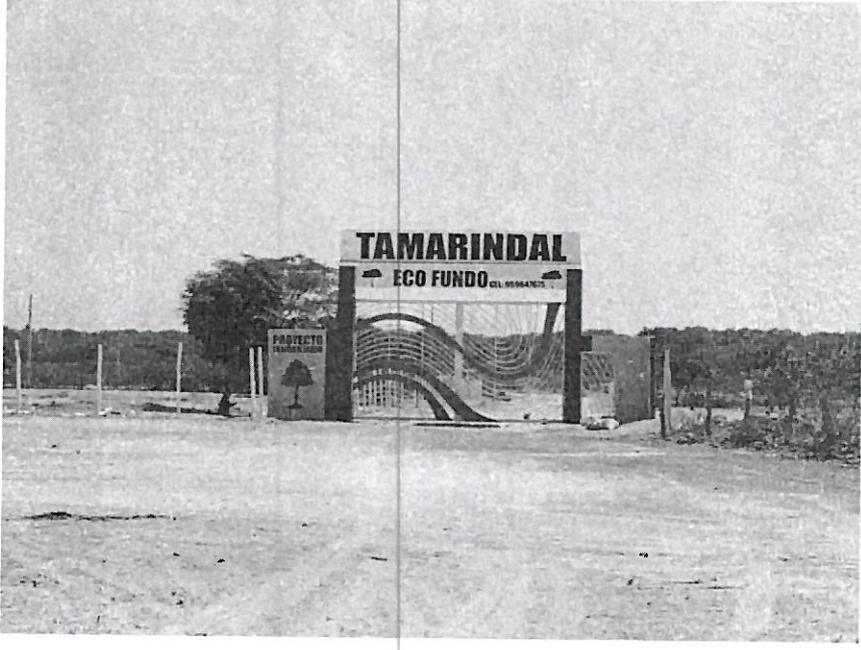




INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE DESASTRE POR SISMO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS PREDIOS – SECTOR VEGA LOS PAJARITOS



PROFESIONAL RESPONSABLE:

ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

[Handwritten Signature]

Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
O.P. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R.J. 045 - 2019 - CENEPRED - I
UB - MAY - 2019

PIURA – PERÚ

2024

ÍNDICE



- 1. ASPECTOS GENERALES..... 4
 - 1.1. OBJETIVO GENERAL..... 4
 - 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 4
 - 1.3. IMPORTANCIA..... 4
 - 1.4. ANTECEDENTES..... 5
 - 1.5. MARCO NORMATIVO 6
- 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES..... 7
 - 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA..... 7
 - UBICACIÓN POLÍTICA:.....7
 - EXTENSIÓN.....7
 - COORDENADAS UTM.....7
 - 2.2. VIAS DE ACCESO 8
 - 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN..... 10
 - 2.3.1. POBLACIÓN 10
 - 2.3.2. VIVIENDA..... 10
 - 2.3.3. AGUA POTABLE..... 11
 - 2.3.4. ALCANTARILLADO 11
 - 2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO..... 12
 - 2.3.6. SALUD 12
 - 2.4. CONDICIONES GEOLÓGICAS..... 13
 - 2.5. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS..... 15
 - 2.6. CONDICIONES DE INTENSIDADES SÍSMICAS..... 18
 - 2.7. PENDIENTE DEL TERRENO 21
 - 2.8. CLIMA..... 23
- 3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO..... 23
 - 3.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS..... 23
 - 3.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO POR SISMOS..... 24
 - 3.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISMOS 24
 - 3.2.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN 24
 - 3.2.3. METODOLOGÍA..... 25
 - 3.2.4. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN 25
 - 3.2.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE LOS SISMOS 27

[Handwritten Signature]
 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045-2019 - CENEPRED - I
 09 - MAY - 2019



- 3.2.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIO 31
- 3.2.7. NIVELES DE PELIGRO 32
- 3.2.8. MAPA DE PELIGRO POR SISMOS 33
- 3.3. ELEMENTOS EXPUESTOS 34
 - 3.3.1. POBLACIÓN 34
 - 3.3.2. VIVIENDA 34
- 4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 35
 - 4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD 35
 - 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL 35
 - 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA 42
 - 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD 48
 - 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD 49
 - 4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD 50
- 5. CÁLCULO DE RIESGO 51
 - 5.1. METODOLOGÍA 51
 - 5.2. NIVELES DE RIESGO POR SISMO 51
 - 5.3. MAPA DE RIESGO POR SISMO 52
 - 5.4. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS 53
 - 5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS 53
 - 5.5.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES 53
 - 5.5.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES 53
- 6. CONTROL DEL RIESGO 55
 - 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO POR SISMO 55
 - 6.1.1. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS 55
 - 6.1.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIA 55
 - 6.1.3. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS 55
 - 6.1.4. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA 56
- 7. CONCLUSIONES 57
- 8. BIBLIOGRAFÍA 58
- 9. ANEXOS 59



 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP/63615
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ. 045-2019-CENEPRED-1
 10-MAY-2019



1. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por sismo en el "Área de Influencia de Los Predios - Sector Vega Los Pajaritos", Distrito, Provincia y Departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. IMPORTANCIA

- Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad.
- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos del sistema de agua potable, alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales frente a un peligro potencial.
- Proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.
- Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específica, como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.
- Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de los desastres.
- Constituye una garantía para la inversión en los casos de proyectos específicos de desarrollo.



 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 UB - MAY - 2019



1.4. ANTECEDENTES

Antecedentes de Sismos en Piura, 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). Los más importantes fueron los terremotos de 1586, 1609, 1655, 1687, 1746, 1940, 1966 y 1974, 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.

La concepción del presente estudio es identificar este tipo de amenazas, medir el grado de vulnerabilidad de la población y las infraestructuras existentes, y presentar el posible escenario de riesgo con los respectivos niveles.

El proceso de convergencia entre las placas de Nazca y Sudamericana se desarrolla en el borde occidental de América de Sur y en el caso del Perú, se realiza a una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999). Este proceso es responsable de la actual geodinámica y geomorfología presente sobre todo el territorio peruano y de la ocurrencia de sismos de diversas magnitudes, y focos ubicados a diferentes niveles de profundidad. En Perú, la distribución espacial de los sismos permite identificar la presencia de tres fuentes sismogénicas cuyas características han sido ampliamente descritas por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002):

Fuente 1: Sismos generados por la fricción de placas (oceánica y continental) dentro del proceso conocido como subducción.

Fuente 2: Sismos generados por la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera.

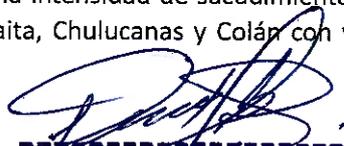
Fuente 3: Sismos generados por la deformación cortical a niveles superficiales con la formación o reactivación temporal de fallas tectónicas.

En general, los sismos con magnitudes mayores a M7.0, son menos frecuentes y cuando ocurren cerca de la superficie, debido a la fricción de placas, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de junio de 2001 (M8.2) y en Pisco, el 15 de agosto de 2007 (M8.0).

Los sismos con origen en los procesos de deformación de la corteza a niveles superficiales son menos frecuentes, pero cuando ocurren, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente pequeñas, por ejemplo, los sismos del Alto Mayo (San Martín) del 30 de mayo de 1990 y 5 de abril de 1991, ambos con magnitudes de M6.0

Los sismos con foco intermedio también son poco frecuentes y cuando ocurren pueden generar altos niveles de sacudimiento del suelo, así como un gran radio de percepción y algunas veces daños leves en viviendas y procesos de licuación de suelos y/o deslizamientos de tierra y rocas inestables en zonas de gran pendiente.

A niveles más profundos, los sacudimientos del suelo producidos por sismos pocas veces son percibidos en razón que la energía emitida se atenúa rápidamente antes de llegar a la superficie. En el borde occidental de la región Piura, el día 30 de julio del 2021 ocurre un sismo de magnitud moderada (M6.1) y epicentro ubicado a 12 km. oeste de la localidad de Sullana (región Piura). El sismo ocurrió a una profundidad de 32 km (foco superficial) y en general, el sacudimiento del suelo fue percibido por la población hasta distancias, desde el epicentro, del orden de 250 km, siendo mayor la intensidad de sacudimiento del suelo en las ciudades y localidades de Piura, Sullana, Paita, Chulucanas y Colán con valores de VII (MM).


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
R.I. 045-2019 - CENEPRED - I
UD - MAY - 2019



1.5. MARCO NORMATIVO

- 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° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - J
UB - MAY - 2019



2. CARACTERISTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

“Los Predios -Sector Vega Los Pajaritos” se encuentra ubicados en el extremo Norte del distrito de Piura, en la provincia Piura y Departamento de Piura Según el siguiente detalle:

UBICACIÓN POLÍTICA:

PREDIO : Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos.
DISTRITO : Piura
PROVINCIA : Piura
REGIÓN : Piura

EXTENSIÓN

“Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos” de la Ciudad de Piura, tiene una extensión de 33.95 Hectáreas aproximadamente.

COORDENADAS UTM

“Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos” de la Ciudad de Piura, se encuentra comprendido entre las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS UTM - PSAD 60 - ZONA SUR 17

VERTICE	LADO	DISTANCIA(m)	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	191.31	86°25'40.3"	533230.0802	9435458.6435
B	B-C	17.41	268°32'28.8"	533419.2021	9435487.4717
C	C-D	56.51	179°59'43.6"	533417.0179	9435504.7413
D	D-E	85.55	180°00'08.9"	533409.9310	9435560.8100
E	E-F	880.51	90°41'41.4"	533399.2000	9435645.6800
F	F-G	359.06	270°23'04.9"	534271.3518	9435766.7182
G	G-H	175.64	81°56'29.6"	534219.6072	9436122.0307
H	H-I	79.86	276°14'16.7"	534395.2504	9436122.7277
I	I-J	61.36	97°36'03.1"	534386.2576	9436202.0833
J	J-K	423.32	79°21'20.6"	534445.7777	9436216.9964
K	K-L	49.82	274°28'45.1"	534471.0448	9435794.4318
L	L-M	93.95	88°18'25.5"	534520.3900	9435801.2800
M	M-N	23.62	184°51'03.7"	534530.5500	9435707.8800
N	N-O	81.47	169°47'37.9"	534535.0810	9435684.6980
O	O-P	772.88	92°05'46.7"	534536.2940	9435603.2370
P	P-Q	44.72	186°38'42.5"	533764.4401	9435563.4694
Q	Q-R	61.14	267°36'49.7"	533720.3499	9435596.0164
R	R-S	44.78	273°51'01.1"	533728.0211	9435485.3641
S	S-T	766.53	170°00'50.6"	533771.9670	9435503.9530
T	T-U	50.98	91°18'50.4"	534538.3620	9435518.3030
U	U-V	763.78	87°40'41.6"	534540.4850	9435467.3670
V	V-W	353.13	191°38'11.9"	533776.7020	9435466.5010
W	W-X	10.73	85°29'54.8"	533430.9110	9435394.8810
X	X-Y	183.79	273°09'31.3"	533429.5666	9435405.5227
Y	Y-A	88.17	91°52'49.0"	533248.7722	9435372.4749
TOTAL		5720.02	4139°59'59.9"		

Suma de ángulos (real) = 4140°00'00.0"
 Error acumulado = 00°00'00.1"

COORDENADAS UTM - WGS84 - ZONA SUR 17

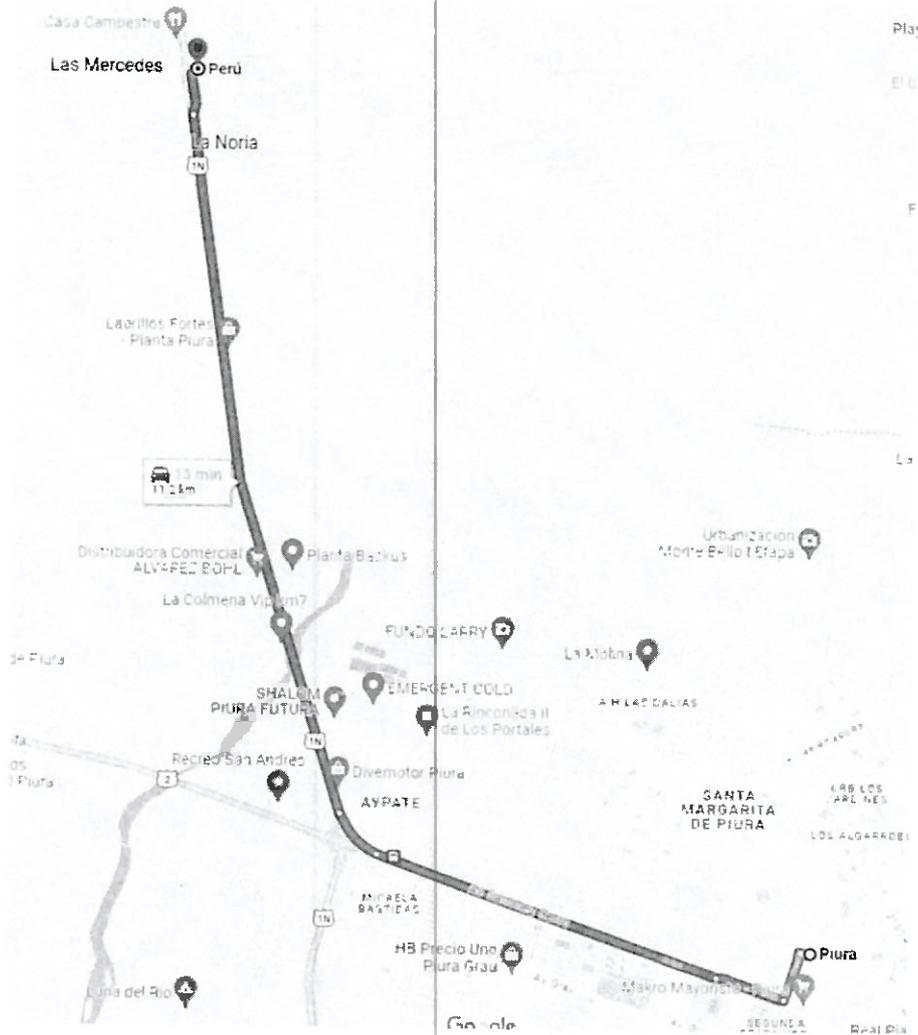
VERTICE	LADO	DISTANCIA(m)	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	191.31	86°25'40.3"	532972.7498	9435087.2238
B	B-C	17.41	268°32'28.8"	533161.8697	9435116.0517
C	C-D	56.51	179°59'43.6"	533159.6855	9435133.3211
D	D-E	85.55	180°00'08.9"	533182.5987	9435169.3892
E	E-F	880.51	90°41'41.4"	533141.6679	9435274.2583
F	F-G	359.06	270°23'04.9"	534014.0106	9435395.2950
G	G-H	175.64	81°56'29.6"	533962.2666	9435750.6037
H	H-I	79.86	276°14'16.7"	534137.9080	9435751.3007
I	I-J	61.36	97°36'03.1"	534128.9153	9435830.6554
J	J-K	423.32	79°21'20.6"	534188.4348	9435845.5683
K	K-L	49.82	274°28'45.1"	534213.7015	9435423.0082
L	L-M	93.95	88°18'25.5"	534263.0462	9435429.8563
M	M-N	23.62	184°51'03.7"	534273.2060	9435336.4573
N	N-O	81.47	169°47'37.9"	534277.7370	9435313.2755
O	O-P	772.88	92°05'46.7"	534278.9499	9435231.8184
P	P-Q	44.72	186°38'42.5"	533507.1041	9435192.0484
Q	Q-R	61.14	267°36'49.7"	533463.0144	9435184.5956
R	R-S	44.78	273°51'01.1"	533470.6854	9435123.9439
S	S-T	766.53	170°00'50.6"	533514.6309	9435132.5327
T	T-U	50.98	91°18'50.4"	534281.0179	9435146.8823
U	U-V	763.78	87°40'41.6"	534283.1409	9435095.0811
V	V-W	353.13	191°38'11.9"	533519.3659	9435466.5010
W	W-X	10.73	85°29'54.8"	533173.5784	9435023.4619
X	X-Y	183.79	273°09'31.3"	533172.2341	9435034.1035
Y	Y-A	88.17	91°52'49.0"	532991.4415	9435001.0561
TOTAL		5720.02	4139°59'59.9"		

Suma de ángulos (real) = 4140°00'00.0"
 Error acumulado = 00°00'00.1"

[Firma manuscrita]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 048 - 2019 - CENEPRD - J
UB - MAY - 2020

2.2. VIAS DE ACCESO

La principal vía de acceso es la Carretera Piura – Sullana, que empalma con la Av. Sánchez Cerro, para llegar a la ciudad de Piura el tiempo de viaje fluctúa entre aproximadamente 15 minutos en automóvil.



[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
UB - MAY - 2019



MAPA 1 – MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

- PROYECTO ECO PUUNO TAMARINDAL
- CA PAUMEERICANA PIURA SILIANA
- RIO PIURA

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN EL ÁREA DE			
REPERECHA DEL PUUNO TAMARINDAL, SECTOR VEGA LOS PALMANTOS			
DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA			
PLANO			
MAPA DE UBICACIÓN			
PROYECTO: ENFOQUE MANUEL DURAND BAZANI			
FECHA	ESCALA	LABOR	
SEPTIEMBRE 2023	1:25,000	01	
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS, MINERÍA Y ENERGÍA (INGEMMET)			
INFORMACIÓN: SERVICIO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CARTOGRAFÍA (SINGE)			
AUTOR: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS, MINERÍA Y ENERGÍA (INGEMMET)			
REVISOR: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS, MINERÍA Y ENERGÍA (INGEMMET)			
APROBADO: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS, MINERÍA Y ENERGÍA (INGEMMET)			

MAPA 1: MAPA DE UBICACIÓN
FUENTE: Región Piura, Cartas IGN, DEM Alos Palsar, Límites INEI – Elaboración propia.

Manuel Durand Bazani
Ing. Enrique Manuel Durand Bazani
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENERED - I
NO - MAY - 2019



2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Se describen las características demográficas del área de influencia de “Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos”, registrando como información fundamental la información registrada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.3.1. POBLACIÓN

El área de influencia de “Los Predios - Sector Vega Los Pajaritos” contará con una población de 10 880 habitantes aproximadamente, si tomamos los datos de INEI del CENSO Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática donde en la ciudad de Piura el 49.5% son Hombres y el 50.5 son mujeres, la población según sexo sería:

Sexo	Población total	%
Hombres	5386	49.50
Mujeres	5494	50.50
Total de población	10880	100.0

Tabla 1: Tabla de la población por sexo del área de influencia de Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos con porcentajes del último Censo Nacional 2017 (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia

2.3.2. VIVIENDA

Considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano, las viviendas proyectadas son aproximadamente 2700 y el material predominante en las paredes será de ladrillo con mortero, bloques de concreto o concreto armado.

Material de Paredes	%
Ladrillo o Bloque de cemento	47.7
Adobe o Tapia	29.7
Madera	12.7
Quincha	2.90
Otros Materiales	7.00
Total de viviendas	100.00

Tabla 2: Tipo de vivienda según el último CENSO NACIONAL 2017 (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.

El material predominante de techos de las viviendas a construir será de ladrillo y concreto armado en caso de losas unidireccionales o bidireccionales o de concreto armado en caso de losas macizas.

Material de Techos	%
Concreto Armado	20.40
Calamina o Tapia	76.20
Caña o Estera con Barro	1.00
Madera, Triplay, Carrizo, paja, hojas, etc.	1.90
Otros	0.50
Total Viviendas	100

Tabla 3: Material Predominante en los Techos Según Último Censo 2017 (PIURA)

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.

Ing. Enrique Manuel Durand Boza
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 ub - MAY - 2019



2.3.3. AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua en las viviendas proyectadas está dado por Red pública dentro de la vivienda.

Viviendas con abastecimiento de agua	%
Red pública de agua dentro la vivienda	61.40
Red pública fuera de la vivienda	8.80
Río, acequia, manantial o similar	8.60
Camión Cisterna o Similar	7.40
Otras formas (Pozo, Pilón o Pileta de uso público)	13.8
Total de viviendas	100.00

Tabla 4: Viviendas con abastecimiento de agua según último CENSO NACIONAL 2017 (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.

2.3.4. ALCANTARILLADO

En referencia a los servicios de alcantarillado de las viviendas proyectadas estará dada por Red pública domiciliaria unidas a una Planta de Tratamiento de aguas residuales.

Viviendas con abastecimiento de agua	%
Alcantarillado por red pública	48.80
Pozo Ciego o Negro	19.90
Letrina (con tratamiento)	8.70
Red pública fuera de la vivienda	4.50
Otras formas	19.00
Total de viviendas	100.00

Tabla 5: Viviendas con abastecimiento de alcantarillado según último CENSO NACIONAL 2017 (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.

Enrique Manuel Durand Bazan
 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 UD - MAY - 2019

2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

Respecto al servicio de alumbrado eléctrico el para las viviendas proyectadas será de Alumbrado eléctrico por Red Pública.



Viviendas con abastecimiento de agua	%
Si tiene alumbrado eléctrico	42.74
No tiene alumbrado eléctrico	57.26
Total de viviendas	100.00

Tabla 6: La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública según último CENSO NACIONAL (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.

2.3.6. SALUD

En 1946 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente a la ausencia de afecciones o enfermedades.

Viviendas con abastecimiento de agua	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	50.85
Solo EsSalud	21.81
Solo Otro seguro	3.38
SIS y ESSALUD	0.03
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	0.05
EsSalud y Seguro privado de salud	0.71
Otros Seguros	0.06
Sin Seguro de Salud	23.11
Total de viviendas	100.00

Tabla 7: Afiliación a seguro de salud según último CENSO NACIONAL 2017 (PIURA).

Fuente: INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017 y elaboración propia.


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C/P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRÉD - I
UD - MAY - 2019



2.4. CONDICIONES GEOLÓGICAS

- **Formación Miramar (Nm-mi3)**

Unidad Geológica conformada por areniscas grises poco consolidadas y pigmentadas con óxidos de hierro, en ocasiones presenta niveles lenticulares, tiene un espesor aproximado de 25 m. (Ver Mapa 2: Mapa de Unidades Geológicas).

- **Deposito Aluvial (Qh-al)**

Unidad Geológica conformada por principalmente por conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados. (Ver Mapa 2: Mapa de Unidades Geológicas).

- **Deposito Fluvial (Qh-fl)**

Unidad Geológica conformada por conglomerados con clastos redondeados de composición polimíctica, generalmente imbricados; arenas sueltas y limos. Se presentan en márgenes de ríos formados terrazas y pequeñas islillas. (Ver Mapa 2: Mapa de Unidades Geológicas).

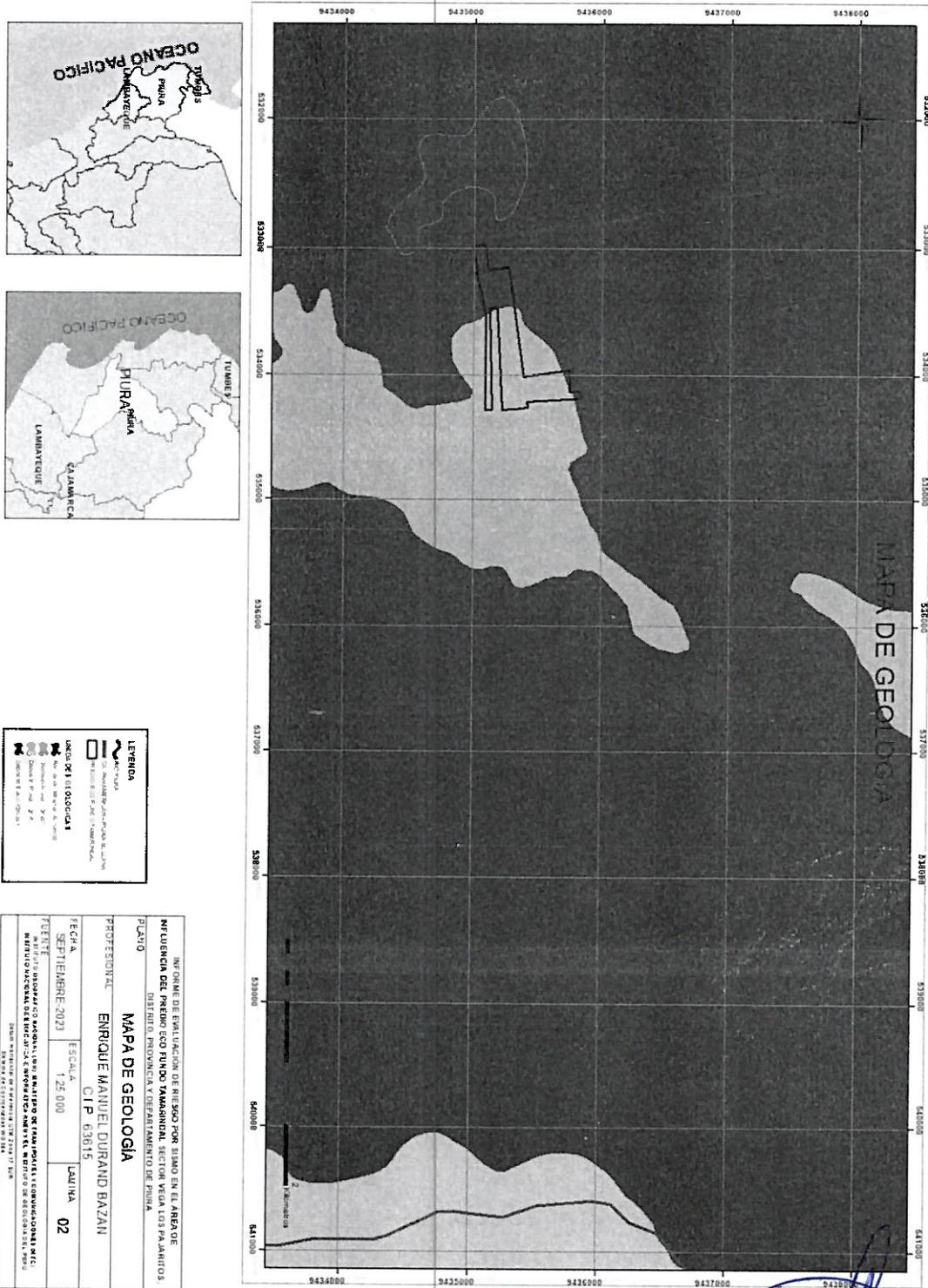
- **Deposito Eólico (Qh-eo)**

Unidad Geológica conformada por mantos de arenas heterogénea acumulados en horizontes ligeramente planos, algunas veces se presentan como dunas y megadunas. (Ver Mapa 2: Mapa de Unidades Geológicas).



Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C.P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
UO - MAY - 2019

MAPA 2 – MAPA DE UNIDADES GEÓLGICAS.



MAPA 2: Unidades Geológicas del área de influencia del Proyecto Eco Fundo Tamarindal.
FUENTE: Región Piura Cartas IGN, DEM A los Palsar, Límites INEI – Elaboración propia

Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRD-1
05 - MAY - 2019
 pág. 14

2.5. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

• Lecho Fluvial (Lg/ca)

Comprende depósitos de flujos canalizados del recorrido de las aguas del río Piura, a lo largo de su recorrido principalmente se forman mantos de arena con presencia de material de clastos, gravas, arenas y limos a consecuencia de un régimen estacional y que se presenta en forma de abanico o conos con ligeras pendientes (figura N° 1).



Figura 1: Características geomorfológicas en el área de influencia; Lecho fluvial
Fuente: Google Earth Pro – Elaboración propia.

• Abanico de Piedemonte (Ab)

Un abanico aluvial es una forma de relieve depositacional originada en la base o pie (piedemonte) de un frente montañoso, genéticamente asociada a las descargas sólidas (sedimentos) de un curso de agua (río o quebrada) que drena desde un área topográficamente elevada a un área más baja y plana adyacente, sedimentación que es promovida principalmente por los fuertes cambios (disminución) de pendiente experimentados por el cauce a lo largo de su recorrido.

En este caso se aprecia la finalización del recorrido de la Quebrada las Mojas entro del área de influencia de Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos (figura N° 2).



Figura 2: Características geomorfológicas dentro del área de influencia; Lecho fluvial.
Fuente: Google Earth Pro – Elaboración propia.

Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 62615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
R.J. 045 - 2019 - CENEPRED - 1
00 - MAY - 2019

- **Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al)**

Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve semiplano cuya pendiente es menor a los 5°. Está conformada por piedemontes aluviotorrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas. (Ver Mapa 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas).

- **Terraza Aluvial (T-al)**

Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. (figura N° 3).



Figura 3: Características geomorfológicas dentro del área de influencia; Terraza Aluvial.
Fuente: Google Earth Pro – Elaboración propia.

- **Mantos de Arena (M-a)**

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a semiplano de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento. También es posible encontrar acumulaciones de arena en laderas de montañas, las cuales sirvieron de trampas que favorecieron la acumulación de la arena (figura N° 1).

[Firma manuscrita]
 Ing. Enrique Mampel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045.- 2019 - CENEPRED - I
 UD - MAY - 2019

2.6. CONDICIONES DE INTENSIDADES SÍSMICAS

El terremoto del 30 de julio del 2021, con epicentro ubicado en la Provincia de Sullana, ha tenido una magnitud de 6.2 (Fuente: USGS) y un epicentro ubicado al SE de Sullana a una profundidad de 32.7 km; de igual forma según el IGP la magnitud fue de 6.1 y un epicentro ubicado al NO de Sullana a una profundidad de 36 km. Por la profundidad del epicentro, este sismo está relacionado al proceso de subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana. Según diversos autores (Liu y Yao, 2019; Gutscher et al., 1999; Gutscher, Spakman, et al., 2000; Martínod et al., 2013) la subducción plana en la zona noroeste del Perú genera sismicidad superficial-intermedia a profundidades no mayores a 40 km. En Piura, Sullana, Paita, Chulucanas y Colán (Intensidad VII-MM): El sacudimiento del suelo fue intenso y causó pánico en toda la población que salieron a las calles. Se produjo fuerte vibración de ventanas y puertas con la rotura de vidrios y caída de objetos en centros comerciales. Colapso parcial de viviendas de adobe y daños en viviendas de ladrillo con grietas en paredes y techos, así como el colapso de muros. En iglesias se produjo el desprendimiento de cornisas y molduras ornamentales. Caída de postes de energía eléctrica, rotura de tuberías de agua y desagüe, desarrollo de procesos de licuación de suelos con el afloramiento de agua del subsuelo y formación de grietas en suelos arenosos no consolidados. Gran número de personas con heridas debido al colapso parcial de paredes y techos.

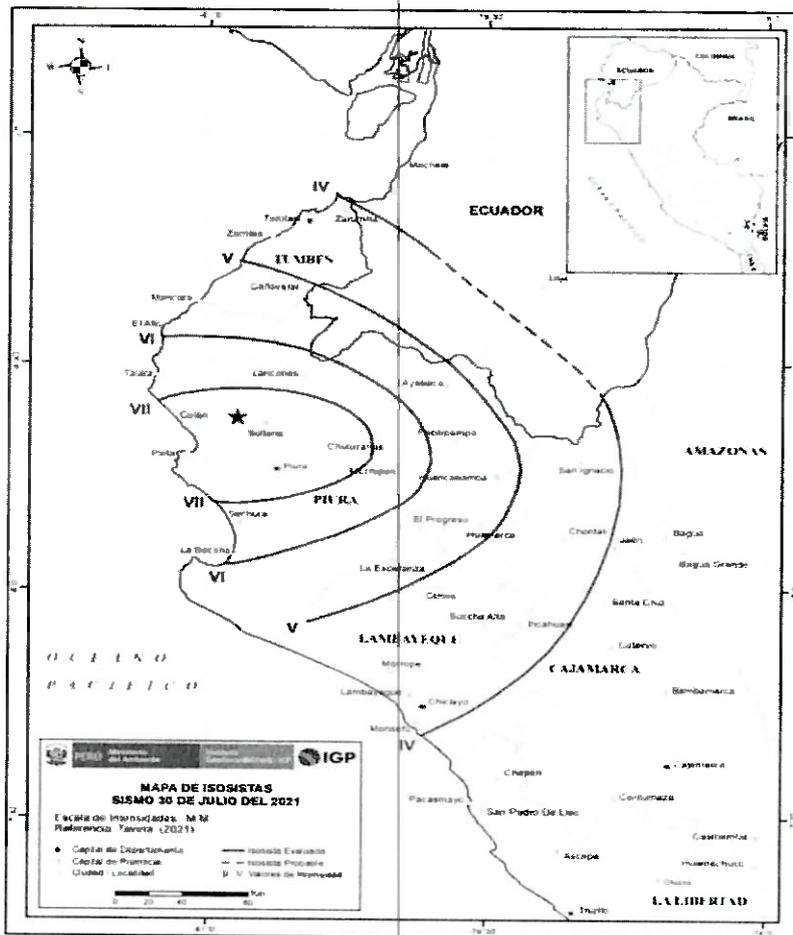


Figura 4: MAPA DE INTENSIDADES EN LA ESCALA MERCALLI MODIFICADA PARA EL SISMO DE SULLANA DEL 30 DE JULIO 2021 (M6.1). FUENTE: ASPECTOS SISMOTECTÓNICOS- Informe Técnico N°019- 2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA

[Handwritten Signature]
Guillermo Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 08 - MAY - 2019



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.

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.

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 Mw.

Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 R3. 045-2019 - CENEPRED - I
 pag. 19

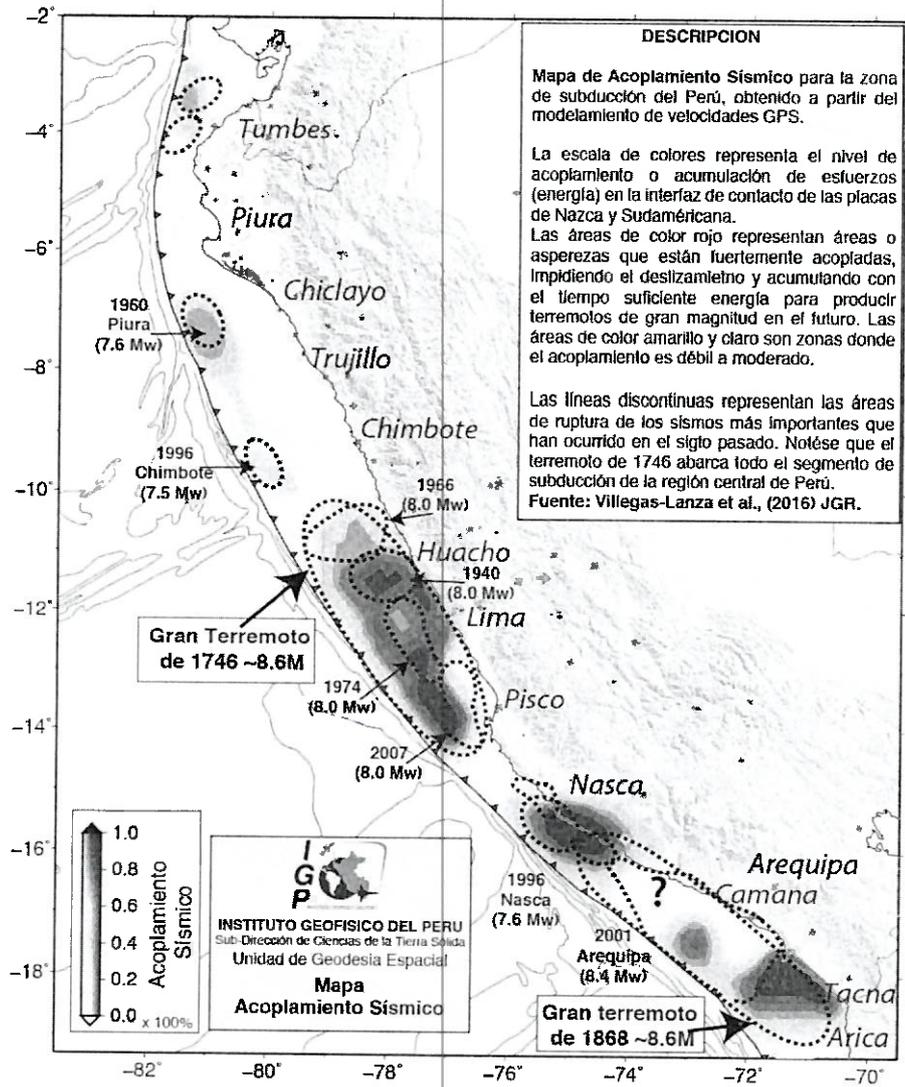
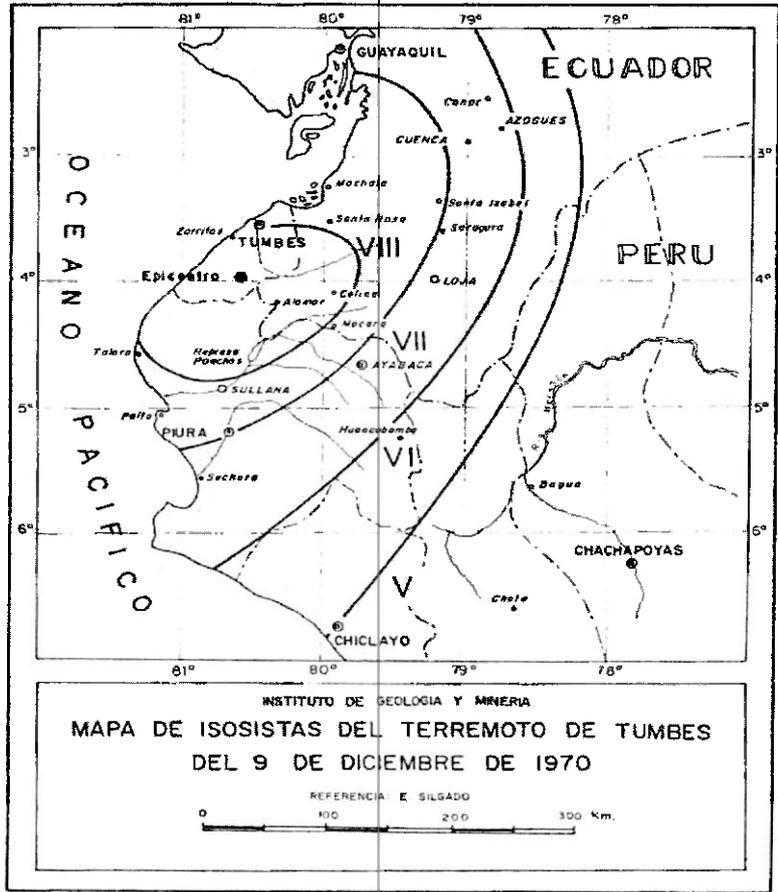


Figura 5: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ZONAS DE ACOPLAMIENTO SÍSMICO MÁXIMO (ASPEREZAS) EN EL BORDE OCCIDENTAL DEL PERÚ.
FUENTE: IGP – MAPA DE ACOPLAMIENTO SISMICO - Villegas-Lanza et al. 2016

[Handwritten Signature]
 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 QIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I...
 UO - MAY - 2019

Así mismo en diciembre 9 de 1970, a 23:55 horas. Un sismo de magnitud 7.2 sacudió y averió las poblaciones del NW del Perú. (Lámina No. 14). Murieron 48 personas. En la vecina República del Ecuador, hubo otros tantos muertos y daños materiales. La máxima intensidad fue de VIII grados en la Escala MM. Cerca del caserío de Huaca, se agrietó el suelo, brotando arena y lodo. En el área de Querecotillo en terraza fluvial y aluvial, se formó un sistema de grietas en echelon de longitud de 500 m., con abertura de 0.30 m y salto de 0.25 m. el rumbo general era S 60 W (Taype 1971).



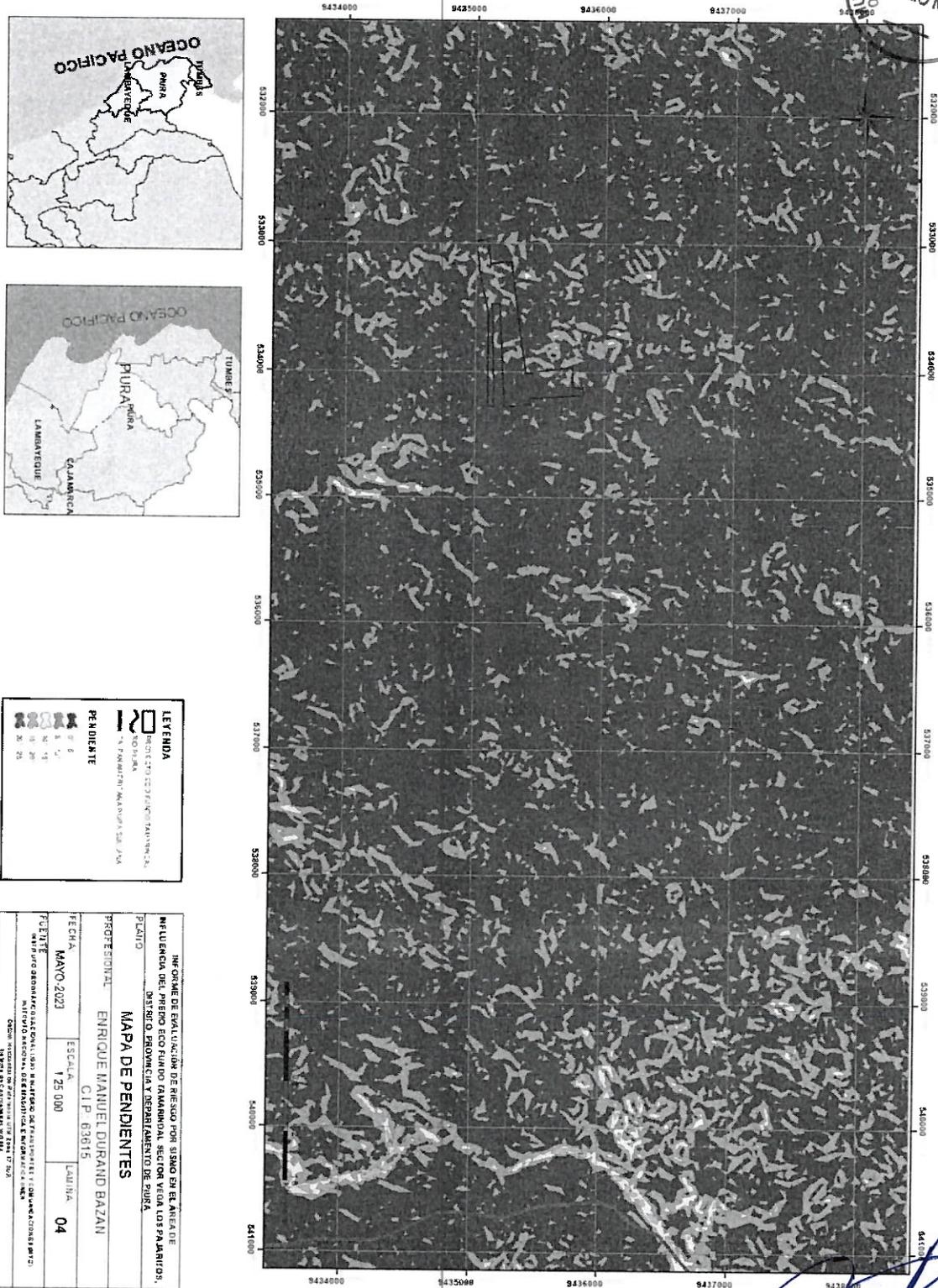
2.7. PENDIENTE DEL TERRENO

El diseño de mapa de pendientes en las inmediaciones del área de estudio fue desarrollado a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) de 0.15 m resolución que fue proporcionado por COER - Piura, haciendo usos de herramientas de geoprocasamiento (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc.) para diferenciar gráficamente los ángulos de inclinación del relieve en el área de estudio. Los rangos de pendiente fueron adaptados en base a la clasificación de la siguiente tabla:

PENDIENTE EN GRADOS (°)	CLASIFICACIÓN
De 0° a 5°	Muy baja
De 5° a 10°	Baja
De 10° a 15°	Media
De 15° a 20°	Fuerte
De 20° a 25°	Muy Fuerte

Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 16-MAY-2019

MAPA 3 – MAPA DE PENDIENTES



LEYENDA

INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR USOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FUNDO TAMARINDAL, DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

PENDIENTE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR USOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FUNDO TAMARINDAL, DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

MAPA DE PENDIENTES

PROFESIONAL: ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

C.I.P. 63615

FECHA: MAYO-2023

ESCALA: 1:25 000

LÁMINA: 04

FUENTE: MAPA DEMONSTRATIVO DEL RIESGO POR USOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FUNDO TAMARINDAL, DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

PROYECTO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR USOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FUNDO TAMARINDAL, DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

INFORMACIÓN GENERAL

MAPA 4: Mapa de Pendientes del área de influencia del Predio Eco Fundo Tamarindal. FUENTE: Región Piura Cartas IGN, DEM A los Paisar, Límites INE – Elaboración propia.

Enrique Manuel Durand Bazan

Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019 - CENEPRED - I
 ub - pag. 22



2.8. CLIMA

El clima de las cuencas Chira y Piura, corresponde al de una zona sub-tropical según la clasificación de Koppén, al tipo de clima semi-tropical costero de Pettersen y semicálido según W. Thornthwaite. Este clima está caracterizados por pluviosidad moderada y altas temperaturas, con pequeñas oscilaciones estacionales. A continuación, se presenta cuadro con los Tipos Climáticos en el Ámbito Chira-Piura.

TIPO DE CLIMA	COBERTURA	RANGO ALTITUDINAL (msnm)
Cálido	Esperanza, Mallares, Lancones, Las Lomas, Timbes, Suya, Paimas, Sauzal de Culucán, Piura, Chulucanas, Tambogrande, Morropón	Menor de 1 000
Semicálido	Neza no, Sepitica, Montero, Sicchez, Sechura	1 000 – 1 700
Templado Cálido	Faño Blanco, Lagunas, Pacaybamba	1 700 – 2 500
Templado Frio	Los Alisos, Minas, Sauce, Ayébaca, Yanganá, Pacaybamba	2 500 – 3 000
Semifrio	Arrendamiento, Las Pircas, Talanco	3 000 – 3 500
Frio Moderado	Las cumbres mas altas de la cuenca	Mayor de 3 500

Figura 6: Tabla de climatología de Piura.

3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

En otros países los documentos técnicos referidos al estudio de los fenómenos de origen natural utilizan el término amenaza, para referirse al peligro.

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y, los inducidos por la acción humana. Para el presente estudio de evaluación de riesgo solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural.

Para el estudio estos fenómenos se han agrupado los peligros de acuerdo a su origen. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

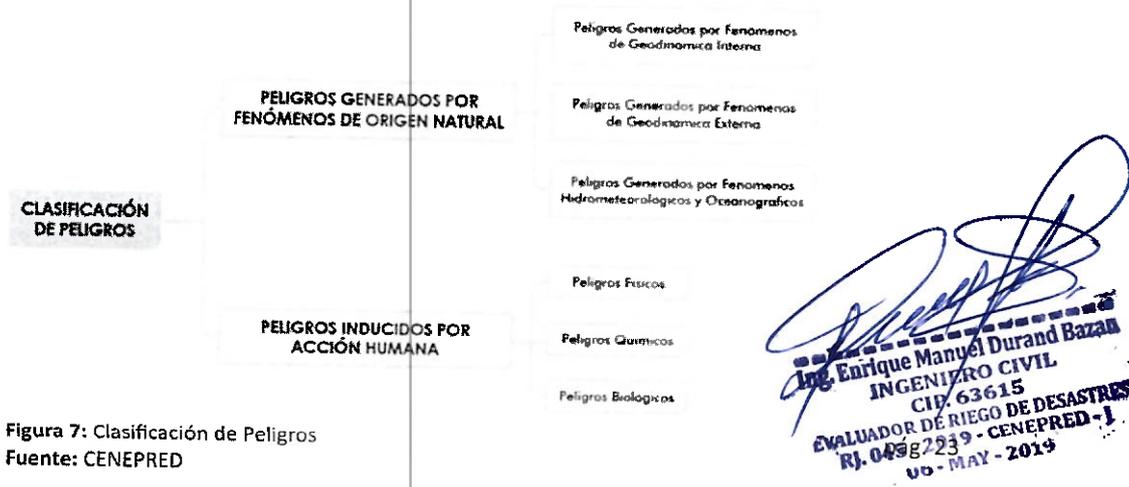


Figura 7: Clasificación de Peligros
Fuente: CENEPRED

Manuel Durand Bazán
Ing. Enrique Manuel Durand Bazán
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 04982239 - CENEPRED - I
06 - MAY - 2019



Esta clasificación ha permitido ordenar los fenómenos de origen natural en tres grupos, la clasificación indicada:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos

Debido a la ubicación del Perú, en el Cinturón de Fuego del Pacífico (zona altamente sísmica), se evaluará el nivel de peligrosidad por sismo.

En síntesis:

PELIGRO : SISMOS
TIPO : PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL
ORIGEN : GEODINÁMICA INTERNA

3.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO POR SISMOS

3.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISMOS

El departamento de Piura se encuentra en una zona sísmica muy activa, 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. Esto amerita reconocer las principales características físicas del área de estudio (geología, geomorfología y pendientes), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia del sismo en mención.

3.2.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

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


 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 UB - MAY - 2019



3.2.3. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de peligros ante la ocurrencia de sismos, 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:

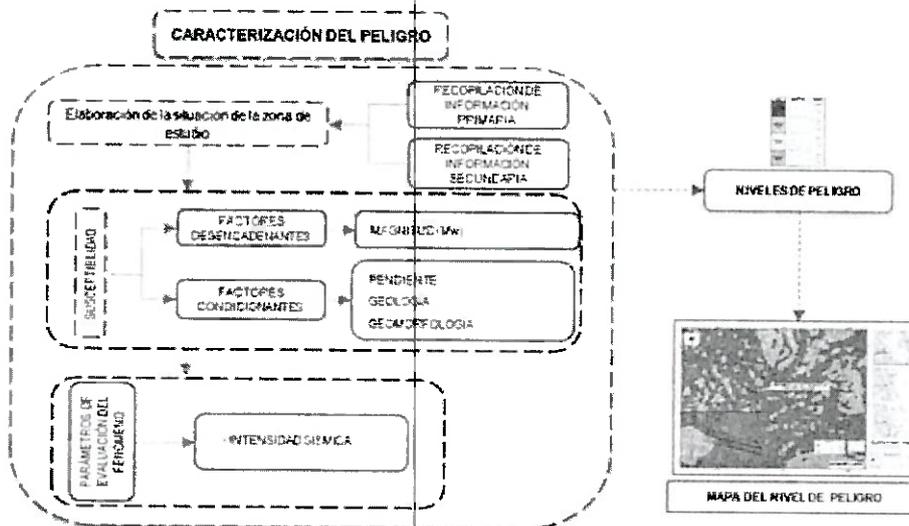


Figura 8: METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGRO.

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

3.2.4. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia de dos sismos:

- El primero ocurrido el 24 de Julio de 1912 donde la máxima intensidad fue de IX grados en la Escala de MM aproximadamente.
- El segundo ocurrido el 09 de diciembre de 1970 de magnitud 7.2. La máxima intensidad fue de VIII grados en la Escala MM.

Y la interacción con los factores condicionantes geología, geomorfología y pendientes, susceptible a dicho evento.

[Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - J
UB - MAY - 2019



PARAMETRO DE EVALUACIÓN

El parámetro de evaluación considerado es la intensidad (Intensidad de Mercalli Modificada) originada ante la ocurrencia de un sismo de magnitud momento (Mw) 7.1 - 8.0, según el estudio de escenario sísmico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), dicho sismo produciría una intensidad máxima de VII - IX, para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, los resultados obtenidos son los siguientes:

INTENSIDAD	MAYORESA DE X	DE IX A X	DE VII A VIII	DE V A VI	DE III a IV
MAYORESA DE X	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DE IX A X	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DE VII A VIII	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DE V A VI	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DE III a IV	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

Tabla 8: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN INTENSIDAD DEL SISMO
Fuente: Elaboración propia

INTENSIDAD	MAYORES DE X	DE IX A X	DE VII A VIII	DE V A VI	DE III A IV	Vector de priorización
MAYORES DE X	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DE IX A X	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DE VII A IX	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DE V A VII	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DE III A V	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 9: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN INTENSIDAD
Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de evaluación intensidad escala de Mercalli Modificada.

IC	0.061
RC	0.054


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 06 - MAY - 2019



3.2.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE LOS SISMOS

3.2.5.1. PONDERACIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.

Los parámetros considerados como factores condicionantes son: pendientes, unidades geomorfológicas y las unidades geológicas.

Se procedió a realizar los cálculos para obtener sus respectivos pesos, así como también los pesos de los descriptores de cada parámetro:

A. PESOS PONDERADOS DE LOS PARAMETROS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas
Unidades Geológicas	1.00	3.00	5.00
Unidades geomorfológicas	0.33	1.00	3.00
Pendiente	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla 10: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes
Fuente: Elaboración propia

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector Priorización
Unidades Geológicas	0.652	0.692	0.556	0.633
Unidades geomorfológicas	0.217	0.231	0.333	0.260
Pendiente	0.130	0.077	0.111	0.106

Tabla 11: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes
Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.0193573
RC	0.0368711

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019 - CENEPRED - I
UB - MAY - 2019



B. PARÁMETRO PENDIENTE

Pendiente	De 20° a 25°	De 15° a 20°	De 10° a 15°	De 5° a 10°	Menor o igual a 5°
De 20° a 25°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 15° a 20°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 10° a 15°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 5° a 10°	0.25	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor o igual a 5°	0.20	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.28	3.68	7.53	13.33	21.00
1/SUMA	0.44	0.27	0.13	0.08	0.05

Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente
Fuente: Elaboración propia

Pendiente	De 20° a 25°	De 15° a 20°	De 10° a 15°	De 5° a 10°	Menor o igual a 5°	Vector de priorización
De 20° a 25°	0.438	0.544	0.398	0.300	0.238	0.384
De 15° a 20°	0.219	0.272	0.398	0.375	0.333	0.320
De 10° a 15°	0.146	0.091	0.133	0.225	0.238	0.166
De 5° a 10°	0.109	0.054	0.044	0.075	0.143	0.085
Menor o igual a 5°	0.088	0.039	0.027	0.025	0.048	0.045

Tabla 13: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente
Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.071
RC	0.064


 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - 1
 Ud - MAY - 2019

301



C. PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS

Se usó el parámetro ordenándolo desde un suelo blando hasta un suelo compacto

Unidades Geológicas	Deposito Eólico	Deposito Fluvial	Deposito aluvial	Formación Miramar	Otros
Deposito Eólico	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Deposito Fluvial	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Deposito aluvial	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Formación Miramar	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Otros	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Tabla 14: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

Fuente: Elaboración propia

Unidades Geológicas	Deposito Eólico	Deposito Fluvial	Deposito aluvial	Formación Miramar	Otros	Vector de priorización
Deposito Eólico	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
Deposito Fluvial	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
Deposito aluvial	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
Formación Miramar	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
Otros	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Tabla 15: Matriz de Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas.

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.035
RC	0.031

Enrique Manuel Durand Bazán
Ing. Enrique Manuel Durand Bazán
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED-1
08 - MAY - 2019

D. PARÁMETROS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS



Unidades geomorfológicas	Lecho Fluvial	Mantos de Arena	Terraza Aluvial	Llanura o Planicie Aluvial	Abanico de Piedemonte
Lecho Fluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Mantos de Arena	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Terraza Aluvial	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Llanura o Planicie Aluvial	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Abanico de Piedemonte	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Tabla 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas.

Fuente: Elaboración propia

Unidades geomorfológicas	Lecho Fluvial	Mantos de Arena	Terraza Aluvial	Llanura o Planicie Aluvial	Abanico de Piedemonte	Vector de priorización
Lecho Fluvial	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
Mantos de Arena	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
Terraza Aluvial	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
Llanura o Planicie Aluvial	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
Abanico de Piedemonte	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Tabla 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas.

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.032
RC	0.029

Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019 - CENEPRED - I
06 - MAY - 2019

3.2.5.2. PONDERACIÓN DE FACTORES DESENCADENANTES

Se ha considerado como desencadenante del sismo la liberación de energía acumulada por el proceso de subducción entre la placa de nazca y la sudamericana, utilizando como unidad de medida de esta energía liberada la MAGNITUD (Mw).



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

A. PARÁMETRO MAGNITUD

MAGNITUD	MAYORES DE 9.0	De 8.1 a 9.0	De 7.1 a 8.0	De 6.1 a 7.0	De 5.1 a 6.0
MAYORES DE 9.0	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
De 8.1 a 9.0	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
De 7.1 a 8.0	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
De 6.1 a 7.0	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
De 5.1 a 6.0	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Tabla 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud.

Fuente: Elaboración propia

MAGNITUD	MAYORES DE 9.0	De 8.1 a 9.0	De 7.1 a 8.0	De 6.1 a 7.0	De 5.1 a 6.0	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MAYORES DE 9.0	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
De 8.1 a 9.0	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
De 7.1 a 8.0	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
De 6.1 a 7.0	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
De 5.1 a 6.0	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Tabla 19: Matriz de normalización del parámetro Magnitud.

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.050
RC	0.045

Enrique Manuel Durand Bazán
INGENIERO CIVIL
 CIP. 43615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRD - I
 UD - MAY - 2019

3.2.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por sismos se estima que podría ocurrir un sismo de magnitud 7.1 a 8.0 Mw y representaría una intensidad de VII a IX según el escenario del IGP y los registros históricos de eventos en la zona.

3.2.7. 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.



NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.260	< P ≤	0.461
ALTO	0.145	< P <	0.260
MEDIO	0.076	< P <	0.145
BAJO	0.039	≤ P <	0.076

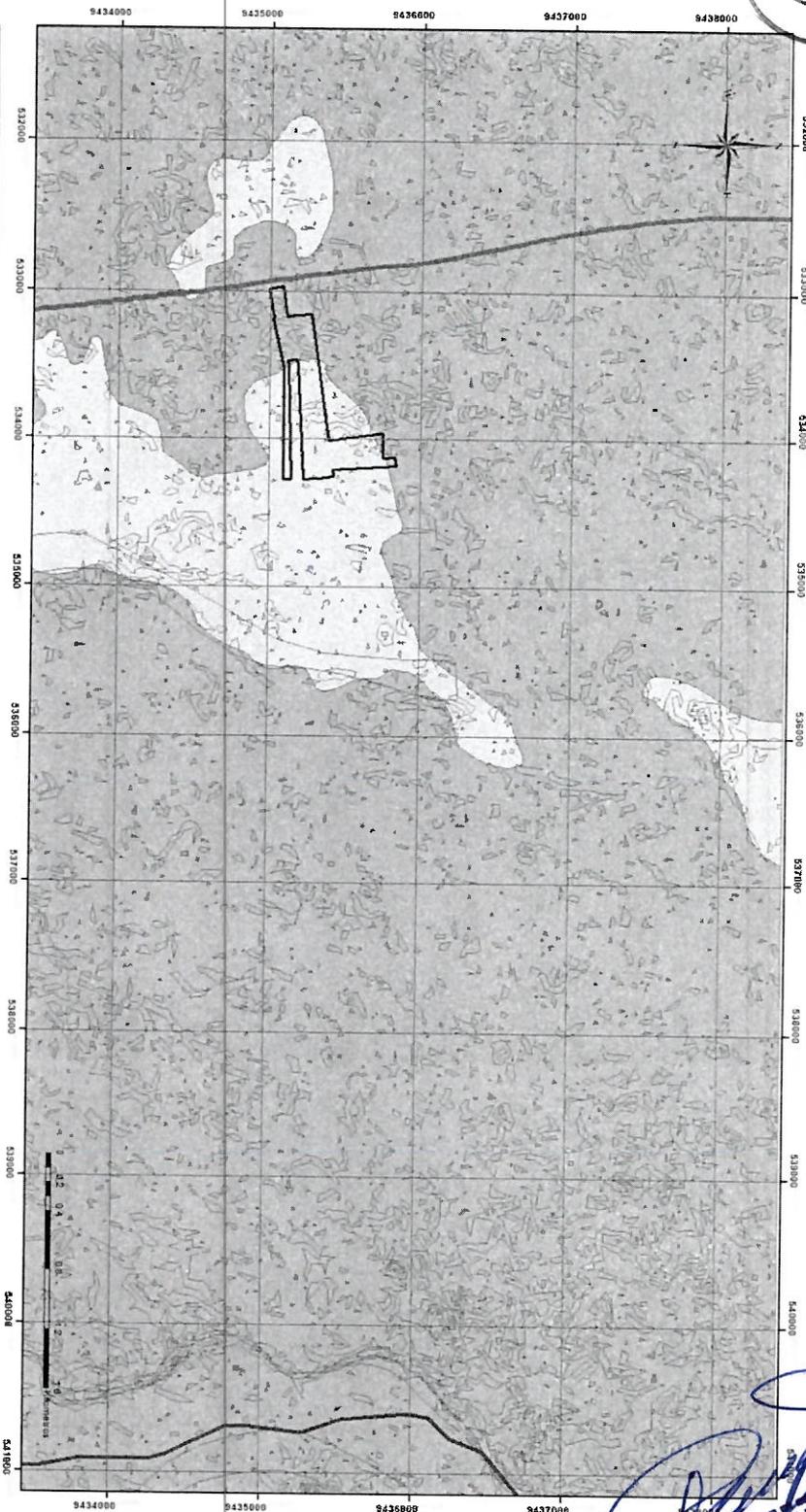
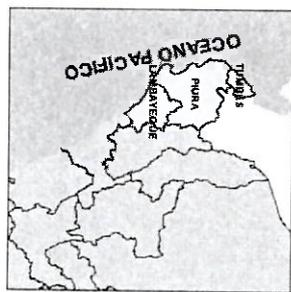
Tabla 20: Niveles de Peligro por Sismo
Fuente: Elaboración propia.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO ALTO	Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada, predominan las unidades geológicas de tipo Deposito Eólico (Qh-ec) y Depósito Fluvial (Qh-fl), la unidad geomorfológica corresponde a Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al), predominan pendientes entre 15° a 20°	0.145 < P ≤ 0.260
PELIGRO MEDIO	Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada, predominan las unidades geológicas de tipo Formación Miramar (Nm-mi3) y Depósito Aluvial (Qh-al), la unidad geomorfológica corresponde a Llanura o Planicie Aluvial (Pl-al), predominan pendientes entre 10° a 15°	0.076 < P ≤ 0.145

Tabla 21: Matriz de Peligro por Sismo
Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIR. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
00 - MAY - 2019

3.2.8. MAPA DE PELIGRO POR SISMOS



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO
- ÁREA DE PELIGRO
- ÁREA DE RIESGO

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO SISMO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FONDO TAMARINDAL, SECTOR VEGA LOS PALMITOS, DISTRITO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA	
PLANO	
MAPA DE GEOMORFOLOGÍA	
ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	
PROFESIONAL	C.I.P. 63615
FECHA	ESCALA
SEPTIEMBRE 2023	1:25 000
FUENTE	LAMINA
SECTOR OBRAS DE INTERÉS SOCIAL, DEL DEPARTAMENTO DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA	05
MINISTERIO REGIONAL DE PIURA	
MINISTERIO REGIONAL DE PIURA	
MINISTERIO REGIONAL DE PIURA	

MAPA 5: MAPA DE PELIGRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PREDIO ECO FONDO TAMARINDAL
FUENTE: Elaboración Propia.

Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RI-045-2019 - CENEPRED-1
 UB - MAY - 2019



3.3. ELEMENTOS EXPUESTOS

3.3.1. POBLACIÓN

El área de influencia de los "Predios – Sector Vega Los Pajaritos" contara con una población de 10 880 habitantes aproximadamente, si tomamos los datos de INEI del CENSO Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática donde en la ciudad de Piura el 49.5% son Hombres y el 50.5 son mujeres, la población según sexo sería:

Sexo	Población total	%
Hombres	5386	49.50
Mujeres	5494	50.50
Total de población	10880	100.0

Tabla 22: Población Proyectada para los Predios – Sector Vega Los Pajaritos

3.3.2. VIVIENDA

Considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano, las viviendas proyectadas son aproximadamente 2700 y el material predominante en las paredes será de ladrillo con mortero, bloques de concreto o concreto armado.

Material de Paredes	Cantidad
Ladrillo o Bloque de cemento	2700
Total de viviendas	2700

Tabla 23: Viviendas Proyectadas - Paredes de Concreto o Ladrillo

El material predominante de techos de las viviendas a construir será de ladrillo y concreto armado en caso de losas unidireccionales o bidireccionales o de concreto armado en caso de losas macizas.

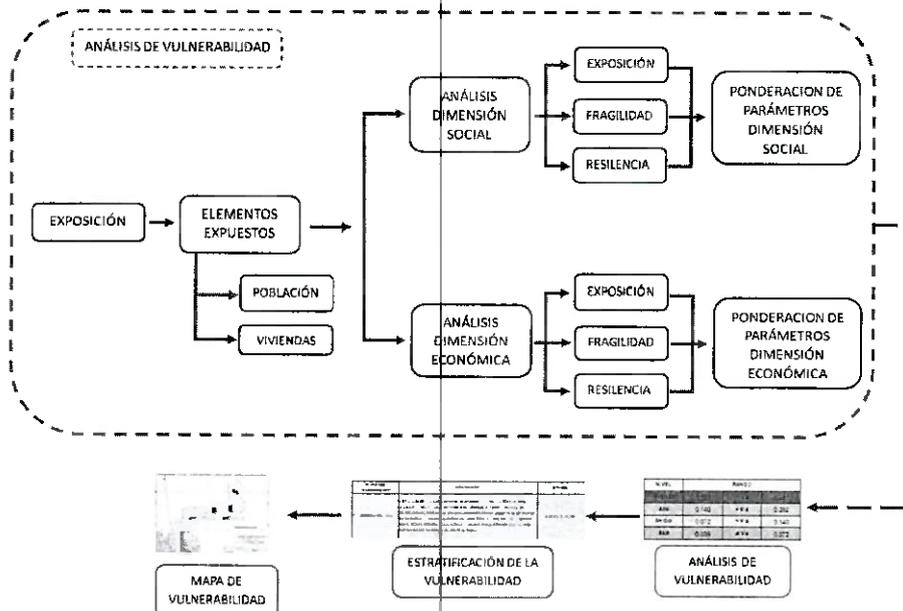
Material de Techos	Cantidad
Concreto Armado	2700
Total de viviendas	2700

Tabla 24: Viviendas Proyectadas - Techos de Concreto Armado

Manuel Durand Basora
 Ing. Enrique Manuel Durand Basora
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ-045-2019 - CENEPRED - I
 UO - MAY - 2019



4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD



4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

DIMENSIÓN SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> Grupo Etario en la Familia 	<ul style="list-style-type: none"> Tenencia de Propiedad Tipo de Abastecimiento de Agua Tipo de Servicio de Alcantarillado 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel Educativo Capacitaciones en temas de Riesgo de Desastres

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 04S - 2019 - CENEPRD - I
05 - MAY - 2019



PARAMETRO: GRUPO ETARIO.

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y de 65 años a mas	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y de 65 años a mas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 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

Tabla 25: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.
Fuente: Elaboración propia

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y de 65 años a mas	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y de 65 años a mas	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 15 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 30 a 50 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 26: Matriz de Normalización del parámetro Grupo Etario.
Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C.P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
04 - MAY - 2019



PARÁMETRO: TENENCIA DE PROPIEDAD

TENENCIA DE PROPIEDAD	INVACIÓN	CEDIDAS	ALQUILADAS	OTROS	PROPIETARIO
INVACIÓN	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CEDIDAS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
ALQUILADAS	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
OTROS	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PROPIETARIO	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

Tabla 27: Matriz de comparación de pares del parámetro Tenencia de Propiedad.

Fuente: Elaboración propia

TENENCIA DE PROPIEDAD	INVACIÓN	CEDIDAS	ALQUILADAS	OTROS	PROPIETARIO	Vector Priorización
INVACIÓN	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CEDIDAS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
ALQUILADAS	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
OTROS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
PROPIETARIO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 28: Matriz de Normalización del parámetro Tenencia de Propiedad.

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

Ing. Enrique Manuel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - J
 00 - MAY - 2019



PARÁMETRO: TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Ríos, acequia, manantial o similar	Camión Cisterna o Similar	Pozo, Pilón o Pileta de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda
Ríos, acequia, manantial o similar	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Camión Cisterna o Similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo, Pilón o Pileta de uso público	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Red pública fuera de la vivienda	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública dentro de la vivienda	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

Tabla 29: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Abastecimiento de Agua.
Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Ríos, acequia, manantial o similar	Camión Cisterna o Similar	Pozo, Pilón o Pileta de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda	Vector Priorización
Ríos, acequia, manantial o similar	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Camión Cisterna o Similar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pozo, Pilón o Pileta de uso público	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Red pública fuera de la vivienda	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Red pública dentro de la vivienda	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 30: Matriz de Normalización del parámetro Tipo de Abastecimiento de Agua.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

Enrique Mardel Durand Baza
Ing. Enrique Mardel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019 - CENEPRD-1
06 - MAY - 2019



PARÁMETRO: TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Negro	Letrina	Pozo Séptico	Red Pública Alcantarillado
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pozo Negro	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
Letrina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pozo Séptico	0.14	0.33	0.33	1.00	3.00
Red Pública Alcantarillado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.81	9.53	14.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

Tabla 31: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Servicio de Alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Negro	Letrina	Pozo Séptico	Red Pública Alcantarillado	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.624	0.524	0.488	0.360	0.511
Pozo Negro	0.187	0.208	0.315	0.209	0.280	0.240
Letrina	0.112	0.069	0.105	0.209	0.200	0.139
Pozo Séptico	0.080	0.069	0.035	0.070	0.120	0.075
Red Pública Alcantarillado	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Tabla 32: Matriz de Normalización del parámetro Tipo de Servicio de Alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.059
RC	0.053

Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C.P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
UD - MAY - 2019

PARÁMETRO: NIVEL EDUCATIVO

Nivel Educativo	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Secundaria	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Superior no Universitario	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.84	6.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04



Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel Educativo	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.460	0.520	0.459	0.349	0.304	0.418
Primaria	0.230	0.260	0.306	0.349	0.304	0.290
Secundaria	0.153	0.130	0.153	0.209	0.217	0.173
Superior no Universitario	0.092	0.052	0.051	0.070	0.130	0.079
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.066	0.037	0.031	0.023	0.043	0.040

Tabla 34: Matriz de Normalización del parámetro Tipo de Servicio de Alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.037
RC	0.034

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
 C/P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - J
 UB - MAY - 2019

PARÁMETRO: CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES

Capacitación en temas de riesgo de desastres	NINGUNA	ESCASA 1 A 2 VECES	NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES
NINGUNA	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
ESCASA 1 A 2 VECES	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.89	7.70	13.50	24.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Tabla 35: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo.

Fuente: Elaboración propia.

Capacitación en temas de riesgo de desastres	NINGUNA	ESCASA 1 A 2 VECES	NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.493	0.514	0.519	0.444	0.375	0.469
ESCASA 1 A 2 VECES	0.247	0.257	0.260	0.296	0.292	0.270
NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	0.123	0.128	0.130	0.148	0.208	0.148
PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	0.082	0.064	0.065	0.074	0.083	0.074
FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	0.055	0.037	0.026	0.037	0.042	0.039

Tabla 36: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo.

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.013
RC	0.012

Enrique Mardel Durand Bazan
Ing. Enrique Mardel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 JUN - MAY - 2019

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de Uso de Predio Sistema Constructivo antisísmico 	<ul style="list-style-type: none"> Material de construcción de las viviendas Antigüedad de la Edificación Altura de Edificación 	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso Familiar Promedio Estado de Conservación de la Edificación



PARÁMETRO: TIPO DE USO DE PREDIO

TIPO DE USO DEL PREDIO	EDUCACIÓN	RESIDENCIAL	COMERCIAL	OTROS USOS	RECREACIONAL
EDUCACIÓN	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
RESIDENCIAL	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
COMERCIAL	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
OTROS USOS	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
RECREACIONAL	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Tabla 37: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Uso de Predio.
Fuente: Elaboración propia.

TIPO DE USO DEL PREDIO	EDUCACIÓN	RESIDENCIAL	COMERCIAL	OTROS USOS	RECREACIONAL	Vector Priorización
EDUCACIÓN	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
RESIDENCIAL	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
COMERCIAL	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
OTROS USOS	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
RECREACIONAL	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Tabla 38: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Uso de Predio.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.017
RC	0.015


 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - 1
 UD - MAY - 2019



PARÁMETRO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ANTISÍSMICO

SISTEMA CONSTRUCTIVO ANTISISMICO	NINGUNO	ADOBE	MADERA	ALBAÑILERIA	CONCRETO ARMADO
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MADERA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ALBAÑILERIA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	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

Tabla 39: Matriz de comparación de pares del parámetro Sistema Constructivo Antisísmico.
Fuente: Elaboración propia.

SISTEMA CONSTRUCTIVO ANTISISMICO	NINGUNO	ADOBE	MADERA	ALBAÑILERIA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorizacion
NINGUNO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ADOBE	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MADERA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
ALBAÑILERIA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CONCRETO ARMADO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 40: Matriz de Normalización del parámetro Sistema Constructivo Antisísmico.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 / 2019 - CENEPRED-1
 UB - MAY - 2019



PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS.

MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS	Otro Material	Quincha (caña con barro)	Madera	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento
Otro Material	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Quincha (caña con barro)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Madera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Adobe o Tapia	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	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

Tabla 41: Matriz de comparación de pares del parámetro Material de Construcción de Viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS	Otro Material	Quincha (caña con barro)	Madera	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Otro Material	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Quincha (caña con barro)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Madera	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Adobe o Tapia	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 42: Matriz de Normalización del parámetro Material de Construcción de Viviendas.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
VO - MAY - 2019

317



PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN.

ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
De 40 a 50 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 30 a 40 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 20 a 30 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 10 a 20 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 5 a 10 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

Tabla 43: Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la Edificación.
Fuente: Elaboración propia.

ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
De 40 a 50 años	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.503
De 30 a 40 años	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.260
De 20 a 30 años	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.134
De 10 a 20 años	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.068
De 5 a 10 años	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035

Tabla 44: Matriz de Normalización del parámetro Antigüedad de la Edificación.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

Enrique Manuel Durand Bazan
 Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045-2019-CENEPRED-I
 06-MAY-2019

PARÁMETRO: ALTURA DE LA EDIFICACIÓN.



ALTURA DE EDIFICACIÓN	5 PISOS	4 PISOS	3 PISOS	2 PISOS	1 PISO
5 PISOS	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
4 PISOS	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
3 PISOS	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 PISOS	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 PISO	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

Tabla 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de la Edificación.
Fuente: Elaboración propia.

ALTURA DE EDIFICACIÓN	5 PISOS	4 PISOS	3 PISOS	2 PISOS	1 PISO	Vector Priorización
5 PISOS	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
4 PISOS	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
3 PISOS	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
2 PISOS	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
1 PISO	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Tabla 46: Matriz de Normalización del parámetro Altura de la Edificación.
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.007
RC	0.006

Enrique Manuel Durand Baza
Ing. Enrique Manuel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
05 - MAY - 2019

PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR.

Ingreso familiar promedio	Menor de 400 soles	entre 400 y 900 soles	entre 900 y 1500 soles	entre 1500 y 2500 soles	Mayor a 2500 soles
Menor de 400 soles	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
entre 400 y 900 soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
entre 900 y 1500 soles	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
entre 1500 y 2500 soles	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 2500 soles	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

Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar.

Fuente: Elaboración propia.

Ingreso familiar promedio	Menor de 400 soles	entre 400 y 900 soles	entre 900 y 1500 soles	entre 1500 y 2500 soles	Mayor a 2500 soles	Vector Priorización
Menor de 400 soles	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
entre 400 y 900 soles	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
entre 900 y 1500 soles	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
entre 1500 y 2500 soles	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 2500 soles	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 48: Matriz de Normalización del parámetro Ingreso Familiar.

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

Enrique Manuel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRD - I
 Uo - MAY - 2019

PARÁMETRO: CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
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	0.11	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

Tabla 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Conservación de la Edificación.

Fuente: Elaboración propia.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALO	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
REGULAR	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENO	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Tabla 50: Matriz de Normalización del parámetro Conservación de la Edificación.

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC):

IC	0.061
RC	0.054

4.2. 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.

NIVEL		RANGO	
Muy alto	0.262	$< V \leq$	0.487
Alto	0.140	$< V \leq$	0.262
Medio	0.072	$< V \leq$	0.140
Bajo	0.039	$\leq V \leq$	0.072

Tabla 51: Niveles de Vulnerabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Enrique Manuel Durand Baza
INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
 RJ. 045 - 2019 - CENEPRED - I
 06 - MAY - 2014



4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tratándose de un proyecto a desarrollarse en los próximos 5 a 10 años, se han considerado para la estratificación de la vulnerabilidad los siguientes parámetros:

- **Grupo Etario:** De 12 a 15 años y de 50 a 60 años
- **Tenencia de Propiedad:** Propietario de Vivienda
- **Tipo de Abastecimiento de Agua:** Red Pública dentro de la Vivienda
- **Tipo de Servicio de Alcantarillado:** Red Pública de Alcantarillado dentro de la vivienda
- **Nivel Educativo:** Secundaria
- **Capacitación en Temas de Riesgo de Desastres:** Parcial – 4 Capacitaciones.
- **Tipo de Uso de Predio:** De acuerdo a la zonificación (Educación, Residencial, Comercio, Otros Usos y Recreación)
- **Sistema Constructivo Antisísmico:** Concreto Armado de acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente.
- **Material de las viviendas:** Ladrillo o bloque de cemento.
- **Antigüedad de la Edificación:** De 5 a 10 años
- **Altura de la Edificación:** 3 Pisos
- **Ingreso Familiar:** entre S/. 900 a S/. 1500 soles
- **Conservación de la Edificación:** Muy bueno.

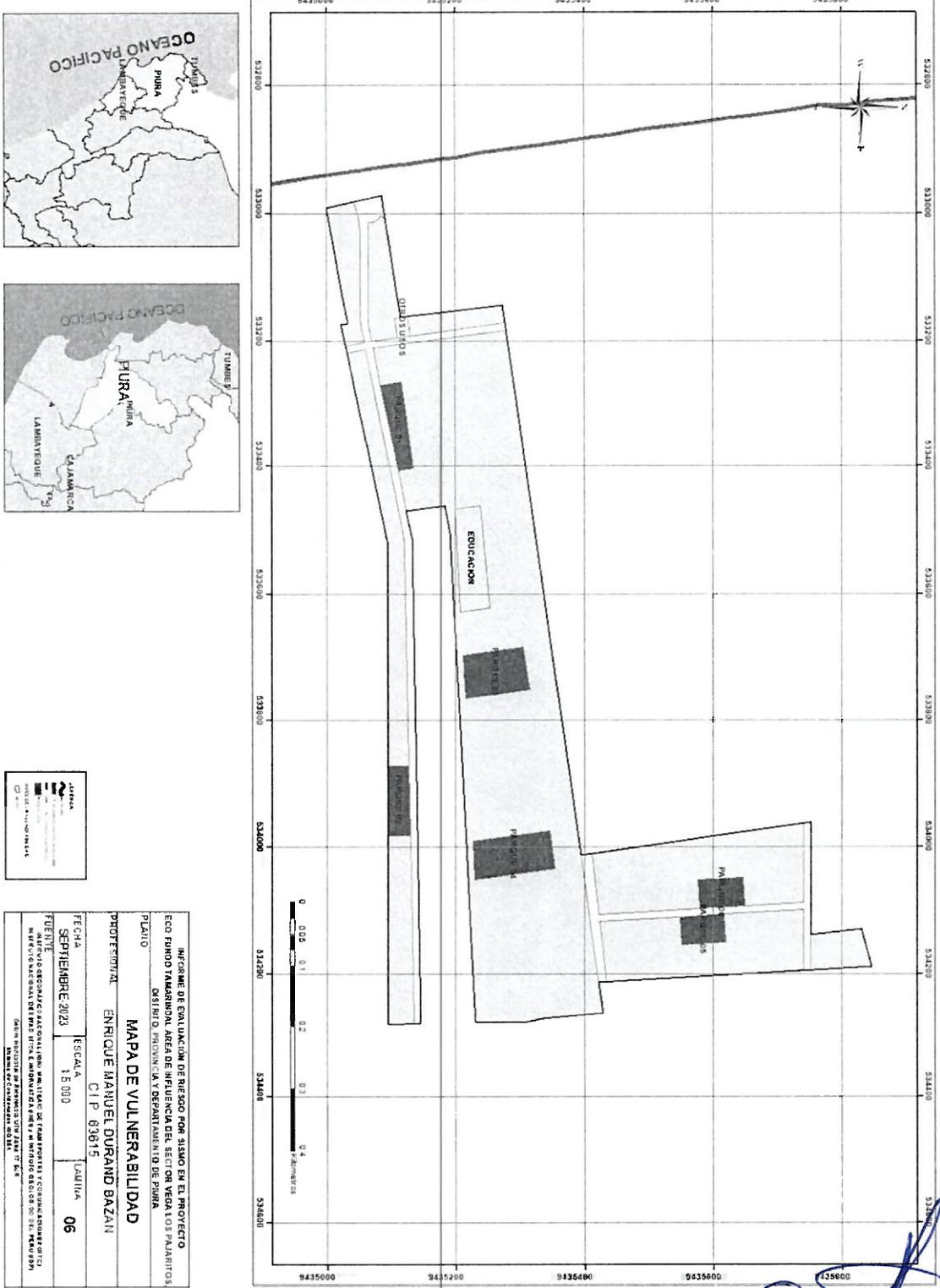
NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
VULNERABILIDAD MEDIA	Edificación de Concreto Armado de acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente, con Abastecimiento de Agua Potable y Servicio de Alcantarillado, habitantes con conocimiento Parcial de Gestión de Riesgo de Desastres, con un ingreso económico entre S/. 900.00 a S/. 1500.00 soles, Altura de Edificación 3 Pisos, con una Antigüedad de 5 a 10 años con un estado de conservación Muy Bueno.	0.072 < V ≤ 0.140

Tabla 52: Estratificación de la Vulnerabilidad.
Fuente: Elaboración Propia


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019-CENEPRED-I
UB - MAY - 2019



4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN EL PROYECTO ECO FUNDO TAMARINDAL, ÁREA DE INFLUENCIA DEL SECTOR VEGA LOS PALANITOS, DISTRITO PIURA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.	
MAPA DE VULNERABILIDAD	
PROFESIONAL:	ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
CIP:	63615
FECHA:	SEPTIEMBRE 2023
ESCALA:	1:5 000
LÁMINA:	06
<small>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO EN EL PROYECTO ECO FUNDO TAMARINDAL, ÁREA DE INFLUENCIA DEL SECTOR VEGA LOS PALANITOS, DISTRITO PIURA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA. ELABORADO POR ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN, INGENIERO CIVIL, CIP. 63615, EN EL AÑO 2023. DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MAPA DE VULNERABILIDAD POR ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN, INGENIERO CIVIL, CIP. 63615, EN EL AÑO 2023.</small>	

MAPA 6: MAPA DE VULNERABILIDAD DEL PREDIO ECO FUNDO TAMARINDAL
FUENTE: Elaboración Propia

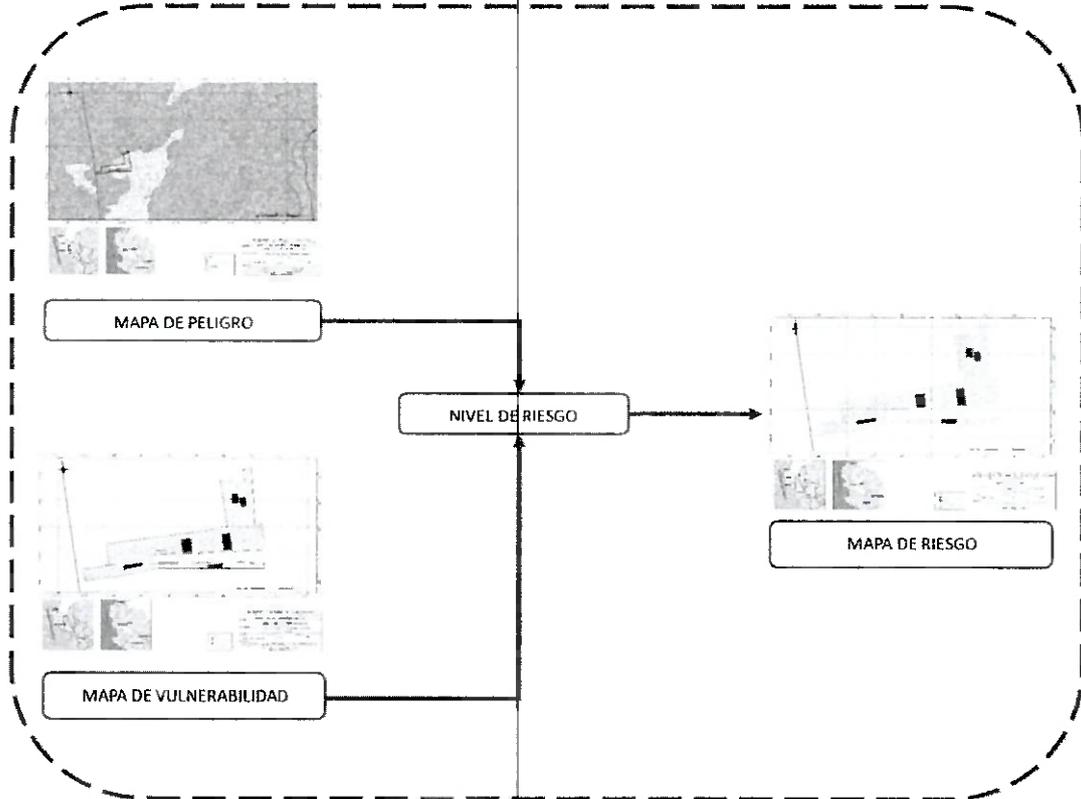
Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045 - 2019 - CENEPRD-1
 vo - MAY - 2019
 pag. 50



5. CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

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



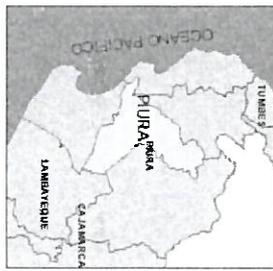
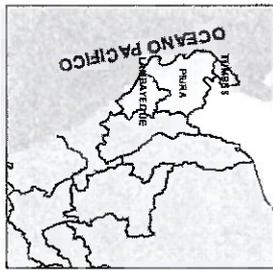
5.2. NIVELES DE RIESGO POR SISMO

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

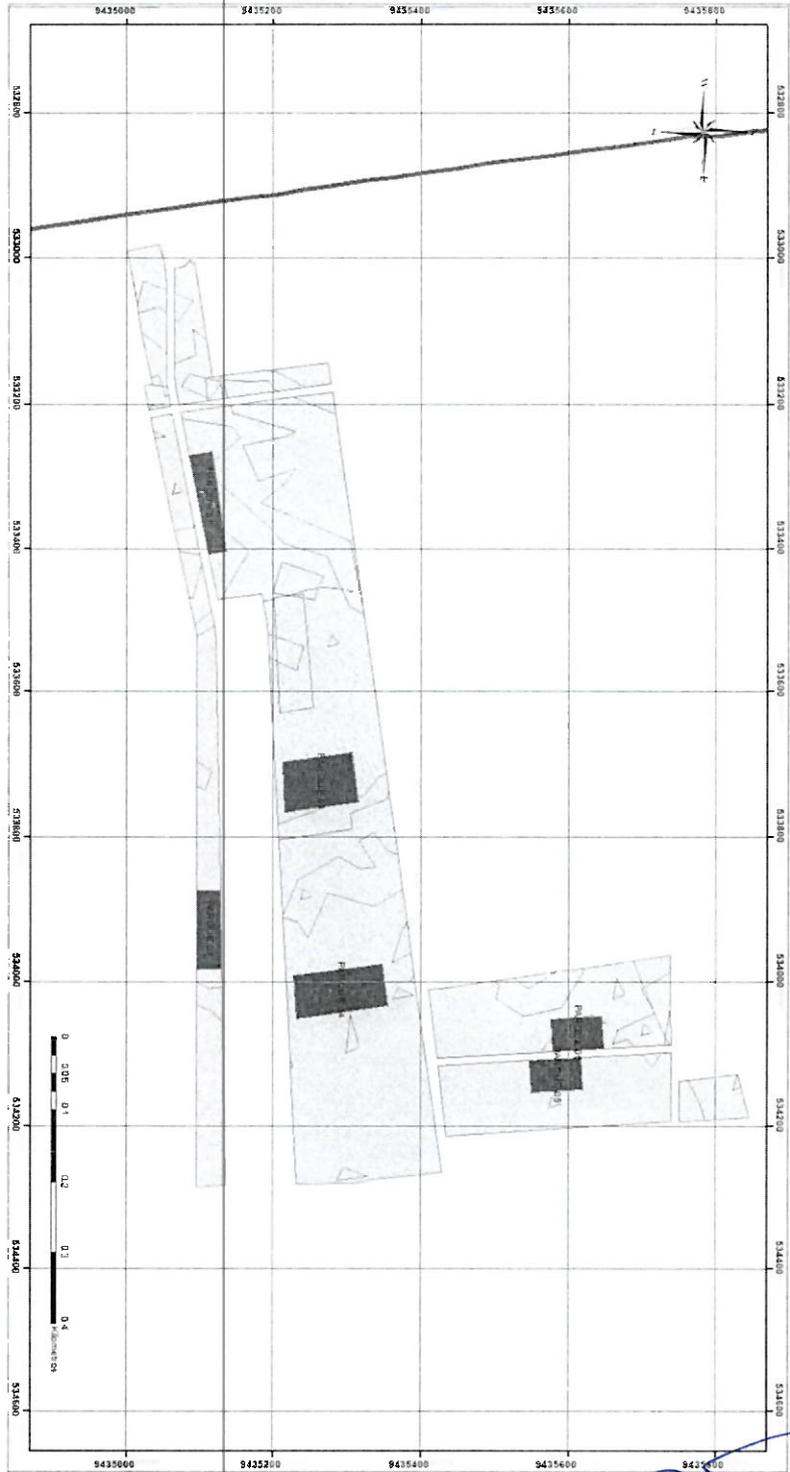
NIVELES DE RIESGO			
0.068	$< R \leq$	0.234	MUY ALTO
0.020	$< R \leq$	0.068	ALTO
0.005	$< R \leq$	0.020	MEDIO
0.001	$\leq R \leq$	0.005	BAJO

Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019 - CENEPRED - I
UB - MAY - 2021

5.3. MAPA DE RIESGO POR SISMO



INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR TUBAS INTERRAS EN EL PROYECTO ECO FONDO TAMARINDAL PARA DENTRO URBAN DEL SECTOR VEDA LOS PALANITOS DISTRITO TAYANHA Y DEPARTAMENTO DE PIURA	
MAPA DE RIESGO	
PROFESIONAL ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN CIP 63815	ESCALA 1:5 000
FECHA MARZO 2023	LAMINA 05
FUENTE INFORMACION NACIONAL PARA LA PREVISION DE TUBAS INTERRAS Y FUGAS DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU ZONA DE INFLUENCIA	



MAPA 7: MAPA DE RIESGO DEL PREDIO ECO FONDO TAMARINDAL
 FUENTE: Elaboración Propia

Enrique Manuel Durand Bazan
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP 63815
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 N.º 045 / 2019 - CENEPRED - I
 10 - MAY - 2019



5.4. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS

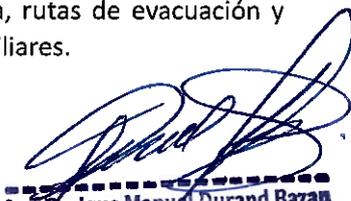
En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia o posible afectación en los Predios – Sector Vega Los Pajaritos.

EFEKTOS PROBABLES	UNIDAD	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (S/.)	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES	TOTAL
DAÑOS PROBABLES								
2700 Viviendas de Concreto Armado (Daños moderados en la Estructura)	Vivienda	2700	90.00	S/. 250.00	S/. 22,500.00	S/. 60,750,000.00		S/. 60,750,000.00
Vía de Transporte Asfaltada.	Km	6.6	-	S/. 500,000.00	S/. 3,300,000.00	S/. 3,300,000.00		S/. 3,300,000.00
COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA								
TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (S/.)	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES	TOTAL	
Gastos de atención de emergencia	GLB	2700	200	S/. 540,000.00		S/. 540,000.00	S/. 540,000.00	
TOTAL						S/. 64,050,000.00	S/. 540,000.00	S/. 64,590,000.00

5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS

5.5.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- El área comprendida por Los “Predios Rústicos – Sector Vega Los Pajaritos”, según el E.M.S. tiene un suelo de capacidad portante MEDIA, no se considera un suelo licuable más si es posible su proximidad por las constantes precipitaciones en función a las épocas del año, por lo que, para los rellenos se recomienda materiales granulares con una compacten convenientemente a una densidad no menos a del 95%.
- Las viviendas serán construidas de material antisísmico de acuerdo a la Norma E030 Diseño Sismorresistente con un concreto diseñado para una resistencia de $f'c > 175 \text{ Kg/cm}^2$; las viviendas deberán contar con una profundidad de desplante mínima de 1.50 m y se puede considerar una capa de hormigo de 20 cm la cual debe tener un tamaño máximo de 2” adecuadamente compactado.
- Los suelos presentan contenido de agresividad a los carbonatos y altos en sulfatos, por lo cual se debe impermeabilizar con membranas o recubrimientos epóxico para proteger la cimentación.
- En caso de ejecutarse nuevos Proyectos de Inversión Pública o Privada, deberán contar con el Estudio de Suelos y de Capacidad portante según la envergadura de dicho proyecto, el mismo que deberá incorporar la 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 sismos de gran magnitud.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de sismos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante sismos, Implementación de Planes familiares.


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 63615
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ. 048 - 2019 - CENEPRED - I
 10 - MAY - 2019

5.5.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- Iniciar un Programa de capacitaciones para la población sobre el conocimiento de los peligros, prevención y preparación frente a sismos de gran magnitud.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de sismos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante sismos, Implementación de Planes familiares.





Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 67615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RI. 045 - 2019 - CENEPRED - I
vo - MAY - 2019
pág. 54



6. CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO POR SISMO

6.1.1. 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.

Tabla 53: Valoración de Consecuencias
Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con recursos disponibles, es decir, posee el nivel 2 – MEDIO.

6.1.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIA

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.

Tabla 54: Valoración Frecuencia de Ocurrencia
Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de sismo puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el NIVEL 2 – MEDIO.

6.1.3. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIA Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Media	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

Tabla 55: Nivel de Consecuencia y daños.
Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 2 – MEDIO.

(Firma manuscrita)
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
 INGENIERO CIVIL
 (CIP. 63615)
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ-045-2019 - CENEPRED - I
 00 - MAY - 2019



6.1.4. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de se posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir 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.

Tabla 56: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia
Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por sismo en predio del asentamiento humano los Girasoles, es de **NIVEL 2 – TOLERABLE**.

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

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	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

Tabla 57: Matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia.
Fuente: CENEPRED.

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C.P. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045-2019-CENEPRED-1
10-MAY-2019



7. CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis y caracterización del peligro por sismo, 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 Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos.
- En la zona de estudio de Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos, se encuentra en la Unidad Geomorfológica Lecho Fluvial, Mantos de Arena, Terraza Aluvial, Abanico de Piedemonte, Llanura o Planicie Aluvial.
- Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos, presenta un nivel de peligro **ALTO** y **MEDIO** a la ocurrencia de eventos sísmicos de gran magnitud.
- El nivel de vulnerabilidad resultante de los lotes en Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos, corresponde al nivel **MEDIO**.
- El nivel de riesgo es de nivel **MEDIO** ante sismos de gran magnitud.
- La Tolerancia del Riesgo por Sismo en Los Predios – Sector Vega Los Pajaritos es de **NIVEL 2 - TOLERABLE**.
- El cálculo de efectos probables ante el impacto del peligro por sismo asciende a un estimado total de S/. 64',590,000.00, dicho efecto económico probable corresponde a daños probables (Daños moderados de la estructura) que suman un monto estimado de S/. 64',050,000.00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia) que suman un monto estimado de S/. 540,000.00).


Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP: 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
RJ. 045. 2019 - CENEPRED - I
06 - MAY - 2019

8. 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.
- TALAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.
- Saaty T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill Book Co., N.Y.
- Evaluación del Peligro Sísmico en Perú, IGP 2014




Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
C.P. 63615
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ-045 - 2019 - CENEPRED - I
00 - MAY - 2019

331



9. ANEXOS

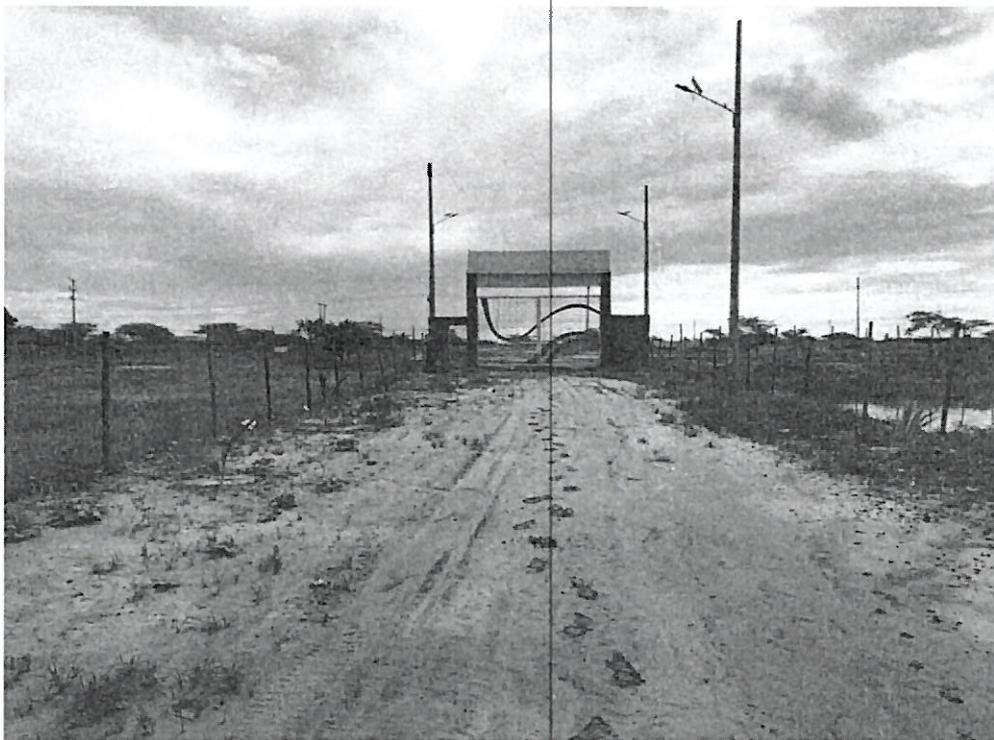


Gráfico 1: Entra del Predio Eco Fundo Tamarindal



Gráfico 2: Trocha Carrozable del Predio

[Handwritten Signature]
Ing. Enrique Manuel Durand Bazan
INGENIERO CIVIL
CIP. 63615
EVALUADOR DE RIEGO DE DESASTRES
R.J. 045-2019 - CENEPRED-1
100 • MAY • 2019