





INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 11 DEL CENTRO POBLADO DE NUEVA ESPERANZA DEL DISTRITO DE HUARMACA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza, Distrito de Huarmaca

AGOSTO DEL 2019

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Huarmaca, Sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico de CENEPRED Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana

Equipo Técnico:

Bach. Ing. Geog. Margot Quispe Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachaua Ing.Geol. Ana Pimentel





CONTENIDO

PRES	SENTACIO	ÓN	5
INTR	ODUCCIÓ	ÒN	6
CAPI	TULO I: A	SPECTOS GENERALES	7
1.1	Objetivos	Generals específicos	7
1.3 1.4		l	
1.4		entes	
1.6		ormativo	
		CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	
2.1		n geográfica	
۷.۱	211	Límites	
	2.1.2	Área de estudio	
2.2		acceso	
2.3		sticas sociales	
	2.3.1	Población	
	2.3.2	Vivienda	
	2.3.3	Acceso a los servicios básicos	
	2.3.4	Conocimiento del Riesgo de desastre	
2.4	Caracterí	sticas Económicas	18
	2.4.1	Actividades económicas	
2.5	Caracterí	sticas Físicas	19
	2.5.1	Condiciones geológicas	19
	Figura 2	Mapa geológico del sector 11 y alrededores	21
	2.5.2	Condiciones geomorfológicas	22
	2.5.3	Hidrografía	25
	2.5.4	Pendiente	25
	2.5.5	Condiciones climatológicas	27
CAPIT	TULO III: I	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	33
3.1	Metodolo	gía para la determinación de la peligrosidad	33
		ción y análisis de la información	
3.3	Identificad	ción de probable área de influencia del peligro	34
3.4	Evaluació	n de Peligro	35
	3.4.1	Peligro generado por fenómeno de origen natural	35
3.5	Parámetro	os de evaluación	37
	3.5.1	Período de retorno de las precipitaciones máximas	37
3.6	Susceptib	ilidad del territorio	37





-			
	3.6.1	Análisis del factor desencadenante	3
	3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	3
3.7	Análisis	de elementos expuestos	4
	3.7.1	Población	
	3.7.2	Vivienda	
	3.7.3	Educación	
	3.7.4	Salud	
3.8	Definicio	ón de escenarios	
3.9		de peligro	
3.10		ficación del peligro	
3.11		de peligro	
CAP		ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1		ogía para el análisis de la vulnerabilidad	
4.2		de la dimensión social	
	4.2.1	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	
	4.2.2	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	
	4.2.3	Parámetros en la dimensión social - Ponderación de parámetros	
4.3	Análisis	de la dimensión económica	
	4.3.1	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	
	4.3.2	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	
	4.3.3	Parámetro de dimensión económica	
4.4	Nivel de	vulnerabilidad	
4.5		ación de la vulnerabilidad	
4.6		Vulnerabilidad	
		CÁLCULO DEL RIESGO	
5.1			
5.2		gía para la determinación de los niveles del riesgo	
0.2	5.2.1	ación de los niveles de riesgos	
	5.2.2	Niveles del riesgo	
	5.2.3	Matriz del riesgo	
	5.2.4	Estratificación del riesgo	
5.3		Mapa del Riesgo	
		le efectos probables de daños (cualitativos y cuantitativos)	
		ión de Riesgos	
5.5		de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	
	5.5.1 5.5.2	De orden estructural	
		De orden no estructural	
		de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	
	5.6.1	De orden estructural	
	5.6.2	De orden no estructural	
		CONTROL DEL RIESGO	
6.1	De la eva	luación de las medidas	73



	6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	73
BIBL	IOGRAFÍA	4	76
LIST	A DE CUA	DROS	77
LIST	A DE GRÁ	FICOS	79
		IRAS	

9

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado la Evaluación del Riesgo a pedid del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley Nº 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 11, del distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 11, del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba del departamento de Piura.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Huarmaca, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del sector 11 del distrito de Huarmaca y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

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

P

INTRODUCCIÓN

En el Perú, el fenómeno "El Niño Costero 2017", ocasiono el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) frente a la costa peruana, con mayor intensidad en la zona correspondiente a la costa norte, trayendo consigo incremento de la evaporación, sumado al efecto orográfico de los andes peruanos, originando impactos asociados a lluvias persistentes.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Iluvias intensas, permite analizar el impacto potencial originado por Iluvias intensas en el Sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En este contexto, en el verano del 2017 las lluvias a nivel del distrito Huarmaca donde se encuentra el sector 11 presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, la máxima lluvia diaria se registró el 10 febrero y 13 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 63,5 mm/día y 74,6 mm/día, respectivamente.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del Sector y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite determinar los niveles de riesgo por lluvias Intensas del sector evaluado, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres.

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

E

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por Lluvias Intensas en el Sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona de alto o muy alto riesgo no mitigable y/o mitigable con medidas estructurales y no estructurales, en el marco de lo estipulado según norma vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556

9

1.5 Antecedentes

El distrito de Huarmaca ubicado en una zona geográfica expuesta a las condiciones climáticas propias de la Región Ecuatorial con veranos muy húmedos e inviernos secos.

El relieve accidentado recortado por valles fluviales, favorece la distribución de zonas de vida y también la degradación de suelos si es que no se hace un manejo apropiado.

Así también, la infraestructura vial es afectada por derrumbes o por quebradas por donde descienden los flujos que impiden el paso de vehículos y de los peatones, produciendo aislamientos y ahondando la situación de pobreza de los sectores de población afectados.

En los años que se presenta el Fenómeno El Niño la situación es mucho más crítica porque se producen derrumbes e inundaciones que arrastran al suelo y las plantas afectando negativamente los sistemas productivos, viviendas, integración vial, y hasta colapsos de infraestructuras importantes de las poblaciones involucradas.

La presente evaluación de riesgos, está referida al Sector 11 del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al abril del 2019.

Cuadro 1. Listado de emergencias en los sectores del distrito de Huarmaca

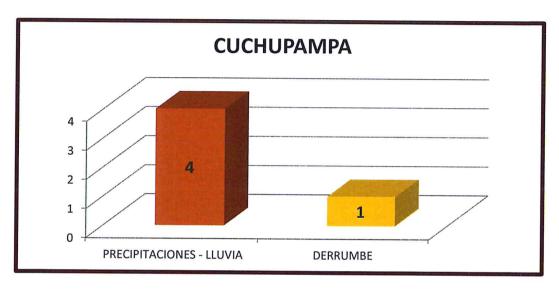
Q E	EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE HUARMACA - SINPAD / INDECI								
Código	Fecha	Fenómeno	Centro Poblado						
82260	20/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA						
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA						
75983	01/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA						
70020	16/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	CUCHUPAMPA						
1482	22/02/2003	DERRUMBE	CUCHUPAMPA						
87795	31/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA						
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA						
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA						
82813	01/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	NUEVA ESPERANZA						
6709	06/08/2004	VIENTOS FUERTES	NUEVA ESPERANZA						
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PASMILAN						
83868	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	PASMILAN						
78817	06/09/2016	VIENTOS FUERTES	PASMILAN						
77964	27/07/2016	FRIAJE	PASMILAN						
71171	20/06/2015	VIENTOS FUERTES	PASMILAN						
83872	21/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
83868	19/01/2011	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
82260	20/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
78817	06/09/2016	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS						
75983	01/03/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
71171	20/06/2015	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS						

El

EMERGENCIAS EN EL DISTRITO DE HUARMACA - SINPAD / INDECI									
Código	Fecha	Fenómeno	Centro Poblado						
70020	16/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
51534	24/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	TOLINGAS						
24905	02/01/2008	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS						
6709	06/08/2004	VIENTOS FUERTES	TOLINGAS						

Fuente: http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/mapa/ListadoEmergencias.

Para los sector 05, 06, 10 y 11 del distrito de Huarmaca se han registrado las siguientes ocurrencias desde el año 2003 hasta 2018:



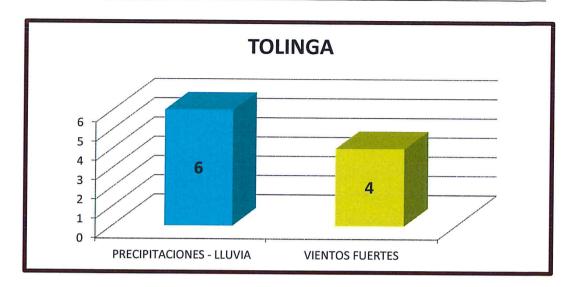


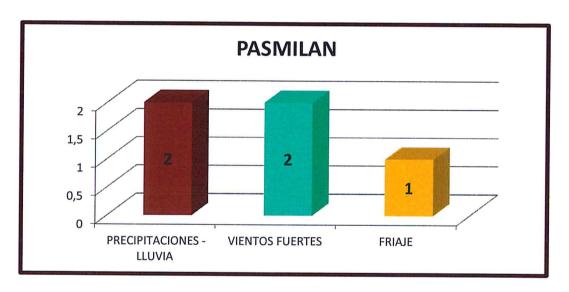
Página 9 de 81



Mag. Ing. Geol. Teófilo Aliende Ccahuana Evaluador de Riesgo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J





1.6 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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 2014 CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.



- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo Nº 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

4

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Huarmaca es uno de los ocho distritos que conforman la provincia de Huancabamba, ubicada en el departamento de Piura en el norte del Perú, su capital es la Villa de Huarmaca, situada casi al centro de su territorio a 2,194 metros sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 5º 33' 54" de Latitud Sur y 79º 31'21" de Longitud Oeste GMT. Además de su capital, Huarmaca cuenta con 289 centros poblados según el censo del 2007.

2.1.1 Limites

El Distrito de Huarmaca limita:

- -Por el Norte los distritos de Salitral, Sondorillo y San Miguel de El Faique.
- -Por el Sur con los distritos de Salas, y Pomahuaca (provincia de Jaén).
- -Por el Este con el distrito de Sondor, Tabaconas (provincia de San Ignacio), Chontali (provincia de Jaén).
- -Por el Oeste con el distrito de Olmos (Lambayeque).

2.1.2 Área de estudio

El área de evaluación comprende el Sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza geográficamente se encuentra entre las coordenadas.

Cuadro 2. Centro Poblado Nueva Esperanza del distrito de Huarmaca

		REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBL	ACIÓN CEN	SADA	VIVIENDAS PARTICULARES		
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS			Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
200304	DISTRITO HUARMACA			35 548	17 773	17 775	10 863	10 548	315
0254	NUEVA ESPERANZA	Quechua	2 717	93	50	43	26	26	-

Fuente: INEI 2017.

9

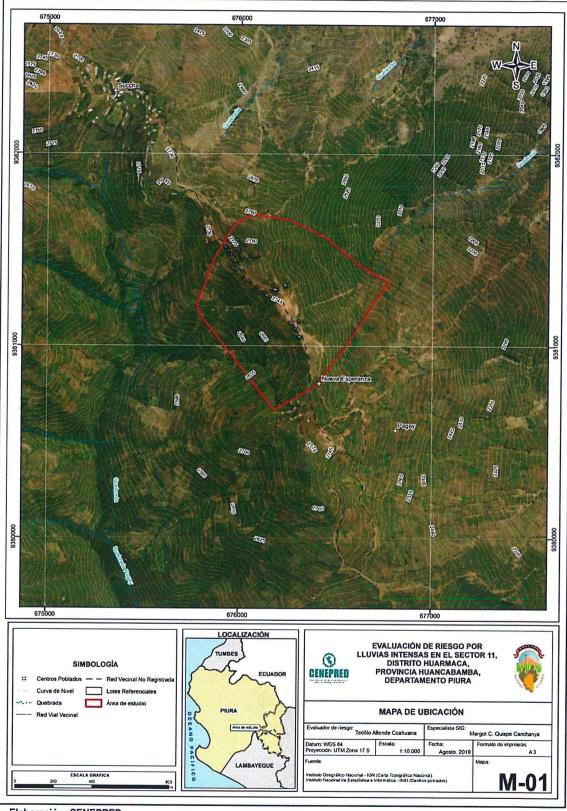


Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 11, del distrito de Huarmaca

Elaboración: CENEPRED



2.2 Vías de acceso

El acceso se realiza siguiendo una trocha carrozable que parte de Huarmaca y mediante una trocha carrozable comunican a cada uno de los centros poblados.

El acceso al Sector 11, es a través de una trocha carrozable en muy mal estado por las lluvias (no hay acceso vehicular entre enero a mayo), con una movilidad de cerca de 2 horas desde la ciudad de Huarmaca.

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del 2017, señala que, en el centro poblado de Nueva Esperanza del distrito de Huarmaca, cuenta con una población de 106 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total	%	
Hombres	50	53.76	
Mujeres	43	46.24	
Total, de población	93	100	

Fuente: INEI 2017

B. Población según grupo de edades

Según los datos tomados en campo, en el sector 11 del centro poblado de Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, cuenta con una población mayoritaria de adulto temprano (31-40 años), le sigue una población de niñez entre los 6 y 14 años. En una menor cantidad de población de niñez e senectud.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

GRUPO ETARIO							
0-5a y >65a	6-14a	15-30a	31-40a	41-64a			
9	21	9	40	2			

11,11% 25,93% 11,11% 49,38% 2,47%

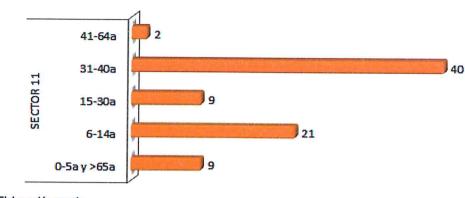
Elaboración propia

q

Gráfico 1. Población según grupos de edades

GRUPO ETARIO

■ GRUPO ETARIO



Elaboración propia

En general, de una población de 81 personas, donde el 49,38% es una población adulta temprana y el 25,93% una población que se encuentra en una etapa de niñez, mientras el 11,11% es una población adulta mayor e infantes y en el mismo porcentaje una población adolescente y joven. En una cantidad menor que alcanza el 2,47% una población adulta.

2.3.2 Vivienda

Según los datos tomados en campo, en el sector 11 del centro poblado de Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, cuenta con viviendas con adobe como material de las paredes.

Cuadro 5. Estado situacional de las viviendas

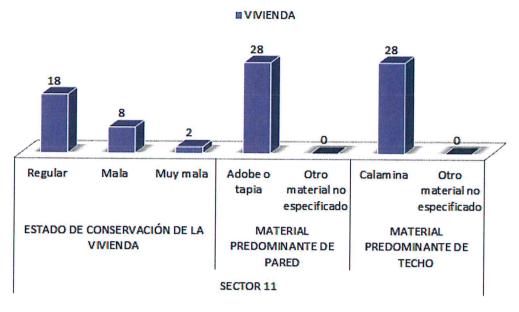
医皮肤	VIVIENDA									
ESTADO	DE CONSERV VIVIENDA		PREDOM	ERIAL INANTE DE RED	MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO					
Regular	Mala	Muy mala	Adobe o tapia	Otro material no especificado	Calamina	Otro material no especificado				
18	8	2	28	0	28	0				
64,29%	28.57%	7,14%	100%	0%	100%	0%				

Elaboración propia

S

Gráfico 2. Estado situacional de las viviendas

VIVIENDA



Elaboración propia

En general, las viviendas del sector 11 están construidas con muros de adobe y con techo de calamina, 18 viviendas (64,29%) presentan un estado regular de conservación de la vivienda.

2.3.3 Acceso a los servicios básicos

Según los datos tomados en campo, en el sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, el estado situacional de abastecimiento de agua, acceso a la red desagüe y servicios de alumbrado es el siguiente:

Cuadro 6. Acceso a los servicios básicos

	SERVICIOS BÁSICOS									
	AGUA POT	ABLE	DESAGUE			ENERGÍA ELÉCTRICA				
Red pública	Pilón de uso público	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego/negro	Letrina	No tiene	Red pública	Generador	Lámpara	Vela	
1	23	4	20	7	1	15	7	5	1	
3,57% Flai	82,14%	14,29%	71,43%	25%	3,57%	53,57%	25%	17,86%	3,57%	

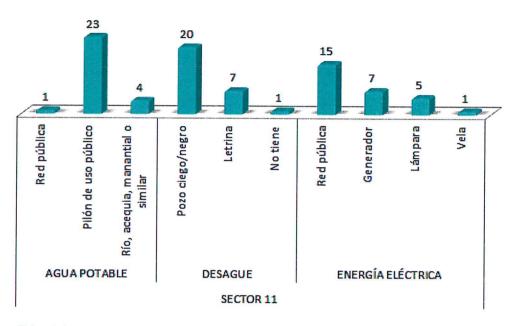
E

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

Gráfico 3. Acceso de la población al servicio básico

SERVICIOS BÁSICOS

SERVICIOS BÁSICOS



Elaboraicón propia

En general, el 82,14% accede al servicio de agua mediante pilón de uso público, el 71, 43% tiene pozo ciego /negro y el 53, 57% tiene accedo a la energía eléctrica con la red pública. Asimismo, la población no tiene red pública para tener acceso al servicio de agua y desagüe.

2.3.4 Conocimiento del Riesgo de desastre

La población del sector 11 respecto al conocimiento al riesgo de desastre, muestra evidencias en cuanto al conocimiento sobre desastres, interés en participación en campañas de prevención y en la actitud frente al riesgo. Esto se puede observar en los resultados de las encuestas realizadas y que se presentan en el siguiente cuadro y gráfico:

Cuadro 7. Conocimiento del Riesgo de desastre

CONOCIMIENTO DEL RIESGOS DE DESASTRE									
	DE CADA FAMILIA TRES PASADOS	INTERÉS DE PAR DE CADA FAN CAMPAÑAS DE PI DE RIESO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO						
Continuamente ocurre (De 1-3 a)	Siempre ocurre (Todos los años)	Le gustaría participar	No opina	Parcial	No opina				
26	6	32	0	32	0				

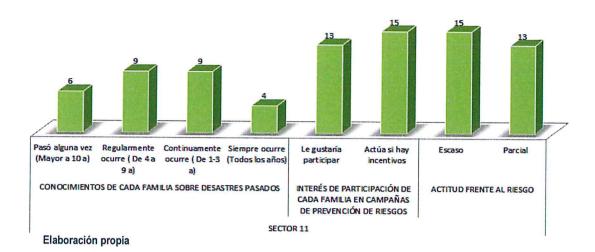
Elaboración propia

S

(Ellende l)

Evaluador de Riesgo

Gráfico 4. Conocimiento del Riesgo de desastre



En general, en el sector 11 la población reconoce poco sobre la ocurrencia de desastres pasados, pero en un porcentaje intermedio muestran interés en participar en campañas de prevención y aptitudes frente al Riesgo. Así, 9 familias (32,14%) señalan que los desastres naturales ocurren de manera regular de 4 a 9 años y otras 9 familias (32,14%) señalan que los desastres suceden de manera continua de 1 a 3 años, existen 15 familias (53,57%) que participarían en campañas de prevención de riesgos si existen incentivos y un escaso nivel de actitud frente al riesgo tienen 15 familias (53,57%).

2.4 Características Económicas

2.4.1 Actividades económicas

La agricultura es la actividad económica principal y la que genera oportunidades de empleo de mano de obra local. La actividad principal en el sector 11 del centro poblado de Nueva Esperanza es la agricultura. Los cultivos tradicionales son para consumo del poblador.

Cuadro 8. Actividades económicas

ACTIVIDADES ECONÓMICAS									
A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	N PRINCIPAL DEL HOGAR)	LABORAL (D	ACTIVIDAD EL JEFE DEL GAR)	INGRESO PROMEDIO FAMILIAR					
Obrero	Otra ocupación	Agricultura, ganadería y pesca	Otros	< Sueldo mínimo	> Sueldo mínimo				
28	0	28	0	28	0				
100%	0%	100%	0%	100%	0%				

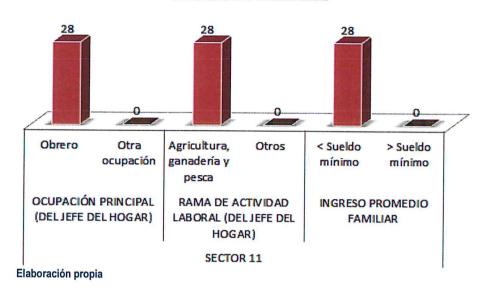
Elaboración propia

E)

Gráfico 5. Actividades económicas

ACTIVIDADES ECÓNOMICAS

■ ACTIVIDADES ECÓNOMICAS



En general, el jefe de hogar del sector 11 se dedica a la agricultura en su condición de obrero y con un ingreso mínimo.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado de Huarmaca – Sector 11 se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (12d), a escala 1: 100,000 que fue elaborado por INGEMMET (2011) "Geología del Cuadrángulo de Olmos y fue actualizada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a) Complejo Olmos (Oi-co)

Están constituidas de filitas negras con niveles de cuarcita gris negruzca a blanquecina de ambiente marino y abundante vetillas de cuarzo, también se observa meta-sedimentos pelíticos color gris oscuro a blanquecino, se trata de meta-areniscas de cuarzo; Estas rocas son de un metamorfismo de bajo grado. La estratificación es poco definida salvo en los niveles de cuarcita.

b) <u>Centro volcánico Huarmaca 2</u> (P-h-2)

Constituido por lavas de andesita porfirítica color verdoso con presencia de pirita diseminada intercalada con piroclastos de cenizas de composición andesítica y dacítica.

Página 19 de 81



Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

c) <u>Depósito residual</u> (Q-re)

Conformados por materiales derivados de la descomposición física y química in situ de la roca (proceso de meteorización intensa). No han sufrido ningún tipo de transporte, en parte conservan la estructura original de la roca; se presentan inconsolidados a poco consolidados, con una permeabilidad media a baja. Tiene como principales agentes formadores la alteración físico-química, la presencia de abundante humedad y lluvias, y los fuertes cambios de temperatura.

d) Depósito fluvial (Q-fl)

Lo constituyen los materiales de los lechos de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.

e) Depósito coluvial (Q-cl)

Se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos cuando es un solo depósito y forman piedemontes cuando hay varios depósitos ubicados consecutivamente. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Carecen de relleno, aunque puede encontrarse material fino de arena y limo entre los clastos, son sueltos sin cohesión y conforman taludes de reposo poco estables.

También se consideran dentro de esta categoría a los depósitos formados por los materiales que fueron movilizados por algunos tipos de movimientos en masa, los cuales están conformados por fragmentos de tamaños heterométricos, mezclados de forma caótica, pudiendo presentarse algo consolidados. Los principales agentes formadores son el intemperismo, la gravedad, movimientos sísmicos, movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, avalanchas y movimientos complejos).

f) Depósito deluvial (Qr-dl)

Los depósitos deluvial son acumulaciones pequeñas a moderadas de depósitos de vertiente, su origen está asociado a flujos no canalizados y también a movimientos complejos(derrumbe flujo y deslizamiento flujo), se caracteriza por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.

9

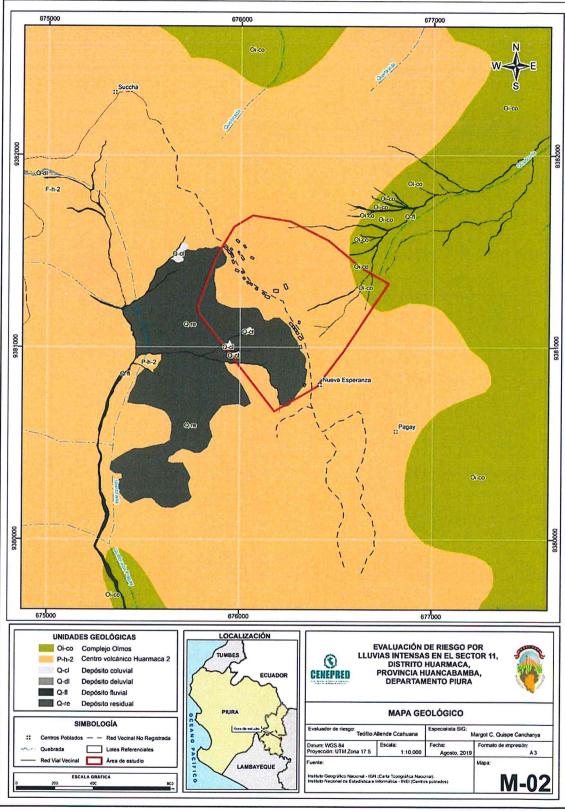


Figura 2. Mapa geológico del sector 11 y alrededores

Elaboración: CENEPRED



2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado de Huarmaca sector 11 han sido cartografiadas por INGEMMET (Cuadrángulo 12d) e interpretadas a partir de imágenes satelitales, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a) Relieve montañoso en roca metamórfica (RM-rm)

Corresponde a las cadenas montañosas en donde procesos denudativos (fluvio-erosionales, glaciar y glacio-fluvial) afectaron rocas metamórficas, estas montañas son antiguas y se hallan expuestas en la zona de Huarmaca.

Litológicamente corresponden a la Formación Salas conformado por filitas pelíticas y tobáceas.

Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, de cumbres redondeadas a agudas que fueron afectadas por actividad glaciar, que formó valles glaciares. El patrón de drenaje es paralelo a subdendrítico, con valles profundos en forma de V, sus laderas varían en pendiente desde fuerte (15°) a muy escarpado (>45°). Geodinámicamente asociados a grandes deslizamientos, flujos de detritos y derrumbes.

b) Relieve montañoso en roca volcánica (RM-rv)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de lavas andesíticas correspondientes al Centro Volcánico de Sondorillo, que fueron depositados por la actividad volcánica explosiva y efusiva que se produjo entre el Paleógeno y Neógeno; estos depósitos fueron afectados por procesos fluvio-erosionales, glaciares y glacio-fluviales, los cuales modelaron los paisajes actuales.

Presentan laderas con pendientes moderadas en las cimas de montañas, rellanos de laderas y altiplanicies, a pendientes abruptas en los valles; la red de drenaje es subdendrítica a subparalela. Geodinámicamente está asociada a la ocurrencia de flujos de detritos, deslizamientos que llegan a ser mega eventos, derrumbes y caída de rocas desde las cumbres y acantilados modelados por actividad glaciar.

c) Relieve residual (R-re)

Esta sub-unidad constituye sedimentos originarios, donde se desarrollan suelos con espesores muy superficiales y en general inferiores a un metro, usualmente se ubican en forma local generando superficies levemente inclinadas.

d) Planicie o llanura de inundación (PI-i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.

8

Mag. Ing. Geol. Teòillo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Muck I

e) Vertiente coluvial (V-cl)

Unidad producto de derrumbes, caída de rocas o deslizamientos que se acumulan al pie de las laderas. Se les reconoce por la geometría que poseen. El material que los constituye es grueso y heterométricos, distribuido dentro de productos finos como arena y limo, que pueden está bien o medianamente consolidado. Los derrumbes en roca y suelo se caracterizan por distribuirse caóticamente al pie de los taludes a manera de escombros es muy común encontrarlos en los cortes de carreteras y en zonas de altas cumbres donde se acumulan formando canchales. Son depósitos porosos y de permeabilidad media a alta.

f) Cárcavas (Car)

Son geoformas menores que las quebradas y se están ampliando para convertirse en quebradas. Estas geoformas, en muchos casos son muy inestables, ya que la mayoría son activas y están en constante erosión.

7

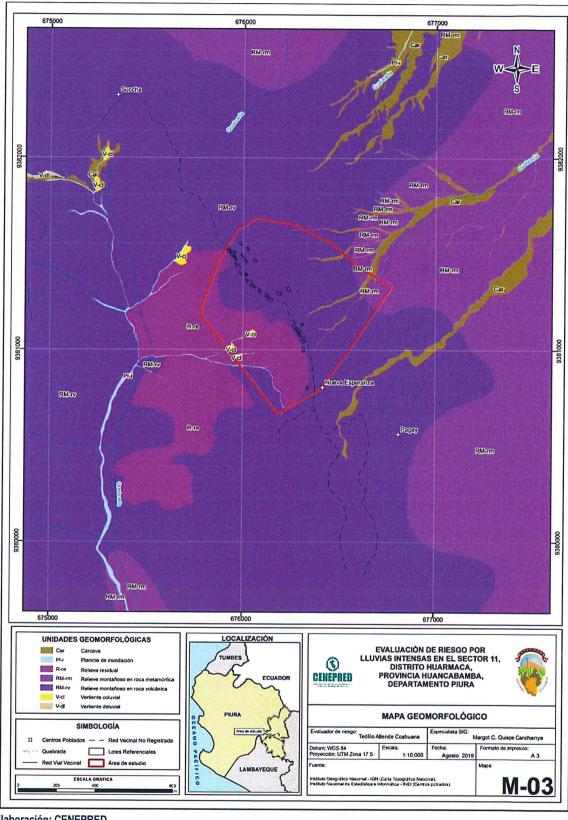


Figura 3. Mapa geomorfológico del sector 11 y alrededores

Elaboración: CENEPRED





2.5.3 Hidrografía

La red hidrológica distrital está conformada por el río Huarmaca, así como las quebradas, cuya dirección es de Norte a Sur.

El río Huarmaca tiene su origen en el territorio distrital como afluente principal de la Subcuenca Alto Piura. El sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza se ubica en la divisoria de aguas que limita la vertiente de los ríos Piura y Huancabamba

El ciclo hidrológico se encuentra afectado por dos estaciones marcadas: época lluviosa en verano (de enero a abril) y los meses restantes con ausencia de precipitaciones.

Los ríos de la sierra central del departamento de Piura se caracterizan por la gran irregularidad del volumen de sus aguas a lo largo del año.

2.5.4 Pendiente

Uno de los aspectos importantes que define la forma del relieve terrestre es la pendiente, la cual permite hacer una diferencia en el aspecto físico en el sector 11 del Centro Nueva Esperanza.

Asimismo, la pendiente es considerada como un factor principal en los procesos dinámicos, particularmente de los movimientos en masa y/o erosión de suelo, la cual se convierte en un factor condicionante en el proceso dinámico de los fenómenos naturales.

De esta manera, es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas cuya pendiente principal varía entre abrupta a muy escarpada (25° - 45°), también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, también ocurre en terrenos de suave pendiente.

En el territorio del distrito de Huarmaca el relieve dominante está caracterizado por la pendiente, en el caso del sector 11 ubicado en la divisoria de aguas de dos vertientes la pendiente del relieve se ha convertido en una condicionante de los procesos naturales como las lluvias intensas. Es así, que se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente, las que se describen a continuación:

Pendientes de < 8°

: Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

Pendiente de 8º - 15º

: Pendiente moderada

Pendiente de 15° - 25°

: Pendiente fuerte

Pendiente de 25° - 45°

: Pendiente abrupta

Pendiente de > 45°

: Pendiente muy escarpada

Ef

Página 25 de 81

675000 676000 675000 677000 LOCALIZACIÓN PENDIENTES EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 11, DISTRITO HUARMACA, PROVINCIA HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO PIURA © CENEPRED Pendiente fuerte MAPA DE PENDIENTES SIMBOLOGÍA Margot C. Quispe Canchanya M-04

Figura 4. Mapa de Pendiente del Sector 11, del Centro Poblado Nueva Esperanza

Elaboración: CENEPRED en base a informacion DEM Piura

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

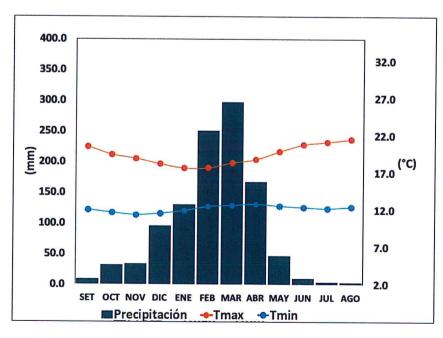
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 11 del distrito Huarmaca, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

2.5.5.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 17,7 a 21,5°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 11,4 a 12,8°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las Iluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante los meses de febrero a abril. Durante estos tres meses las Iluvias totalizan aproximadamente 714,8 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1080,5 mm.

Gráfico 6. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019

P

Página 27 de 81

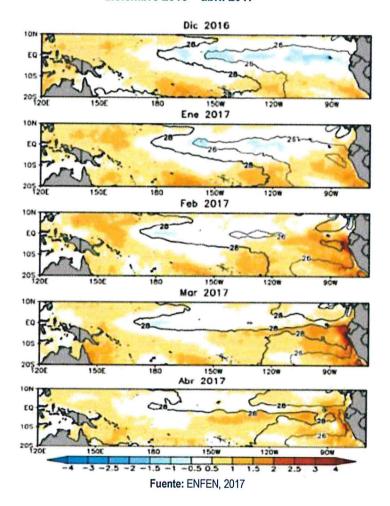
Mag. Ing. Geol. Teòfilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

2.5.5.3 Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 7); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 7. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 11 del distrito Huarmaca presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior o igual a 46,8 mm en un día - percentil

P

Mag. Ing. Geol. Teofilio Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

99). Según la información de la estación meteorológica Huarmaca, la máxima lluvia diaria durante "El Niño" se registró el 10 de febrero y 13 de marzo del 2017 totalizando 63,5 mm/día y 74,6 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la grafico N° 8 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de febrero. Asimismo, las cantidades acumuladas durante el 2017 fueron menores a los acumulados de la temporada lluviosa del año 1982-83 (línea celeste) y 1997-98 (línea verde).

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

2500 Direction de másimos y mínimos absolutos
Hormat
Año 1982-1998
Año 2014-2017

1500
1500
01-Sep 01-Oct 01-Nov 01-Dec 01-Jan 01-Feb 01-Mar 01-Apr 01-May 01-Jus 0

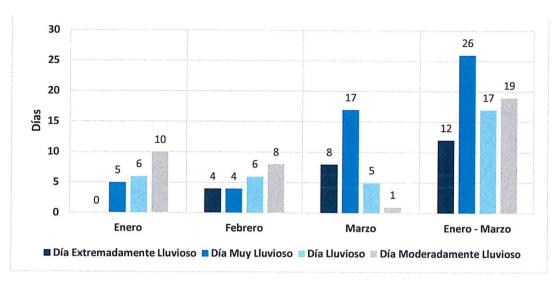
Gráfico 8. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca

Fuente: SENAMHI, 2017

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico N° 9) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "Muy lluviosos" y "lluviosos" durante los tres meses.

P)

Gráfico 9. Frecuencia promedio de Iluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huarmaca

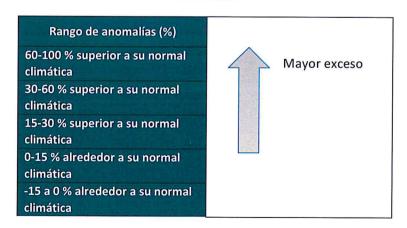


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°9, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 11 del distrito Huarmaca



Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

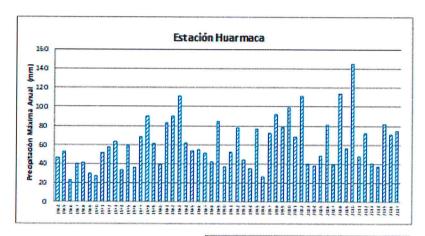
P

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el sector 11 del distrito Huarmaca, **predominaron lluvias sobre lo normal (173,8 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 60 y 100% durante el mes de marzo del 2017.

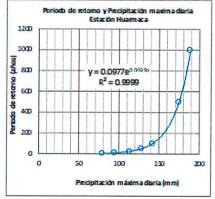
Cuadro 10. Periodo de retorno de Pmax por estación

Estación convencional	Departamento	Provincia	Distrito	Pmax (mm)
Huarmaca	Piura	Huancabamba	Huarmaca	superior o igual a 46,8 mm en un día - percentil 99

Gráfico 10. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Huarmaca



TR (años)	Kgumbel	Pimak
5	0.7	80
10	1.3	95
25	2.0	114
50	2.5	US.
100	3.1	142
500	4.4	175
1000	4.9	289



P

Página 31 de 81

676000 677000 Succha 9382000 9381000 9381000 ::Pagay 9380000 675000 676000 677000 LOCALIZACIÓN ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN (%) ENERO - MARZO 2017 EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 11, DISTRITO HUARMACA, PROVINCIA HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO PIURA © CENEPRED 60 - 100 % MAPA DE PRECIPITACIÓN SIMBOLOGÍA M-05

Figura N° 5. Anomalía de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017

Elaboración: CENEPRED

P

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

La evaluación del peligro consiste en hacer una estimación o valoración en la ocurrencia de un fenómeno considerando el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 11 del Centro Poblado Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producidas durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por lluvias intensas.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 11.

RACTERIZACIÓN DEL PELIGRO EVALUACION DE INFORMACIÓN PRIMARIA ación del estado situacional de la zona de estudio EVALUACION DE INFORMACIÓN SECUNDARIA **FACTORES** BLIDA PRECIPITACIÓN DESENCADENANTES SUSCEPTII **FACTORES** Geomorfología Geología CONDICIONANTES Pendiente PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL EVALUACIÓN DE FENÓMENO PERIODO DE RETORNO NIVELES DE PELIGRO MAPA DEL NIVEL DE PELIGRO Elaboración: CENEPRED

Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

Página 33 de 81

Mag. Ing. Geol. Teorilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesoo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del distrito de Huarmaca para el peligro por lluvias intensas (Gráfico 12).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicascientíficas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Estudios técnicos, informes técnicos y/o Recopilación de artículos de investigación Información Información vectorial y raster (shapefiles) *Determinar el sistema de coordenadas geográficas y el DATUM WGS84 *Determinar la escala de trabajo para la caracterización del peligro Homogenización de la *Digitalizar los mapas de formato vector información *Determinar la escala de trabajo para el análisis de la vulnerabilidad del área en estudio *Elaborar la base de datos en referida al fenómeno evaluado Selección de parámetros para el análisis de peligros y vulnerabilidad Construcción de la base de datos para el inicio de geoprocesamiento

Gráfico 12. Flujograma general del proceso de análisis de la información

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Fuente: CENEPRED

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

P

GROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL POR FENÓMENOS DE POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y AICA EXTERNA SISMOS CAIDAS INUNDACIONES TORMENTAS ELÊCTRICAS TSUNAMIS O MAREMOTOS VOLCAMIENTO LLUVIAS INTENSAS VIENTOS FUERTES VULCANISMO OLEAJES ANÓMALOS EROSIÓN PROPAGACIÓN LATERAL SEQUIAS INCENDIOS FORESTALES FILLIOS OLAS DE CALOR Y FRIO REPTACIÓN GRANIZADAS DEGLACIACIÓN FENÓMENO DEL NIÑO FENÓMENO DE LA NIÑA

Gráfico 13. Identificación de peligros en el distrito Huarmaca

Fuente: CENEPRED

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital Huarmaca para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector 11, para lo cual se visitó y recorrió dicho Sector, la visita se realizó conjuntamente con personal de Defensa Civil, identificándose como preponderante el peligro por Lluvias Intensas.

3.4 Evaluación de Peligro

En consideración al área de evaluación y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es por lluvias intensas en el distrito, pero en el sector han activado el peligro de inundación fluvial. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

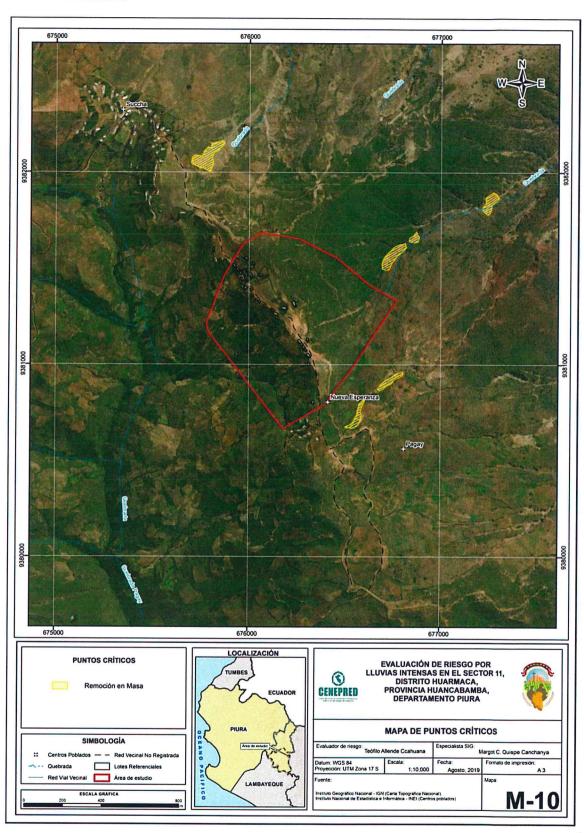
3.4.1. Peligro generado por fenómeno de origen natural

Las lluvias Intensas se producen por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Las lluvias intensas afectan significativamente a las construcciones y áreas no preparadas para estos eventos, causando derrumbes, aniegos, desborde de canales, activación de cárcavas y/o quebradas entre otros.

G)

Figura 6. Mapa de Puntos Críticos del Sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza en el distrito de Huarmaca



Elaboración: CENEPRED

q

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.5 Parámetros de evaluación

En el análisis de los parámetros de evaluación del peligro por lluvias intensas, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, pero al identificar los peligros en el sector, así como los datos meteorología donde identifico los períodos de retorno da las lluvias máximas, el cual se relaciona con los problemas de lluvias intensas, se ha considerado como parámetros de evaluación del período de retorno de las precipitaciones máximas.

Por lo antes mencionado, se consideró como descriptores los rangos de tiempo de retorno de las precipitaciones máximas, como información válida del parámetro de evaluación del peligro de lluvias intensas, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Período de retorno de las precipitaciones máximas

Cuadro 11. Matriz de comparación de pares del parámetro periodo de retorno

PE: Período de retorno	D1	D2	D3	D4	D5
D1: TR 100 años (142 mm)	1,00	1,25	2,00	2,50	3,33
D2: TR 50 años (128 mm)	0,80	1,00	1,67	2,00	5,00
D3: TR 25 años (114 mm)	0,50	0,60	1,00	2,00	2,50
D4: TR 10 años (95 mm)	0,40	0,50	0,50	1,00	1,67
D5: TR 1 a 5 años (80 mm)	0,30	0,20	0,40	0,60	1,00
SUMA	3,00	3,55	5,57	8,10	13,50
1/SUMA	0,33	0,28	0,18	0,12	0,07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 12. Matriz de normalización del parámetro período de retorno

PE: Período de retorno	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: TR 100 años (142 mm)	0,333	0,352	0,359	0,309	0,247	0,320
D2: TR 50 años (128 mm)	0,267	0,282	0,299	0,247	0,370	0,293
D3: TR 25 años (114 mm)	0,167	0,169	0,180	0,247	0,185	0,189
D4: TR 10 años (95 mm)	0,133	0,141	0,090	0,123	0,123	0,122
D5: TR 1 a 5 años (80 mm)	0,100	0,056	0,072	0,074	0,074	0,075

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro periodo de retorno

IC	0.014
RC	0.012

Elaboración: CENEPRED

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por lluvias intensas del Sector 11 del distrito de Huarmaca, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

G

Página 37 de 81

Mag. Ing. Ged. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

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

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
	Geomorfología
Precipitación anómala (%)	Geología
	Pendiente

Elaboración: CENEPRED

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Precipitación anómala (%)

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro de precipitación anómala

FD1: Precipitación anómala	D1	D2	D3	D4	D5
D1:60-100% superior a su normal climática	1,00	1,25	2,50	3,33	5,00
D2:30 -60% superior a su normal climática	0,80	1,00	1,67	2,00	5,00
D3:15 - 30% superior a su normal climática	0,40	0,60	1,00	1,67	3,33
D4:0 - 15% alrededor a su normal climática	0,30	0,50	0,60	1,00	2,00
D5: -15 - 0% alrededor a su normal climática	0,20	0,20	0,30	0,50	1,00
SUMA	2,70	3,55	6,07	8,50	16,33
1/SUMA	0,37	0,28	0,16	0,12	0,06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 16. Matriz de normalización del parámetro de precipitación anómala

FD1: Precipitación anómala	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1:60-100% superior a su normal climática	0,370	0,352	0,412	0,392	0,306	0,367
D2:30 -60% superior a su normal climática	0,296	0,282	0,275	0,235	0,306	0,279
D3:15 - 30% superior a su normal climática	0,148	0,169	0,165	0,196	0,204	0,176
D4:0 - 15% alrededor a su normal climática	0,111	0,141	0,099	0,118	0,122	0,118
D5: -15 - 0% alrededor a su normal climática	0,074	0,056	0,049	0,059	0,061	0,060

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 17. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de precipitación anómala

IC	0.007
RC _	0.007

Elaboración: CENEPRED

Página 38 de 81

E

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Coahuano Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro de Geomorfología

FC1: Geomorfología	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Planicie de inundación	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Relieve residual / Cárcava / Vertiente coluvial	0,70	1,00	1,43	2,00	3,33
D3: Vertiente deluvial	0,40	0,70	1,00	1,67	2,50
D4: Relieve montañoso en roca metamórfica	0,30	0,50	0,60	1,00	2,00
D5: Relieve montañoso en roca volcánica	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00
SUMA	2,60	3,93	5,93	8,50	13,83
1/SUMA	0,38	0,25	0,17	0,12	0,07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 19. Matriz de normalización del parámetro de Geomorfología

FC1: Geomorfología	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Planicie o llanura de inundación	0,385	0,364	0,422	0,392	0,361	0,385
D2: Relieve residual / Cárcava / Vertiente coluvial	0,269	0,255	0,241	0,235	0,241	0,248
D3: Vertiente deluvial	0,154	0,178	0,169	0,196	0,181	0,176
D4: Relieve montañoso en roca metamórfica	0,115	0,127	0,101	0,118	0,145	0,121
D5: Relieve montañoso en roca volcánica	0,077	0,076	0,067	0,059	0,072	0,070

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Geomorfología

IC	0.004
RC	0.004

Elaboración: CENEPRED

EP

Mag, Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

b) Parámetro: Geología

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro de Geología

FC2: Geología	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Depósito fluvial	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: Depósito coluvial / Depósito residual	0,70	1,00	1,67	2,00	5,00
D3: Depósito deluvial	0,50	0,60	1,00	1,67	3,33
D4: Complejo Olmos	0,30	0,50	0,60	1,00	2,00
D5: Centro volcánico Huarmaca 2	0,20	0,20	0,30	0,50	1,00
SUMA	2,70	3,73	5,57	8,50	16,33
1/SUMA	0,37	0,27	0,18	0,12	0,06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 22. Matriz de normalización del parámetro de Geología

FC2: Geología	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Depósito fluvial	0,370	0,383	0,359	0,392	0,306	0,362
D2: Depósito coluvial / Depósito residual	0,259	0,268	0,299	0,235	0,306	0,274
D3: Depósito deluvial	0,185	0,161	0,180	0,196	0,204	0,185
D4: Complejo Olmos	0,111	0,134	0,108	0,118	0,122	0,119
D5: Centro volcánico Huarmaca 2	0,074	0,054	0,054	0,059	0,061	0,060

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Geología

IC	0.005
RC	0.005

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

FC3:PENDIENTE	D1	D2	D3	D4	D5
D1: < 8	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: 8 - 15	0,70	1,00	1,43	2,00	3,33
D3: 15 - 25	0,40	0,70	1,00	1,67	2,00
D4: 25 - 45	0,30	0,50	0,60	1,00	1,43
D5: > 45	0,20	0,30	0,50	0,70	1,00
SUMA	2,60	3,93	6,03	8,70	12,76
1/SUMA	0,38	0,25	0,17	0,11	0,08

Elaboración: CENEPRED

9

Mag. Ing. Geol. Teofilio Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 25. Matriz de normalización del parámetro pendiente

FC3:PENDIENTE	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: < 8	0,385	0,364	0,415	0,383	0,392	0,388
D2: 8 - 15	0,269	0,255	0,237	0,230	0,261	0,250
D3: 15 - 25	0,154	0,178	0,166	0,192	0,157	0,169
D4: 25 - 45	0,115	0,127	0,100	0,115	0,112	0,114
D5: > 45	0,077	0,076	0,083	0,080	0,078	0,079

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factor condicionante	FC1	FC2	FC3
FC1: Geomorfología	1,00	1,25	5,00
FC2: Geología	0,80	1,00	2,50
FC3: Pendiente	0,20	0,40	1,00
SUMA	2,00	2,65	8,50
1/SUMA	0,50	0,38	0,12

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 28. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factor condicionante	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
FC1: Geomorfología	0,500	0,472	0,588	0,520
FC2: Geología	0,400	0,377	0,294	0,357
FC3: Pendiente	0,100	0,151	0,118	0,123

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.012
RC	0.023

Elaboración: CENEPRED

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos en el área de influencia, comprende aquellos elementos que se localizan en zonas críticas y en las zonas de muy alto y alto peligro por lluvias intensas y validada con información recopilada en campo, y que se muestra a continuación.

El

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENTER EDV

Página 41 de 81

3.7.1 Población

En general, en el sector 11 no existe población total expuesta a peligro con nivel alto y muy alto:

Cuadro 30. Población expuesta

N°	CENTRO POBLADO NUEVA ESPERANZA	TOTAL
01	Sector 11 (Centro Nueva Esperanza)	-

Fuente: Evaluacion de campo - CENEPRED

3.7.2 Vivienda

En el sector no existen viviendas expuestas.

Cuadro 31. Viviendas expuestas

N°	CENTRO POBLADO NUEVA ESPERANZA	TOTAL
01	Sector 11 (Centro Nueva Esperanza)	-

Fuente: Evaluación de campo - CENEPRED

3.7.3 Educación

En el área evaluada no existe centro educativo primario y una guardería con su comedor.

3.7.4 Salud

En el área evaluada no hay ninguna infraestructura de salud.

E

Ag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

675000 676000 9382000 9381000 Nueva Esperanza Pagay 676000 677000 LOCALIZACIÓN EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 11, DISTRITO HUARMACA, PROVINCIA HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO PIURA © CENEPRED MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS SIMBOLOGÍA Margot C. Quispe Canchanya M-06

Figura 7. Mapa de elementos expuestos, del Sector 11 del Centro poblado Nueva Esperanza.

Elaboración: CENEPRED



Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más Crítico:

Las Lluvias Intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluviosos" (superior o igual a 46,8 mm/día percentil 99), pueden superar las precipitaciones históricas. En el Sector evaluado pueden provocar deterioro en el suelo generando cárcavas, derrumbe caída de los techos precarios y derrumbe de viviendas de adobe, debido al mal estado de conservación de las viviendas, del mismo modo erosionando las vías de acceso incomunicación entre poblaciones entre los meses de enero a junio. En un escenario estimado, para un tiempo de retorno de 5 años.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 32. Niveles de peligro

NIVEL		F	RANC	90	
MUY ALTO	0,268	≤	P	<	0,364
ALTO	0,180	≤	P	<	0,268
MEDIO	0,120	≤	Р	<	0,180
BAJO	0,068	≤	P	<	0,120

Elaboración: CENEPRED

Ef

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.10 Estratificación del peligro

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

Cuadro 33. Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Muy Alto	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, se genera problemas en la zona de planicie o llanura de inundación, donde existe depósito fluvial, en un relieve con una pendiente < 8. El peligro se desencadena en precipitaciones anómalas de 60-100% superior a su normal climática.	0.268 < P ≤ 0.364
Alto	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, se genera problemas en zonas que conforman un relieve residual, cárcava y en vertiente coluvial, constituido de depósitos coluvial y residual, en un con pendiente de 8-15 y 15-25. El peligro se desencadena en período de precipitaciones anómalas de 30-60% y 15 – 30% superior a su norma climática.	0.180 < P ≤ 0.268
Medio	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, no se genera problemas importantes un relieves montañosos en roca metamórfica, que constituyen el Complejo de Olmos, donde el relieve tiene pendiente de 25-45.El peligro se desencadena en período de precipitaciones anómalas de 0 - 15% alrededor a su normal climática.	0.120 < P ≤ 0.180
Bajo	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, no se genera problemas importantes en relieve montañoso en roca volcánica, que constituyen el centro volcánico Huarmaca 2, donde el relieve tiene una pendiente > 45. El peligro puede desencadenarse en períodos de precipitaciones anómala de — 15% - 0% alrededor a su normal climática.	0.068 ≤ P ≤ 0P.120

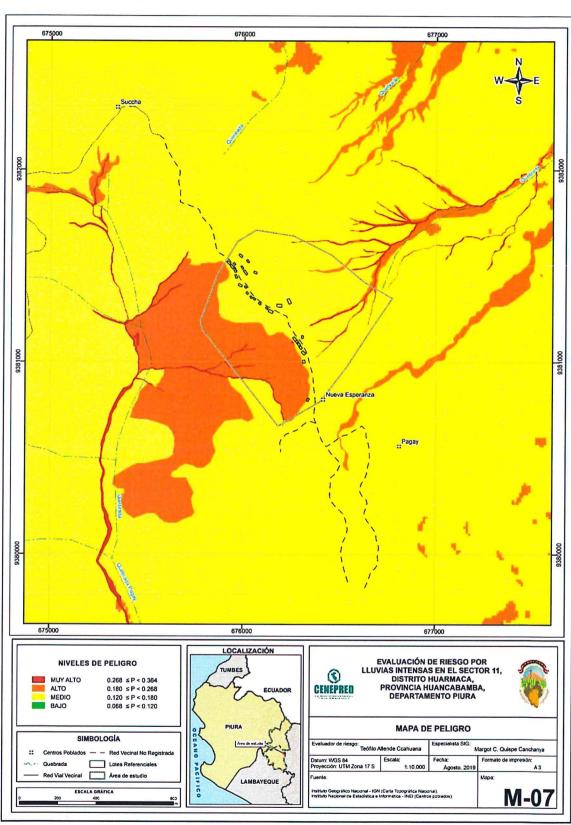
Elaboración: CENEPRED

4

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

3.11 Mapa de peligro

Figura 8. Mapa de peligro del Sector 11 del distrito de Huarmaca.



Elaboración: CENEPRED

P

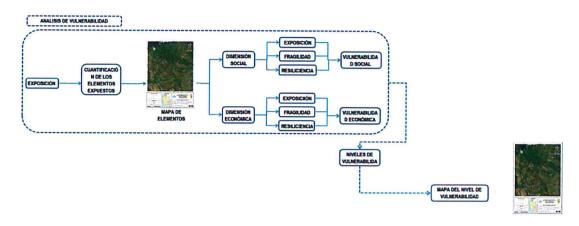


CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 14.

Gráfico 14. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 11 del distrito de Huarmaca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 34. Parámetros a utilizar en la fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social				
Fragilidad	Resiliencia			
 Accesos a agua potable Acceso a servicio de desagüe Acceso a servicio de energía eléctrica 	 Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre Interés en participar en las campañas de prevención Actitud frente al riesgo 			

Elaboración: CENEPRED

9

Mag, Ing, Geol. Taofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

4.2.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro del grupo etario

FS: GRUPO ETARIO	D1	D2	D3	D4	D5
D1: 0a 5 años y mayor a 65 años	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: 6 a 14 años	0,70	1,00	1,67	2,50	5,00
D3: 15 - 30 años	0,50	0,60	1,00	1,67	2,50
D4: 31 a 40 años	0,30	0,40	0,60	1,00	1,43
D5: 41 a 64 años	0,20	0,20	0,40	0,70	1,00
SUMA	2,70	3,63	5,67	9,20	14,93
1/SUMA	0,37	0,28	0,18	0,11	0,07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro del grupo etario

FS: GRUPO ETARIO	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: 0a 5 años y mayor a 65 años	0,370	0,394	0,353	0,362	0,335	0,363
D2: 6 a 14 años	0,259	0,276	0,294	0,272	0,335	0,287
D3: 15 - 30 años	0,185	0,165	0,176	0,181	0,167	0,175
D4: 31 a 40 años	0,111	0,110	0,106	0,109	0,096	0,106
D5: 41 a 64 años	0,074	0,055	0,071	0,076	0,067	0,069

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro del grupo etario

IC	0.003
RC	0.003
	4

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Acceso a agua potable

Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a agua potable

FS2: Acceso a agua potable	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: Río, acequia, manantial o similar	0,70	1,00	1,67	2,50	3,33
D3: Camión-cisterna u otro similar	0,50	0,60	1,00	1,43	2,00
D3: Pilón de uso público	0,30	0,40	0,70	1,00	1,67
D5: Red pública	0,20	0,30	0,50	0,60	1,00
SUMA	2,70	3,73	5,87	8,86	13,00
1/SUMA	0,37	0,27	0,17	0,11	0,08

Elaboración: CENEPRED

9

ag, Ing. Geol. Teofilo Allende Ccathuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 39. Matriz de normalización del parámetro acceso de agua potable

FS2: Acceso a agua potable	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,370	0,383	0,341	0,376	0,385	0,371
D2: Río, acequia, manantial o similar	0,259	0,268	0,284	0,282	0,256	0,270
D3: Camión-cisterna u otro similar	0,185	0,161	0,170	0,161	0,154	0,166
D3: Pilón de uso público	0,111	0,107	0,119	0,113	0,128	0,116
D5: Red pública	0,074	0,080	0,085	0,068	0,077	0,077

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso de agua potable

IC	0.002
RC	0.002
	A STATE OF THE STA

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Acceso a servicio de desagüe

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de desagüe

FS3: Acceso a servicio de desagüe	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: Río, acequia o canal	0,70	1,00	1,43	2,00	3,33
D3: Pozo ciego / negro / letrina	0,50	0,70	1,00	1,67	2,00
D4: Pozo séptico	0,30	0,50	0,60	1,00	1,67
D5: Red pública de desagüe	0,20	0,30	0,50	0,60	1,00
SUMA	2,70	3,93	5,53	8,60	13,00
1/SUMA	0,37	0,25	0,18	0,12	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de desagüe

FS3: Acceso a servicio de desagüe	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,370	0,364	0,362	0,388	0,385	0,374
D2: Río, acequia o canal	0,259	0,255	0,258	0,233	0,256	0,252
D3: Pozo ciego / negro / letrina	0,185	0,178	0,181	0,194	0,154	0,178
D4: Pozo séptico	0,111	0,127	0,109	0,116	0,128	0,118
D5: Red pública de desagüe	0,074	0,076	0,090	0,070	0,077	0,078

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro a servicio de desagüe

IC	0.002
RC	0.002

Elaboración: CENEPRED

9

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahua: Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED

d) Parámetro: Acceso a servicio de energía eléctrica

Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica

FS4: Acceso a servicio de energía eléctrica	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No tiene	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Vela	0,70	1,00	1,67	2,00	2,50
D3: Lámpara	0,40	0,60	1,00	1,43	1,67
D4: Generador	0,30	0,50	0,70	1,00	1,67
D5: Red pública	0,20	0,40	0,60	0,60	1,00
SUMA	2,60	3,93	6,47	8,36	11,83
1/SUMA	0,38	0,25	0,15	0,12	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica

FS4: Acceso a servicio de energía eléctrica	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No tiene	0,385	0,364	0,387	0,399	0,423	0,391
D2: Vela	0,269	0,255	0,258	0,239	0,211	0,246
D3: Lámpara	0,154	0,153	0,155	0,171	0,141	0,155
D4: Generador	0,115	0,127	0,108	0,120	0,141	0,122
D5: Red pública	0,077	0,102	0,093	0,072	0,085	0,086

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a servicio de energía eléctrica

IC	0.004
RC	0.004

Elaboración: CENEPRED

a) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL	FS1	FS2	FS3	FS4
FS1: Grupo etario	1,00	2,50	1,43	1,25
FS2: Acceso a agua potable	0,40	1,00	1,43	1,25
FS3: Acceso a servicio desagüe	0,70	0,70	1,00	1,25
FS4: Acceso a energía eléctrica	0,80	0,80	0,80	1,00
SUMA	2,90	5,00	4,66	4,75
1/SUMA	0,34	0,20	0,21	0,21

Elaboración: CENEPRED

Q

Página 50 de 81

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Cochuana
Evaluador de Riesgo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 48. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL	FS1	FS2	FS3	FS4	Vector Priorización
FS1: Grupo etario	0,345	0,500	0,307	0,263	0,354
FS2: Acceso a agua potable	0,138	0,200	0,307	0,263	0,227
FS3: Acceso a servicio desagüe	0,241	0,140	0,215	0,263	0,215
FS4: Acceso a energía eléctrica	0,276	0,160	0,172	0,211	0,205

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.041
RC	0.046

Elaboración: CENEPRED

4.2.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre

RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Nunca ha pasado	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: Paso alguna vez (mayor a 10 años)	0,70	1,00	1,43	2,00	2,50
D3: Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,50	0,70	1,00	1,43	1,67
D4: Continuamente ocurre /De 1 a 3 años)	0,30	0,50	0,70	1,00	1,43
D5: Siempre ocurre (Todos los años)	0,20	0,40	0,60	0,70	1,00
SUMA	2,70	4,03	5,73	8,46	11,60
1/SUMA	0,37	0,25	0,17	0,12	0,09

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre

RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Nunca ha pasado	0,370	0,355	0,349	0,394	0,431	0,380
D2: Paso alguna vez (mayor a 10 años)	0,259	0,248	0,249	0,236	0,216	0,242
D3: Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0,185	0,174	0,175	0,169	0,144	0,169
D4: Continuamente ocurre /De 1 a 3 años)	0,111	0,124	0,122	0,118	0,123	0,120
D5: Siempre ocurre (Todos los años)	0,074	0,099	0,105	0,083	0,086	0,089

Elaboración: CENEPRED

9

1

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.004	
RC	0.004	

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Interés en participar en las campañas de prevención

Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en las campañas de prevención

RS2:Interés en participar en las campañas de prevención	D1	D2	D3	D4	D5
D1: No muestra interés	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Muestra interés de vez en cuando	0,70	1,00	1,43	2,00	2,50
D3: Actúa si hay incentivos	0,40	0,70	1,00	1,43	3,33
D4: Me gustaría participar	0,30	0,50	0,70	1,00	1,43
D5: Siempre estoy atento para participar	0,20	0,40	0,30	0,70	1,00
SUMA	2,60	4,03	5,93	8,46	13,26
1/SUMA	0,38	0,25	0,17	0,12	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro interés en participar en las campañas de prevención

RS2:Interés en participar en las campañas de prevención	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: No muestra interés	0,385	0,355	0,422	0,394	0,377	0,386
D2: Muestra interés de vez en cuando	0,269	0,248	0,241	0,236	0,189	0,237
D3: Actúa si hay incentivos	0,154	0,174	0,169	0,169	0,251	0,183
D4: Me gustaría participar	0,115	0,124	0,118	0,118	0,108	0,117
D5: Siempre estoy atento para participar	0,077	0,099	0,051	0,083	0,075	0,077

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro interés en participar en las campañas de prevención

IC	0.011
RC	0.010
1/ 0711777	

Elaboración: CENEPRED

lag. Ing. Ged. Teofilo Allende Ccahuan Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

c) Parámetro: Aptitud frente al riesgo

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro aptitud frente al riesgo

RS3: Aptitud frente al riesgo	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Fatalista	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Escasa no le interesa	0,70	1,00	1,43	2,50	5,00
D3: Regular	0,40	0,70	1,00	1,67	2,50
D4: Continua (mayoritaria)	0,30	0,40	0,60	1,00	1,43
D5: Positiva	0,20	0,20	0,40	0,70	1,00
SUMA	2,60	3,73	5,93	9,20	14,93
1/SUMA	0,38	0,27	0,17	0,11	0,07

Elaboración: CENEPRED

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

RS3: Aptitud frente al riesgo	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Fatalista	0,385	0,383	0,422	0,362	0,335	0,377
D2: Escasa no le interesa	0,269	0,268	0,241	0,272	0,335	0,277
D3: Regular	0,154	0,188	0,169	0,181	0,167	0,172
D4: Continua (mayoritaria)	0,115	0,107	0,101	0,109	0,096	0,106
D5: Positiva	0,077	0,054	0,067	0,076	0,067	0,068

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro aptitud frente al riesgo

0.005
0.005

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor resiliencia social

Resiliencia social	FC1	FC2	FC3
RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	1,00	1,43	2,50
RS2:Interés en participar en las campañas de prevención	0,70	1,00	2,50
RS3: Aptitud frente al riesgo	0,40	0,40	1,00
SUMA	2,10	2,83	6,00
1/SUMA	0,48	0,35	0,17

Elaboración: CENEPRED

4

GOULENS dei Mag. Ing. Geol. Teòfilo Allende Ccahuana

Cuadro 60. Matriz de normalización de los parámetros del factor resiliencia social

Resiliencia social	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	0,476	0,505	0,417	0,466
RS2:Interés en participar en las campañas de prevención	0,333	0,354	0,417	0,368
RS3: Actitud frente al riesgo	0,190	0,141	0,167	0,166

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la resiliencia social

IC	0.007
RC	0.013

Elaboración: CENEPRED

4.2.3 Parámetros en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión social

Cuadro 62. Ponderación de los parámetros dimensión social

Dimensión social	Peso ponderado
Fragilidad	0,7
Resiliencia	0,3

Elaboración: CENEPRED

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 63. Parámetros de Dimensión Económica

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

Elaboración: CENEPRED

4.3.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

9

Página 54 de 81

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

FE1: Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Estera, madera o triplay	1,00	1,43	2,00	3,33	5,00
D2: Adobe o tapia	0,70	1,00	1,43	2,50	5,00
D3: Quincha (caña con barro)	0,50	0,70	1,00	1,43	1,67
D4: Piedra con cemento	0,30	0,40	0,70	1,00	1,43
D5: Ladrillo o bloque de cemento	0,20	0,20	0,60	0,70	1,00
SUMA	2,70	3,73	5,73	8,96	14,10
1/SUMA	0,37	0,27	0,17	0,11	0,07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

FE1: Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Estera, madera o triplay	0,370	0,383	0,349	0,372	0,355	0,366
D2: Adobe o tapia	0,259	0,268	0,249	0,279	0,355	0,282
D3: Quincha (caña con barro)	0,185	0,188	0,175	0,159	0,118	0,165
D4: Piedra con cemento	0,111	0,107	0,122	0,112	0,101	0,111
D5: Ladrillo o bloque de cemento	0,074	0,054	0,105	0,078	0,071	0,076

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

	0.011
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos

FE2: Material predominante de los techos	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Estera u otro material	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Plástico	0,70	1,00	1,67	2,50	3,33
D3: Madera	0,40	0,60	1,00	1,43	3,33
D4: Paja	0,30	0,40	0,70	1,00	1,43
D5: Calamina	0,20	0,30	0,30	0,70	1,00
SUMA	2,60	3,73	6,17	8,96	14,10
1/SUMA	0,38	0,27	0,16	0,11	0,07

Elaboración: CENEPRED

8

Página 55 de 81

Mag. Ing-Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/1

Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos

FE2: Material predominante de los techos	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Estera u otro material	0,385	0,383	0,405	0,372	0,355	0,380
D2: Plástico	0,269	0,268	0,270	0,279	0,236	0,265
D3: Madera	0,154	0,161	0,162	0,159	0,236	0,175
D4: Paja	0,115	0,107	0,114	0,112	0,101	0,110
D5: Calamina	0,077	0,080	0,049	0,078	0,071	0,071

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de los techos

IC	0.008
RC	0.007

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

FE3: Estado de conservación	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Muy mala	1,00	1,43	2,50	3,33	5,00
D2: Mala	0,70	1,00	1,67	2,50	3,33
D3: Regular	0,40	0,60	1,00	1,43	1,67
D4: Buena	0,30	0,40	0,70	1,00	1,43
D5: Muy buena	0,20	0,30	0,60	0,70	1,00
SUMA	2,60	3,73	6,47	8,96	12,43
1/SUMA	0,38	0,27	0,15	0,11	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

FE3: Estado de conservación	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Muy mala	0,385	0,383	0,387	0,372	0,402	0,386
D2: Mala	0,269	0,268	0,258	0,279	0,268	0,268
D3: Regular	0,154	0,161	0,155	0,159	0,134	0,153
D4: Buena	0,115	0,107	0,108	0,112	0,115	0,111
D5: Muy buena	0,077	0,080	0,093	0,078	0,080	0,082

Elaboración: CENEPRED

8

Mag. Ing. Geol. Teòfilo Allende Ccahuan Evaluador de Riesgo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.001
RC	0.001
Flahamaii OFNEDDED	

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica	FC1	FC2	FC3
FE1: Material predominante de los paredes	1,00	1,67	5,00
FE2: Material predominante de las techos	0,60	1,00	3,33
FE3: Estado de conservación	0,20	0,30	1,00
SUMA	1,80	2,97	9,33
1/SUMA	0,56	0,34	0,11

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 74. Matriz de normalización del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica	FC1	FC2	FC3	Vector Priorización
FE1: Material predominante de los paredes	0,556	0,562	0,536	0,551
FE2: Material predominante de las techos	0,333	0,337	0,357	0,343
FE3: Estado de conservación	0,111	0,101	0,107	0,106

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro fragilidad económica

IC	0.001
RC	0.001

Elaboración: CENEPRED

4.3.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

RE1: Ingreso promedio familiar	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Menor del sueldo mínimo	1,00	1,43	1,67	2,50	5,00
D2: De 850 a 1500 soles	0,70	1,00	1, 6 7	2,00	2,50
D3: De 1501 a 2200 soles	0,60	0,60	1,00	1,67	2,00
D4: De 2201 a 2860 soles	0,40	0,50	0,60	1,00	1,43
D5: Mayor a 2860 soles	0,20	0,40	0,50	0,70	1,00
SUMA	2,90	3,93	5,43	7,87	11,93
1/SUMA	0,34	0,25	0,18	0,13	0,08

Elaboración: CENEPRED

EP

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 77. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

RE1: Ingreso promedio familiar	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Menor del sueldo mínimo	0,345	0,364	0,307	0,318	0,419	0,350
D2: De 850 a 1500 soles	0,241	0,255	0,307	0,254	0,210	0,253
D3: De 1501 a 2200 soles	0,207	0,153	0,184	0,212	0,168	0,185
D4: De 2201 a 2860 soles	0,138	0,127	0,110	0,127	0,120	0,125
D5: Mayor a 2860 soles	0,069	0,102	0,092	0,089	0,084	0,087

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ingreso promedio general

IC	0.008
RC	0.007

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

RE2: Actividad laboral	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Agricultura, ganadería, pesca	1,00	1,43	1,67	2,00	5,00
D2: Hospedaje y restaurantes	0,70	1,00	1,67	2,00	2,50
D3: Comercio al por mayor y menor	0,60	0,60	1,00	2,00	2,50
D4: Empresas de servicios	0,50	0,50	0,50	1,00	1,43
D5: Otros	0,20	0,40	0,40	0,70	1,00
SUMA	3,00	3,93	5,23	7,70	12,43
1/SUMA	0,33	0,25	0,19	0,13	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 80. Matriz de normalización del parámetro rama de actividad laboral

RE2: Actividad laboral	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Agricultura, ganadería, pesca	0,333	0,364	0,318	0,260	0,402	0,335
D2: Hospedaje y restaurantes	0,233	0,255	0,318	0,260	0,201	0,253
D3: Comercio al por mayor y menor	0,200	0,153	0,191	0,260	0,201	0,201
D4: Empresas de servicios	0,167	0,127	0,096	0,130	0,115	0,127
D5: Otros	0,067	0,102	0,076	0,091	0,080	0,083

Elaboración: CENEPRED



Mag. Ing. Geol. Teòfilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018 CENERREDO

Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro rama de actividad laboral

IC	0.015
RC	0.014

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

RE3: Ocupación principal	D1	D2	D3	D4	D5
D1: Obrero	1,00	1,43	1,67	2,50	5,00
D2: Trabajador familiar no remunerado	0,70	1,00	1,67	2,00	2,50
D3: Empleado	0,60	0,60	1,00	1,67	2,50
D4: Trabajador Independiente	0,40	0,50	0,60	1,00	1,43
D5: Empleador	0,20	0,40	0,40	0,70	1,00
SUMA	2,90	3,93	5,33	7,87	12,43
1/SUMA	0,34	0,25	0,19	0,13	0,08

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 83. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

RE3: Ocupación principal	D1	D2	D3	D4	D5	Vector Priorización
D1: Obrero	0,345	0,364	0,313	0,318	0,402	0,348
D2: Trabajador familiar no remunerado	0,241	0,255	0,313	0,254	0,201	0,253
D3: Empleado	0,207	0,153	0,188	0,212	0,201	0,192
D4: Trabajador Independiente	0,138	0,127	0,113	0,127	0,115	0,124
D5: Empleador	0,069	0,102	0,075	0,089	0,080	0,083

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.008	
RC	0.007	

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Resiliencia en la dimensión económica

Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica

Resiliencia económica	RE1	RE2	RE3
RE1: Ingreso promedio familiar	1,00	1,67	3,33
RE2: Actividad laboral	0,60	1,00	2,50
RE3: Ocupación principal	0,30	0,40	1,00
SUMA	1,90	3,07	6,83
1/SUMA	0,53	0,33	0,15

Elaboración: CENEPRED

Ef

Galleuse

Mag. Ing. Ged. Teofilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo

Página 59 de 81

Cuadro 86. Matriz de normalización del parámetro resiliencia económica

Resiliencia económica	RE1	RE2	RE3	Vector Priorización
RE1: Ingreso promedio familiar	0,526	0,543	0,488	0,519
RE2: Actividad laboral	0,316	0,326	0,366	0,336
RE3: Ocupación principal	0,158	0,130	0,146	0,145

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro resiliencia económica

IC	0.003	
RC	0.005	

Elaboración: CENEPRED

4.3.3 Parámetro de dimensión económica

a) Parámetro: Dimensión económica

Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica

Dimensión económica	Peso ponderado
Fragilidad	0,7
Resiliencia	0,3

Elaboración: CENEPRED

4.4 Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 89. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO					
MUY ALTO	0,262	≤	٧	<	0,373	
ALTO	0,172	≤	٧	<	0,262	
MEDIO	0,115	≤	-V	<	0,172	
BAJO	0,078	≤	٧	<	0,115	

Elaboración: CENEPRED

E

Mag. Ing. Geot Teóflio Alleride Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEBBED III

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 90. Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	En el área existen viviendas construidas con estera, madera o triplay y quincha, en muy mal estado de conservación, no tiene servicios básicos de agua, desagüe y luz, donde habitan menores de 5 años y mayores a 65 años. El poblador señala que nunca ocurren desastres, no muestra interés de participación y tiene una actitud fatalista. Además, el poblador tiene una remuneración mínima, puede trabajar en agricultura, ganadería o pesca y puede ser considerado como un trabajador no remunerado.	0.262 ≤ V < 0.373
Alta	Las viviendas, están construidas de adobe o tapia y quincha, con techo cubierto de madera o plástico, se encuentra en mal o regular estado de conservación, el abastecimiento de agua es en río, manantial, camión u otro, el servicio de desague puede ser una acequia o canal o un pozo ciego. Además, en ella habitan personas de entre 6-14 años y 15-30 años. El habitante tiene ingresos de 850 a 1500 y otros de 1501 a 2200 soles, labora en restaurantes y en comercio, puede ser un obrero y empleado. El poblador señala que alguna vez y en forma regular ocurren desastres, solo actúa cuando se dan incentivos y tienen una actitud regular ante el riesgo.	0.172 ≤ V < 0.262
Media	Las viviendas son infraestructura construida de piedra con cemento con techo de paja, tiene un buen estado de conservación, se abastece de un pilón de uso público y tiene un pozo séptico, se ilumina con generador, en ella habitan persona con edad de 31 a 40 años. Es trabajador independiente, labora en empresas de servicios y tiene un ingreso de 2201 a 2860 soles. El poblador gusta participar en campañas de prevención, pero señala que continuamente ocurren desastre.	0.115 ≤ V < 0.172
Baja Elaboración: CENER	Las viviendas son infraestructura construida de ladrillo, con techo de calamina y en un buen estado de conservación, presenta una conexión a la red pública de agua, desagüe y luz, en ella habitan personas con edad de 41 a 64 años, son empleadores, con ingresos mayores a 2860 soles. El poblador tienen una actitud positiva frente al desastre, están atentos a participar en campañas de prevención y señala que siempre ocurren desastres.	0.078 ≤ V < 0.115

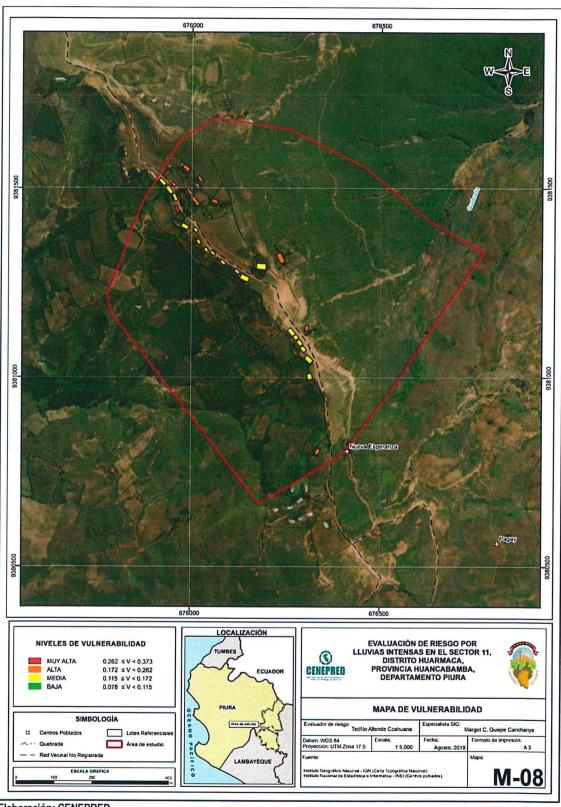
Elaboración: CENEPRED



Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad del Sector 11del distrito de Huarmaca.



Elaboración: CENEPRED

Mag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitió automatizar el proceso, siguiendo los siguientes pasos:

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Lluvias Intensas y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los parámetros de los factores condicionantes (FC), y del factor desencadenante (FD).

Cuadro 91. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes

	FACTOR CONDICIONANTE (FC)								TOR DENANTE D)
Geomo	rfología	Geo	logía	Pendiente VALOR PE		Pendiente VALOR PESC			recipitación mala
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	(FC)	(FC)	VALOR (FD)	PESO (FD)
0,385	0,520	0,362	0,357	0,388	0,123	0,377	0,8	0,367	0,2
0,248	0,520	0,274	0,357	0,250	0,123	0,258	0,8	0,279	0,2
0,176	0,520	0,185	0,357	0,169	0,123	0,178	0,8	0,176	0,2
0,121	0,520	0,119	0,357	0,114	0,123	0,119	0,8	0,118	0,2
0,070	0,520	0,060	0,357	0,079	0,123	0,068	0,8	0,060	0,2

Elaboración: CENEPRED

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto (S), con su parámetro de evaluación (PE).

Cuadro 92. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDA	SUSCEPTIBILIDAD		
VALOR			
VALOR FC*PESO FC+VALOR FD*PESO FD	PESO	VALOR	PESO
0,375	0,8	0,320	0,2
0,262	0,8	0,293	0,2
0,178	0,8	0,189	0,2
0,119	0,8	0,122	0,2
0,066	0,8	0,075	0,2

Elaboración: CENEPRED

9

Página 63 de 81

ag, Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J Paso 03. Determinamos el Valor del Peligro.

Cuadro 93. Cálculo del valor del peligro

VALOR DE PELIGRO
VALOR S*PESO S + VALOR PE* PESO PE
0,364
0,268
0,180
0,120
0,068

Elaboración: CENEPRED

Paso 04. Los resultados de los niveles de peligrosidad se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 94. Rango y niveles de peligrosidad

NIVEL	RANGO					
MUY ALTO	0,268	S	P	<	0,364	
ALTO	0,180	≤	P	<	0,268	
MEDIO	0,120	≤	Р	<	0,180	
BAJO	0,068	≤	P	<	0,120	

Elaboración: CENEPRED

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

Cuadro 95. Cálculo del valor de la fragilidad social

lines in			基本压						
FS1: Grupo etario							cceso a eléctrica	Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Social	Social
0,354	0,363	0,227	0,371	0,215	0,374	0,205	0,391	0,373	0,7
0,354	0,287	0,227	0,270	0,215	0,252	0,205	0,246	0,267	0,7
0,354	0,175	0,227	0,166	0,215	0,178	0,205	0,155	0,170	0,7
0,354	0,106	0,227	0,116	0,215	0,118	0,205	0,122	0,114	0,7
0,354	0,069	0,227	0,077	0,215	0,078	0,205	0,086	0,076	0,7

Elaboración: CENEPRED

el

Gallesch lag. Ing. Ged. Tadfilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/1

Cuadro 96. Cálculo del valor de la resiliencia social

RS1: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres		RS2:Interés en participar en las campañas de prevención		RS3: Aptitud frente al riesgo		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,466	0,380	0,368	0,386	0,166	0,377	0,382	0,3
0,466	0,242	0,368	0,237	0,166	0,277	0,246	0,3
0,466	0,169	0,368	0,183	0,166	0,172	0,175	0,3
0,466	0,120	0,368	0,117	0,166	0,106	0,116	0,3
0,466	0,089	0,368	0,077	0,166	0,068	0,081	0,3

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 97. Cálculo del valor de la dimensión social

VALOR DE DIME	VALOR DE DIMENSION SOCIAL					
Ppar	Pdesc					
0,8	0,376					
0,8	0,261					
0,8	0,171					
0,8	0,115					
0,8	0,077					

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 98. Cálculo del valor de la fragilidad económica

predomin	FE1: Material FE2: Material FE3: Estado de		predominante de los FE3: Estado de Fragil				Peso Fragilidad Económica
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0,551	0,366	0,343	0,380	0,106	0,386	0,373	0,7
0,551	0,282	0,343	0,265	0,106	0,268	0,275	0,7
0,551	0,165	0,343	0,175	0,106	0,153	0,167	0,7
0,551	0,111	0,343	0,110	0,106	0,111	0,110	0,7
0,551	0,076	0,343	0,071	0,106	0,082	0,075	0,7

Elaboración: CENEPRED

q

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allentie Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Cuadro 99. Cálculo del valor de la resiliencia económica

	F		Vale	Peso			
and the second s	RE1: Ingreso promedio RE2: Actividad laboral RE3: Ocupación principal				cinal		
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Económica	Económica
0,519	0,350	0,336	0,335	0,145	0,348	0,345	0,3
0,519	0,253	0,336	0,253	0,145	0,253	0,253	0,3
0,519	0,185	0,336	0,201	0,145	0,192	0,191	0,3
0,519	0,125	0,336	0,127	0,145	0,124	0,125	0,3
0,519	0,087	0,336	0,083	0,145	0,083	0,085	0,3

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 100. Cálculo del valor de la dimensión económica

VALOR DE DIMENSION ECONOMICA					
Ppar	Pdesc				
0,2	0,364				
0,2	0,268				
0,2	0,174				
0,2	0,115				
0,2	0,078				

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 101. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad
0,373
0,262
0,172
0,115
0,078

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 102. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL		F	RANC	30	
MUY ALTO	0,262	≤	٧	<	0,373
ALTO	0,172	≤	٧	<	0,262
MEDIO	0,115	≤	٧	<	0,172
BAJO	0,078	≤	٧	<	0,115

Elaboración: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

P

Página 66 de 81

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CEMEDIZED/I

Cuadro 103. Cálculo del valor del riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V)
0,364	0,373	0,136
0,268	0,262	0,070
0,180	0,172	0,031
0,120	0,115	0,014
0,068	0,078	0,005

Elaboración: CENEPRED

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda.

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 11 del distrito de Huarmaca, se detallan a continuación:

Cuadro 104. Niveles del riesgo

NIVEL			RANG	GO	
MUY ALTO	0,070	<	R	≤	0,136
ALTO	0,031	<	R	≤	0,070
MEDIO	0,014	<	R	≤	0,031
BAJO	0,005	<	R	S	0,014

Elaboración: CENEPRED

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 11 del distrito de Huarmaca, se detallan a continuación:

Cuadro 105. Matriz del riesgo

PMA	0,364	0,042	0,063	0,095	0,136
PA	0,268	0,031	0,046	0,070	0,100
PM	0,180	0,021	0,031	0,047	0,067
PB	0,120	0,014	0,021	0,031	0,045
		0,115	0,172	0,262	0,373
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: CENEPRED

9

Aag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 106. Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Muy Alto	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, se genera problemas en la zona de planicie o llanura de inundación, donde existe depósito fluvial, en un relieve con una pendiente < 8. El peligro se desencadena en precipitaciones anómalas de 60-100% superior a su normal climática. En el área existen viviendas construidas con estera, madera o triplay y quincha, en muy mal estado de conservación, no tiene servicios básicos de agua, desagüe y luz, donde habitan menores de 5 años y mayores a 65 años. El poblador señala que nunca ocurren desastres, no muestra interés de participación y tiene una actitud fatalista. Además, el poblador tiene una remuneración mínima, puede trabajar en agricultura, ganadería o pesca y puede ser considerado como un trabajador no remunerado.	
Alto	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, se genera problemas en zonas que conforman un relieve residual, cárcava y en vertiente coluvial, constituido de depósitos coluvial y residual, en un con pendiente de 8-15 y 15-25. El peligro se desencadena en período de precipitaciones anómalas de 30-60% y 15 – 30% superior a su norma climática. Las viviendas, están construidas de adobe o tapia y quincha, con techo cubierto de madera o plástico, se encuentra en mal o regular estado de conservación, el abastecimiento de agua es en río, manantial, camión u otro, el servicio de desague puede ser una acequia o canal o un pozo ciego. Además, en ella habitan personas de entre 6-14 años y 15-30 años. El habitante tiene ingresos de 850 a 1500 y otros de 1501 a 2200 soles, labora en restaurantes y en comercio, puede ser un obrero y empleado. El poblador señala que alguna vez y en forma regular ocurren desastres, solo actúa cuando se dan incentivos y tienen una actitud regular ante el riesgo.	0.031 < R ≤ 0.070
	En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, no se genera problemas importantes un relieve montañoso en roca metamórfica, que constituyen el Complejo de Olmos, donde el relieve tiene pendiente de 25-45. El peligro se desencadena en período de precipitaciones anómalas de 0 - 15% alrededor a su normal climática. Las viviendas son infraestructura construida de piedra con cemento con techo de paja, tiene un buen estado de conservación, se abastece de un pilón de uso público y tiene un pozo séptico, se ilumina con generador, en ella habitan persona con edad de 31 a 40 años. Es trabajador independiente, labora en empresas de servicios y tiene un ingreso de 2201 a 2860 soles. El poblador gusta participar en campañas de prevención, pero señala que continuamente ocurren desastre.	0.014 < R ≤ 0.031

9

Mag., Ing., Geol. Tenfilin Allende Crahuana

En períodos lluviosos superior o igual a 46,6 mm/día en un TR de 25 años las lluvias intensas, no se genera problemas importantes en relieve montañoso en roca volcánica, que constituyen el centro volcánico Huarmaca 2, donde el relieve tiene una pendiente > 45. El peligro puede desencadenarse en períodos de precipitaciones anómala de − 15% - 0% alrededor a su normal climática. Las viviendas son infraestructura construida de ladrillo, con techo de calamina y en un buen estado de conservación, presenta una conexión a la red pública de agua, desagüe y luz, en ella habitan personas con edad de 41 a 64 años, son empleadores, con ingresos mayores a 2860 soles. El poblador tienen una actitud positiva frente al desastre, están atentos a participar en campañas de prevención y señala que siempre ocurren desastres.

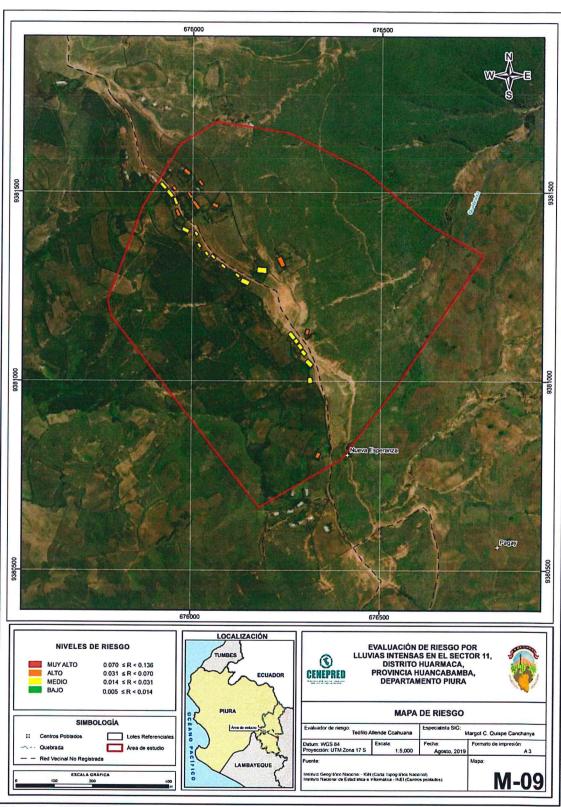
Elaboración: CENEPRED

el

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 10. Mapa de riesgo del Sector 11 del distrito de Huarmaca.



Elaboración: CENEPRED



Evaluador de Riesee R.J. 092-2018-CENEBREBIJ

5.3 Cálculo de efectos probables de daños (cualitativos y cuantitativos)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 11 del distrito de Huarmaca, a consecuencia del impacto del peligro por Lluvias Intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 11 del distrito de Huarmaca, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 292,000.00 soles, de los cuales S/.50,000.00 soles corresponde a los daños probables y S/. 192,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 107. Efectos probables del Sector 11 del distrito de Huarmaca

Efectos probables Total		Total	Daños probables		Pérdidas probables	
Daños probables	SHAFES					
2 viviendas de construcción de adobe	S/	50,000.00	S/	50,000.00		
Perdidas probables						
Costos de adquisición de carpas	S/	12,000.00			S/	12,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/	100,000.00			S/	200,000.00
Gastos de Atención de Emergencia	S/	80,000.00			S/	80,000.00
Total	SI	242,000.00	SI	50,000.00	SI	192,000.00

Elaboración: CENEPRED

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de Riesgo, en el Sector 11 del distrito de Huarmaca, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, si bien este estudio solo representa el riesgo a nivel de lotes y no se está delimitando el riesgo a nivel territorial, en consecuencia, se entiende que la zonificación corresponde a los niveles de riesgo de las edificaciones en el sector analizado.

Se cuenta con 10 viviendas con riesgo alto.

5.5 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá incorporar en los instrumentos técnico administrativos las recomendaciones del presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Dado que la zona evaluada presenta relieves con pendientes pronunciadas y la ocupacion de estas laderas para uso agrícola y ubicación de las viviendas, se deberá plantear proyectos del manejo integral de uso de estas laderas, evitando que estos suelos sean erosionados.
- Uno de los factores relevantes para el aumento del riesgo, es el muro de adobe de las paredes de las viviendas y el estado de conservacion de las viviendas, muchas de ellas no cuentan con una adecuada cimentacion que disminuya la afectacion de la humedad en sus muros.

P

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

5.5.2 De orden no estructural

- Plantear la forestacion de las laderas, con plantas resistentes a las lluvias intensas, especialmente paralelo a caminos de acceso, con el fin de contribuir a la estabilidad de los taludes.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en distrito de Huarmaca, el cual debe estar liderado por la Municipalidad distrital de Huarmaca.
- Capacitar a la población en la construcción con adobe, en cumplimiento de las normas técnicas de construcción en laderas y para viviendas de adobe, como medida de seguridad en las futuras construccines de sus viviendas.

5.6 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.6.1 De orden estructural

- De manera urgente deberá de realizarse la protección de las viviendas de adobe, especialmente sus bases ante aniegos por lluvias intensas, construir un sistema de drenaje pluvial tanto a nivel de las viviendas como de los caminos de accesibilidad.
- Proteger y mejorar los techos, muchos de ellos en mal estado y requiere cambio.
- Se debera ampliar y mejorar los servicios básicos.
- Se debe programar Proyectos de mantenimiento de las vías de acceso

5.6.2 De orden no estructural

- La autoridad del distrito de Huarmaca con apoyo de personal del INDECI debe elaborar los Planes de Prevencion de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria etc.
- La autoridades debe promover programas de capacitación a la población en preparación y prevención de riesgos ante lluvias intensas.

9

Gelleude

Mag. Ing. Geol. Teòfilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Página 72 de 81

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 108. 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.

Elaboración: CENEPRED

En el sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza presenta un nivel de consecuencia Alto, de ocurrir un posible evento de inundación fluvial, será necesario contar con el apoyo externo distinto al gobierno local, distrital a fin de poder mitigar y prevenir posibles daños.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 109. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Elaboración: CENEPRED

En el sector 11 del centro poblado de Nueva Esperanza, se estima que la Alta frecuencia del evento de inundaciones fluviales, puede representar la ocurrencia en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.



Gellesede

Lag. Ing. Geol. Teófilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesoo

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel		Zona de Co	nsecuencias y da	nños
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Elaboración: CENEPRED

En consecuencia, a las matrices anteriormente analizadas, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

En el sector 11, se estima que del nivel de consecuencia y daños por la ocurrencia de una inundación fluvial, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos, siendo de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Cuadro 102. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Elaboración: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

9

Goller D

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana
Evaluador do Ricona

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

Página 74 de 81

Cuadro 113. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	
3	Inaceptable	11
2	Tolerable	111
1	Aceptable	IV

Elaboración: CENEPRED

Del análisis en las matrices, se obtiene que el nivel de priorización es II, del cual constituye que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos (deberán mejorarse la construcción de viviendas y demás edificaciones).

Mag. Ing. Geol. Teofilo Alfende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds.
 SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Iluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Municipalidad Distrital de Frías, Nuevo Plan de Desarrollo Concertado Local del distrito de Frías - 2013-2025
- "Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de Frías" desarrollado con el Fondo Contra Valor Perú Alemania (FPA) – CARE PERU y GTZ
- Zonificación Ecológica Económica ZEE en la Región Piura, 2012

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana
Evaluador de Riesgo

R.J. 092-2018-CENEPRED/J

ANEXO

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias en los sectores del distrito Huarmaca	C
Cuadro 2. Centro Poblado Pasmillán del distrito de Huarmaca	1:
Cuadro 3. Características de la población según sexo	14
Cuadro 4. Población según grupos de edades	14
Cuadro 5. Estado situacional de viviendas	18
Cuadro 6. Acceso de la población al servicio básico	10
Cuadro 7. Conocimiento del riesgo de desastre	17
Cuadro 8. Actividades económicas	18
Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el para el Sector 10 del distrito Huarmaca	30
Cuadro 10.Período de retorno de Pmax por estación	3
Cuadro 11. Matriz de comparación de pares del parámetro período de retorno	37
Cuadro 12. Matriz de normalización del parámetro período de retorno	37
Cuadro 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro período de retorno	37
Cuadro 14. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	38
Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro de precipitación anómala	38
Cuadro 16. Matriz de normalización del parámetro de precipitación anómala	38
Cuadro 17. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de precipitación anómala%.	38
Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	39
Cuadro 19. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología	39
Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología	39
Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	40
Cuadro 22. Matriz de normalización del parámetro Geología	40
Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	40
Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	40
Cuadro 25. Matriz de normalización del parámetro pendiente	41
Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendiente	41
Cuadro 27. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 28. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 30. Población expuesta	42
Cuadro 31. Viviendas expuestas	42
Cuadro 32. Niveles de peligro	44
Cuadro 33. Estratificación de peligro	45
Cuadro 34. Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	47
Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario	48
Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro grupo etario	48
Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario	48

E

ag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo

48 Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a aqua potable 49 Cuadro 39. Matriz de normalización del parámetro acceso a agua potable 49 Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a aqua potable Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de desagüe 49 Cuadro 42. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de desagüe 49 49 Cuadro 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a servicio de desagüe 50 Cuadro 44. Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica 50 Cuadro 45. Matriz de normalización del parámetro acceso a servicio de energía eléctrica 50 Cuadro 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro acceso a servicio de energía eléctrica 50 Cuadro 47. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad social 51 Cuadro 48. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad social 51 Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor de fragilidad social 51 Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres 51 Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre 52 Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastre 52 Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en las campañas de prevención 52 Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro interés en participar en las campañas de prevención 52 Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro interés en participar en las campañas de prevención 53 Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro aptitud frente al riesgo 53 Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro aptitud frente al riesgo 53 Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro aptitud frente al riesgo 53 Cuadro 59. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor resiliencia social 54 Cuadro 60. Matriz de normalización de los parámetros del factor resiliencia social 54 Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetro del factor de resiliencia social 54 Cuadro 62. Ponderación de los parámetros en la dimensión social 54 Cuadro 63. Parámetros de dimensión económica 55 Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes 55 Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes 55 Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes 55 Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos 56 Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos 55 Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de los techos 56 Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación 56 Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación 56 Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación 57 Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica 57 Cuadro 74. Matriz de normalización de los parámetros del fragilidad económica 57 Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica 57 Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar 58 Cuadro 77. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar 58 Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ingreso promedio familiar Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

College Objection Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuang

Cuadro 80. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral	58
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral	58
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal	59
Cuadro 83. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal	59
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal	59
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetro de resiliencia económica	59
Cuadro 86. Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica	60
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia económica	60
Cuadro 88. Ponderación de los parámetros en la dimensión económica	60
Cuadro 89. Niveles de vulnerabilidad	60
Cuadro 90. Estratificación de la vulnerabilidad	61
Cuadro 91. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes	63
Cuadro 92. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	63
Cuadro 93. Cálculo del valor del peligro	64
Cuadro 94. Rango y niveles de peligrosidad	64
Cuadro 95. Cálculo del valor de la fragilidad social	64
Cuadro 96. Cálculo del valor de la resiliencia social	65
Cuadro 97. Cálculo del valor de la dimensión social	65
Cuadro 98. Cálculo del valor de la fragilidad económica	65
Cuadro 99. Cálculo del valor de la resiliencia económica	66
Cuadro 100. Cálculo del valor de la dimensión económica	66
Cuadro 101.Cálculo del valor de la vulnerabilidad	66
Cuadro 102. Niveles de vulnerabilidad	66
Cuadro 103. Cálculo del valor del riesgo	67
Cuadro 104. Niveles del riesgo	67
Cuadro 105. Matriz del riesgo	67
Cuadro 106. Estratificación del riesgo	68
Cuadro 107. Efectos probables del Sector 10 del distrito de Huarmaca	71
Cuadro 108. Valoración de consecuencias	73
Cuadro 109. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	73
Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños	73
Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños	74
Cuadro 112. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	74
Cuadro 113. Prioridad de Intervención	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población según grupos de edades	15
Gráfico 2. Estado situacional de viviendas	16
Gráfico 3. Acceso de la población al servicio básico	17
Gráfico 4. Conocimiento del Riesgo de desastre	18





Gráfico 5. Actividades económicas	19
Gráfico 6. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huarmaca	27
Gráfico 7. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	28
Gráfico 8. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huarmaca	29
Gráfico 9. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huarmaca	30
Gráfico 10. Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Huarmaca	31
Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	33
Gráfico 12. Flujograma general del proceso de análisis de información	34
Gráfico 13. Identificación de peligros en el distrito Huarmaca	35
Gráfico 14. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de ubicación del sector 11 del distrito de Huarmaca	13
Figura 2.	Mapa geológico del sector 11 y alrededores	21
Figura 3.	Mapa geomorfológico del sector 11 y alrededores	24
Figura 4.	Mapa de Pendiente del sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza	26
Figura 5.	Anomalía de precipitación del mes de marzo durante el Niño Costero 2017	32
Figura 6.	Mapa de Puntos Críticos del sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza	36
Figura 7.	Mapa de elementos expuestos del sector 11 del centro poblado Nueva Esperanza	43
Figura 8.	Mapa de peligro del Sector 11 de Huarmaca	46
Figura 9.	Mapa de vulnerabilidad del Sector 11 de distrito Huarmaca	62
Figura 10.	Mapa de riesgo del sector 11 del distrito de Huarmaca	70

7

Mag. Ing. Geol. Teofilo Allende Ccahuana Evaluador de Riesgo R.J. 092-2018-CENEPRED/J