de zonas de probable inundación, denominadas usualmente como “zonas seguras” y determinar la factibilidad social, física, legal y económica para constituirse en áreas de refugio temporal.

- ✓ Apoyar el reforzamiento estructural de las instituciones educativas, identificadas al interior de la zona de estudio y que se encuentran en zonas de probable inundación generadas por un sino de 8.5 o 9 de intensidad, incrementar los ejercicios de simulacros de evacuación interna y externa e intensificar las capacitaciones dirigidas a alumnos y docentes.

- ✓ Apoyar al desarrollo de estudios y proyectos dirigidos a complementar los estudios de evaluación de riesgos a mayor detalle; tomando en consideración las actuales características de la dinámica urbana que contribuyen a incrementar las condiciones de riesgo tales como la creciente ocupación en zonas inundables expuestas. Así mismo estos estudios complementarios permitirán introducirse como un factor determinante en la mitigación del riesgo porque se permitirá incluir el enfoque prospectivo frente al riesgo por tsunami.

- ✓ Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Sandro S.A. Cardero Márquez
Evaluador de Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N° 149589

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

8.3 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Organización de las Naciones para la Alimentación y Agricultura (FAO), Roma 2008. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo.
- ✓ 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.
- ✓ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2017. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- ✓ Alva, Escalaya (2005) Actualización de los Parámetros Sismológicos en la Evaluación del Peligro Sísmico en el Perú.
- ✓ Evaluación del Peligro Sísmico en Perú, IGP 2014.
- ✓ Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2017. Listado de emergencias según región del SINPAD, 2003-2017.
- ✓ TAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.
- ✓ INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.
- ✓ FEMA y NOAA (2008). Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis.
- ✓ INDECI y PNUD (2011). SIRAD. Preparación ante desastre sìsmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao. INDECI. 189 p.
- ✓ Ishiwatari M. y Sagara J. (2012). Structural Measures against Tsunamis. World Bank, Washington, DC.
- ✓ Jia J. (2017). Modern Earthquake Engineering. Offshore and Land-based Structures. Springer. 2017
- ✓ Jiménez, C. (2015). El Maremoto notable de 1746. Tesis de Maestríia, UNMSM
- ✓ Mandriotti D., Moreno J., Cordero K. y Garcia D. (2011). Informe de Evaluación de Riesgo de Desastres por tsunami en el AA.HH. Félix Moreno, Distrito de Ventanilla, Provincia de Lima, Departamento de Lima.
- ✓ Renaud F. y Murti R. (2013). Ecosystems and disaster risk reduction in the context of the Great East Japan Earthquake and Tsunami. UNU-EHS. Publications Series. No 10.
- ✓ Subgerencia de Gestión de Riesgo de Desastres y Defensa Civil, (2018). Plan de Contingencia de Sismo y Tsunami del Distrito de Ventanilla 2018-2021.ítem 10.1.2 Zona Centro.

- ✓ Ávalos, J. (2019). El Efecto Coriolis en la Propagación del Maremoto de Chile del 2010. Tesis de Licenciatura, UNMSM

- ✓ Ávalos, J. (2021). Dinámica y Modelado Numérico del Campo de Velocidad de flujo en un Maremoto. Tesis de Maestría, UNMSM (sin publicar)

- ✓ Ávalos, J. (2021). Velocidad en la Altura Máxima de Inundación por Maremoto en el marco Lagrangiano. Revista de investigación de Física, UNMSM (sin publicar)

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

ANEXOS

ANEXO I: Registro de Sismos

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1555-11-15	Lima	VII	Ocurrió en Lima un temblor, el más fuerte desde su fundación, que causó muchos desperfectos en sus edificaciones.
1568-04-04	Lima	IX	Por la tarde, se sintió en Lima un fuerte temblor al comenzar la prédica del padre jesuita Jerónimo Ruiz del Portillo, en el convento de Santo Domingo, fue tan fuerte y largo el estremecimiento que todos los fieles allí congregados salieron despavoridamente. No ha quedado registro de daños materiales. Polo anota que el sismo se sintió en Ica y otros puntos.
1581	Lima	X	Según la versión de los antiguos vecinos de Lima, y que recogiera años más tarde el virrey Conde del Villar, hubo por este año un gran temblor que maltrató las casas de la ciudad. La fecha exacta nos es desconocida. En la crónica de Charcas, Fray Diego de Mendoza menciona otro terremoto que hizo hundir con todos sus habitantes al pueblo de Yanaoca, situado a unas 24 leguas del Cuzco.
1582-08-15	Lima	VII	Fuerte temblor, durante la celebración del Concilio Provincial, cuya apertura tuvo lugar el 15-08-1582.
1584-03-17	Lima	VII	Gran temblor en Lima, que averió edificios. En el Callao queda el edificio de Casas Reales dañado. Por espacio de dos días quedó temblando la tierra contándose de 8 a 9 movimientos.
1586-07-09	Lima-Ica-Trujillo	VI-IX	Terremoto que destruyó Lima, con 14 a 22 víctimas. Sus principales edificios se vinieron al suelo y otros quedaron muy maltratados. Movimiento precedido de gran ruido. Hubo derrumbe de peñascos y rocas del cerro San Cristóbal y de otros situados en la parte alta del valle, como agrietamientos del terreno. La destrucción se extendió en los valles cercanos a Lima, y llegó hasta la villa de Valverde de Ica. A este gran sismo le siguió un tsunami, que anegó gran porción de la costa. En el Callao el mar subió como dos brazas e inundó parte del pueblo.
1609-10-19	Lima	VII	Violento temblor que derribó y arruinó muchas de sus edificaciones. La catedral en construcción quedó tan maltratada que hubo necesidad de demoler sus bóvedas de ladrillo y labrar otras de crucería.
1630-11-27	Lima	VII	Cuando la población de Lima estaba congregada en la Plaza de Armas, espectando una corrida de toros, sobrevino un fortísimo movimiento de tierra que causó varios muertos y contusos. El diario de Lima estimaba los daños causados a los edificios en más de un millón de pesos y anotaba "muy pocas son las casas cuyas paredes no han sido abiertas".
1655-11-13	Lima- Callao	VIII-IX	Fuerte movimiento de tierra que derribó muchas casas y edificios en Lima, se abrieron grietas en la Plaza Mayor y cerca del convento de Guadalupe. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
1678-06-17	Lima- Callao	VII	Fortísimo temblor averió muchas edificaciones en Lima, entre ellas el Palacio del Virrey. Reparaciones en el orden de tres millones de pesos. Estragos en el Callao. Nueve muertos en Lima, Callao y Chancay. Ocurrieron dos terremotos en Lima.
1687-10-20	Lima-Callao Ica-Cañete	VII-VIII- IX	El primer movimiento sacudió y desarticuló los edificios y torres de la ciudad; y el segundo, más prolongado, las acabó de arruinar ocasionando cerca de cien muertos. Los estragos fueron grandes en el puerto del Callao y alrededores, extendiéndose las ruinas hasta setecientos kilómetros al sur de Lima, especialmente en las haciendas de los valles de Cañete, Ica, Palpa, Nazca y Cumaná. Como efectos secundarios de estos sismos, se formaron entre Ica y Cañete grandes grietas de muchos kilómetros de extensión.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1690-11-20	Lima	VI	Gran temblor. Según el escribano Don Diego Fernández Montaño, este movimiento acabó de arruinar los edificios y templos de la ciudad que habían quedado en pie luego del terremoto de 1687. El acuerdo del cabildo fue que se derribasen todas las paredes que amenazaban desplome y se hiciese un reconocimiento de los daños causados.
1699-07-14	Lima	VII	Fuerte temblor en Lima. Derribó algunas casas.
1732-12-02	Lima	VI	Recia sacudida de tierra en Lima, maltrató muchos edificios.
1746-10-28	Lima-Callao	X-XI	Terremoto en Lima, y tsunami en el Callao. En Lima, de las 3000 casas existentes distribuidas en 150 manzanas, sólo 25 quedaron en pie. Cayeron a tierra los principales y más sólidos edificios, la Catedral, monasterios, conventos, hospitales y otros. El movimiento, según Llano y Zapata, fue de tres a cuatro minutos. Según el relato oficial, perecieron en Lima 1141 personas de un total de 60 000, otros cronistas suben estas cifras por diversas causas, y por las epidemias que luego se desataron.
1828-03-30	Lima	VII	Terremoto causó grandes daños en los edificios y viviendas, las pérdidas se calcularon en seis millones de pesos. Hubo 30 muertos y numerosos heridos. Sufrieron el puerto del Callao, Chorrillos y Chancay, Huarochirí y el pueblo de San Jerónimo. Se sintió fuerte en Trujillo y Huancayo. Leve en Arequipa.
1897-09-20	Lima	VII	Fuerte sismo que causó destrucción en Lima y Callao. En el interior sufrieron las edificaciones de Huarochirí y hubo derrumbes de las partes altas. El movimiento se sintió más allá de Ancón por el norte y hasta Pisco por el sur.
1904-03-04	Lima	VII-VIII	Intenso movimiento sísmico sentido en un área de percepción de aproximadamente 230 000 km2. En un área epicentral de 4000 km2. Dentro de esa área, en Lima cayeron cornisas, paredes antiguas y se agrietaron las torres de la catedral; en el Callao y Chorrillos no quedó casa sin rajadura. Hacia el sur la destrucción se extendió hasta Mala. Otros efectos se apreciaron en el este, o sea en La Molina, y en el fundo Ñaña; en Matucana hubo desprendimiento del material meteorizado de la parte alta de los cerros y agrietamientos en las viviendas, mientras que, en la zona costera, en Pasamayo, fueron profusos los deslizamientos en los acantilados de arena. El mismo fue sentido en Casma, Trujillo, Huánuco, Pisco, Ica y Ayacucho.
1907.11.16	Tarma-Cerro de Pasco	V	Temblor sentido en la costa, entre Lambayeque y Casma; en la región central de Tarma, Cerro de Pasco, Huánuco; y en la selva, entre Masisea y Puerto Bermúdez.
1909.04.12	Región central del país	VI	Movimiento de tierra que conmovió casi toda la región central del país. A lo largo de la costa fue percibido desde Salaverry a Ica; en la montaña en Puerto Bermúdez. En Lima fue de grado V en la hacienda Andahuasi, Huacho causó averías, en Matucana mayores daños.
1928.05.17	Cerro de Pasco	VI	Fuerte temblor en Cerro de Pasco, Cuzco, Macusani y Paucartambo. En este último lugar se producen derrumbes.
1932-01-19	Lima	V-VII	Violento temblor que hizo caer cornisas, tapias y paredes viejas. En el puerto del Callao el temblor fue tan fuerte como en la capital y ocasionó diversos daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en Huacho, ligeramente en Cañete, Chincha, Ica, Pisco, Trujillo y Chiclayo. En la ciudad de Huaraz, en Callejón de Huaylas, el temblor fue recio.
1933-08-05	Lima	VI	Fuerte y prolongado temblor en Lima-Callao e Ica. Se observaron ligeros deterioros en las casas antiguas de la ciudad. Rotura de vidrios en la ciudad de Ica. Fue sentido entre Huacho y Pisco a lo largo de la costa, en Cerro de Pasco y otros pueblos de la cordillera central, y en el puerto Bermúdez situado en la zona oriental.
1937-12-24	Vertiente oriental cordillera Oriental	X	Terremoto en las vertientes de la cordillera central afectó los pueblos de Huancabamba, en el valle del mismo nombre, y Oxapampa, cerca del río Chuquibamba. Sus efectos destructores fueron muy marcados en las construcciones de adobe o tapial. La ciudad de Lima y poblaciones cercanas fueron sacudidas por un terremoto; se extendió hasta el puerto de Guayaquil-Ecuador al norte, y el puerto de Arica-Chile al sur. Ocasionó la destrucción de muchas edificaciones en Lima, Callao, Chorrillos, Barranco, Chancay y Lurín.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1940-05-24	Lima	VII-VIII	El sismo dejó un saldo de 179 muertos y 3500 heridos, estimándose los daños materiales en unos 3 600 000 soles oro. Las estadísticas oficiales consignaban que sufrieron daños un 38 % de las viviendas de quincha, 23 % de las de adobe, 20 % de las casas de ladrillo, 9 % las de cemento y 10 % de las casas construidas de diversos materiales.
1945-06-15	Lima	VI	Temblor muy fuerte. Causó cuarteaduras en las construcciones modernas del barrio obrero del Rímac. Fue sentido desde Supe hasta Pisco por la costa; y en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
1951-01-31	Lima	VI-VII	Fuerte temblor, comenzó con un ruido sordo, segundos después se sintió un fuerte remezón que hizo crujir paredes. Ocasionó una fina rajadura vertical en la fachada de un edificio de concreto armado de la Plaza San Martín. El Observatorio de Lima registró aceleraciones máximas de 68 cm/seg2, con periodos de 0.1 segundos en las componentes horizontales. El movimiento fue sentido desde el paralelo 10º hasta el 14º de latitud sur. El Observatorio de Huancayo inscribió este movimiento a una distancia de 220 km, el foco posiblemente estuvo localizado en el océano, cerca de la costa.
1952-08-03	Lima-Callao	V-VI	Fuerte sismo sentido en casi todo el departamento de Lima; el área de percepción fue unos 26 000 km2. Se registró una aceleración máxima de 21 cm/seg2, con período de 0.2 segundos en sus componentes horizontales.
1954-04-21	Lima	VI	Movimiento ligeramente destructor en el sur del departamento de Lima. El área de percepción estuvo confinada entre los paralelos 9º y 5º de latitud sur a lo largo de la costa, y hasta Tarma y Huancayo hacia el interior. En la costa ocurrieron ligeros desperfectos en las antiguas construcciones de adobe de Mala, Cañete y San Antonio. En la ciudad de Lima fue fuerte, registrándose una aceleración máxima de 25 cm/seg2, con periodos de 0.1 seg. Derrumbe en el sector Pacasmayo y en el talud de falla de Jahuay (kilómetro 184 de la carretera sur).
1955-02-09	Lima	VI	Temblor fuerte, resultaron 10 personas accidentadas. Aceleración promedio 27 cm/seg2 con periodos de 0.2 seg. Desprendimiento del material suelto en los barrancos de los balnearios y en el sector de Pasamayo, al norte de Lima; ligeramente destructor para los edificios y viviendas de la ciudad de Cañete. Sentido en Huaraz.
1957-02-18	Huarmey-Chincha	IV-V	Movimiento sentido a lo largo de la costa. En las cercanías del pueblo de Sayán, en el río Huaura, los deslizamientos de grandes bloques de piedras rompieron el muro de contención de un canal de irrigación. Derrumbes de arena en los acantilados de Pasamayo. En la ciudad de Canta la intensidad fue ligeramente superior al grado V, lo mismo que en la ciudad de Huacho.
1962-03-03	Junín	VII	Fuerte sismo en el anexo de Yungui, distrito de Uculmayo, provincia de Junín, situado en una zona boscosa de las vertientes orientales de los andes. Destrucción.
1963-09-24	Cordillera Negra	V-VI	Sismo destructor en los muelles situados en la Cordillera Negra, en la latitud 10º. Ocasionó daños en Huayllacayari, Cajacay, Malvar, Carforaco, Cajamarquilla, Ocros Raquia, Congas y Llipa, en el departamento de Áncash. Además, en los canales de Irriga y Caminos, hubo deslizantes de materiales sueltos de los cerros. El desplome de una pared causó una muerte en Malvas. Destrucción de viviendas contiguas de adobe en el puente y ciudad de Huarmey. En Huaraz fueron dañadas varias construcciones, la caída de tejas y cornisas accidentó a varias personas. Hubo algunas rajaduras en inmuebles vetustos situados al norte de la ciudad de Lima. Fue sentido con fuerte intensidad en Chimbote y Salaverry.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1966-10-17	Lima	VIII	Uno de los sismos más intensos desde 1940, dejó un saldo de 100 muertos y daños materiales ascendientes a mil millones de soles oro. El área de percepción cubrió aproximadamente 524 000 km2 y fue destructor a lo largo de la franja litoral comprendida entre Lima y Supe. La aceleración registrada en Lima estuvo acompañada de periodos dominantes del orden de un décimo de segundo. La amplitud máxima fue de 0.4 g, entre ondas de aceleraciones menores de 0.2 g. Rotura de vidrios por doquier y ruidos intensos. En el centro de Lima y en algunos sectores se veían caídas de cornisas y enlucidos. En la hacienda San Nicolás, a unos 156 km al norte de Lima, aparecieron numerosas grietas y de varias de ellas surgió agua de color amarillo. En el tramo 169 de la carretera Panamericana Norte se observaron otras, especialmente el kilómetro 51 y el kilómetro 22 de la Carretera Central quedaron bloqueadas a consecuencia de los derrumbes. En la costa hubo deslizamientos de material suelto de los acantilados de Chorrillos, Miraflores y Magdalena.
1970-05-31	Costa de Lima-Ica	V-VI	Uno de los más catastróficos terremotos en la historia del Perú, se sintió en casi toda la costa del Perú hasta las cordilleras, con diferentes intensidades. Al sur y ESE fue de grado VI MM en Lima. Fuerte en Pisco e Ica.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12º y 14º de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rímac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velazco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9º S y 13º S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Sandro S.K. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgo - RJ N° 057-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N° 149588

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12º y 14º de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rímac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velazco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9º S y 13º S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2007-08-15	Pisco	VIII	Sismo registrado con una duración de 210 segundos (3 minutos 30 segundos). Su epicentro se localizó en las costas del centro del Perú a 40 kilómetros al oeste de Chincha Alta y a 150 km al suroeste de Lima, su hipocentro se ubicó a 39 km de profundidad. Fue uno de los terremotos más violentos ocurridos en el Perú en los últimos años. El siniestro tuvo una magnitud de 7.9 grados en la escala sismológica de magnitud de momento y VIII en la escala de Mercalli, dejó 595 muertos, 1800 de heridos, 76 000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y cientos de miles de damnificados. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Pisco, Ica, Chincha y Cañete.

Fuente: IGP 2005

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Anexo II: Panel Fotográfico.

AA.HH. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE

Foto N°1. Equipo de levantamiento de información en campo con el personal de Serenazgo

Foto N°2. Parque del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°3. Centro de Salud del AAHH

Foto N°4. Iglesia Virgen del Pilar.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°5 MZ. A Lotes 6 y 5. Viviendas de material noble, con techo aligerado y en buen estado.

Foto N°6 MZ. A Lote 7. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°7 MZ. P Lote 8. Vivienda de material noble con techo de calamina.

Foto N°8 MZ. P Lote 12. Vivienda de material noble con techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°9 MZ. O Lote 9. Vivienda de material noble con techo de calamina.

Foto N°10 MZ. O Lote 5. Vivienda de madera con techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

Ing° Civil Sandro S.K. Cordero Márquez
Evaluador de Riesgo - R.J.N° 067-2017-CENEPRED/J
C.I.P.N° 149589

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°11 MZ. O Lote 4. Local Comunal (Vivienda de material noble con techo de calamina).

Foto N°12 MZ Ñ Lt 7. Vivienda de material noble con techo de Calima.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°13 MZ Ñ Lote 19. Vivienda y comedor.

Foto N°14 MZ Ñ Lote 2. Vivienda de material noble con techo de Calima.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°15 MZ N Lote 4. Vivienda de material noble con techo de Calima

Foto N°16 MZ N Lote 10. Vivienda de material noble con techo de Calima.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°17 MZ M Lote 13. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.

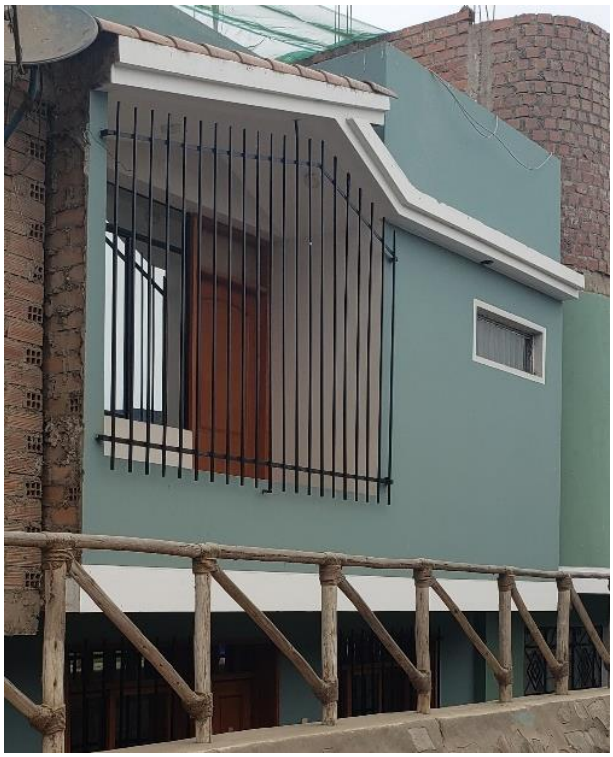


Foto N°18 MZ. M Lote 5. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°19 MZ M Lote 2. Vivienda de material noble con techo de calamina.

Foto N°20 MZ LL Lote 5. Terreno vacio.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°21 MZ LL Lote 3. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.

Foto N°22 MZ L Lote 20. Vivienda de material noble con techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°23 MZ. L Lote 14. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada

Foto N°24 MZ. L Lote 9A. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.

Juan Pablo Ávalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°25 MZ. K Lote 21. Vivienda de ladrillo con techo de calamina.

Foto N°26 MZ. K Lote 11. Vivienda en mal estado, techo de calamina y construcción de ladrillos.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°27 MZ. K Lote 9. Vivienda de 2 pisos tarrajeada (iglesia evangélica).

Foto N°28 MZ. R Lote 8. Vivienda de 1 piso semi tarrajeada en pésimas condiciones.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°29 MZ. R Lote 11. Vivienda de 1 piso tarrajeada en pésimas condiciones.

Foto N°30 MZ. R Lote 14 y 13. Vivienda de 1 piso sin tarrajear.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°31 MZ. F Lote 1 Institución Educativa Harry Sullivan

Foto N°32 MZ. T Lote 4 Iglesia Visión Misionera Mundial “La shekinali”-

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°33 MZ. X Lote 11. Comedor Popular "Víctor Raúl Haya de la Torre".

Foto N°34 MZ. S lote 1 Vivienda con segundo piso de ladrillo y techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°35 MZ. W Lote 15 Vivienda en estado de abandono.

Foto N°36 MZ. U Lote 3 Vivienda con infraestructura de triplay de techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°37 MZ. A2 Lote 3 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Foto N°37 MZ. A2 Lote 1 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°38 MZ. U Lote 3 Vivienda de madera y techo de calamina.

Foto N°39 MZ. A' Lote 1 Vivienda con infraestructura de material noble de 3 pisos.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°40 MZ. A' Lote 3 Vivienda de madera y techo de calamina.

Foto N°41 MZ. A Lote 8 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°42 MZ. A Lote 5 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Foto N°43 MZ. B Lote 1 Vivienda con infraestructura de material noble de 2 pisos.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°44 MZ. B Lote 3 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Foto N°45 MZ. B Lote 11 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°46 MZ. Z' Lote 10 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Foto N°47 MZ. Z' Lote 5 Vivienda con infraestructura de material noble de techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°48 MZ. Y Lote 5 Vivienda con infraestructura de material noble y de madera con techo de calamina.

Foto N°49 MZ. X Lote 10 Vivienda con infraestructura de material noble y de madera con techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845

Foto N°50 MZ. Y Lote 3 Vivienda con infraestructura de material noble y de madera con techo de calamina.

Juan Pablo Avalos Carrión
DNI. 42867943

ING. DANIEL A. GARCIA PRADO
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 105-2018-CENEPRED/J
CIP N° 103845