



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
USO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA Y LA VULNERABILIDAD  
POR TSUNAMI EN EL AREA CRITICA DEL AAHH VICTOR RAUL HAYA DE LA  
TORRE, DISTRITO DE VENTANILLA

**Línea de investigación:**

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

Informe de suficiencia profesional para optar el título Profesional de Ingeniero Geógrafo

**Autor:**

Machacuay Huaman, Annette Yanira

**Asesor:**

Doris Vargas Esenarro

(ORCID: 0000-0002-7186-9614)

**Jurado:**

Rogelio Aguirre Cordero

José Félix Altez Rodríguez

Marco Antonio Herrera Diaz

Lima – Perú

2023

# USO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA Y LA VULNERABILIDAD POR TSUNAMI EN EL AREA CRITICA DEL AAHH VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE, DISTRITO DE VENTANILLA

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>sigrid.cenepred.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Polit<sup>ica</sup>cnica Estatal de Carchi</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>kupdf.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>7</b>	<b>ru.iiec.unam.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

**repositorio.upao.edu.pe**

### **Dedicatoria**

*A Dios, mi señor bondadoso, que alinea todo a favor para poder llevar a cabo este curso con excelencia y con resultados positivos. Asimismo, a mi familia que siempre está brindándome apoyo moral y alentándome a seguir este camino profesional.*

### **Agradecimiento**

*A mi madre por darme día a día sus consejos de nunca abandonar los sueños por los que comencé esta carrera, a mis hermanos por su apoyo incondicional para la elaboración de este informe.*

## INDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
I. INTRODUCCION.....	3
7.1 Trayectoria del Autor.....	4
7.2 Descripción de la Empresa / Institución donde labora o laboró .....	5
7.3 Organigrama de la Empresa .....	5
7.4 Áreas y funciones desempeñadas.....	6
7.5 Área de tecnología .....	6
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA .....	7
2.1 Justificación de la investigación .....	7
2.2 Características generales .....	8
2.4 Áreas inundables por ocurrencia de tsunami .....	13
2.5 Vulnerabilidad.....	15
2.6 Sistema De Información Geográfica .....	16
2.7 Análisis de la Vulnerabilidad .....	18
2.8 Uso del Sistema de Información Geográfica .....	25
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA JAZANI CONSULTORA AMBIENTAL S.A.C.....	33
IV. CONCLUSIONES.....	34
V. RECOMENDACIONES .....	35
VI. REFERENCIAS .....	36
VII. ANEXOS .....	39

## Índice De Gráficos

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa .....	5
<b>Figura 2</b> Acceso principal para el AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre.....	9
<b>Figura 3</b> Carta de Inundación en caso de Tsunami - Márquez (Centro Nacional de Alertas Tsunami).....	14
<b>Figura 4</b> Metodología usada para estimación de la vulnerabilidad .....	18
<b>Figura 5</b> Codificación de cada polígono, edición de lotes .....	25
<b>Figura 6</b> Tabla de atributos con campos para el cálculo de la vulnerabilidad .....	26
<b>Figura 7</b> Campos en Excel para el cálculo del valor de la dimensión social.....	26
<b>Figura 8</b> Campos en Excel para el cálculo del valor de la dimensión ambiental .....	27
<b>Figura 9</b> Formula del cálculo del valor de la dimensión social.....	27
<b>Figura 10</b> Formula del cálculo del valor de la dimensión económica .....	28
<b>Figura 11</b> Formula del cálculo del valor de la dimensión ambiental.....	28

<b>Figura 12</b> Formula del cálculo del valor de la vulnerabilidad .....	29
<b>Figura 13</b> Niveles de vulnerabilidad .....	29
<b>Figura 14</b> Campo de Vulnerabilidad y nivel de vulnerabilidad de las edificaciones .....	30
<b>Figura 15</b> Categorización de las viviendas .....	30
<b>Figura 16</b> Mapa de vulnerabilidad.....	32

## Índice de Tabla

<b>Tabla 1</b> Población según genero .....	10
<b>Tabla 2</b> Población por rango de edades .....	10
<b>Tabla 3</b> Material estructural de paredes por vivienda.....	11
<b>Tabla 4</b> Material que predomina por vivienda .....	11
<b>Tabla 5</b> Parámetros a evaluar sobre la Dimensión Económica .....	19
<b>Tabla 6</b> Descriptores del parámetro CC y peso de cada descriptor.....	19
<b>Tabla 7</b> Descriptores a evaluar considerados en el parámetro Material predominante de Paredes .....	20
<b>Tabla 8</b> Descriptores a evaluar considerados en el parámetro Material predominante de techos .....	20
<b>Tabla 9</b> Descriptores y su peso por cada parámetro .....	21
<b>Tabla 10</b> Descriptores de estado de conservación .....	21
<b>Tabla 11</b> Descriptores de ingreso familiar promedio .....	21
<b>Tabla 12</b> Parámetros presentados para hallar la dimensión social.....	22
<b>Tabla 13</b> Descriptores de Cantidad de Habitantes por lote.....	22
<b>Tabla 14</b> Descriptores de grupo etario .....	22
<b>Tabla 15</b> Descriptores para temas de GRD .....	23
<b>Tabla 16</b> Parámetros para hallar la Dimensión Ambiental.....	23
<b>Tabla 17</b> Descriptores del parámetro cercanía a botaderos de basura.....	24
<b>Tabla 18</b> Descriptores del parámetro recojo de RRSS .....	24
<b>Tabla 19</b> Descriptores sobre conocimiento de gestión ambiental .....	24
<b>Tabla 20</b> Cantidad de lotes por nivel de vulnerabilidad.....	31

## RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo analizar el uso del Sistema de Información Geográfica como herramienta principal para la elaboración de mapas temáticos y mostrar el grado de vulnerabilidad ante un tsunami de las edificaciones comprendidas en cuatro manzanas dentro de la zona crítica del área de estudio. El sistema de información geográfica como tal es un conjunto de herramientas usadas para beneficio de analizar lo que podemos percibir a nuestro alrededor en la vida cotidiana, puesto sea el caso para este informe se analizara la vulnerabilidad a través de este sistema. La estimación de la vulnerabilidad para este informe se realizó usando el proceso de análisis jerárquico. Asimismo, el uso del software ArcGIS para la codificación y creación de la base de datos, para el cálculo nos apoyaremos de las herramientas de dicho programa. Como conclusión se tiene que el mayor porcentaje de los lotes evaluados presentan vulnerabilidad alta, siendo este un porcentaje de 79.80 del total. El principal parámetro para la determinación de la vulnerabilidad es la cercanía la costa y existe un porcentaje del 97 % de población afectada entre las edades 45 a 65 años, siendo estas consideradas inicio de la adultez mayor.

*Palabras clave: Área crítica, Sistema de Información Geográfica, Tsunami, vulnerabilidad*

## ABSTRACT

The objective of this report is to analyze the use of the Information System Geographic as the main tool for the preparation of thematic maps and showing the degree of vulnerability to a tsunami of the buildings included in four blocks within the critical zone of the study area. The geographic information system as such is a set of tools used to analyze what we can perceive around us in daily life, since this report will analyze vulnerability through this system. Vulnerability estimation for this report was performed using the hierarchical analysis process. Likewise, the use of the ArcGIS software for the coding and creation of the database, for the calculation we will rely on the tools of said program. As a conclusion, the highest percentage of the lots evaluated have high vulnerability, this being a percentage of 79.80 of the total. The main parameter for determining vulnerability is proximity to the coast and there is a percentage of 97% of the affected population between the ages of 45 and 65, these being considered the beginning of older adulthood.

*Keywords: Critical area, Geographic Information System, vulnerability, tsunami*

## I. INTRODUCCION

Este informe hace énfasis en el análisis de vulnerabilidad haciendo uso de la información geográfica, manifiesta que la toma de decisiones suele pasar desapercibido, pero en realidad, se encuentra presente en muchas de nuestras actividades cotidianas. Al seleccionar inconscientemente la ruta para ir al trabajo, la ruta de vacaciones, ir a una reunión de amigos, dirigirse a una tienda usando un teléfono inteligente, se están tomando decisiones que implican el análisis de la información geográfica sin ser conscientes de ello. (Franz Pucha 2017)

Cuando este tipo de análisis o toma de decisiones se lleva a cabo empleando un Software, suele ser por medio de lo que se conoce como Sistemas de Información Geográfica (SIG). La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza (D.S. N°048-2011-PCM).

El análisis de vulnerabilidad se estima desde un supuesto caso de tsunami siendo este un fenómeno que se da por naturaleza tectónica o naturaleza volcánica que tendría como consecuencia la afectación en todo el AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre, mostrando cual es el nivel de vulnerabilidad por vivienda dentro de la zona crítica del lugar en mención. Se mostrará el proceso y cálculos realizados usando un Sistema de Información Geográfica de la mano del proceso de análisis jerárquico según Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales (2da Versión).

## 7.1 Trayectoria del Autor

Annette Yanira Machacuay Huamán en adelante autor, Bachiller en ingeniería Geográfica con experiencia inicial de Analista Gis Junior en la Consultora Jazani SAC. desde inicios de diciembre del 2017 hasta junio del 2019.

Febrero del 2019 labore como analista del tendido de Redes de Tubería de Gas para la contratista de Calidda NAGASCO S.A.

A mediados del 2019 me desarrolle como analista cartográfico para el Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI) dentro del proyecto CENSO NACIONAL- 2017. Continúe apoyando en el proyecto de CENEC para finales del 2019 y el año 2020, de igual manera me desempeñe como analista cartográfico.

Participo en La Consultoría AMBESCO dentro de la Producción de Las Cartas de Inundación en caso de Tsunami a nivel Nacional contratado por la dirección de Recursos hidrográficos - DIHIDRONAV para finales del año 2019, la cual me desempeñe como analista GIS.

Dentro de la Consultora Mundo GIS Ingenieros S.A.C me desempeñe como analista GIS hasta marzo del 2021 en diversos proyectos de Ingeniería. La Empresa Applus Teiga me ofreció el puesto de Analista en el área de Correctivos. Actualmente laboro para la entidad del estado SUNARP desempeñándome como Operador GIS en el apoyo del proyecto de Actualización de la Base grafica Registral del Distrito de Miraflores.

## 7.2 Descripción de la Empresa / Institución donde labora o laboró

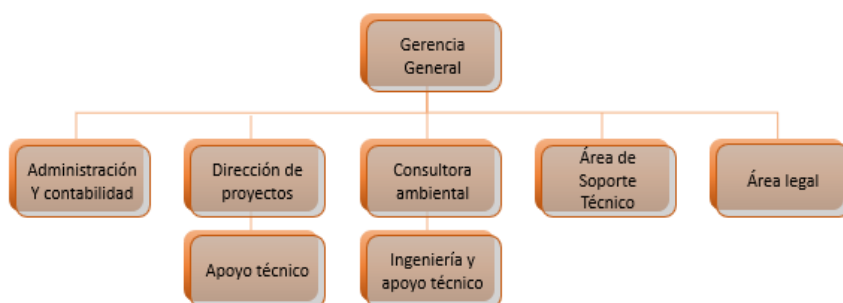
JAZANI consultora ambiental S.A.C., esta empresa cuenta con más de 21 años en el mercado con el sector minero, ambiental, instituciones privadas y públicas. Dedicada al desarrollo y la implementación de sistemas Web en el rubro de agricultura, medio ambiente, recursos forestales, catastro urbano, topografía, minería y cambio climático.

En tal sentido es una empresa que brinda una ventaja en el desarrollo de sistemas Web con enfoque geográfico según el requerimiento ajustando a la medida del cliente, asimismo mencionar que el enfoque de la empresa es la implementación de sistemas con enfoque geoespacial el cual da valor agregado.

## 7.3 Organigrama de la Empresa

La empresa JAZANI CONSULTA AMBIENTAL S.A.C. cuenta con una organización de tal forma que los proyectos y el equipo humano siempre está estable ya que existe una gran participación de todos lo que laboramos y la comunicación entre los gerentes hasta el practicante siempre es lineal y transparente y de esta manera consolidándose por más de 21 años en el mercado. Ver figura 1.

**Figura 1**  
*Organigrama de la empresa*



#### **7.4 Áreas y funciones desempeñadas**

El autor empezó su trabajo en la empresa JAZANI CONSULTORA AMBIENTAL S.A.C. en diciembre del año 2017 como Analista GIS en el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS SIG A NIVEL NACIONAL DE LA RED DE FIBRA OPTICA CORPORATIVA DE LA EMPRESA TELEFONICA DEL PERU” realizando funciones como Migración y edición en GIS de elementos físicos dentro de un tendido de fibra óptica.

Edición de Base de datos para la realización de Mapas base para Diversos Estudios de Evaluación de Riesgo de Desastres Originados por Fenómenos Naturales. Jefe de grupo y control de calidad en la edición de elementos dentro de diversos proyectos para filtrar data presentada en los referentes estudios realizados. Coordinación y apoyo en la capacitación a personal ingresante como Analista GIS.

#### **7.5 Área de tecnología**

El autor empezó su trabajo en la empresa JAZANI CONSULTORA AMBIENTAL S.A.C. en diciembre del año 2017 y desde la fecha estuve laborando en esta área donde mi labor consiste en el analista de sistema de información geográfica como el procesamiento de información geográfica, análisis de información, análisis de proyectos, análisis del territorio, creación de bases de datos, etc.

- Elaboración y migración de bases de datos
- Elaboración de mapas temáticos
- Elaboración de prototipos de versas herramientas de gestión cartográfica.

## II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

Al egresar como bachiller labore en Sistema de información geográfica en el sector privado y para el estado, en la empresa donde labore apoyaba en proyectos de ingeniería haciendo uso del GIS para mostrar la realidad de forma estructurada plasmado en mapas temáticos que nos dan a conocer la realidad graficada y en base a esa experiencia es por la cual estoy realizando este trabajo, en cuanto al trabajo se analizará la vulnerabilidad por tsunami de la zona más crítica en el AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre -Ventanilla.

### 2.1 Justificación de la investigación

El presente informe busca concientizar y dar a conocer sobre las consecuencias que ha venido soportando nuestro país para efectos de tsunami, con mayor frecuencia en los últimos 100 años de tal forma, que los tres últimos tsunamis registrados en el Perú tuvieron lugar el año de 1996 afectando al norte del Perú (Chimbote y Nazca) y el año 2001 (Arequipa). El año de 1746 se registró tsunami por origen tectónico, llegando a generar olas de hasta 20m de altura dejando como resultado el puerto del Callao inundado.

La vulnerabilidad por exposición dentro de un área determinado se debe básicamente al crecimiento urbano sin planificación; por ello es necesario indicar que el origen rege en el tráfico ilegal de terreno. Y como consecuencia ubicarse en zonas informales expuestas totalmente a un eventual tsunami, además de ello la vulnerabilidad física de las viviendas, ya que se construyen sin la asesoría de un especialista e incumplen con lo que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y se evidencia la vulnerabilidad de los pobladores generada por la falta de asesoría técnica.

Este trabajo va generar antecedente a través del análisis de vulnerabilidad para que la población conjuntamente con el apoyo del gobierno local pueda utilizar como una

herramienta para prevenir y mitigar los riesgos por fenómeno natural y área vulnerable del asentamiento humano.

## **2.2 Características generales**

### ***2.2.1. Ubicación geográfica del área del estudio***

El AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, se encuentra en medio las coordenadas UTM 267428.55 m E - 8679408.19 m S y 267271.49 m E - 8679406.76 m S, tiene una extensión de 9.23 hectáreas total. El área para este informe está constituida por las edificaciones dentro de las Manzanas A2, A', A y B. juntamente formando un Área de 0.99 hectáreas.

#### **Límites del asentamiento Humano.**

Punto Norte con Planta GLP Solgas

Punto Este con Petramas Callao

Punto Sur con el Río Chillón

Punto Oeste con el Océano Pacífico

### ***2.2.2. Vías de acceso***

El principal acceso es la Av. Néstor Gambeta km 70 ingresando a la izquierda por la alameda Ramiro Priale. Ver figura 2.

**Figura 2**  
*Acceso principal para el AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre*



Fuente: Google earth Pro

Nota: Se muestra la principal avenida de acceso para llegar al área de estudio tomando como referencia el centro de la Capital.

### **2.2.3. Características Sociales**

#### **2.2.3.1 Población.**

##### **a. Población según el tipo de Género.**

Las Manzanas dentro del área de estudio del Asentamiento Humano Víctor Raúl Haya de la Torre, conforme la encuesta realizada de Vulnerabilidad muestra los siguientes detalles:

**Tabla 1*****Población según género***

Área de Estudio	Mz	Hombres	Mujeres	Población Total
AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre	A2	35	34	69
	A'	43	44	89
	A	57	57	114
	B	49	49	98
TOTAL		184	186	370

- b. Población por edades.** El área de estudio dentro del AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre, cuenta con 370 habitantes y los mayores porcentajes se encuentran en los rangos de 45 a 64 años siendo un 26% y de entre 15 a 29 años representando un 19% de la población dentro del área de estudio.

**Tabla 2*****Población por rango de edades***

Edades	Cantidad	%
De 1 a 14	69	19.00
De 15 a 29	69	19.00
De 30 a 45	68	18.00
De 45 a 65	97	26.00
Mayor a 65	67	18.00
TOTAL	370	100

**2.2.3.2 Vivienda**

- a) **Material estructural de Paredes.** Como parte del trabajo de campo se realizaron encuestas y toma de fotografías para las manzanas del área de estudio las cuales cuentan con 84 lotes se obtuvo el Sgte. Resultado:

**Tabla 3**

### ***Material estructural de paredes por vivienda***

Tipo de material predominante en paredes	Viviendas	Porcentaje
Ladrillo o bloque de cemento	67	79.80%
Estera, Madera o Triplay	8	9.50%
Adobe o Tapia	9	10.70%
Total	84	100%

b) ***Material Predominante en techos.*** Parte del levantamiento en campo para 84 lotes que se ubican en nuestra área de estudio el resultado para esta variable fue la Sgte.:

**Tabla 4**

### ***Material que predomina por vivienda***

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	Porcentaje
Calamina	32	38.00%
Estera o Eternit	2	2.40%
Losa aligerada	50	59.60%
Total de Viviendas	84	100%

#### ***2.2.4 Características Físicas***

a. ***Altitud sobre el nivel del mar.*** Este parámetro tiene influencia en la disposición del suelo del area a inundaciones por ocurrencia de tsunamis, debido a que si se encuentra en baja altitud respecto a otro punto podría presentarse una inundación afectando la zona

b. ***Geomorfología.*** Las unidades geomorfológicas descritas en el presente informe han sido recopiladas a informaciones referenciales en estudios pasados y lo que se presenta dentro del area d estudio son las siguientes formaciones:

***Cordón Litoral (CL)*** Esta formación geológica tiene como característica la aproximación de la costa, que algunos autores llaman playa baja, se conoce a esto por su suave pendiente con altitud menor a 2m.s.n.m

***Llanura o planicie aluvial (PL-al)*** Esta formación geológica se caracteriza por la llanura en su superficie, presenta relieves menos a 15° de pendiente, en su mayoría se encuentra formada por material aluvial o marino lo que llamamos cotidianamente cantos rodados, y detritos areno – limosa.

***Cauce de río (C-r)*** Geoforma de origen deposicional, 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.

***Colina y Lomada en roca sedimentaria (RCL-rvs)*** Formación geológica que se ubican a un nivel menor a 100 m.s.n.m, cuya característica presenta pendientes menores a 35°, su base tiene una superficie redonda y se ubican a 200 m.s.n.m además de tener una forma alargada.

***Colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)*** La presente formación tiene superficie inclinada, el relieve que presenta tiene un aproximado menores de 25°, esta característica es parte de lado norte del área a estudiar.

## **2.4 Áreas inundables por ocurrencia de tsunami**

Tomando como base las cartas de inundación elaboradas por la Dirección de Hidrografía y Navegación para el Callao, se reconocen las áreas inundables ante un evento de tsunami por sismos de 8.5 y 9.0 de  $M_v$  que se situaría en la costa central de nuestro país. (COOPI et al., 2010; Tavera, 2014).

Al tener un evento de tsunami en las regiones de menor profundidad, en las regiones costeras, aumenta la amplitud del evento. Un crecimiento de las ondas significa que la superficie del agua incrementa su altura a lo largo de las distancias que corresponden las longitudes de onda. Es este crecimiento de la altura del mar que causaría una profunda consecuencia de destrucciones, pérdidas materiales, y vida en el área de estudio.

Concluyendo que nuestra área de trabajo nominada zona crítica, es parte del área que se ve afectada frente a un tsunami de la magnitud como se representa en la carta de inundación.



## 2.5 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado de resistencia y/o exposición de un elemento frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser física, social, económica, cultural e ideológica, institucional y política, o de otro tipo.

Se refiere a una serie de características que predisponen a una persona, un grupo o una sociedad a sufrir daños frente al impacto de un peligro y que dificultan su recuperación. Compendio estadístico de prevención y atención de desastres. (INDECI, 2009).

La vulnerabilidad es un aspecto complejo que tiene la sociedad en relación a los peligros de origen natural. Sobre todo, cuando la población ha sufrido desastres y, por lo tanto, ya conoce a los fenómenos o peligros de origen natural como los aluviones, deslizamientos y caídas de rocas, entre otros. (Juan Cárdenas, 2021)

Blaikie y Cannon integran el concepto de resiliencia a la vulnerabilidad, debido a que la asocian a la capacidad de anticiparse, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural, además plantean su carácter diferencial cuando mencionan que algunos grupos son más propensos que otros a sufrir diferentes amenazas. (Blaikie, 1996)

Tipos de vulnerabilidades:

### *a) Vulnerabilidad económica.*

El concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos. Por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento económico social de carácter traumático. Por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento. (Roberto Pizarro, 2001)

En América latina la vulnerabilidad social esta provocado por la falta de desarrollo y por dificultades de gobierno que muchas personas hacen frente. Concluyendo que la situación ante una población vulnerable socialmente se refleja en la pobreza, desempleo, hambre, etc.

**b) *Vulnerabilidad ambiental***

Se define vulnerabilidad ambiental como la sensibilidad y exposición de una población frente a consecuencias de un fenómeno natural y la resiliencia que tiene para recuperarse (Pelling y Uitto, 2001).

Uno de los aspectos que más se resalta, dentro de estos estudios, son los daños generados por el calentamiento global y la propensión a las temperaturas extremas. Dentro de las causas subyacentes de la vulnerabilidad ambiental estarían: “el rápido crecimiento demográfico, las migraciones, la pobreza, la concentración de la población en áreas vulnerables, la baja calidad de la infraestructura, vivienda y servicios, el daño ambiental causado por la sobreexplotación de los recursos naturales y el bajo nivel de preparación para situaciones de emergencia” (CEPAL, 2000).

**c) *Vulnerabilidad económica***

Se define como población vulnerable a aquella población no pobre, con alta probabilidad de caer en pobreza monetaria ante los ciclos negativos de la economía o incluso entre factores de riesgos individuales, tal como una enfermedad que genere gastos médicos de bolsillo o la pérdida de empleo. (INEI,2020)

## **2.6 Sistema De Información Geográfica**

Sobre la definición de los sistemas de información geográfica se sostiene que “Los SIG son una tecnología vanguardista que nos permite analizar la información espacial y gestionar datos, surgió como resultado para la disposición disponer rápida de la información para poder resolver problemas y afrontar cuestiones de modo inmediato” . (Peña ,2005)

Por otro lado, se define a un sistema de información geográfica (SIG) como “Un sistema que crea, administra, analiza y representa cartográficamente todo tipo de datos. Un SIG conecta datos a un mapa integrando datos de ubicación (dónde están las cosas) con todo tipo de información descriptiva (cómo son las cosas ahí)”. (ESRI,2022)

Algunas definiciones adicionales Base de datos computarizada que contiene información espacial. Tecnología informática para gestionar y analizar información espacial. Conjunto de herramientas para reunir, introducir en el ordenador, almacenar, recuperar, transformar y cartografiar datos espaciales sobre el mundo real para un conjunto particular de objetivos. Tipo especializado de base de datos con capacidad de manejar datos geográficos (especialmente referenciados) y que se pueden representar como imágenes. Sistema hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión. Conjunto de mapas de la misma porción del territorio donde un lugar concreto tiene la misma localización en todos los mapas incluidos en el sistema, sobre la que se aplica una tecnología para resolver problemas territoriales. (M. Morea ,s.f )

Los Sistemas de Información Geográfica pueden definirse de forma provisional como sistemas que permiten almacenar datos espaciales para su consulta, manipulación y representación.

El autor continúa dando ejemplos de cómo en épocas pasadas el hombre ha tenido la necesidad de representar la superficie terrestre y los objetos situados en ella, El objetivo de los primeros mapas era servir de apoyo a la navegación, indicaban por tanto los rumbos (direcciones) que era necesario seguir para ir de un puerto a otro. Las cartas náuticas actuales mantienen un esquema similar, aunque la generalización de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) ha revolucionado los sistemas de navegación. En los inicios del período colonial

ya no bastaba con poder llegar a puerto, sino que había que medir distancias y superficies sobre los nuevos territorios para conseguir un mejor dominio de estos. Por otro lado, se hace necesario representar los diversos elementos, recursos y factores ambientales de la superficie terrestre para conseguir una mejor visión de la distribución de los fenómenos naturales y asentamientos humanos sobre la superficie terrestre.

Ya en el siglo XVII, cartógrafos como Mercator demostraron que un sistema de proyección geométrico, junto con un sistema de localización basado en coordenadas cartesianas, es decir basadas en un par de ejes ortonormales (X e Y), formando una cuadrícula mejoraba la fiabilidad de distancias, áreas o ángulos medidos sobre los mapas. (Francisco Alonso, sf).

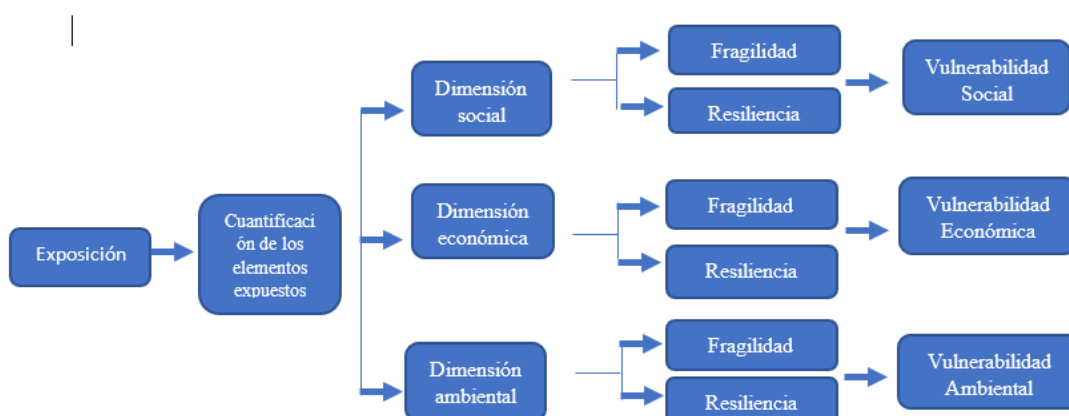
## 2.7 Análisis de la Vulnerabilidad

### 2.7.1 Metodología

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

#### Figura 4

*Metodología usada para estimación de la vulnerabilidad*



*Fuente: Gobierno Regional del Callao.EVAR Zona Sur. (2019)*

### 2.7.2 Parámetros evaluados dentro de la dimensión Económica, social y ambiental

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

#### 2.7.2.1 Análisis de la dimensión económica

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

**Tabla 5**

#### *Parámetros a evaluar sobre la Dimensión Económica*

Dimensión económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía a la Costa	Material predominante de paredes	Ingreso familiar promedio
	Material predominante de techos	
	Niveles de edificación	
	Estado de conservación	

- a) *Cercanía a la costa por edificación.* Se evalúa desde un aproximado la cercanía de cada edificación respecto a la zona costera, siendo este parámetro determinante en la exposición que presenta cada lote respecto a un evento de tsunami.

**Tabla 6**

#### *Descriptorios del parámetro CC y peso de cada descriptor*

Cercanía A La Costa		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
< 350 m	1.00	0.458
350 m a 700 m	1.00	0.230
De 700 m a 1000 m	1.00	0.180
De 1000 m a 1300 m	1.00	0.088
> 1300m	1.00	0.043

- b) **Material Predominante Pared.** Se evaluará el material de pared que predomina en cada vivienda, siendo estos los más considerados ladrillo, adobe y estera o cartón.

**Tabla 7**

**Descriptorios a evaluar considerados en el parámetro Material predominante de Paredes**

Material Predominante Paredes		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
Estera, madera o triplay	0.484	0.456
Piedra con mortero de concreto	0.484	0.254
Adobe o tapia	0.484	0.153
Ladrillo o bloque de cemento	0.484	0.090
Concreto armado	0.484	0.047

- c) **Material Dominante Techo.** Este parámetro presenta el tipo de material en cada vivienda para el techo, dentro del área de estudio se presentó en mayor cantidad losa aligerada seguido de calamina.

**Tabla 8**

**Descriptorios a evaluar considerados en el parámetro Material predominante de techos**

Material Predominante Techos		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
Plástico o cartón	0.272	0.456
Estera o Eternit	0.272	0.254
Calamina	0.272	0.153
Losa aligerada	0.272	0.090
Losa maciza	0.272	0.047

- d) **Configuración de Pisos.** Este parámetro presenta la cantidad de pisos que tiene cada vivienda a evaluar, siendo para esta área de estudio en mayor porcentaje de piso y 2 pisos.

**Tabla 9*****Descriptorios y su peso por cada parámetro***

Configuración de pisos		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
5 pisos a más	0.158	0.456
4 pisos	0.158	0.254
3 pisos	0.158	0.153
2 pisos	0.158	0.090
1 piso	0.158	0.047

- e) ***Estado de conservación vivienda.*** Este parámetro representa la forma en la que se encuentra respecto al deterioro de cada vivienda.

**Tabla 10*****Descriptorios de estado de conservación***

Estado de conservación		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
Muy malo	0.088	0.488
Malo	0.088	0.264
Regular	0.088	0.137
Bueno	0.088	0.069
Muy bueno	0.088	0.041

- f. ***Ingreso familiar promedio.*** El siguiente parámetro presenta descriptorios que describen los ingresos familiares variando en cantidades, en esta área de estudio en su mayoría hay población con sueldo básico.

**Tabla 11*****Descriptorios de ingreso familiar promedio***

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
Sueldo mínimo	1.000	0.483
De 850 a 1500 soles	1.000	0.257
De 1501 a 2000 soles	1.000	0.143
De 2001 a 2800 soles	1.000	0.077
Más de 2800 soles	1.000	0.040

### 2.7.2.2 Análisis de la dimensión social

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

**Tabla 12**

*Parámetros presentados para hallar la dimensión social*

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de habitante por lote	Grupo etario	Capacitación en GRD

- a) **Cantidad de habitante por lote.** Este parámetro describe cantidad de habitantes por vivienda en total.

**Tabla 13**

*Descriptorios de Cantidad de Habitantes por lote*

Cant. Hab. Por Lote		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
> 20 personas	1.00	0.456
De 15 a 20 personas	1.000	0.254
De 10 a 15 personas	1.000	0.153
De 5 a 10 personas	1.000	0.090
< 5 personas	1.000	0.047

- b) **Grupo Etario.** Este parámetro está estructurado por intervalos de edad, cada cual tiene un peso dentro de la dimensión económica.

**Tabla 14**

*Descriptorios de grupo etario*

GRUPO ETARIO		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
< 1 año y > 65 años	1.00	0.503
De 1 a 14 años	1.000	0.260
De 45 a 64 años	1.000	0.134
De 15 a 29 años	1.000	0.068
De 30 a 44 años	1.000	0.035

- c) **Capacitación en temas de GRD.** Este parámetro muestra cuan capacitados están los pobladores del área estudiada respecto a temas de GRD para bienestar de ellos mismos.

**Tabla 15**

***Descriptorios para temas de GRD***

Capacitación En Temas De GRD		
Descriptorios	Ppar	Pdesc
Nunca	1.00	0.533
Escaso	1.000	0.234
Regular	1.000	0.132
Frecuente	1.000	0.067
Siempre	1.000	0.034

***2.7.2.3 Análisis de la dimensión ambiental***

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental, se evaluaron parámetros de mucha consideración en temas de RRSS, encontrándose dentro de este aspecto se presenta a continuación:

**Tabla 16**

***Parámetros para hallar la Dimensión Ambiental***

Dimensión Ambiental		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía a botaderos de basura	Recojo de RRSS	Conocimiento en Gestión Ambiental

- a) ***Cercanía a botaderos de basura.*** Este parámetro hace mención a cuantos metros se encuentran ubicados los botaderos de basura para cada edificación.

**Tabla 17*****Descriptores del parámetro cercanía a botaderos de basura***

Cercanía a botaderos de basura		
Descriptores	Ppar	Pdesc
< 50 m	1.00	0.458
De 50 a 100 m	1.00	0.230
De 100 a 150 m	1.00	0.180
De 150 a 200 m	1.00	0.088
> 200 m	1.00	0.043

*b) Recojo de RRSS.* Este parámetro describe la forma de la recolección de basura en la zona de estudio.

**Tabla 18*****Descriptores del parámetro recojo de RRSS***

Recojo de RRSS		
Descriptores	Ppar	Pdesc
Calle o botadero	1.00	0.458
recolector informal	1.00	0.230
punto de acopio temporal	1.00	0.180
contenedor municipal	1.00	0.088
Camión recolector	1.00	0.043

*c) Conocimiento en Gestión Ambiental.* El parámetro en mención describe el conocimiento en gestión ambiental de los pobladores dentro del área.

**Tabla 19*****Descriptores sobre conocimiento de gestión ambiental***

Conocimiento de gestión ambiental		
Descriptores	Ppar	Pdesc
Deficiente	1.00	0.458
Básico	1.00	0.230
Regular	1.00	0.180
Bueno	1.00	0.088
Muy bueno	1.00	0.043

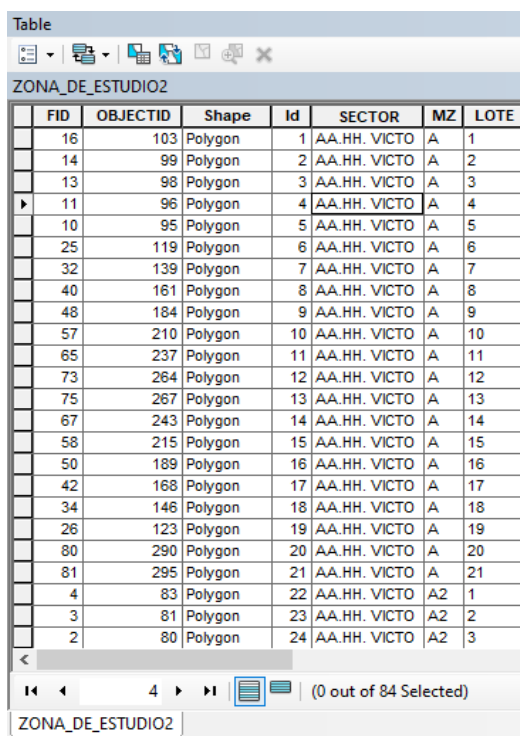
## 2.8 Uso del Sistema de Información Geográfica

El presente informe tiene dos grandes procesos, empezando por la estructuración de cada parámetro considerados dentro del área de estudio influyentes en los aspecto social, económico y ambiental, lo siguiente que se explica en estas líneas es la forma de transformación de los datos recopilados en campo a una base de datos para así mostrarlos gráficamente en un mapa temático que muestra niveles de vulnerabilidad estratificados en las manzanas de estudio.

Paso 1: Codificamos cada polígono con la Mz y lote correspondiente, siendo en este caso 4 manzanas las cuales fueron A, A', A2 y B.

### Figura 5

*Codificación de cada polígono, edición de lotes*



FID	OBJECTID	Shape	Id	SECTOR	MZ	LOTE
16	103	Polygon	1	AA.HH. VICTO	A	1
14	99	Polygon	2	AA.HH. VICTO	A	2
13	98	Polygon	3	AA.HH. VICTO	A	3
11	96	Polygon	4	AA.HH. VICTO	A	4
10	95	Polygon	5	AA.HH. VICTO	A	5
25	119	Polygon	6	AA.HH. VICTO	A	6
32	139	Polygon	7	AA.HH. VICTO	A	7
40	161	Polygon	8	AA.HH. VICTO	A	8
48	184	Polygon	9	AA.HH. VICTO	A	9
57	210	Polygon	10	AA.HH. VICTO	A	10
65	237	Polygon	11	AA.HH. VICTO	A	11
73	264	Polygon	12	AA.HH. VICTO	A	12
75	267	Polygon	13	AA.HH. VICTO	A	13
67	243	Polygon	14	AA.HH. VICTO	A	14
58	215	Polygon	15	AA.HH. VICTO	A	15
50	189	Polygon	16	AA.HH. VICTO	A	16
42	168	Polygon	17	AA.HH. VICTO	A	17
34	146	Polygon	18	AA.HH. VICTO	A	18
26	123	Polygon	19	AA.HH. VICTO	A	19
80	290	Polygon	20	AA.HH. VICTO	A	20
81	295	Polygon	21	AA.HH. VICTO	A	21
4	83	Polygon	22	AA.HH. VICTO	A2	1
3	81	Polygon	23	AA.HH. VICTO	A2	2
2	80	Polygon	24	AA.HH. VICTO	A2	3

Paso 2: Creación de cada campo necesario para el cálculo de la vulnerabilidad por cada aspecto social, económico y ambiental.

**Figura 6**  
*Tabla de atributos con campos para el cálculo de la vulnerabilidad*

MZ	LOTE	PER	Ppar_PER	Pdes_PER	Valor_ES	Peso_ES	GE_65	Ppar_GE65	Pdesc_GE65	GE14	Ppar_GE14	Ppar_GE141	GE_45	Ppar_GE45	Pdesc_GE45	GE_15	ppar_GE15	Pdesc_GE15
A	1	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	0	0.503	0.106	2	0.26	0.263	2	0.134	0.263	2	0.068	0.263
A	2	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	1	0.503	0.26	1	0.26	0.122	3	0.134	0.558	0	0.068	0.057
A	3	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	2	0.503	0.26	1	0.26	0.122	2	0.134	0.263	1	0.068	0.122
A	4	De 10 a 15 personas	1	0.153	0.153	0.574	2	0.503	0.26	3	0.26	0.558	3	0.134	0.558	2	0.068	0.263
A	5	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	1	0.503	0.26	0	0.26	0.122	2	0.134	0.263	2	0.068	0.263
A	6	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	1	0.503	0.26	2	0.26	0.263	3	0.134	0.558	1	0.068	0.122
A	7	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	0	0.503	0.106	1	0.26	0.122	2	0.134	0.263	1	0.068	0.122
A	8	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	2	0.503	0.26	1	0.26	0.122	3	0.134	0.558	0	0.068	0.057
A	9	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	0	0.503	0.106	1	0.26	0.122	2	0.134	0.263	0	0.068	0.057
A	10	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	0	0.503	0.106	1	0.26	0.122	0	0.134	0.057	0	0.068	0.057
A	11	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	1	0.503	0.26	1	0.26	0.122	0	0.134	0.057	1	0.068	0.122
A	12	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	2	0.503	0.26	0	0.26	0.122	2	0.134	0.263	1	0.068	0.122
A	13	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	3	0.503	0.26	1	0.26	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122
A	14	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	1	0.503	0.26	1	0.26	0.122	0	0.134	0.057	0	0.068	0.057
A	15	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	0	0.503	0.106	1	0.26	0.122	0	0.134	0.057	3	0.068	0.558
A	16	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	1	0.503	0.26	2	0.26	0.263	0	0.134	0.057	2	0.068	0.263
A	17	De 5 a 10 personas	1	0.09	0.09	0.574	1	0.503	0.26	1	0.26	0.122	0	0.134	0.057	2	0.068	0.263
A	18	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574	0	0.503	0.106	1	0.26	0.122	3	0.134	0.558	0	0.068	0.057

Nota: Se muestra los campos a utilizar dentro del tabla de atributos del programa Arc Gis

**Figura 7**  
*Campos en Excel para el cálculo del valor de la dimensión social*

DIMENSIÓN SOCIAL (DS)														Valor DS	Peso DS	
EXPOSICION SOCIAL (ES)				FRAGILIDAD SOCIAL (FS)				RESILIENCIA SOCIAL (RS)				Valor RS	Peso RS			
CANT. HAB. POR LOTE			Valor ES	Peso ES	GRUPO ETARIO			Valor FS	Peso FS	CAPACITACION EN TEMAS DE GRD						
Descriptor	Ppar	Pdesc			Descriptor	Ppar	Pdesc			Descriptor	Ppar	Pdesc				
> 20 personas	1.00	0.456	0.456	0.574	< 1 año y > 65 años	1.00	0.503	0.503	0.286	Nunca	1.00	0.533	0.533	0.140	0.480	0.297
De 15 a 20 personas	1.000	0.254	0.254	0.574	De 1 a 14 años	1.000	0.260	0.260	0.286	Escaso	1.000	0.234	0.234	0.140	0.253	0.297
De 10 a 15 personas	1.000	0.153	0.153	0.574	De 45 a 64 años	1.000	0.134	0.134	0.286	Regular	1.000	0.132	0.132	0.140	0.145	0.297
De 5 a 10 personas	1.000	0.090	0.090	0.574	De 15 a 29 años	1.000	0.068	0.068	0.286	Frecuente	1.000	0.067	0.067	0.140	0.080	0.297
< 5 personas	1.000	0.047	0.047	0.574	De 30 a 44 años	1.000	0.035	0.035	0.286	Siempre	1.000	0.034	0.034	0.140	0.042	0.297

Nota: Se muestra Excel con el valor correspondiente que se le esta dando a cada parámetro de la dimensión social, y el peso correspondiente.

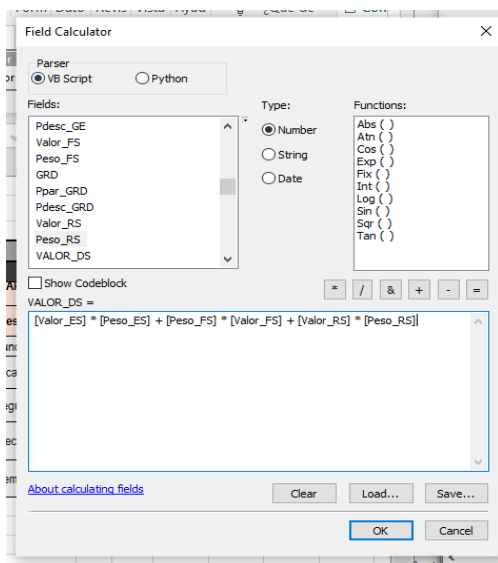
**Figura 8**  
Campos en Excel para el cálculo del valor de la dimensión ambiental

DIMENSION AMBIENTAL																
EXPOSICIÓN AMBIENTAL			FRAGILIDAD AMBIENTAL						RESILIENCIA AMBIENTAL						VALOR DA	PESO DA
CERCANIA A BOTADEROS DE BASURA			Valor EE	Peso EE	RECOJO DE RRSS			Valor EE	Peso EE	CONOCIMIENTO DE GESTION AMBIENTAL			Valor EE	Peso EE		
Descriptor	Ppar	Pdesc			Descriptor	Ppar	Pdesc			Descriptor	Ppar	Pdesc				
< 50 m	1.00	0.458	0.458	0.574	Calle o botadero	1.00	0.458	0.458	0.286	deficiente	1.00	0.458	0.458	0.140	0.458	0.164
De 50 a 100 m	1.00	0.230	0.230	0.574	recolector informal	1.00	0.230	0.230	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.140	0.230	0.164
De 100 a 150 m	1.00	0.180	0.180	0.574	punto de acopio temp	1.00	0.180	0.180	0.286	regular	1.00	0.180	0.180	0.140	0.180	0.164
De 150 a 200 m	1.00	0.088	0.088	0.574	contenedor municipal	1.00	0.088	0.088	0.286	bueno	1.00	0.088	0.088	0.140	0.088	0.164
> 200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	muy bueno	1.00	0.043	0.043	0.140	0.043	0.164

Nota: Se muestra el Excel con datos de la dimensión ambiental, y los calores y pesos de cada parámetro a considerar, para los futuros cálculos.

Paso 3: Formula usada para el cálculo del valor de la dimensión social, económica y ambiental en bloque para todos los lotes del área de estudio.

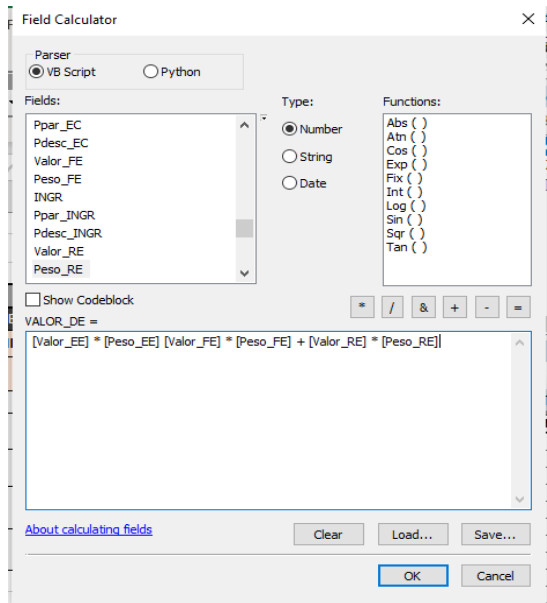
**Figura 9**  
Formula del cálculo del valor de la dimensión social



Nota: Se muestra “field calculator” herramienta dentro del tabla de atributos del programa Arc GIS para calcular la dimensión social, usando el valor de los aspectos como exposición, Fragilidad y resiliencia., una multiplicación de cada valor por cada peso y la suma de ellos.

**Figura 10**

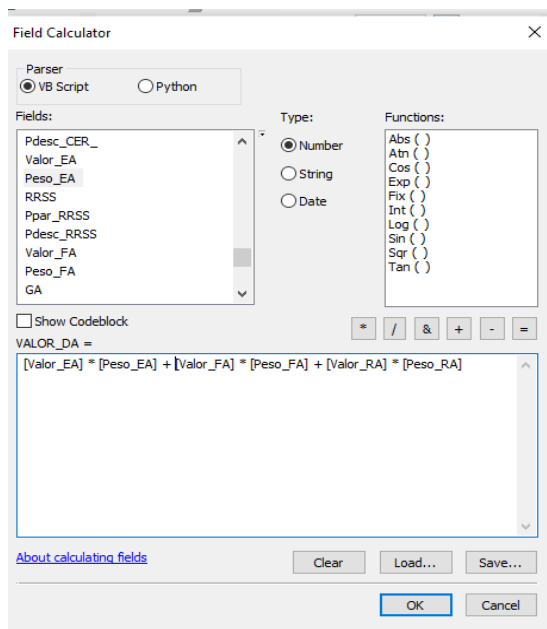
*Formula del cálculo del valor de la dimensión económica*



*Nota: Formula para hallar la dimensión económica, multiplicación por cada aspecto resiliencia, fragilidad y exposición por su valor y el peso.*

**Figura 11**

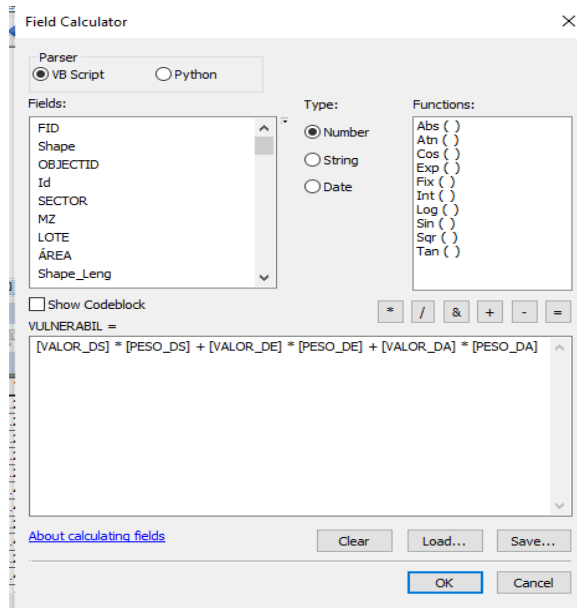
*Formula del cálculo del valor de la dimensión ambiental*



*Nota: Formula para hallar la dimensión ambiental multiplicación por cada aspecto resiliencia, fragilidad y exposición por su valor y el peso.*

Paso 4: Haciendo uso del Field calculator procedemos hallar el valor de la vulnerabilidad.

**Figura 12**  
*Formula del cálculo del valor de la vulnerabilidad*



*Nota: Para el calculo de la vulnerabilidad se usa la calculadora de la tabla de atributos y se realiza una pequeña multiplicación de cada dimensión con su valor y parámetro. Obteniendo un numero de vulnerabilidad.*

Paso 5: Obteniendo el nivel de vulnerabilidad estratificamos de acuerdo a los valores obtenidos de la siguiente manera.

**Figura 13**  
*Niveles de vulnerabilidad*

Niveles de vulnerabilidad			
Nivel	Rango		
Muy Alto	0.25	<v <	0.482
Alto	0.152	<v <	0.26
Medio	0.085	<v <	0.152
Bajo	0.045	<v <	0.085

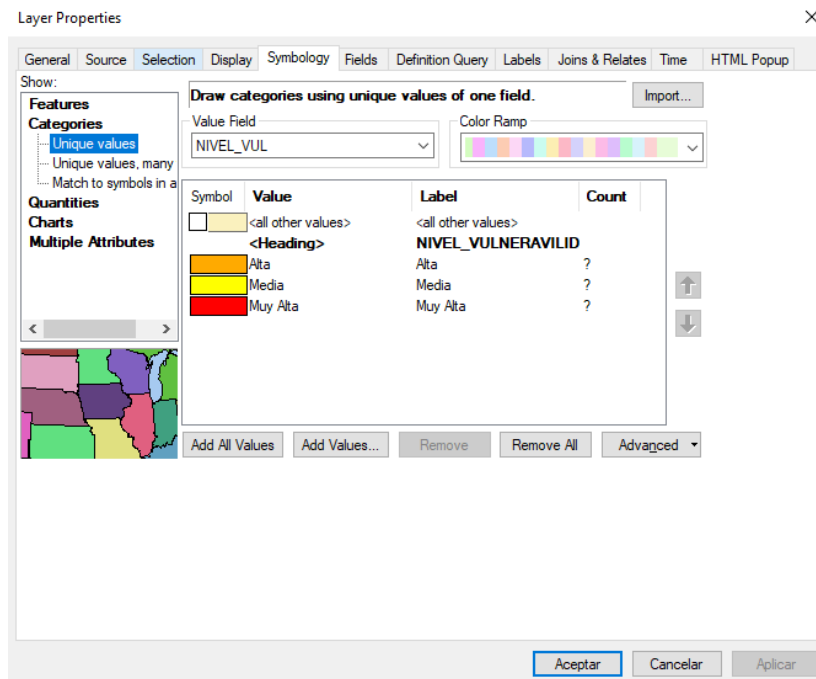
**Figura 14**  
 Campo de Vulnerabilidad y nivel de vulnerabilidad de las edificaciones

Pdesc_CER	Valor_EA	Peso_EA	RRSS	Ppar_RRSS	Pdesc_RRSS	Valor_FA	Peso_FA	GA	Ppar_GA	Pdesc_GA	Valor_RA	Peso_RA	VALOR_DA	PESO_DA	VULNERABIL	NIVEL_VUL
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.1738	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.156234	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.153252	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.181759	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.17577	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.158801	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.169758	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.150331	Media
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.185359	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.161873	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	deficiente	1	0.458	0.458	0.14	0.1011	0.164	0.152211	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.174422	Media
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.142076	Media
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.153009	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.156052	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.1496	Media
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.171066	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.160163	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.156204	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.185932	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.153384	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.223898	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.233822	Alta
0.043	0.043	0.574	camion recolector	1	0.043	0.043	0.286	basico	1	0.23	0.23	0.14	0.06918	0.164	0.225477	Alta

Nota: Tabla de atributos con campos de vulnerabilidad, al valor cuantificable se le da una característica cualitativa de nivel de vulnerabilidad, ello se muestra en un campo llamado nivel de vulnerabilidad.

Paso 6: Procedemos a categorizar cada valor de la vulnerabilidad y otorgarle colores diferenciados.

**Figura 15**  
 Categorización de las viviendas



A continuación, se muestra la cantidad de lotes por cada nivel de vulnerabilidad y porcentaje

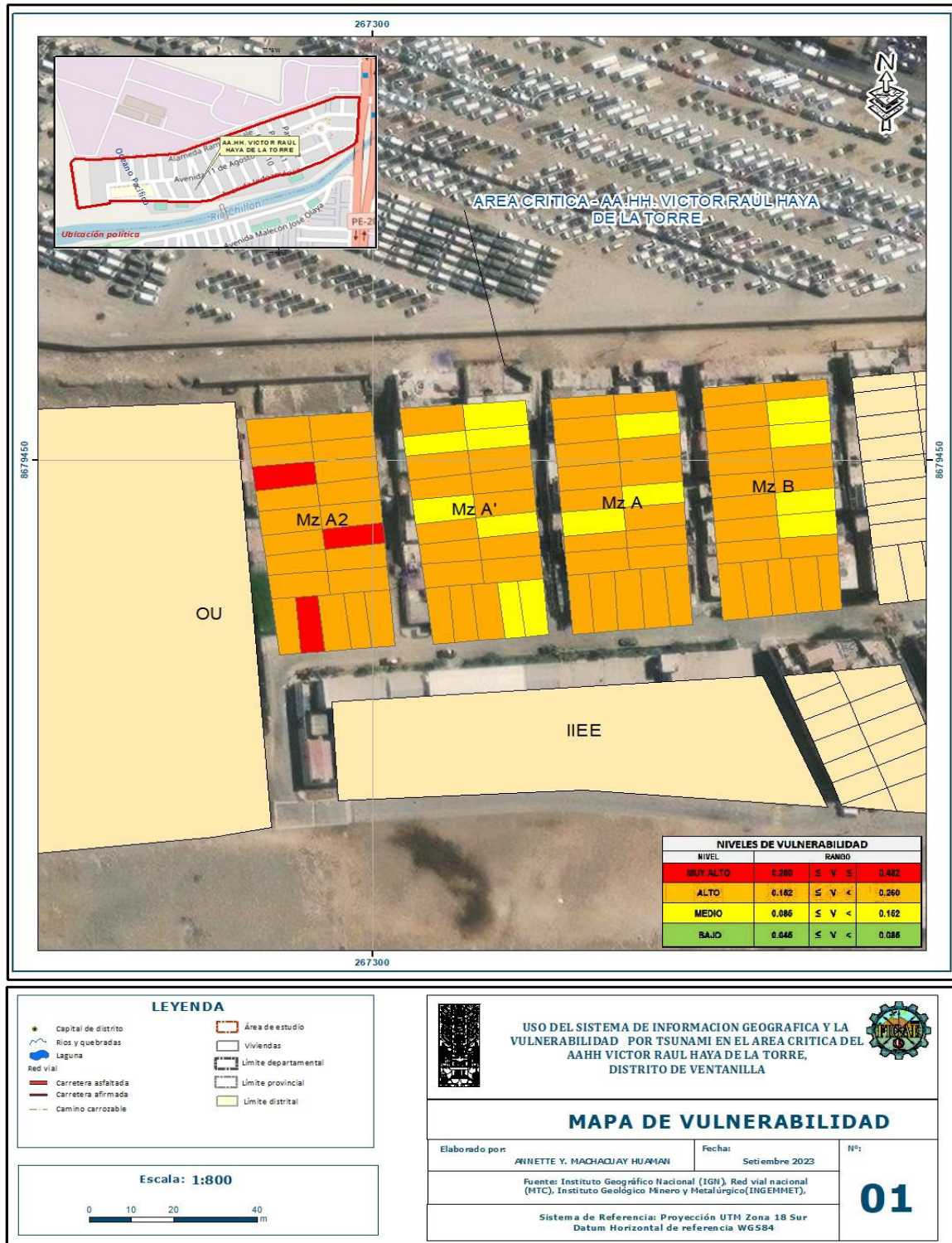
**Tabla 20**

*Cantidad de lotes por nivel de vulnerabilidad*

Nivel de Vulnerabilidad	Cantidad de Lotes	%
Muy Alto	3	3.60%
Alto	67	79.80%
Medio	14	16.60%
Total	84	100%

Figura 16

Mapa de vulnerabilidad



Fuente: IGN, MTC, INGEMMET

### **III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA JAZANI CONSULTORA AMBIENTAL S.A.C.**

- Elaboración de mapas temáticos y la creación de Base de Datos para proyectos diversos de GRD y ambientales.
- Construcción de base de datos SIG a nivel nacional de la red de fibra óptica corporativa de la empresa telefónica del Perú.
- Migración de la Base de Datos de elementos de telefonía en GIS, esto de utilidad en la empresa a la cual se prestó servicio para mejorar la eficacia del control de los elementos en campo así ser mapeados en caso ocurra un evento anormal.
- Capacitación y jefe de grupo para control de calidad de Base de Datos para personal nuevo que ingresaba a las oficinas de la Consultora en mención.

#### IV. CONCLUSIONES

- El uso de los sistemas de información geográfica es fundamental para analizar cada situación vulnerable en la que se encuentre cierta area critica, ya que puede mostramos a una escala diferente lo que a simple vista no podría el hombre y tomar decisiones de manera asertiva para un bien comun.
- Los niveles de vulnerabilidad dentro del área de estudio en el AAHH Víctor Raúl Haya de la Torre son muy alto, alto y medio. El mayor porcentaje de los lotes evaluados en el presente informe presentan vulnerabilidad alta, siendo este un porcentaje de 79.80 del total.
- El parámetro de mayor relevancia es la cercanía a la costa peruana, es por ello que el peso es alto dentro de la exposición
- Existe un porcentaje del 97 % de población afectada entre las edades e 45 a 65 años, siendo estas consideradas inicio de la adultez mayor.

## V. RECOMENDACIONES

- Tomar los sistemas de información geográfica como requisito a futuros estudios de evaluación sobre un territorio, para poder tomar decisiones asertivas en cuanto al estado actual de cada zona a evaluar.
- Desarrollar planes prevenir para reducir el riesgo en AA. HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, como talleres para conocimiento en Gestión de Riesgo y Gestión Ambiental.
- Tomar como principal parámetro dentro de futuros estudios de GRD a nivel local el parámetro de cercanía a la costa ya que este determina la verdadera exposición de la vivienda respecto a un evento de tsunami.
- Identificar rutas de evacuación claras, entendibles y de fácil acceso para aquellas personas que se encuentren dentro del rango de edad de adulto mayor, ya que son la población más vulnerable en dicha zona de estudio.

## VI. REFERENCIAS

Andreas Friez, Franz Pucha - Cofrep (2017) *Fundamentos del SIG. Aplicaciones con Arc GIS*. 1ra Edición. Ediloja Cia. Ltda. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=XOIsDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Decreto Supremo N.º 048-2011-PCM [Decreto de Urgencia]. (mayo 2011) SINAGERD. Obtenido de <https://www.geoidep.gob.pe/images/descargas/DS-048-2011-PCM.pdf>

CENEPRED (2014). *Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales*. - 2da Versión. Lima- Perú. Obtenido de [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)

H. Tavera. (2014). *Evaluación del Peligro asociado a los sismos y efectos secundarios del Perú*. IGP. Biblioteca Nacional de Perú. Obtenido de <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INDECI (2009). *Compendio estadístico de prevención y atención de desastres*. Primera edición. Ed. Punto y Grafía. San Isidro Lima Perú. Obtenido de [https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/comp\\_2009.pdf](https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/comp_2009.pdf)

- J. D. Cárdenas. (2021). *Vulnerabilidad y peligros por movimientos en masa en los torrentes Pedregal y Vizcachera de reciente expansión urbana en el distrito Lurigancho – Chosica* [Tesis de Pregrado UNMSM] Repositorio Institucional UNMSM
- Piers Blaikie, Terry Cannon Ian David, Ben Wisner. (1996) *Vulnerabilidad - El entorno social, político y económico de los desastres. Primera edición. Red de estudios Sociales de Prevención de Desastres de América Latina*. Obtenido de [https://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-Intro\\_sep-09-2002.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-Intro_sep-09-2002.pdf)
- R. Pizarro. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América latina. División de Estadísticas y Proyecciones económicas*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3facc730-98f5-4112-9ef5-9d4892cefd74/content>
- Pelling, M., y Uitto, J. I. (2001). *Small island developing states: natural disaster vulnerability and global change. Global Environmental Change, Part B, Environmental Hazards, 3(2), 49-62*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1464286701000183>
- CEPAL. (2000 - 2001). Programa Social. Primera edición. Santiago de Chile. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/144fc671-d2f3-4c2b-8245-e6a26bb141e7/content>

- INEI. (2020). Informe técnico “Perú estimación de la vulnerabilidad económica a la pobreza monetaria”. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/estimacion-de-la-vulnerabilidad-economica-a-la-pobreza-monetaria.pdf>
- J. Peña P. (2006) *Sistemas de Información geográfica aplicado a la gestión del territorio*. Editorial Club universitario. Universidad Católica de Chile. Chile. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022006000200007](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022006000200007)
- ESRI. (2022) “Que son los SIG” [Esri.com]. Obtenido de <https://www.esri.com/es-es/nosotros/sobre-esri/que-son-los-sig>.
- M. L. Morea R., J. C. Huerta R. (s.f) *Sistema de Información Geográfica*. Obtenido de [https://www.icog.es/TyT/files/Libro\\_SIG.pdf](https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf)
- F. A. (s.f.) *Sarria. Sistema de Información Geográfica* Obtenido de <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>

## VII. ANEXOS

MZ	LOTE	PER	Ppar_PER	Pdes_PER	Valor_ES	Peso_ES
A	1	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	2	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	3	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	4	De 10 a 15 personas	1	0.153	0.153	0.574
A	5	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	6	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	7	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	8	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	9	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	10	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	11	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	12	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	13	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	14	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	15	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	16	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	17	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	18	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	19	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574
A	20	< 5 personas	1	0.047	0.047	0.574
A	21	De 5 a 10 personas	1	0.090	0.090	0.574

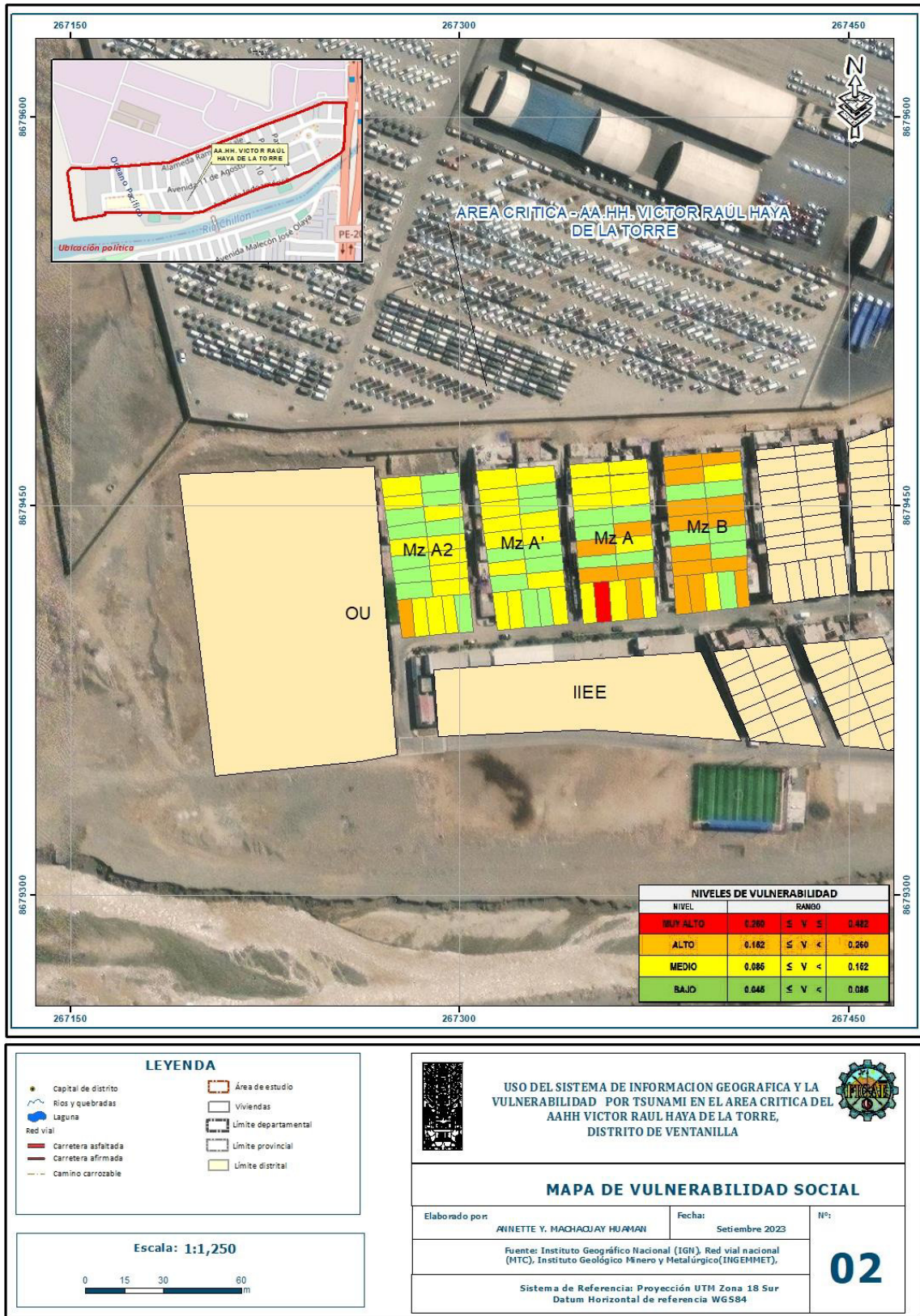
Llenado de datos por cada lote de la Manzana A para el calculo de la exposición social

MZ	LOTE	GE_65	Ppar_G E6	Pdesc_G E6	GE1	Ppar_G E14	Ppar_G E1	GE_4	Ppar_G E45	Pdesc_G E45	GE_1	ppar_G E1	Pdesc_G E1	GE_3	Ppar_G E3	Pdesc_G E30	Ppar_GE	Pdesc_GF
A'	1	0	0.503	0.106	1	0.260	0.122	0	0.134	0.057	1	0.068	0.122	2	0.035	0.633	1	0.123127
A'	2	0	0.503	0.106	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	0	0.068	0.057	2	0.035	0.633	1	0.127417
A'	3	0	0.503	0.106	2	0.260	0.263	2	0.134	0.263	0	0.068	0.057	0	0.035	0.106	1	0.164526
A'	4	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122	1	0.035	0.26	1	0.196244
A'	5	2	0.503	0.260	1	0.260	0.122	0	0.134	0.057	0	0.068	0.057	2	0.035	0.633	1	0.196169
A'	6	0	0.503	0.106	0	0.260	0.122	2	0.134	0.263	1	0.068	0.122	0	0.035	0.106	1	0.132286
A'	7	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	0	0.068	0.057	3	0.035	0.633	1	0.204879
A'	8	0	0.503	0.106	2	0.260	0.263	1	0.134	0.122	0	0.068	0.057	0	0.035	0.106	1	0.145632
A'	9	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	3	0.068	0.558	0	0.035	0.106	1	0.220502
A'	10	0	0.503	0.106	1	0.260	0.122	0	0.134	0.057	2	0.068	0.263	2	0.035	0.633	1	0.132715
A'	11	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	3	0.134	0.558	0	0.068	0.057	0	0.035	0.106	1	0.244858
A'	12	0	0.503	0.106	1	0.260	0.122	0	0.134	0.057	1	0.068	0.122	3	0.035	0.633	1	0.123127
A'	13	2	0.503	0.260	0	0.260	0.122	0	0.134	0.057	0	0.068	0.057	0	0.035	0.106	1	0.177724
A'	14	0	0.503	0.106	2	0.260	0.263	0	0.134	0.057	0	0.068	0.057	2	0.035	0.633	1	0.155367
A'	15	1	0.503	0.260	1	0.260	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122	1	0.035	0.26	1	0.196244
A'	16	2	0.503	0.260	1	0.260	0.122	1	0.134	0.122	0	0.068	0.057	1	0.035	0.26	1	0.191824
A'	17	0	0.503	0.106	2	0.260	0.263	0	0.134	0.057	1	0.068	0.122	1	0.035	0.26	1	0.146732
A'	18	0	0.503	0.106	2	0.260	0.263	0	0.134	0.057	2	0.068	0.263	0	0.035	0.106	1	0.15093
A'	19	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122	2	0.035	0.633	1	0.209299
A'	20	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122	2	0.035	0.633	1	0.209299
A'	21	1	0.503	0.260	0	0.260	0.122	1	0.134	0.122	1	0.068	0.122	2	0.035	0.633	1	0.209299

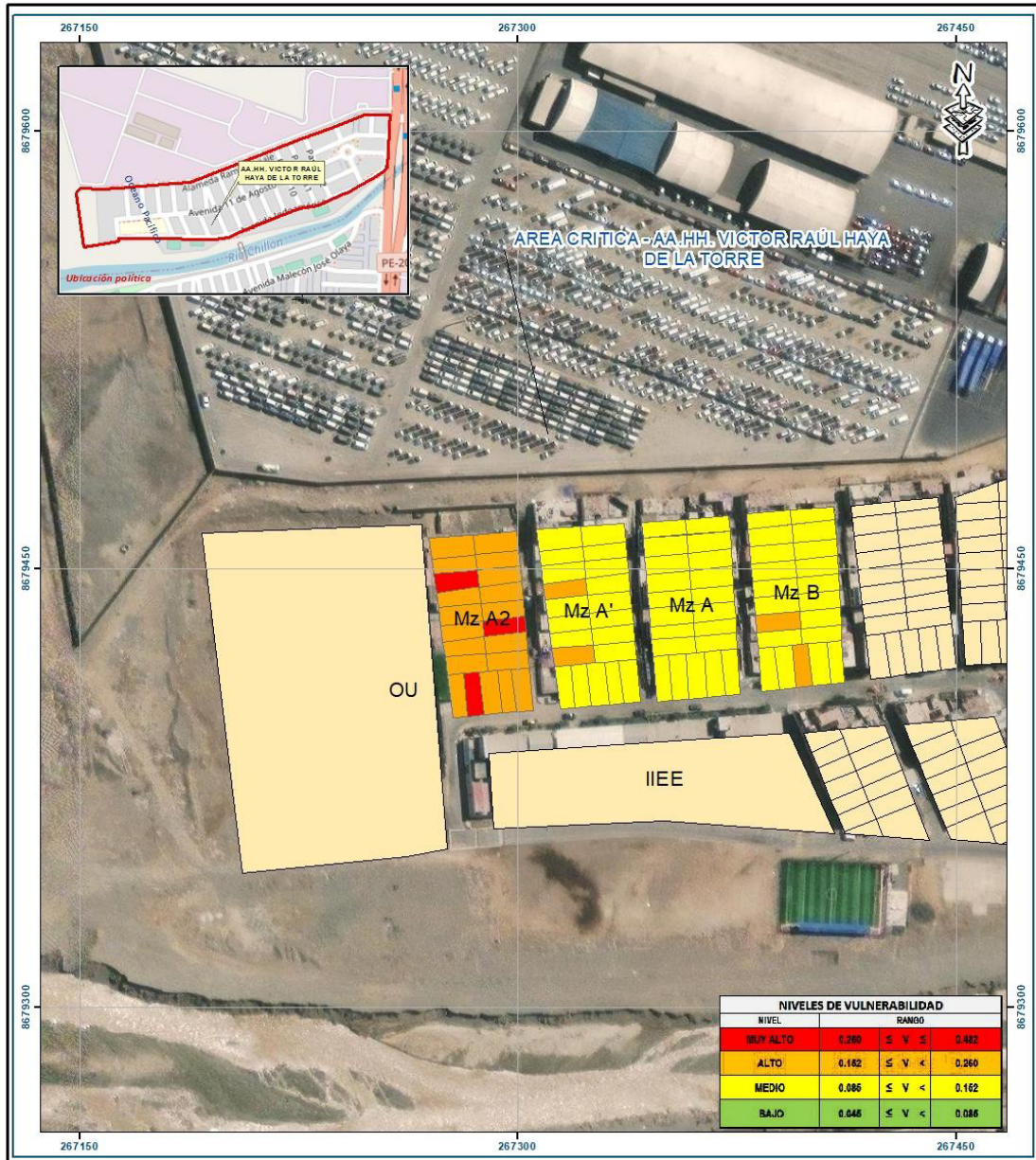
Calculo para hallar el peso por cada lote de la Mz A' del descriptor grupo etario.

MZ_T	LOTE	CER_BO_T	Ppar_CER_B	Pdesc_CER-BOT	Valor_Et	Peso_Et	RRSS	Ppar_RRS	Pdesc_RRS	Valor_FA	Peso_FA	GA	Ppar_GA	Pdesc_G	Valor_Rt	Peso_Rt	VALOR_D	PESO_D
B	1	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	2	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	3	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	4	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	5	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	6	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	7	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	8	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	9	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	10	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	11	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	12	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	13	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	14	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	15	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	16	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	17	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	18	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	19	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	20	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164
B	21	>200 m	1.00	0.043	0.043	0.574	camion recolector	1.00	0.043	0.043	0.286	basico	1.00	0.230	0.230	0.14	0.06918	0.164

*Llenado de datos para la Mz B y cada lote en dimensión social, se observa fragilidad exposición y resiliencia cada uno con su valor obtenido.*

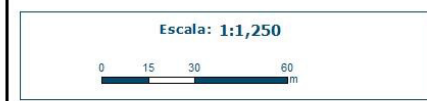


Mapa de Vulnerabilidad aspecto social



**LEYENDA**

- Capital de distrito
- Rios y quebradas
- Laguna
- Red vial
  - Carretera asfaltada
  - Carretera afirmada
  - Camino carrozable
- Área de estudio
- Viviendas
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital



USO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA Y LA VULNERABILIDAD POR TSUNAMI EN EL AREA CRITICA DEL AAHH VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE, DISTRITO DE VENTANILLA

**MAPA DE VULNERABILIDAD ECONOMICO**

Elaborado por:	Fecha:	Nº:
ANINETE Y. MACHAQJAY HUAMAN	Setiembre 2023	03
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC), Instituto Geológico Mínero y Metalúrgico(INGEMMET).		
Sistema de Referencia: Proyección UTM Zona 18 Sur Datum Horizontal de referencia WGS84		



Frontis Izquierdo de la Mz A2 se muestra lotes 6 al 9 de material precario y en mal estado de conservación.



Frontis derecho de la Mz A2 muestra viviendas en pésimo estado.



*Señalización de ruta de evacuación casi no visible por falta de mantenimiento*