

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO PROGRESO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DE RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS EN EL DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN



Setiembre-2017

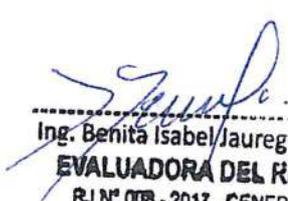

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-1
CIP 00583

1. INTRODUCCIÓN

El informe de evaluación de riesgos originados por inundación fluvial por desborde de río Pacota en la localidad de Las Palmeras en el distrito de Nuevo Progreso del departamento de San Martín fundamenta en la problemática que se presentan por afectaciones a las viviendas y terrenos agrícolas a consecuencia del desborde del río Pacota generándose inundaciones durante el período de lluvias. Asimismo existen evidencias donde se han provocado pérdidas humanas y económicas en esta localidad debido también a la erosión de la superficie de los terrenos de la comunidad de las áreas de sembrío producto del arrastre de la capa fértil de los suelos.

La inundación fluvial es el desborde del río. Esto es generado debido a sus características geográficas, hidrometeorológicas, geológicas, entre otros (factores condicionantes) más el producto del aumento del caudal (factor desencadenante) lo cual exponen a la ocurrencia de fenómenos de origen natural a consecuencia de las características pluviales. Esta realidad obliga a la generación de conocimientos y/o metodologías que ayuden a estratificar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo y la zonificación de riesgos en los ámbitos geográficos expuestos al fenómeno natural.

En este documento se expone un informe de evaluación de riesgos a la cual está sometida la localidad de Las Palmeras, donde el nivel de peligrosidad es Muy alto, el nivel de vulnerabilidad es Muy alta resultando en un nivel de riesgo MUY ALTO. Estos valores son obtenidos según la metodología de CENEPRED (Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales).


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

2. JUSTIFICACIÓN

- El 16 de noviembre del 2006, todos los distritos de la provincia de Tocache (se incluye todo el ámbito geográfico del distrito de Nuevo Progreso), es declarado en Estado de Emergencia por espacio de 30 días naturales, mediante Decreto Supremo N° 083-2006-PCM, por desastre natural a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales que produjeron el desbordamiento del río Huallaga y sus afluentes, inundando viviendas, locales públicos y áreas de cultivo.
- El 05 de julio de 2015, se declara mediante Decreto Supremo N° 045-2015-PCM, el Estado de Emergencia por Peligro Inminente ante el periodo de lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia del Fenómeno El Niño, dentro de la cual se encuentra el Distrito de Nuevo Progreso; posteriormente ampliado la DEE mediante Decreto Supremo N° 074-2015-PCM.
- Estado Situacional de la Emergencia SINPAD 00042606, del 01/febrero del 2011, a las 6.00 A.M., informan del desborde del río Pacota, a consecuencia de las fuertes precipitaciones, ocasionando daños materiales en la localidad de Las Palmeras, distrito de Nuevo Progreso-Tocache.
- Reporte complementario N° 033-13/01/2016/COEN-INDECI, informan que el 10 y 11 de enero del 2016 a consecuencia de precipitaciones pluviales se produjo el incremento del caudal y posterior desborde de los ríos, ocasionando inundación en áreas de cultivos del sector Palmeras-Pacota y Soritor.
- Con Oficio N° 230-2017-MDNP/A, del 14 de marzo del 2017, La Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso, solicita al Instituto Geológico del Perú-IGP, el apoyo técnico para la elaboración, determinación del mapa de peligro y vulnerabilidad de la localidad de Las Palmeras.

3. OBJETIVOS

Determinar los niveles de riesgos originados por inundación fluvial por desborde de río Pacota en la localidad de Las Palmeras en el distrito de Nuevo Progreso, provincia de Tocache del departamento de San Martín para optar por medidas de prevención y de reducción del riesgo del desastre, asimismo como apoyar los esfuerzos del gobierno local en busca del desarrollo sostenible mediante una adecuada toma de decisiones.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-I
CIP 90583

4. ANTECEDENTES

- El documento de Meso Zonificación Ecológica Económica de la Provincia de Tocache, aprobado con Ordenanza Municipal N° 265-2006-MPT, en el año 2006, analiza las amenazas, vulnerabilidades y riesgos a nivel Macro, a escala 1/250,000.
- Registros de Información provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI (registros históricos 1964-2012).
- Informe de Identificación de zonas de riesgo del río Pacota, en los centros poblados de Las Palmeras, Pacota y Nuevo San Martín, elaborado por la Autoridad Local de Agua Alto Huallaga.
- En el año 2013, la Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso, elabora el proyecto de inversión pública a nivel de factibilidad denominado "Instalación de Defensa Ribereña del río Pacota, Sector Pacota y Las Palmeras" declarado viable con código SNIP 249761.

- **Informe de evaluación de daños del caserío Las Palmeras (INFORME N° 004-2015-STDC-MDNP)**

El informe describe que en el mes de febrero del año 2015, ocurrieron desbordes e inundaciones que afectaron aproximadamente 3 familias constituidas por 15 personas, asimismo, se vieron afectadas 500 hectáreas de cultivo (platanales y Cacao) y afectando también a la carretera de acceso a la localidad de Las Palmeras por una longitud de 1km a consecuencia del desborde y la erosión del río Pacota.

- **Informe de evaluación de daños (N° 002-2017-DDC-GDSPCSC/MDNP)**

El informe describe que el día 13 de febrero del 2017 a las 21:00 horas, se produjo una inundación en la localidad de Las Palmeras debido al desborde del río Pacota, en el cual este evento geodinámico afectó 12 viviendas.

- El IGP, en abril del 2017, elaboró "El Informe de Evaluación Geológica, Geodinámica y Geotécnica del Poblado de Las Palmeras" en la que se incluyen los mapas de Modelo de Elevación Digital, Pendientes, Geomorfológico, Geología, Geodinámica, Peligrosidad a Inundaciones, el cual comprende una serie de estudios técnicos y mapas a escala de detalle, involucrando trabajos de campo y laboratorio especializados en las áreas de geología, hidrología y geotecnia; este estudio debe ser tomado por la Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso, el Gobierno Regional de San Martín, el CENEPRED y otros como información

Ing. Benita Isabel Jauregui
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

fundamental y en muchos casos será objeto de transcripción para la descripción de las características físicas de la zona.



Figura 01: Inundación generada por el desborde del río Pacota afectando a las viviendas de la zona urbana de la localidad de Las Palmeras esto ocurrió en varios en el mes de febrero 2017.

5. METODOLOGÍA

5.1. Recopilación de información (Gabinete I)

- El estudio inició con la recopilación, selección y evaluación de estudios e investigaciones anteriores a nivel nacional e internacional lo que permitió documentar y obtener información.
- Se efectuó la revisión de información cartográfica tales como cuadrángulos geológicos, fotos satelitales y fotografías aérea disponibles como: ASTER_GDEM y GOOGLE EARTH. e investigación de instituciones públicas y privadas, publicaciones nacionales e internacionales (INDECI, INEI, IGP, INGEMMET, etc.).
- Con la información obtenida se generó un banco de datos que permiten efectuarlos trabajos de interpretación en base a la información documentada y analizada para las fases del estudio de campo y gabinete II.

5.2. Trabajo de campo

Esta fase de campo se llevó a cabo durante las siguientes etapas.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zu
EVALUADORA DEL RIESGO
R/J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

- Etapa 1. En los cuales se desarrolló inspección y delimitación del área de estudio, mediante toma de puntos de control con GPS navegador en los sectores de Las Palmeras donde ocurrió la inundación.
- Etapa 2. Toma de datos estadísticos de las zonas afectadas y datos sociales.

5.3. Trabajo de gabinete II

En esta fase se llevó a cabo la compilación y procesamiento de los trabajos campo desarrollándose las siguientes actividades:

- Registro de las Área urbana, georeferenciarlas en un SIG (sistema de información geográfica) que han sido identificadas y cartografiadas durante los trabajos de campo, consistió en la elaboración de los mapas temáticos.
- Estimación de la peligrosidad por inundaciones haciendo uso del protocolo de CENEPRED.
- Elaboración de mapas temáticos: Mapa de ubicación, Mapa topográfico, Mapa de elevación, Mapa geomorfológico, Mapa geológico, Mapa de vulnerabilidad, Mapa de riesgo, etc.
- Elaboración del informe final en el cual se adjuntan los planos temáticos antes mencionados.

6. SITUACIÓN GENERAL

6.1. Ubicación geográfica

El departamento de San Martín tiene zonas de selva alta y selva baja, está ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Amazonas, al norte y este con Loreto, al sur con Huánuco y al oeste con La Libertad. Con 51 253 km² es el séptimo departamento más extenso y con 14,2 hab/km². Fue creado el 4 de septiembre de 1906. Su capital Moyobamba políticamente se divide en 10 Provincias y 77 Distritos, siendo uno de ellos el distrito de Nuevo progreso. La ciudad de Nuevo Progreso se encuentra dentro de los límites de la cuenca.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED...
CIP 90583

Tabla 01: Superficies en hectáreas fuente: INEI / análisis espacial SGI-DGP-CENEPRED.

Nombre	Superficie	Unidad de medida
Departamento de San Martín	51,253.0	km ²
Provincia del Tocache	602,785.0	km ²
Distrito de Nuevo Progreso	82,572.0	km ²
Cuenca del río Pacota	84.57	km ²
Ciudad de Las Palmeras - Área de estudio	10.66	km ²

El Distrito de Nuevo Progreso está ubicado al sureste de la provincia forma parte de la cuenca del río Huallaga que lo atraviesa de sur a norte, paralelamente a la carretera Fernando Belaunde Terry, discurre en su territorio el río Uchiza y sus afluentes (río Pacota, Vista Alegre, Tigre, Blanco e Ibáñez), el río Aspuzana y numerosas quebradas, con una superficie de 860.98 km², a una altitud de 490 msnm, en la ciudad de Nuevo Progreso, capital del distrito.

Ubicación Política: En el extremo nor oriente del Perú,

Distrito : Nuevo Progreso

Provincia : Tocache

Departamento: San Martín

Límites:

Además de ser la capital distrital, cuyos límites los marcan el Río Huallaga hacia el lado oeste, hacia el norte con el distrito de Uchiza (ríos Uchiza y pacota), hacia el lado este con la cordillera azul-Pucallpa y hacia el lado sur con el distrito de Aucayacu-Huánuco (Río Ramal del Aspuzana).

Localidad de Las Palmeras

La localidad Las Palmeras se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 363253 E, 9073474 N a 600 m.s.n.m, en el distrito de Nuevo Progreso, Provincia Tocache, en la región San Martín,

La localidad de Las Palmeras se encuentra ubicado a la margen derecha del río Pacota a unos 380 m aproximadamente, el área ocupada por la población es de 36-38 Ha, **Mapa 01.**

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

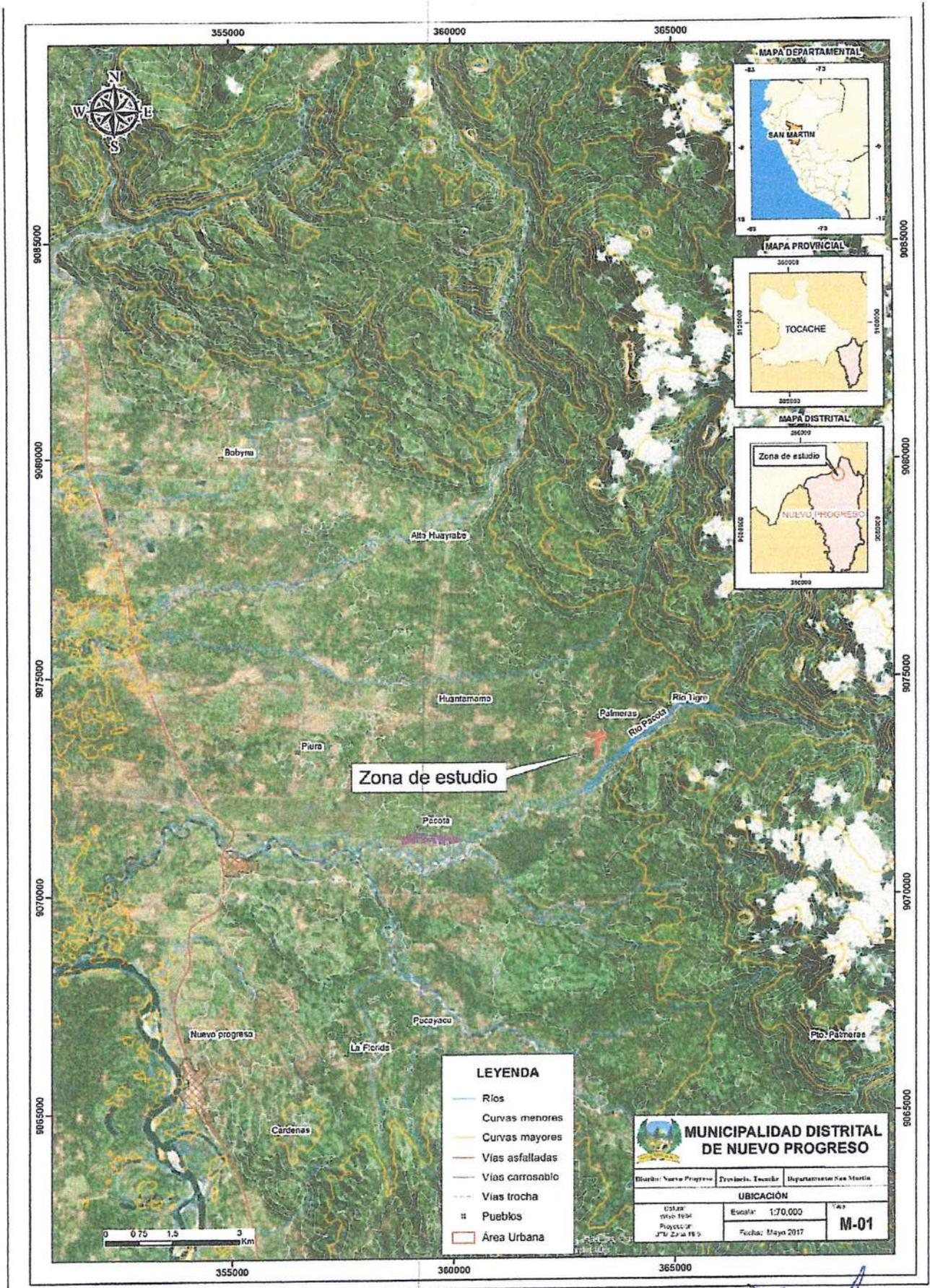


Figura 02: Mapa de ubicación de la localidad de Las Palmeras, distrito de Tocache y región de San Martín.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

6.2. Descripción física de la zona a evaluar

6.2.1. Materiales, insumos y Cartografía Base

La cartografía base corresponde a las capas de información geoespacial utilizada para varios propósitos, asimismo se constituye en la información base sobre el cual se desarrolla el presente estudio. En el proceso de acondicionamiento de la cartográfica base se utilizó la cartografía nacional oficial o mapas topográficos del territorio nacional "carta nacional" levantado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100,000, del mismo modo la proyección utilizada para la base de datos se describe en el cuadro siguiente:

Tabla 02: Sistema de proyección utilizada en el estudio

SISTEMA DE PROYECCIÓN	
Datum Horizontal	WGS 84
Datum Vertical	Nivel medio del mar
Proyección	UTM
Zona UTM	18 Sur

Asimismo, para la construcción de la cartografía base se emplearon las siguientes bases de información que a continuación se detallan:

- Red hidrográfica y topografía de las cartas nacionales a escala 1:100,000 del Instituto Geográfico Nacional - IGN. Datum WGS 84, Sistema de Coordenadas Geográficas
- Red vial de orden nacional, departamental y vecinal proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, 2012. Datum WGS 84, Sistema de Coordenadas Geográficas.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zurita
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

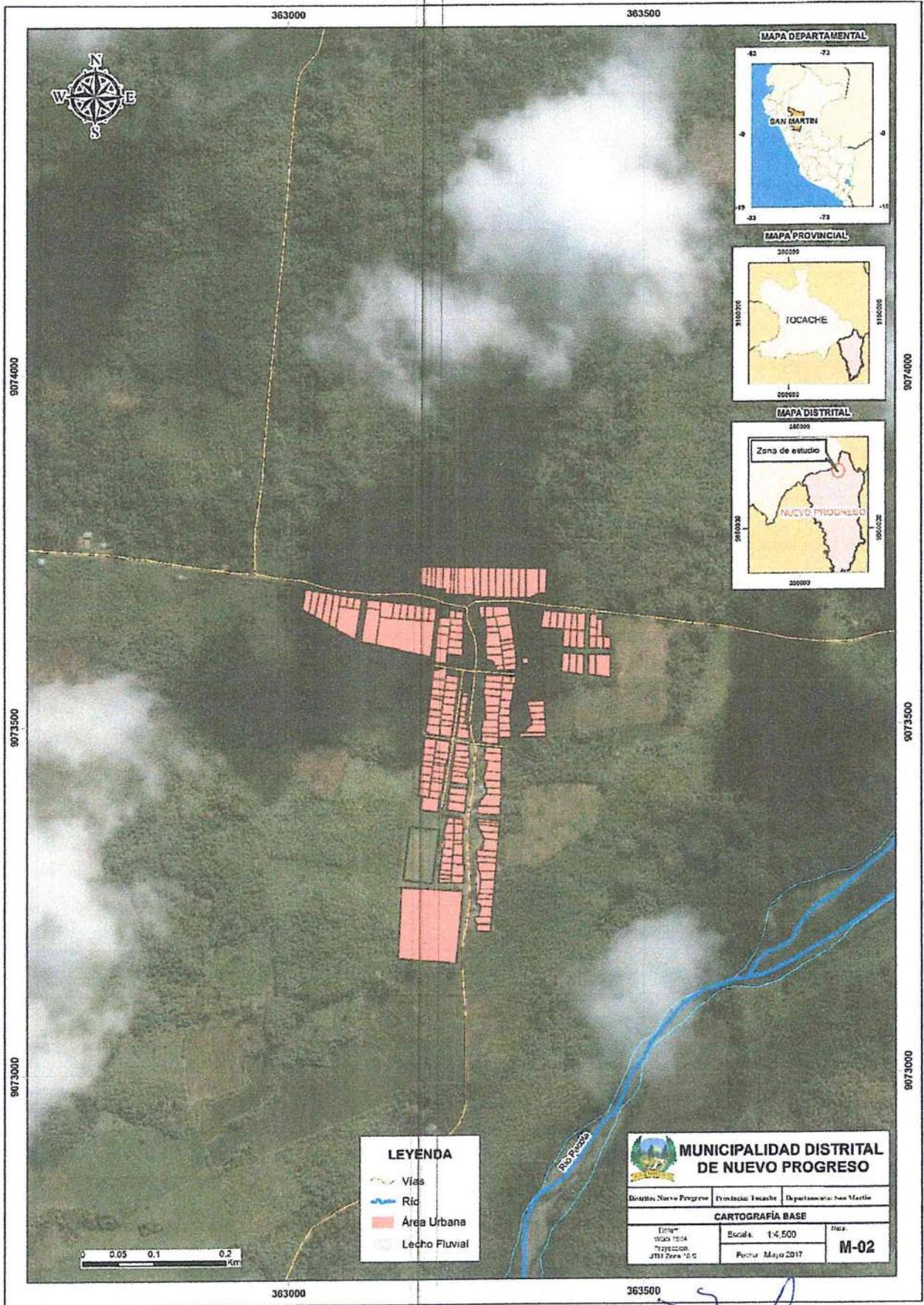


Figura 03: Mapa de ubicación de las casas, vías y el río en la localidad de Las Palmeras.

[Signature]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zurbriggen
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED. I
 CIP 00583

6.2.2. Relieve de la cuenca del río Pacota

El relieve del cauce principal del río Pacota, se representa mediante el perfil longitudinal y puede ser cuantificado mediante parámetros que relacionan la altitud con la longitud del cauce y la proyección horizontal del mismo. Su influencia en el comportamiento hidrológico se refleja en la velocidad de las aguas en el cauce, lo que a su vez determina la rapidez de respuesta de la cuenca ante eventos pluviales intensos y la capacidad erosiva de las aguas como consecuencia de su energía cinética.

El río Pacota, cuyo origen es aproximadamente a 23 Km al nor-este del poblado en las alturas de la cordillera azul, con cotas que van desde los 1,218 m.s.n.m. (naciente en las coordenadas 370095 E, 9079144 N) uniéndose con el río El Tigre en la cota 643 coordenada 365116 E, 9074329 N; hasta la cota 621 m.s.n.m. (coord.364036 E, 9073546 N), recorre una longitud total de 36 km. Aprox., desde su naciente hasta la unión con el río Uchiza en dirección Nor-Este hacia Sur-Oeste, la pendiente media del río es de 6° grados aprox.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

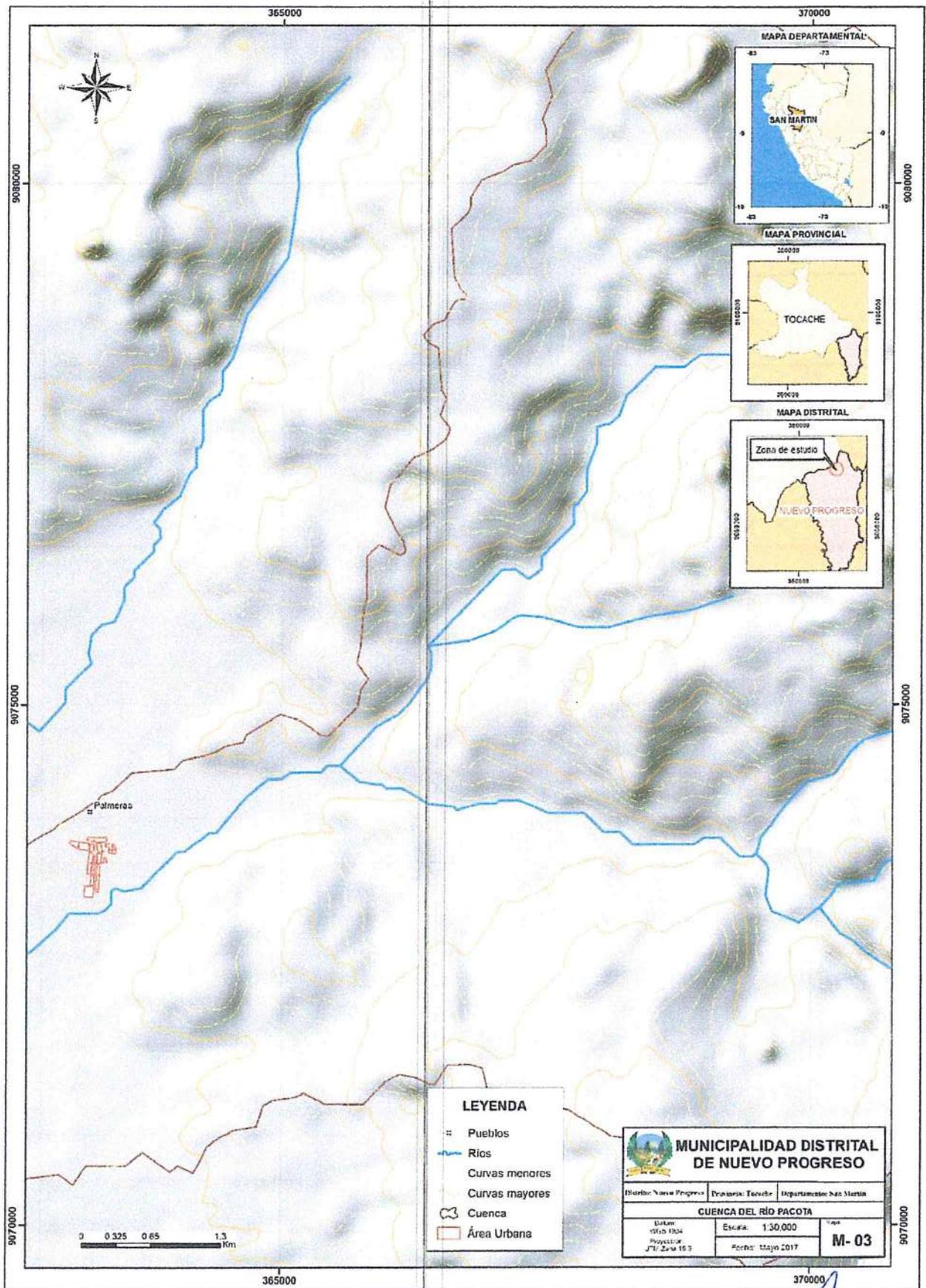


Figura 04: Mapa de ubicación de la cuenca del río Pacota

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

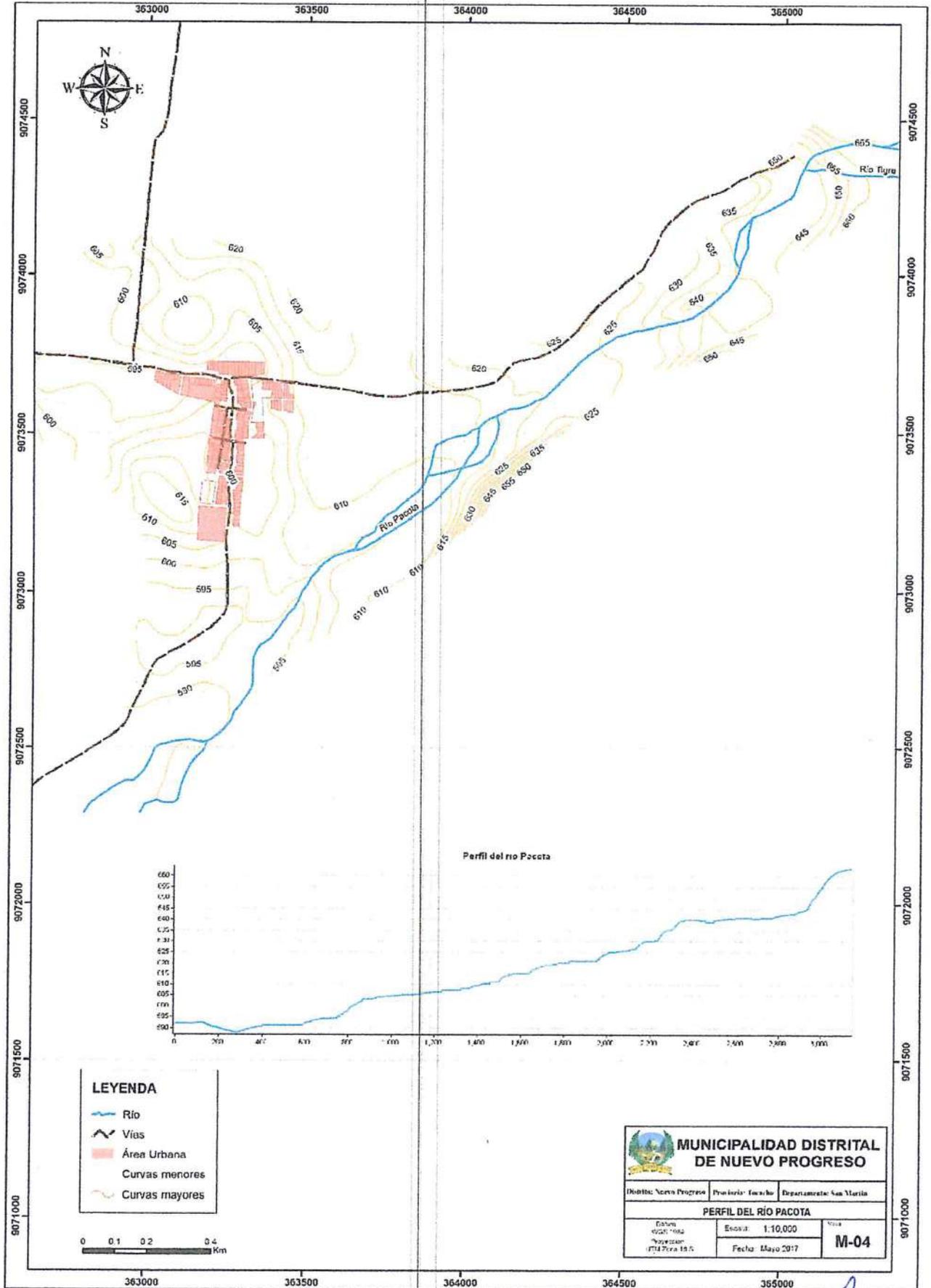


Figura 05: Mapa de ubicación del perfil longitudinal del río Pacota en Las Palmeras.
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

Representación de la pendiente del río Pacota presentando una pendiente de 6° aproximadamente como se muestra en la figura siguiente.

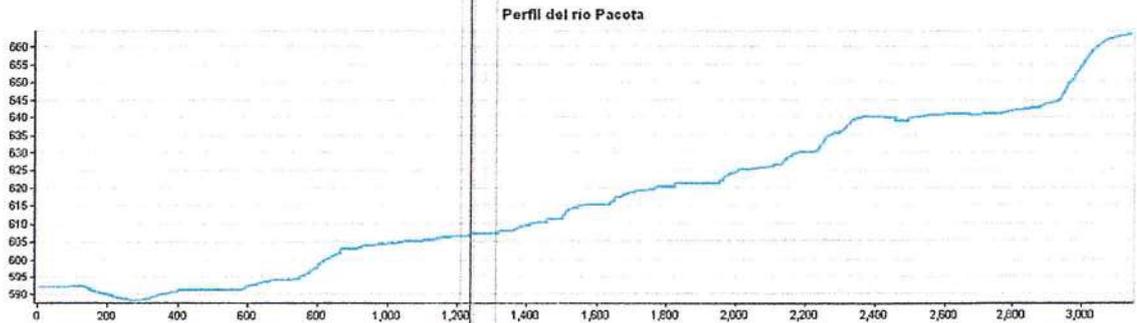


Figura 06: Perfil longitudinal del río Pacota en la localidad de Las Palmeras.

6.2.3. Topografía de la localidad de Las Palmeras

La configuración del relieve de la localidad de Las Palmeras, se realizó sobre la base de la información topográfica, el mismo que contiene información planimetría de lotización e información altimétrica compuesto por curvas de nivel a equidistancia de 0.5 m a 1.0 m, las que han servido para realizar la descripción y delimitación de las características topográficas de esta localidad.

Benita Isabel Jauregui Zurita
Ing. Benita Isabel Jauregui Zurita
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-I
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

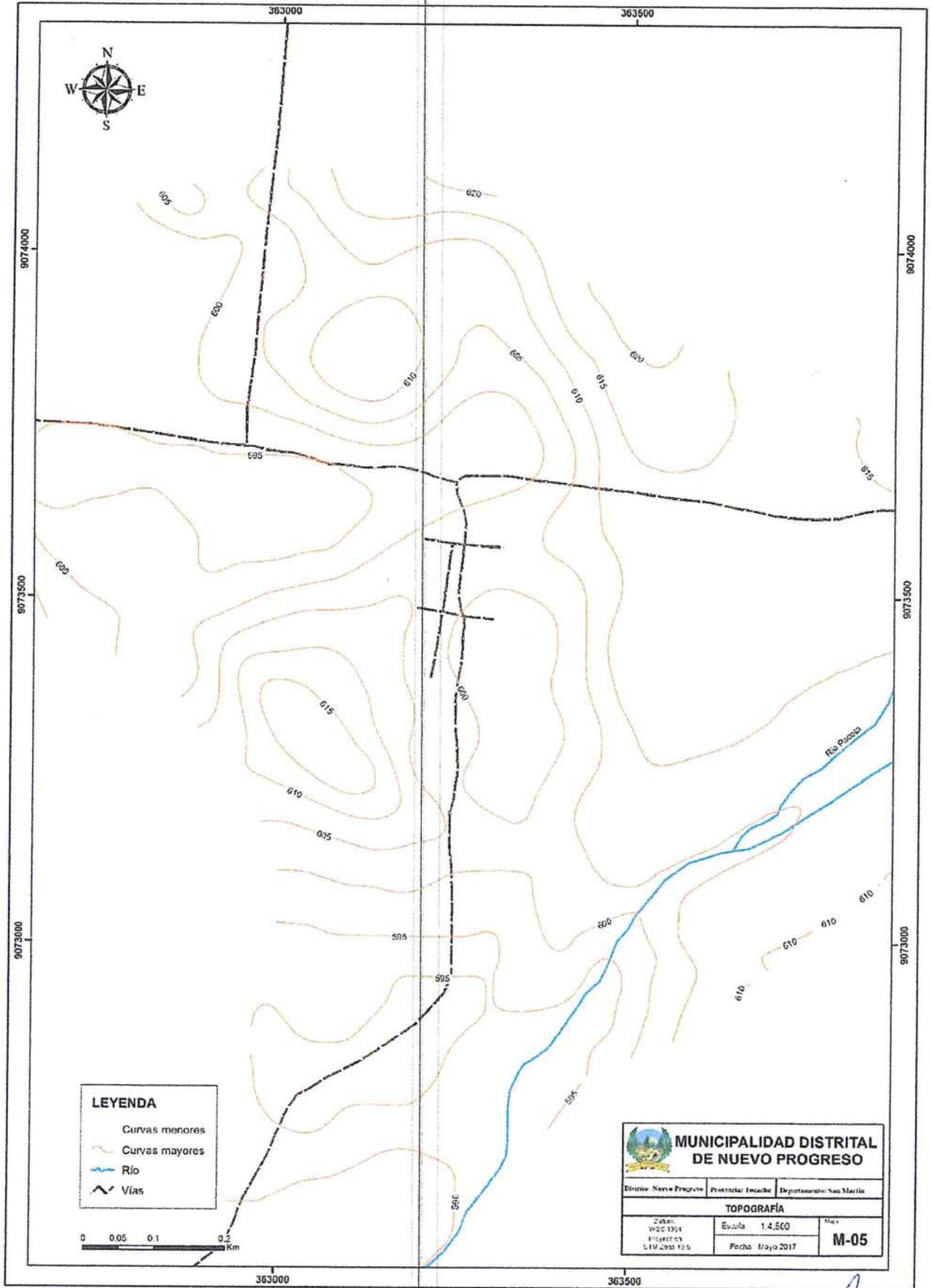


Figura 07: Mapa topográfico de la localidad de Las Palmeras

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

6.2.4. Mapa digital de elevaciones

Los rangos cortos de altitud que existen en la entre el punto más bajo y el punto más alto del ámbito de estudio nos han conducido a la utilización de diferentes herramientas tecnológicas de apoyo al proceso de análisis topográfico, dada la gran importancia que tiene el entendimiento claro de las características morfológicas del terreno, se ha generado un modelo de elevaciones digital - DEM, utilizando la siguiente información y software:

- Curvas de nivel extraídos del Servidor de Imágenes ASTER G-DEM World Wide Elevation Data (1 arc - second resolution) e interpolados a equidistancia de 1.00 m.
- Software ArcGIS versión 10.3.
- Las tonalidades del relieve, es debido a la diferenciación de los rangos altitudinales.

El modelo de elevación digital nos ha permitido corroborar la coherencia del levantamiento realizado en la zona de estudio y ha permitido entender la dinámica del río Pacota, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar la localidad de Las Palmeras se encuentra ubicada en llanura inundable, lo cual probablemente maximizo el impacto de la inundación.

Basados en el levantamiento topográfico y análisis del terreno a través del uso del modelo de elevaciones, se ha realizado una zonificación de la localidad de Las Palmeras obteniendo áreas que son similares en cuanto se refiere a sus rangos de altitud

En base a la diferencia de cotas en el que se consideró la cota más baja registrada (591.0 m.s.n.m.), versus la cota más alta (621.0 m.s.n.m.), en el área total de levantamiento se puede concluir que, existe un desnivel de 30. metros en aproximadamente 1,000 metros lineales, por lo cual se podría considerar al área de estudio como una topografía con pendiente plana a ligeramente inclinada (muy baja)

Mapa 06.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-I
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

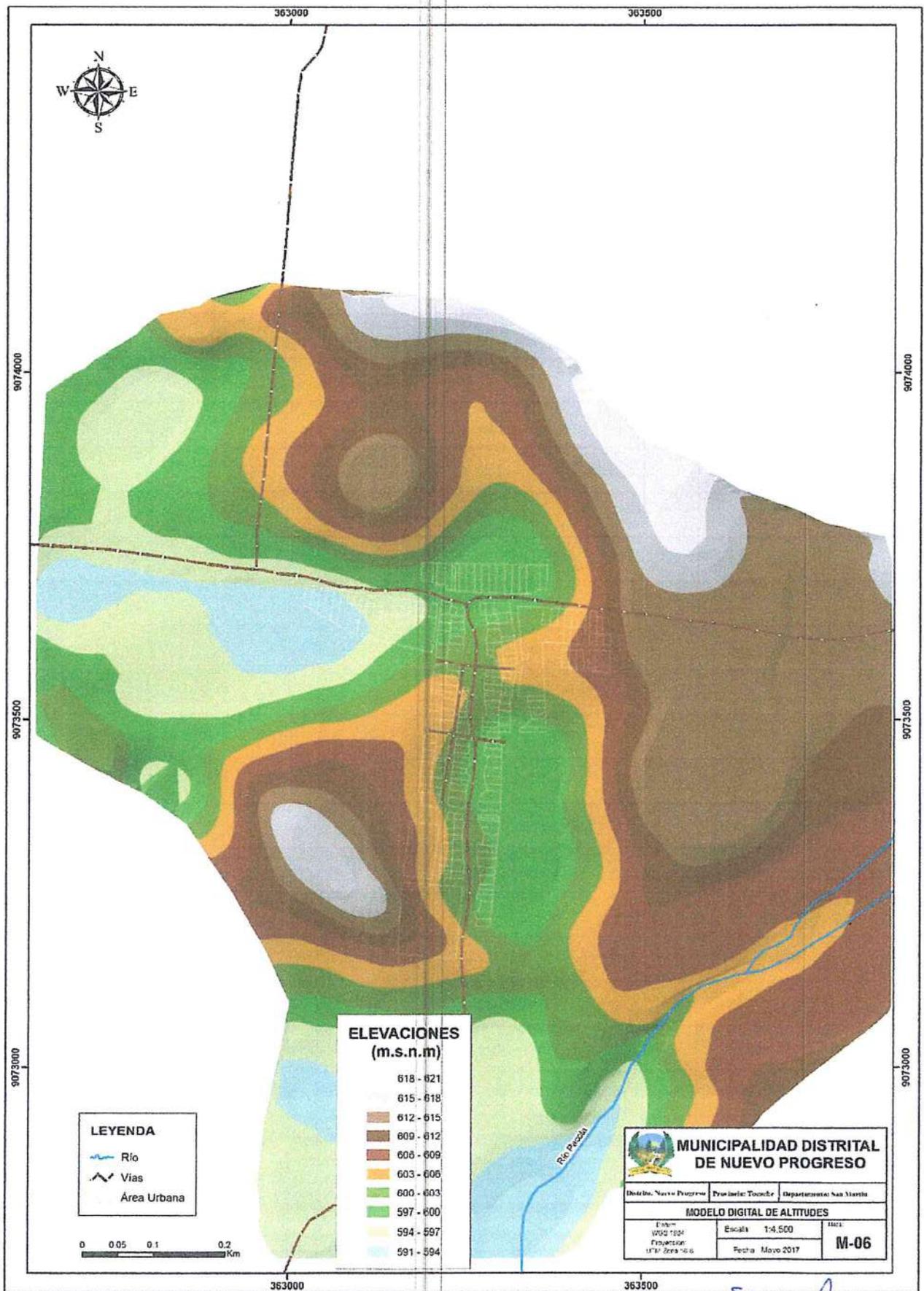


Figura 08: Mapa modelo digital de elevaciones (MDE)

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

6.2.5. Pendientes

Una pendiente es un declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal de una vertiente, es el ángulo que se expresa en grados o porcentajes. Este parámetro influye en la generación de los materiales inconsolidados (suelos) y condicionando el proceso erosivo, puesto que, mientras más pronunciada sea la pendiente, la velocidad del agua de escorrentía será mayor.

El diseño del mapa de pendientes del área de estudio, fue desarrollado a partir del MDE elaborado anteriormente, haciendo uso de herramientas de geoprocésamiento ArcGIS versión 10.3 (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc.) para así poder diferenciar gráficamente los ángulos de inclinación del relieve en el área de estudio.

La clasificación de los rangos de pendientes se usó como fuente el informe Estudio de riesgos geológicos del Perú -Franja N° 4 (INGEMMET)

Tabla 03: Rangos de pendientes del terreno.

Pendiente en grados (°)	Clasificación
<5	Muy baja
5-20	Baja
20-25	Media
35-50	Fuerte
>50	Muy Fuerte

Fuente: Fidel et al. (2006).

La zona de estudio presenta pendientes mayores a los 0°-5° de inclinación en las inmediaciones del área de estudio mientras que, los rangos de pendientes no mayores a los 20° se presentan en los extremos de la localidad de Las Palmeras, **Mapa- 07**.


Ing. Benita Isabel Jauzequi Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

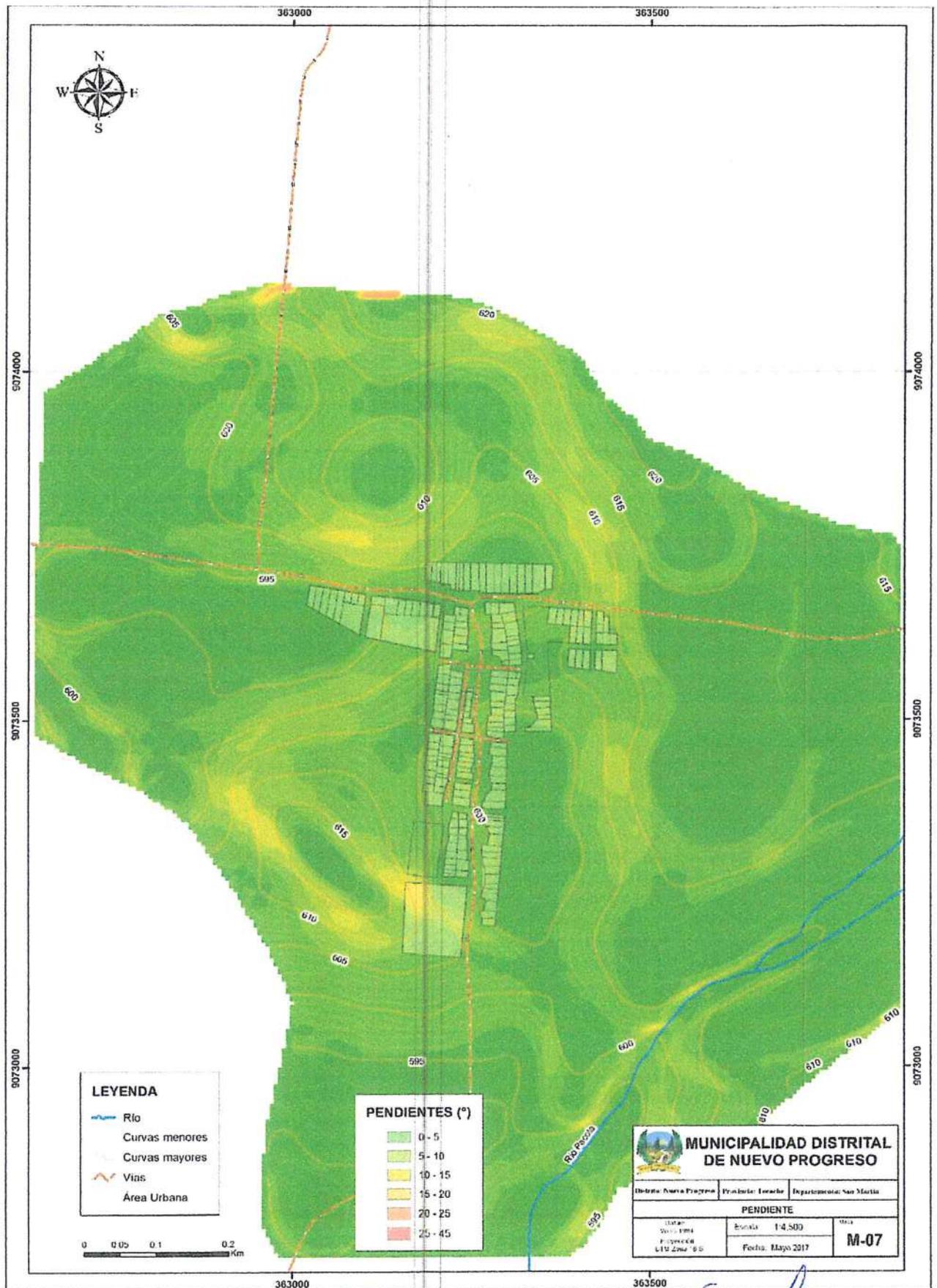


Figura 09: Mapa de pendientes

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

Sección C-C'

El perfil transversal de la sección C - C' tiene una extensión de 1050 m. La cota más baja se encuentra a 598 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 614 m.s.n.m. Existe un desnivel de 18 m entre ambas cotas (oeste a este), así mismo en la figura siguiente se puede apreciar que en un tramo corto de 50 m (desde la progresiva 0+260-0+360) zona de inundación en relación con el río Pacota.

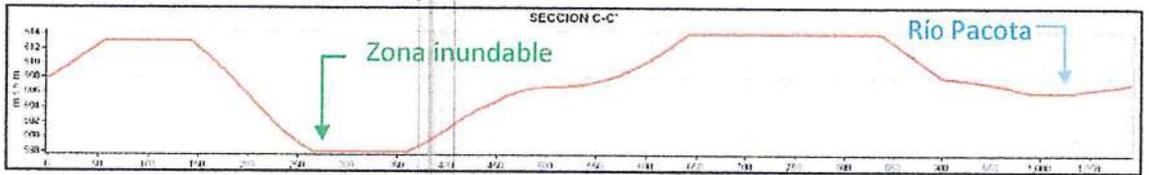


Figura 12. Perfil transversal de la sección C-C'

[Firma manuscrita]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zurita
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

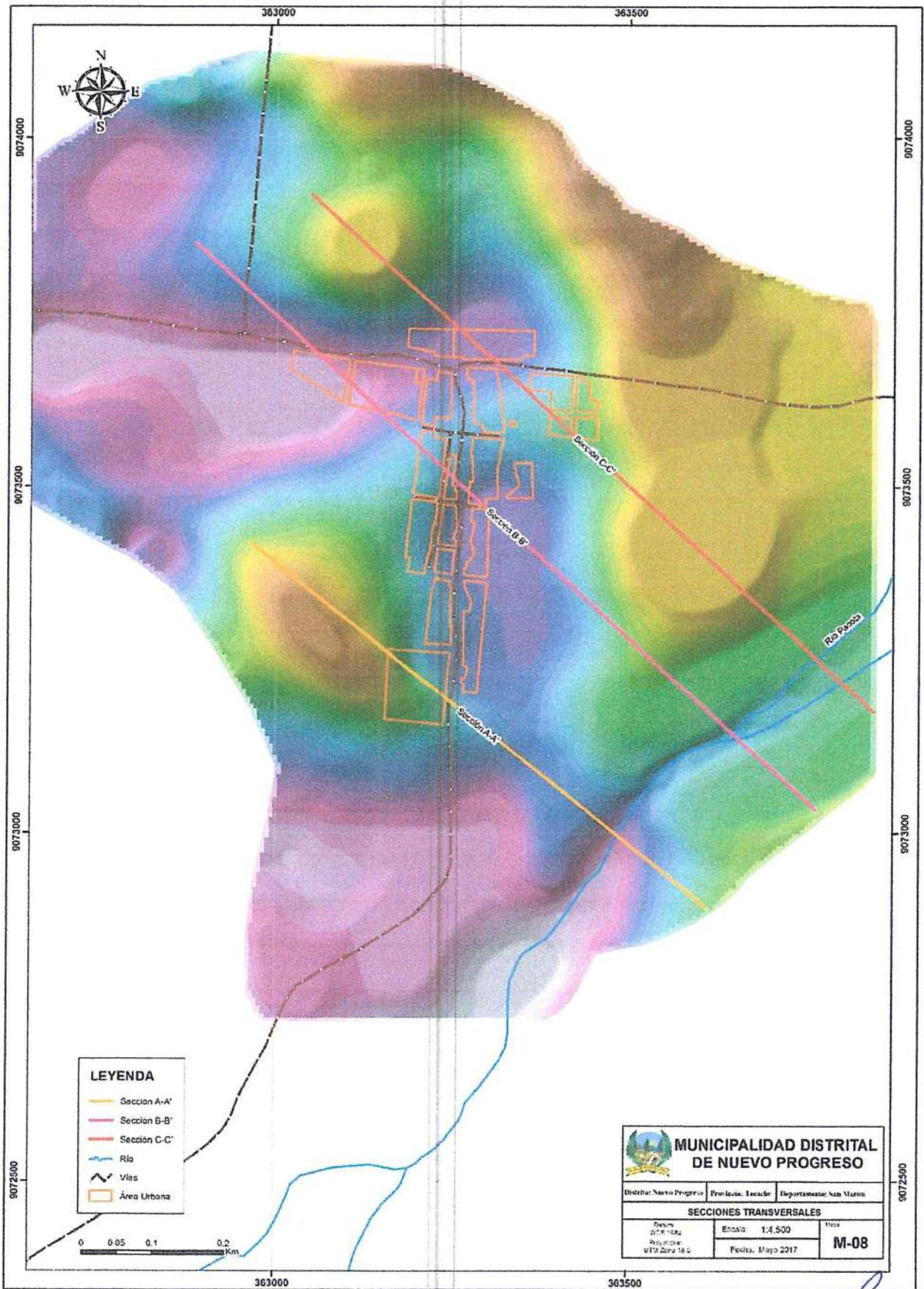


Figura 13: Mapa de la ubicación de las secciones transversales de A-A', B-B' y C-C'

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuniga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J.N° 008 - 2017 - CENEPRE
 CIP 41153

7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

7.1. Población

El número total de la población de la localidad de Las Palmeras, según el censo de población y vivienda del año 2007 realizado por el INEI, es de 1,238 habitantes. De los cuales el 49% son hombres con 618 habitantes, mientras que las mujeres representan el 51% con 620 habitantes.

Tabla 04: Población total según sus edad y sexo - Censo 2007.

AMBITO RURAL	TOTAL	EDADES					
		0 - 4	4 - 14	15 - 29	30 - 44	45 - 64	65 a Más
Hombres	618	68	144	170	118	106	12
Mujeres	620	55	122	143	173	95	32
TOTALES	1238	123	266	313	291	201	44

FUENTE: Censo de población y vivienda 2007-INEI / SGI-DGP-CENEPRED

7.2. Vivienda

Los datos del último censo de población y vivienda del INEI (2007), nos indican que en la localidad de Las Palmeras existen un total 293 viviendas, de los cuales 125 presentan 43%, el 133 el 45% y 35 es el 12% del total.

Tabla 05: Clasificación de las viviendas por el tipo de material predominante en las paredes exteriores de la vivienda y ocupantes presentes.

Manzana	VIVIENDAS				Personas		Totales
	Nro	Adobe	Madera	Mat. Noble	Hombre	Mujer	
1	12	3	6	3	28	25	53
2	35	12	20	3	76	75	147
3	8	2	5	1	19	18	35
4	7	1	3	3	17	15	31
5	14	2	10	2	33	31	62
6	6	3	2	1	14	13	24
7	24	6	15	3	55	53	103
8	16	9	5	2	36	35	68
9	6	5	0	1	13	14	27
10	16	3	9	4	30	29	59
11	51	34	15	2	100	103	220
12	36	16	19	1	71	78	152
13	8	3	4	1	15	17	32
14	6	1	4	1	13	13	26
15	8	1	6	1	18	18	36
16	8	4	1	3	16	17	33
17	6	2	2	2	12	12	24
18	4	1	3	0	8	9	17
19	22	17	4	1	44	45	89
TOTALES	293	125	133	35	618	620	1238

[Firma]
Ine Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

FUENTE: Censo de población y vivienda 2007-INEI / SGI-DGP-CENEPRED

Tabla 06: Porcentaje de casas y el tipo de material que presentan.

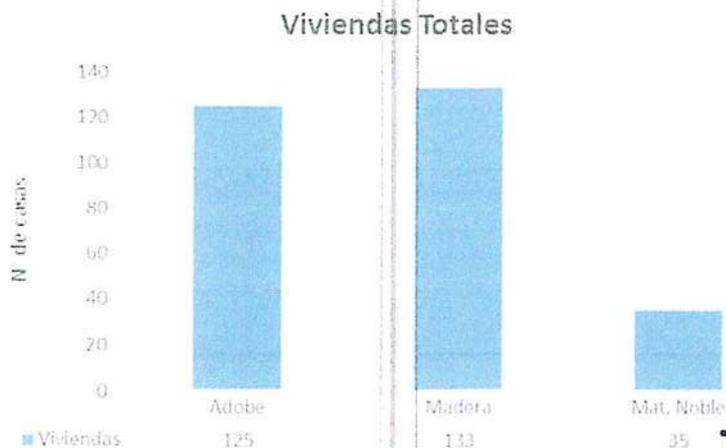
Tipo de material	Adobe	Madera	Mat. Noble
%	43	45	12

Gran parte de viviendas de la localidad de Las Palmeras están construidas predominantemente de un solo nivel sobre el piso de concreto simple tipo frotachado, el material de construcción predominante es la madera, utilizada mediante un sistema aporticado de un solo nivel con techo encalaminado con una inclinación mayor de 30° para evacuar las precipitaciones pluviales (45.0% del total de viviendas), le sigue el adobe con un 43.0% y luego el material noble con un 12.0%.

El estado de material de fábrica en general es de buena calidad a regular para las construcciones que se encuentran sobre la Av. Principal por cuanto estas alcanzan hasta una vida de 30 años de ocupación, sin embargo, el material predominante de la fábrica constituye la madera y otros con los que principalmente se han construido las viviendas sobre una estructura aporticada con madera tableada como recubrimiento, en algunos casos trabajados a junta seca y otros simplemente adosados.

El nivel de consolidación se establece como el indicador de permanencia de las familias y el uso de las viviendas permanentemente, así tenemos que el nivel de consolidación sobre la Av. Principal es alto. Todas las viviendas cuentan con servicios básicos de conexión domiciliaria de energía eléctrica y conexión de agua no potable.

Gráfico 01: Distribución población total en la localidad de Las Palmeras.



FUENTE: Censo de población y vivienda 2007-INEI / SGI-DGP-CENEPRED

Ing. Benita Isabel Jauregui Zurita
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

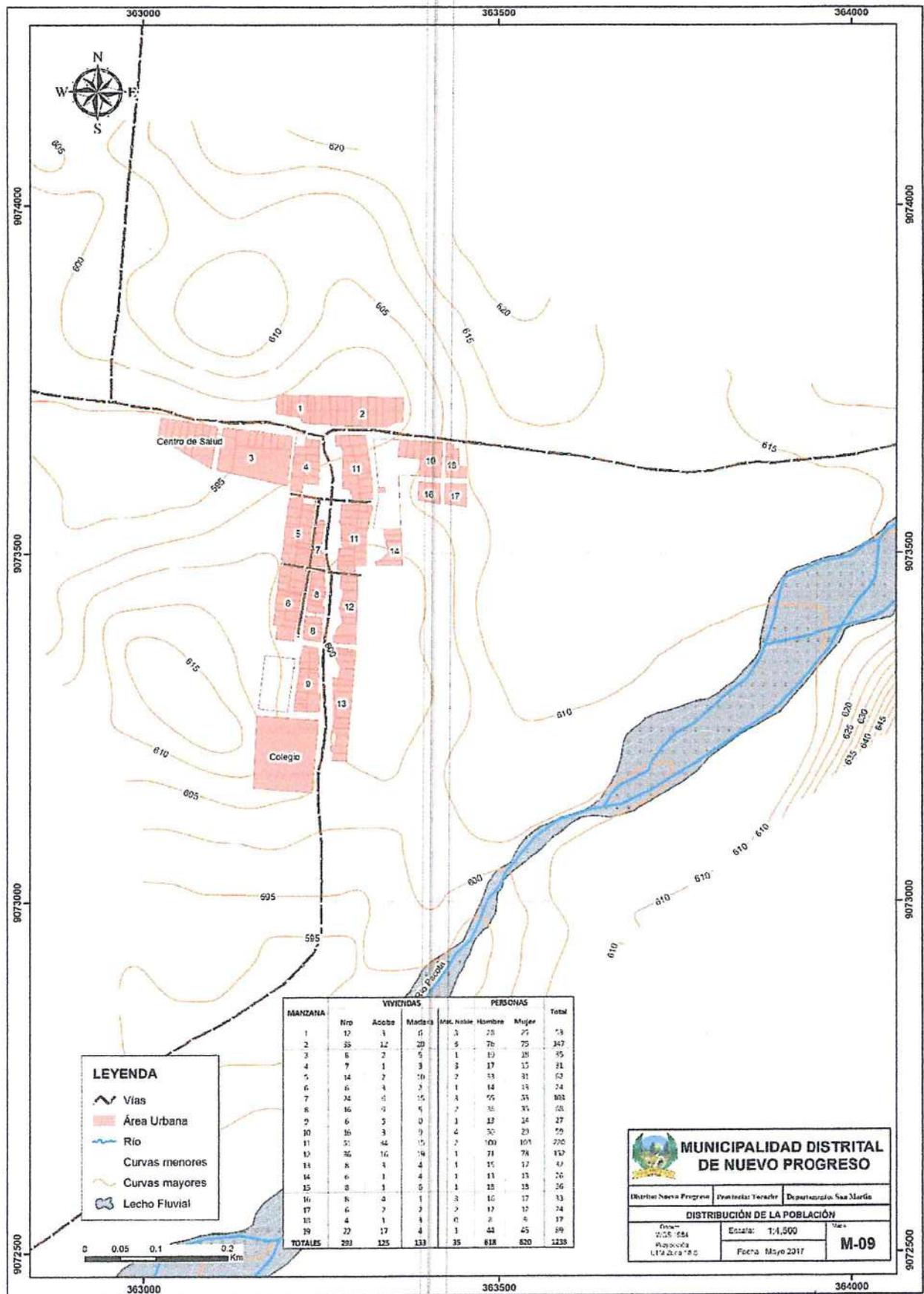


Figura 14: Mapa de ubicación de las viviendas en la localidad de Las Palmeras

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRE
 CIP 90583

7.3. Infraestructura vial

El acceso hacia la localidad de Las Palmeras es desde la ciudad de Tingo María a través de la carretera Fernando Belaunde Terry hacia Nuevo Progreso, entrando al lado derecho por una vía secundaria (carretera) la cual conecta al centro Poblado de Las Palmeras. Esta vía tiene condiciones deficientes en ciertos tramos, en algunas partes está en buenas condiciones, hay que tener en cuenta que toda la vía secundaria es carretera trocha carrozable en regular estado de conservación.

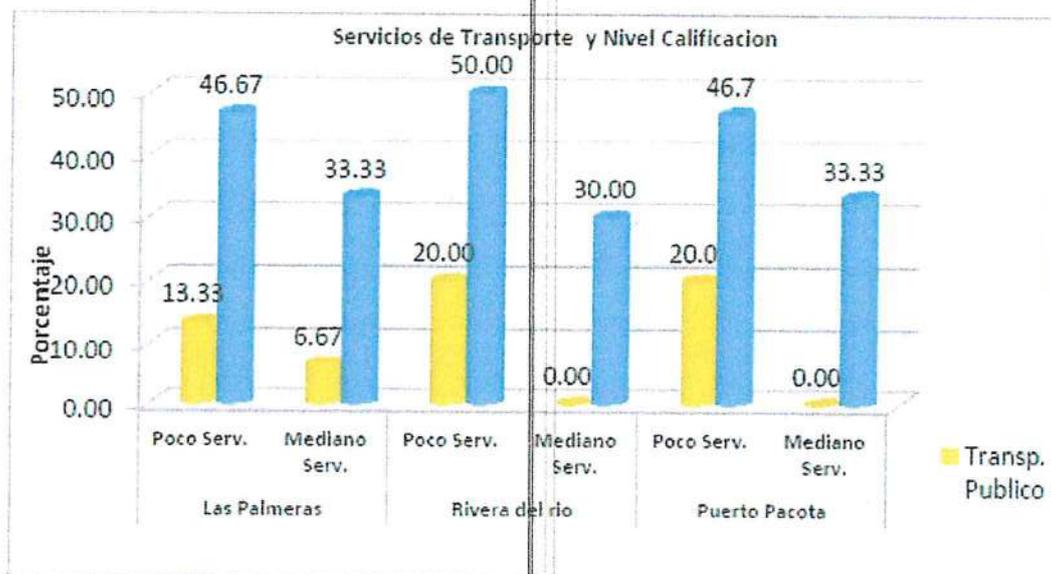
En la zona en un 68% de la vía se encuentra en bueno, el 22% se encuentra en regular estado y el 10% de la vía se encuentra en mal estado; dicha vía en la actualidad es uno de los medios de vital importancia para el transporte de productos agrícolas y de pasajeros, que residen en las diversas comunidades a orilla del río pacota, dicha vía es la que conecta al Distrito de Nuevo Progreso. Los productos de mayor importancia que se transporta son el arroz, cacao, café, plátano, palma aceitera, madera y otros productos tales como ganados vacunos. La vía es considerada como Camino Vecinal y lo realizan el mantenimiento una vez por año; la vía hace su recorrido por dos ríos siendo el primero, río Pacota y el río Uchiza. El nivel vulnerabilidad de vía es considerado de medio a alto, en exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico 02: Estado de las Vías de Acceso en la zona.



Benita Isabel Jauregui Zuñiga
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

Gráfico 03: Medios de Transportes y nivel de calificación.




Ing. Benita Isabel Juregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

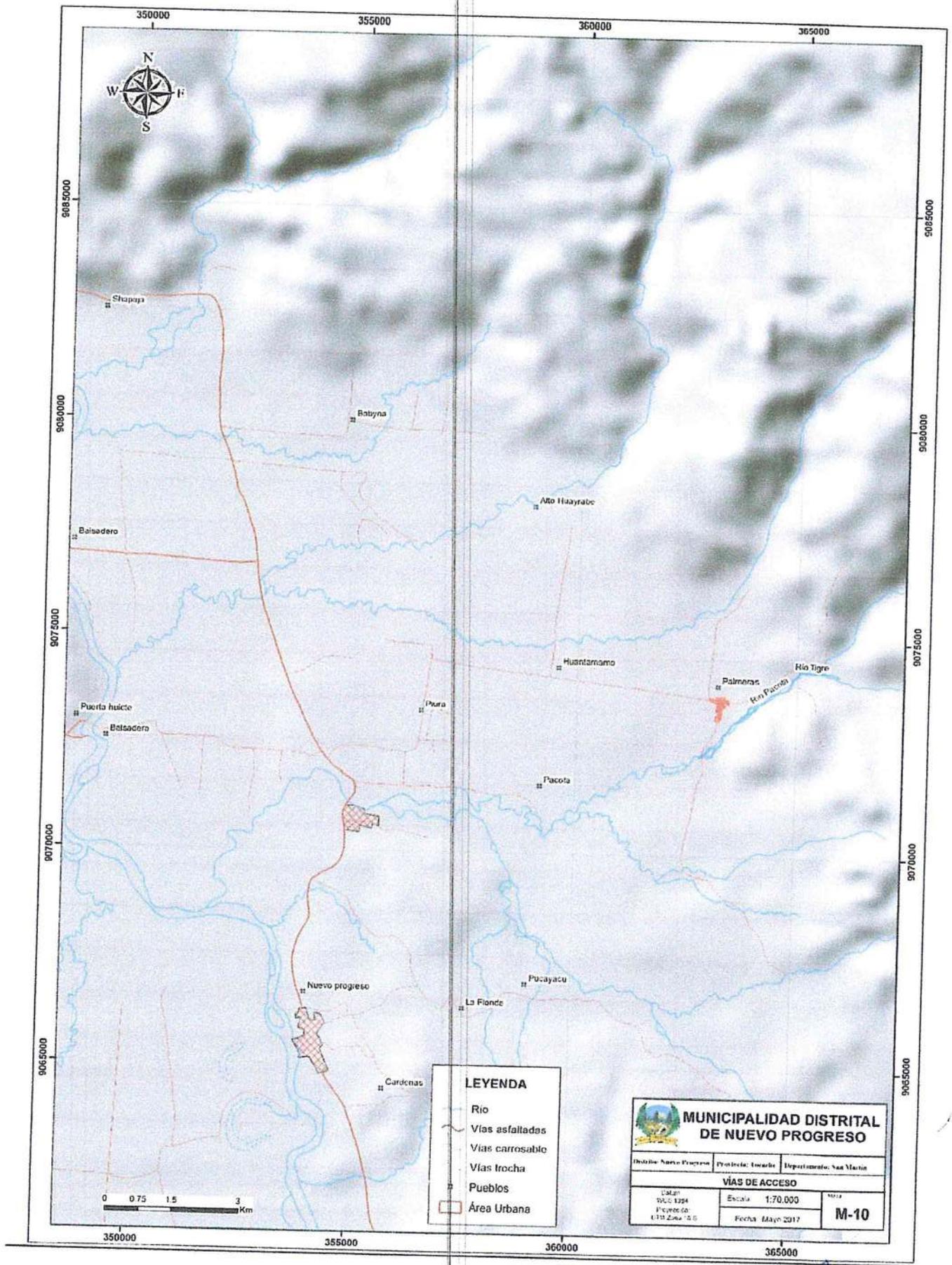


Figura 15: Mapa de acceso hacia la localidad de Las Palmeras.

7.4. Salud

El establecimiento de salud de la localidad de Las Palmeras se encuentra ubicado en la coordenada UTM, N 9073723.05 y E 362849.5, es de un solo piso de material de adobe con techo de calamina con un área de 95 m² construido, siendo el área total destinado para dicho establecimiento de 1500 m². Este establecimiento de salud brinda asistencia en salud a las comunidades vecinas de Las Palmeras tales como las localidades de Tigre, Pacotillo, Pueblo Nuevo, Guantánamo, San Pedro, Pacota, Huaynabe, Bajo Piura, Alto Uchiza, Túpac Amaru, Alto Colombia y río Blanco.

En Las Palmeras el servicio de salud es precaria la población establecidos en la ribera del río acuden al centro de salud de Nuevo Progreso.

La Red de Servicios de Salud de Tocache a través de la Microred de Nuevo Progreso no cuenta en el área de intervención del proyecto ningún Puesto de Salud siendo el más cercano el de río Uchiza de categoría I-1. En el caserío de Las Palmeras existe solamente un Promotor de Salud, razón por la cual la mayoría de la población recurre a la ciudad de Nuevo progreso y a río Uchiza para tratar sus enfermedades, de acuerdo a la gravedad del enfermo, esta situación se agrava en casos de emergencia. Entre las enfermedades de mayor importancia tenemos: Enfermedades respiratorias Agudas (I.R.A.) y Enfermedades Diarreicas Agudas (E.D.A.).

Tabla 07: Estadística de Morbilidad 2005 – 2006.

MORBAUDAD	2015	2016
	casos	casos
Relacionadas al consumo de agua contaminada.		
I.R.A.	300	330
Parasitosis	280	310
E.D.A.	39	52
E.D.A. + Desh	59	44
Disenterías	28	25
Dolor Abdominal	26	16
F. Tifoidea	7	9
Parcial	439	456
Relacionadas a la inadecuada evacuacion de agua servidas		
Piodermitis	66	69
Vaginitis	38	45
Forunculosis	27	33
Parcial	131	147
Relacionas a otras causas		
A carosis	49	46
Urticaria	23	27
S.O.B.A.	8	12
Parcial	80	85
TOTAL	950	1018

Benita Isabel Jauregui
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

Fuente: Puesto de Salud de Nuevo progreso

7.5. Educación

En la actualidad de manera restringida tienen acceso a los servicios de educación, según el Plan de Desarrollo de la Provincia de Tocache 2008-2011, los niveles de vida representa en menos de 0.50 (IDH), el nivel de pobreza es de 50%, que está por encima del promedio nacional (34%), los niveles de ingreso per cápita promedio está en S/.300.00 por familia/mes, los niveles de desnutrición se encuentra entre el 22% a 39% en niños menores de 05 años, el acceso a recibir un niño a una educación digna es solo de dos veces, frente a otros grupos sociales de la zona es de 5 veces, la presencia del estado es regular, haciendo que el poblado Las Palmeras y otros ubicados a orillas del río pacota en un 69% de la población no cuenta con educación, solo el 20% de la población cuenta con estudios completos a nivel primaria y el 11% cuentan con estudios secundarios incompletos.

Las Palmeras cuenta la Institución Educativa N° 0248, ubicada en la coordenada UTM N 9073240.83 y E 363195.19, tiene una extensión aproximada de 5,750 m², con tres tipos de construcciones: La primera consta de una construcción antigua de 05 aulas donde funciona el nivel primario, la segunda es una construcción de material noble de 02 niveles y 07 aulas, más un laboratorio de fisicoquímica y espacio para baños de los alumnos y finalmente una reciente construcción donde funciona el nivel inicial, las áreas de cocina y comedor del programa QALI-WARMA.

Tabla 08: Número de los alumnos y niveles de la Institución Educativa N° 0248.

Nivel	Varón	Mujer	Totales
Inicial Jardín	36	26	62
Primaria	97	80	177
Secundaria	59	55	114
Totales	192	161	353
Código modular:		1530377	
Código de local:		484700	

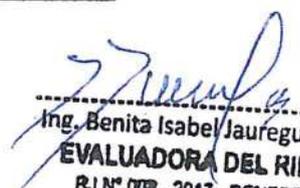
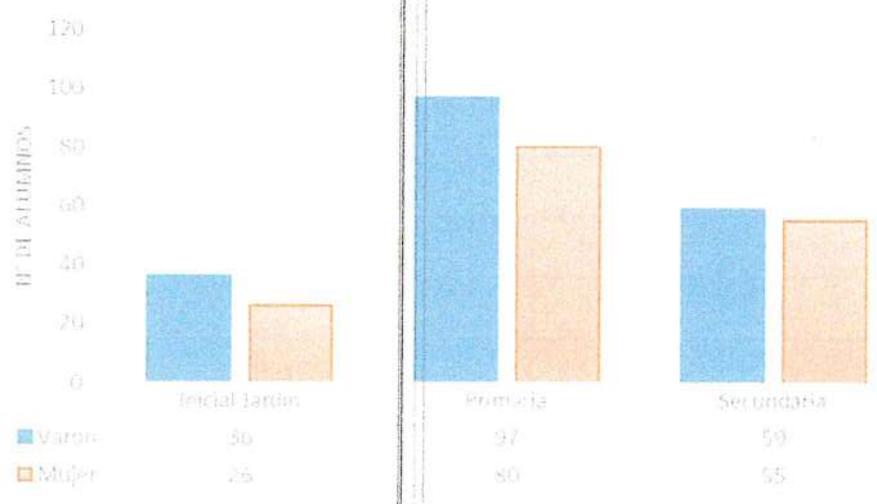

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

Gráfico 04: Distribución de los alumnados por grados y género.



7.6. Equipamiento urbano

Se tiene el siguiente equipamiento

Urbano Básico:

- El establecimiento de salud (Promotor de Salud).
- Institución Educativa N° 0248.
- Campo deportivo.
- Viviendas.

[Handwritten Signature]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

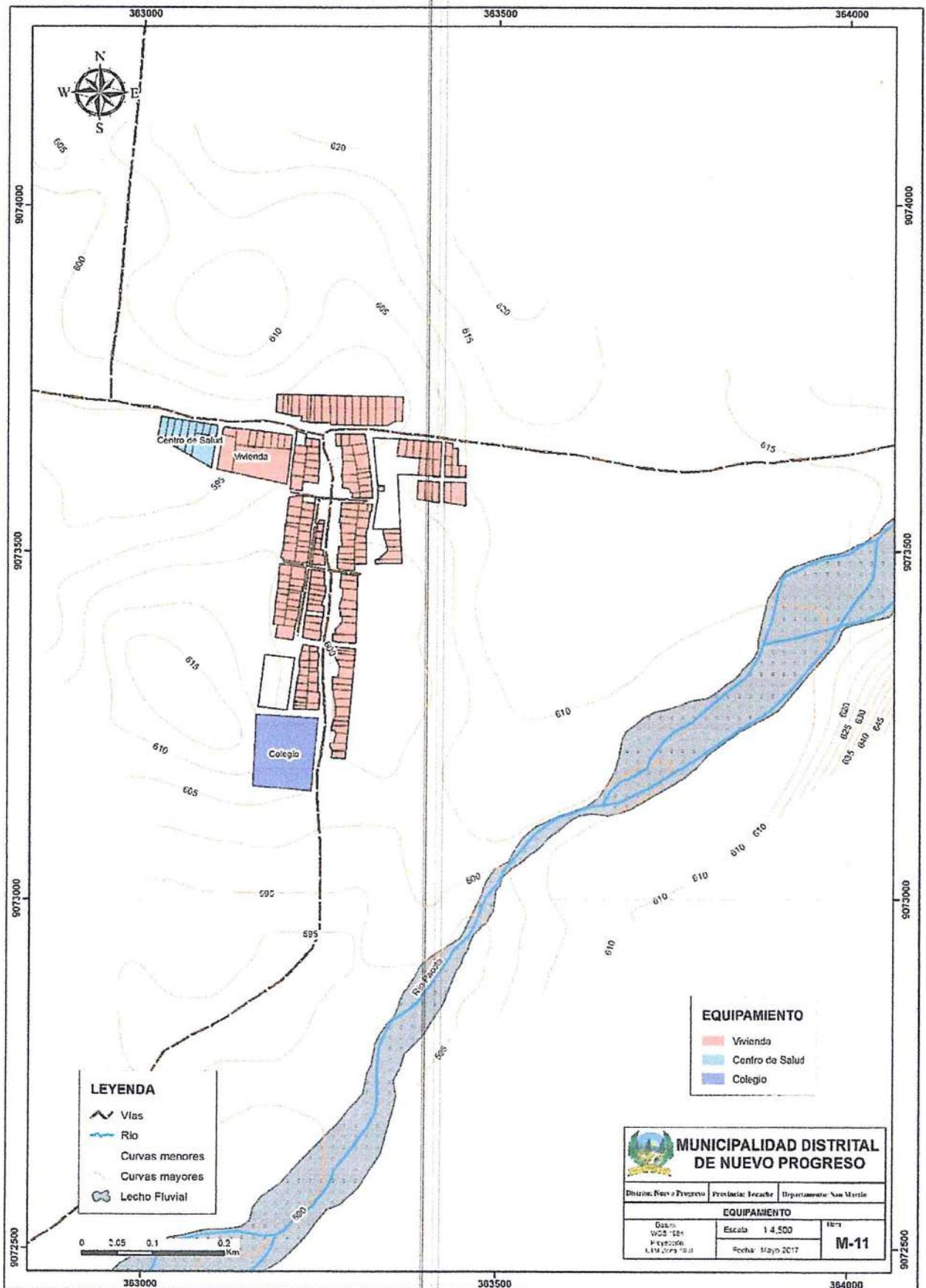


Figura 16: Mapa de la distribución del equipamiento urbano.

Benita Isabel Jauregui Zuñiga
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRE
 CIP 00557

7.7. **Actividades Económicas**

La Agricultura: La agricultura es la fuente de sustento más importante de la población del distrito se desarrolla en los valles, cerros y lomas. Los productos que más se siembran de acuerdo a su valor comercial y pueden desarrollarse favorablemente en los suelos de esta parte del Alto Huallaga son: el plátano, cacao maíz, papaya, café, yuca, frijol, arroz y frutas; de los cuales el 78% es para su comercialización y el 12% restantes para el consumo del productor.

El plátano es el cultivo temporal más importante en el área de estudio mencionado, por lo cual representa el 63 % del total de cultivos en limpio. Seguido por maíz, la yuca y el frejol, los cuales son los más representativos de esta zona.

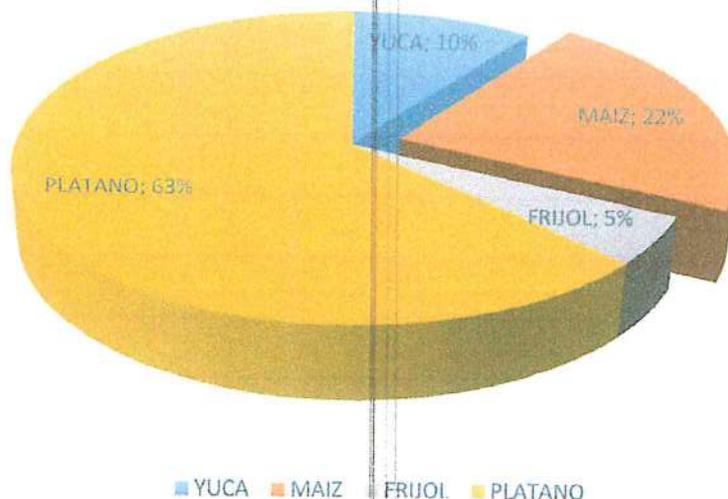


Figura 17. Cultivo de Cacao en la zona

Ganadería: Es una actividad todavía poco aprovechada y difundida en el distrito. No se ha impulsado la crianza del ganado vacuno lechero y de doble propósito, a pesar que tiene las condiciones necesarias. Sin embargo, crían Vacuno, Cuyes, Conejos y Aves de Corral, en un 70% de la producción es de autoconsumo y el excedente es comercializado en el mercado local.

[Handwritten Signature]
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED.
CIP 90523

Gráfico 05: Cultivos temporales en el área Palmeras - Pacota.



Fuente: Encuesta realizada

Fauna Silvestre: La diversidad biológica de especies es la más compleja de la zona. Se calcula que nuestra región posee hasta el 30% de las especies de fauna del mundo. En éste porcentaje se incluye la diversidad de especies de la fauna que habitan en el distrito y que muestran en la siguiente.

Tabla 09: Fauna silvestre del distrito de Nuevo Progreso

AVES	MAMIFEROS	REPTILES	PECES	BATRACIOS
Loros	ronsoco	Shushupe	bagre	sapo
unchala	achune	mantona	anchoveta	rana
manacaraco	monos tigre	cascabel	carachaza	sapo hualo
garzas	tigrillo	jergón	inshaco	hachero

La Artesanía

Una actividad poco promovida y difundida en el distrito, pero con gran potencial a ser activada y explotada. En Nuevo Progreso se elaboran artesanías aprendidas de los primeros pobladores que emigraron de las provincias de Huallaga y Lamas. Entre sus principales manifestaciones tenemos el tejido del sombrero de bombonaje, tejido de la pretina del hilo de algodón, elaboración de tinajas y utensilios de barro, elaboración de esteras de hoja de Shapaja, tejidos de redes, tallado de madera y confección de trajes típicos.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRE
 CIP 90583

Tabla 10: Daños previsibles a la producción agrícola.

Cultivos Principales	Superficie con riesgo de inundación (ha)	Rendimientos (Kilos/ha)	Volumen de Producción (TM)	Precio (S/. X Kilo)	Valor Bruto de Producción (Miles de S/.)	Costo de Producción		Valor Neto de Producción (Miles de S/.)	Valor de los Daños (Miles de S/.)
						Por Ha (S/. X ha)	Total (Miles de S/.)		
Platano Bellaco	20.00	12,300.00	300.00	0.92	276.00	9,839.05	196.78	79.22	79.22
Cacao	38.00	1,520.00	60.80	9.64	586.11	11,845.23	450.12	135.99	135.99
Café	11.00	1,842.00	49.12	7.43	364.92	13,857.61	152.43	212.49	212.49
Maiz Amarillo	3.00	1,100.00	12.60	2.88	36.29	9,504.00	28.51	7.78	7.78
TOTAL	72.00	16,762.00	422.52		1,263.32		827.85	435.48	435.48

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de la DRA-San Martín/INEI.

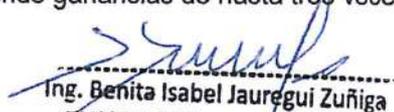
7.8. Las Redes de servicios básicos

La localidad de Las Palmeras el establecimiento de centro de salud es precario y sus pobladores visitan la ciudad de Nuevo progreso o Tocache para atenderse en cuanto a su salud. Esto representa una de los principales servicios básicos ausentes en estas localidades, teniendo efectos en un mayor índice de morbilidad en niños y algunas veces en adultos.

En cuanto a servicios básicos sólo se satisfacen en un 20%; considerándose que solo tienen agua potable y electricidad; inclusive con ausencia de luz eléctrica en ciertos tramos de la vía pública. Todas las viviendas cuentan con servicios básicos de conexión domiciliaria de energía eléctrica y conexión de agua no potable.

Las instituciones educativas existentes es solo una, la cual cuenta con nivel inicial, primario, secundario. Además, se puede apreciar la existencia de un campo deportivo, adyacente al único centro educativo existente. En cuanto a las actividades productivas, según la encuesta aplicada para fines del presente documento, Nuevo Progreso cuenta con el 36,1% de población económicamente activa, se dedica principalmente a la agricultura, comercio y servicios.

La zona es rural y la población vive mayormente en casas de madera con techos de calamina o palma (hojas). El movimiento comercial se efectúa en los mercados de la capital del distrito a través de los intermediarios, quienes negocian los productos derivados de la agricultura, ganadería, actividad forestal y otros, para ser ofertados en los mercados de Lima y otras provincias; obteniendo ganancias de hasta tres veces del valor original de los productos.


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-1
 CIP 90583

7.8.1. Infraestructura urbana

▪ Servicio de Alumbrado.

En localidad de Las Palmeras existe alumbrado público, permitiendo a la población estar interrelacionado con la tecnología lo cual hace que no estén aislados de la modernidad y el desarrollo, esto es una ventaja que poseen en comparación con otras localidades del departamento de San Martin.

▪ Servicio de Agua.

En cuanto al servicio de agua la localidad de Las Palmeras existe un sistema entubado de agua. A excepción de algunas familias que aún tienen la costumbre de sacar el agua de pozo para su consumo y realizar otras necesidades.

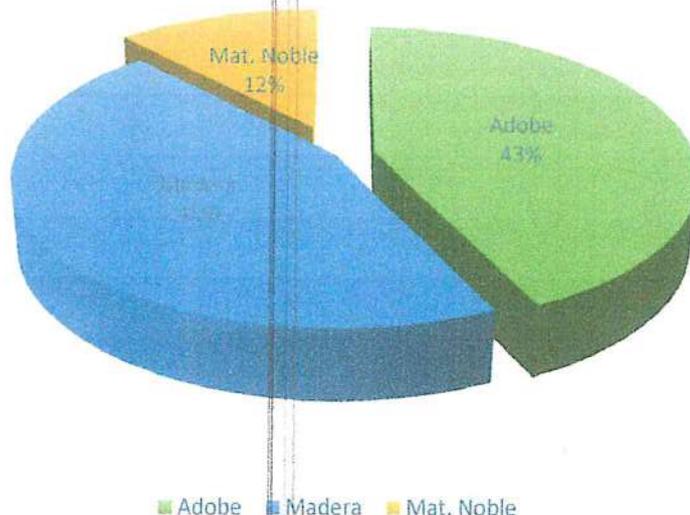
▪ Servicio de Desagüe.

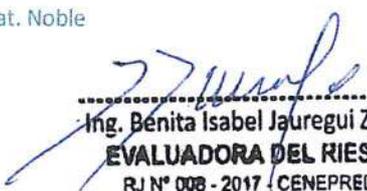
En la localidad cuenta con este servicio.

▪ Características y vulnerabilidad de la vivienda.

Las encuestas nos demuestran que las construcciones de vivienda no han tenido en cuenta los aspectos prácticos y climáticos, sea por falta de financiamiento y asesoramiento.

Gráfico 06: Características de la vivienda.




Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 / CENEPRED-J
CIP 90583

7.9. Clima y vegetación

La localidad de las Palmeras, del distrito de Nuevo Progreso presenta un clima favorable para la actividad agrícola durante todo el año. Debido a sus peculiaridades geográficas y topográficas típicas de la selva, formando bosques y pequeños cerros, presenta una diversidad de climas como templado – cálido.

Precipitaciones. La precipitación pluvial varía de 1,354 a 898 mm, y es zona apropiada para el cultivo de arroz, cacao y palma aceitera.

Temperatura. La temperatura media varía entre 24.0° C y 25.8° C, estas condiciones son favorables para la producción descrita anteriormente. El principal fenómeno climatológico es la lluvia, que se inician en los meses de octubre, noviembre y diciembre, intensificándose con mayor frecuencia a partir del mes de enero y llegando a su máximo nivel en el mes de marzo.

Las Palmeras se encuentra clasificado como Selva Alta. Selva Alta es una región natural del Perú según el geógrafo peruano Javier Pulgar Vidal. Designación de regiones calurosas y tropicales, se extiende entre los 400 y los 1000 msnm se encuentran hacia la parte Oriental de nuestro territorio.

Otra clasificación realizada por Antonio Brack Egg en el año 1983, consiste en Eco región de Selva Alta o de Yungas, se ubica en la zona Oriental de los Andes. Penetrando en el Norte Peruano por el Valle del Marañón, su altitud va desde los 500 a 3,800 msnm, equivale a la región natural de Pulgar Vidal llamado Yunga fluvial y Rupa, podemos mencionar como sus características principales:

- a) Clima caluroso y abundante precipitaciones.
- b) Fauna primates roedores felinos aves, reptiles (serpientes, lagartos, etc.) anfibios, peces de río, insectos (en amplia variedad).
- c) Flora muy rica propia de los bosques.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

8. EVALUACION DE RIESGOS

8.1. Determinación del nivel de peligrosidad

8.1.1. Identificación y caracterización de los peligros de la localidad de Las Palmeras

Desde el punto de vista climático, la amazonia peruana, en términos generales, se caracteriza por presentar elevadas temperaturas y fuertes precipitaciones, que en territorios con una morfología homogénea están sujetas a inundaciones de origen fluvial. La población se ha adaptado a la variabilidad climática. El clima de la localidad de Las Palmeras corresponde climas como templado – cálida (SENAMHI, 2007).

Cuando estos cambios salen del régimen de sus condiciones normales alteran los patrones de comportamiento de las variables climatológicas las cuales están asociadas, por ejemplo, con períodos lluviosos (determinado período con lluvias intensas o abundantes) o períodos secos (menor frecuencia de lluvias, sequía), condiciones que pueden desencadenar fenómenos como crecientes, desbordamientos, deslizamientos, represamientos e inundaciones, en el primero de los casos, o déficit hídrico, incendios forestales, tormentas de polvo, etc., en el segundo, y consiguen establecer condiciones adversas para el desarrollo de algunas actividades humanas, lo cual puede generar impactos socioeconómicos y ambientales considerables a la sociedad.

La localidad de Las Palmeras, se caracteriza por sus suelos limo-arcillosos cuya característica principal es la baja capacidad de filtración, además de presentar una topografía llana, con gradientes topográficas muy bajas, las precipitaciones típicas en condiciones normales producen encharcamientos e inundaciones en las zonas más bajas.

Peligro identificado

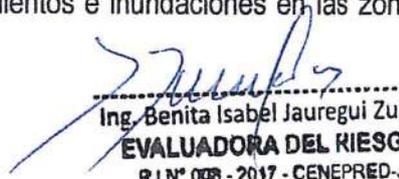

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

Tabla 11: Peligro identificado

Peligro identificado	Mecanismo de Generación	Clasificación Duración
INUNDACIÓN FLUVIAL	Fluvial y rotura	Lenta o progresiva

FUENTE: SGI-DGP-CENEPRED

8.1.1.1 Precipitación

El rango de precipitaciones para la Intercuenca del río Pacota en condiciones de

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

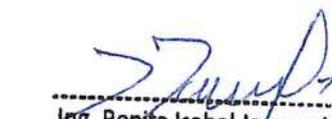
normalidad, según observación hecha por el SENAMHI durante 30 años, se refleja en la figura siguiente con precipitaciones que van entre los 2800mm a 3000mm.

Las precipitaciones intensas y continuas producen un alto riesgo de inundación no solamente pluvial, sino también fluvial, al sobrepasar la capacidad de absorción del terreno y de los cauces, desbordan e inundan extensiones, como es el caso de la localidad de Las Palmeras, que tiene una precipitación acumulada en condiciones normales, durante el periodo lluvioso Setiembre - Mayo, que oscila entre 2,800 a 3,000 mm. cuando estas precipitaciones presentan un incremento en relación a su intensidad y duración pueden ocasionar el incremento del caudal de los ríos que superarán su capacidad máxima de almacenamiento y por ende su nivel crítico de desborde; esto asociado a otros factores como la fisiografía, geomorfología, edafología, entre otros; puede ocasionar desastres devastadores.

Tabla 12: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de enero del 2016.

Estación: TOCACHE, Tipo: Convencional - Meteorológica												
Departamento: SAN MARTIN			Provincia: TOCACHE			Distrito: TOCACHE			Ir: 2016-01			
Latitud: 8° 11' 22.81"			Longitud: 76° 02' 50.27"			Altitud: 526						
Día/mes/año	Temperatura Máx. (°C)	Temperatura Mín. (°C)	Temperatura Prom. (°C)	Hum. Rel. (%)	Vel. Viento (km/h)	Dir. Viento	Dir. Viento	Dir. Viento	Dir. Viento	Dir. Viento	Dir. Viento	Dir. Viento
01-Ene-2016									15.2	0		
02-Ene-2016									3.5	0		
03-Ene-2016									0	0		
04-Ene-2016	31.5	18.4	24.2	30.6	27	21	24.0	24.2	0	0	E	2
05-Ene-2016	32.5	20.2	23.9	31.2	24.4	23.2	25.8	23.4	0	2.1	E	2
06-Ene-2016	33.5	18.4	22.3	30.2	27.3	22.1	25.2	25.1	5.4	0	E	2
07-Ene-2016	32.5	18.8	23.2	31.2	27.4	22.8	25	25.5	45.0	4	E	4
08-Ene-2016	38.5	20.4	23.4	32.2	28.0	22.9	28.0	25.8	1	0	C	
09-Ene-2016	36.5	17.2	23.4	31	27.8	22.5	26.8	26	12.5	2	C	
10-Ene-2016	24	21	21.6	30	28.2	21	25	24.8	31.8	0	E	2
11-Ene-2016	21	19.8	22.6	30	27	22.2	25.6	25.2	29.9	0	C	
12-Ene-2016	29	20.2	22.6	28	25.2	22.4	25	24.8	13.6	0	C	
13-Ene-2016	33	20.2	25	30.8	27.4	22.5	25.6	24.2	8.8	0	C	
14-Ene-2016	32	20.4	23.4	30.6	28.2	23	25.5	25.4	0	0	N	2
15-Ene-2016	32.5	20.4	24.2	31.2	24.8	23.8	25.4	25	0	0	N	4
16-Ene-2016	33	20	24	31.8	28.6	23	28.2	25.4	0	0	N	2
17-Ene-2016	32.5	20.2	22.4	30.8	20.8	22	26.2	24.8	5	0	E	2
18-Ene-2016	32	17	24.2	31.6	24.2	23.4	26.5	23.4	0	1.5	C	
19-Ene-2016	31.5	18	23.4	30.6	27.2	23	25.0	25	0	0	E	2
20-Ene-2016	32.5	21	21.8	29.8	27.5	21.8	25	24.8	50.4	0	E	2
21-Ene-2016	33.5	18.4	23.2	32	25.2	22.5	25.6	24.2	3	0	C	
22-Ene-2016	33	20.2	23.8	30.6	26.6	22.2	28	25.6	0	0	C	
23-Ene-2016	35.5	18.2	21.8	33	29	21.5	25.4	24.2	0	0	C	
24-Ene-2016	36	19.8	23	33.4	29	22.2	25.0	24.2	0	0	N	2
25-Ene-2016	36	20	23.4	34.2	29	22	26.8	25.5	0	0	C	
26-Ene-2016	33	17	24.4	32.2	26	23.9	26	23.8	0	0	E	2
27-Ene-2016	32.5	17.2	23.2	30.8	27.2	22.5	25.2	24.2	0	0	C	
28-Ene-2016	30.5	20.4	24	28.0	23	23.4	25.4	22.4	0	5.8	N	2
29-Ene-2016	30.5	17.4	22.8	29.8	27	22.4	25.4	26	2.8	1.2	E	2
30-Ene-2016	34	19.8	22.8	32	27.4	22.8	25.2	25.2	0	0	C	
31-Ene-2016	31.5	21	23.8	30.2	25	23.2	25.4	22.6	0	0	N	2

* Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 / CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Tabla 13: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de febrero del 2016.

Estación: TOCACHE, Tipo Convencional - Meteorológica													
Departamento: SAN MARTIN			Provincia: TOCACHE				Distrito: TOCACHE			Ir: 2016-02			
Latitud: 8° 11' 23.81"			Longitud: 76° 32' 58.27"				Altitud: 628						
Día/mes/año	Temperatura (°C)		Precipitación (mm)				Viento (km/h)				Dirección	Velocidad (km/h)	
	Max	Min	Max	Med	Min	Max	Med	Min	Max				
01-Feb-2016	23.5	19.4	22	22.4	22.4	21.8	22	22	0	34.8	C		
02-Feb-2016	26.5	18.8	21.8	25.1	23.8	21.4	23	22.2	.5	.3	N	2	
03-Feb-2016	32	19.2	22	30.2	27	21.8	24.8	24	0	0	N	2	
04-Feb-2016	31	20	23	23.2	23.4	22.6	23	22.8	0	.4	E	2	
05-Feb-2016	31	20	22.6	27.8	26.6	22.4	25	24	0	0	E	2	
06-Feb-2016	27.5	19.4	22.7	27	25.8	21.8	20.2	24.2	2.0	0	C		
07-Feb-2016	32.5	19.8	22.4	31.8	25.8	22	26.8	23.4	.8	0	C		
08-Feb-2016	28.5	20.2	23.2	22.8	24.2	22.8	22.2	22.6	3	38.2	E	2	
09-Feb-2016	30	19.8	22.8	24.8	22.8	22.4	23.8	22	0	13.7	N	2	
10-Feb-2016	28.5	19.2	22.2	27.8	23.8	22	23.8	22.8	0	1.5	E	2	
11-Feb-2016	25	20	22.6	22.4	22.6	22.2	21.6	21.6	2	14.8	N	2	
12-Feb-2016	31	18.4	21.6	30.2	24.6	21.4	28.8	23.4	0	1.8	N	2	
13-Feb-2016	31.5	18.8	22	29.8	25.8	21.8	26.8	25.6	0	0	C		
14-Feb-2016	32	18.8	23.2	31.8	27.8	22.8	30.8	27.6	0	0	N	2	
15-Feb-2016	31	20.8	23.6	31	25	23.4	30.6	25	3	1.8	N	2	
16-Feb-2016	32	20	23	26.2	25.2	23	26.2	25	.8	.8	E	8	
17-Feb-2016	29.5	20	23.2	29.4	22.6	22.8	28.2	22	2.1	0	E	2	
18-Feb-2016	31.5	19.2	22	24.8	25.6	21.8	23.6	24.2	0	0	C		
19-Feb-2016	33	19.6	23.2	31.4	28	22.6	28.2	25	1.3	0	E	2	
20-Feb-2016	31.5	20.4	24	29.8	26.8	23.8	26.2	26.2	.3	0	C		
21-Feb-2016	27.5	20.2	23.2	26.4	24.6	22.8	24.4	23.8	0	0	C		
22-Feb-2016	31.5	20	22.8	29.6	25.8	22.6	26.6	24.4	0	0	E	4	
23-Feb-2016	29.5	20.2	23.2	38.8	25	22.8	24	24	.8	.5	C		
24-Feb-2016	32	22.2	23.2	31.1	23.8	22.8	26.5	21.6	0	2	N	2	
25-Feb-2016	28.5	22.2	23	30.8	24.4	22.4	25	23.8	4	0	C		
26-Feb-2016	32.5	22	24	31.2	27.2	23.8	26	26	0	0	E	2	
27-Feb-2016	32	23.2	23.4	30.4	24.8	23	28.2	23.8	.2	.1	C		
28-Feb-2016	29	20	25.6	27.8	24.2	24.2	25	24	35.5	5.4	N	2	
29-Feb-2016	31.5	20	21.8	25.8	25.2	21.4	24.8	24.8	0	0	C		

* Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

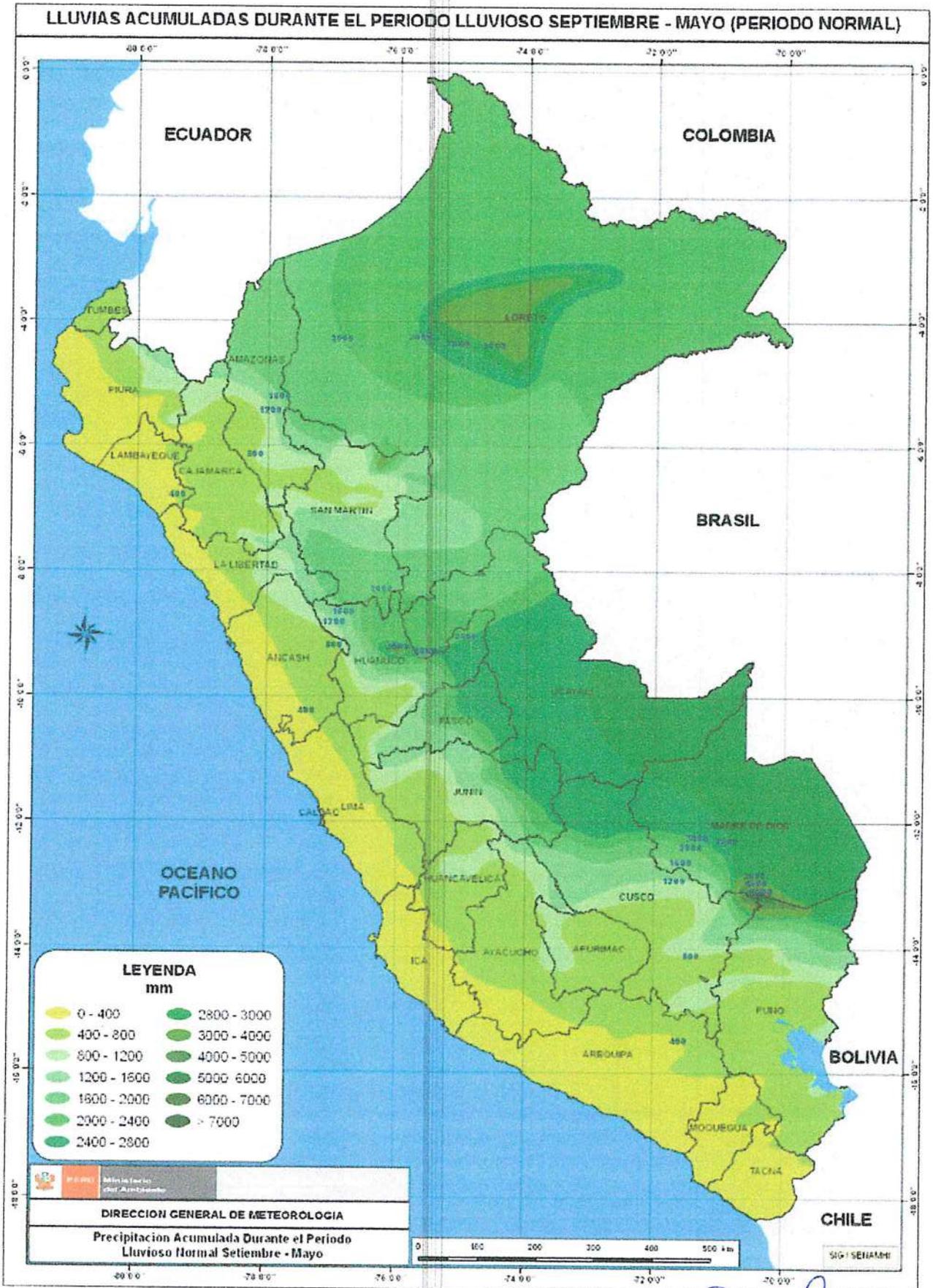
Tabla 14: Precipitación Pluvial anual, clima y temperatura.

CIUDAD	ALTITUD (msnm)	CLIMA	TEMPERATURA (C°)			Precipitación Pluvial M Anual (mm)
			MAX	MED	MIN	
Rioja	842	Húmedo Semi-Cálido	27.5	22.5	14.4	1668
Moyobamba	860	Húmedo, Templado y Cálido	34	22	10.1	1512
Lamas	809	Ligeramente Húmedo y Semi-Cálido	29.4	22.9	17.2	1469.7
El Dorado	600	Semi-seco y Cálido	32.9	24.8	17.2	1100
Tarapoto	333	Semi-seco y Cálido	35.6	26.2	13.3	1213
Picota	223	Seco y Cálido	36	27	14	937
Bellavista	249	Seco y Cálido	34.9	26	18	926.6
Saposoa	307	Ligeramente Húmedo y Cálido	34	22	14	1589.3
Juanjuí	273	Semi-seco y Cálido	35.6	26.5	15.1	1438.1
Tocache	497	Cálido y Húmedo	38	28	16	2367

Fuente: Plan Estratégico regional Agrario de San Martín 2008

[Firma]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN



FUENTE: SENAMHI / PROCESAMIENTO SGI-DGP-CENEPRED

Figura 18: Precipitación acumulada en condiciones de normalidad

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga, 1
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED
 CIP 00582

8.1.1.2 Cercanía a fuente de agua

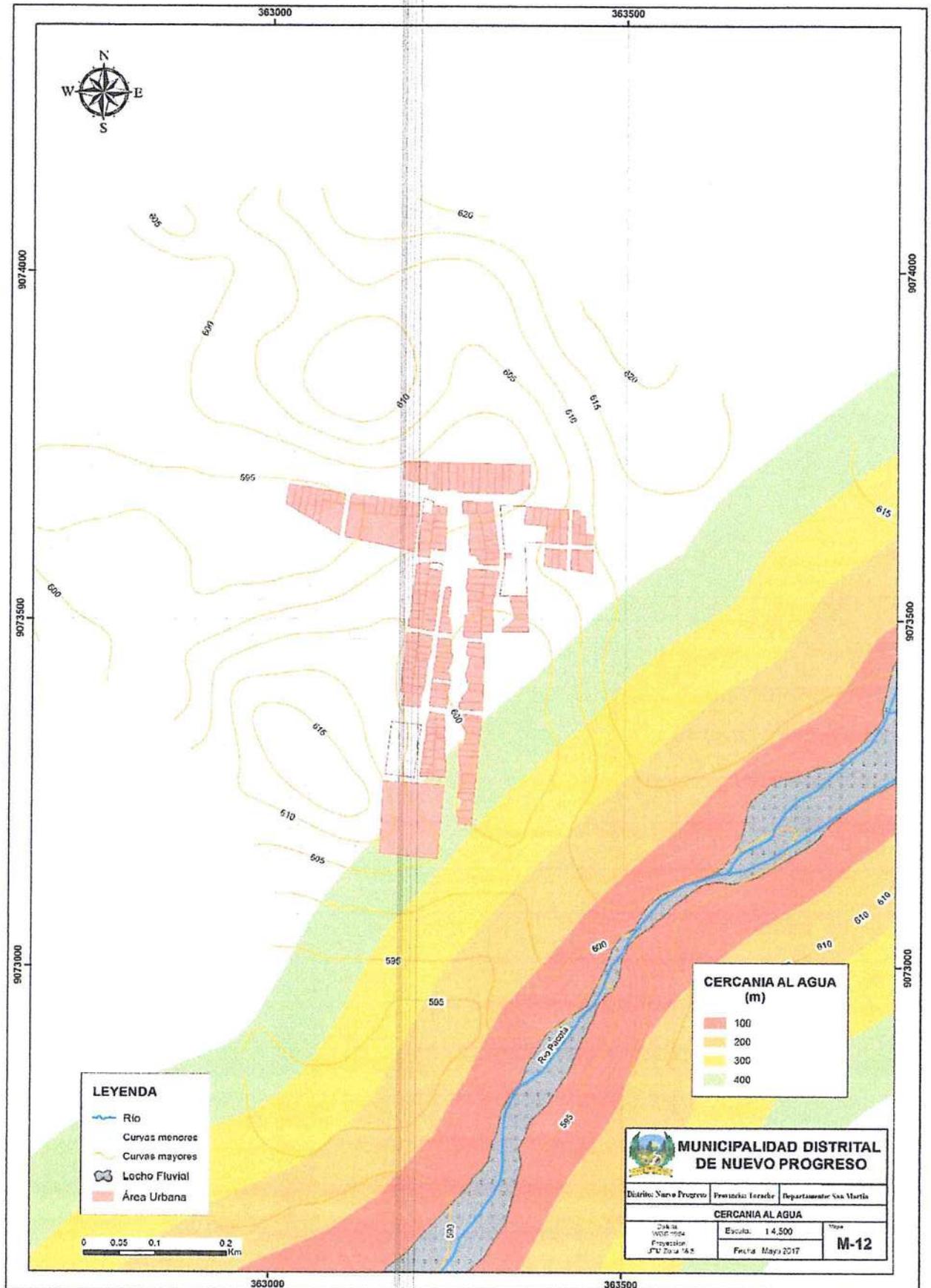


Figura 19: Cercanía a una fuente de agua en la localidad de Las Palmeras.

Benita Isabel Jauregui Zuñiga
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90593

8.1.1.3. Geomorfología

La geomorfología de la zona de estudio consiste en un valle amplio y superficie plana, y se han podido distinguir la influencia de dos factores importantes que han influenciado en la geomorfología del área cuales son la pendiente del terreno y el agente geológico que ha intervenido en el modelado de la superficie.

En la zona de estudio se han identificado tres unidades geomorfológicas en base a su origen, las cuales se describen a continuación.

Llanura de inundación

Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujeta a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

En la margen derecha del área de estudio se observaron zonas de cultivo erosionadas por el cauce del río Pacota, debido al incremento del caudal en épocas de máxima precipitación.

Lecho fluvial

El cauce o lecho fluvial es la parte de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

El cauce del río Pacota se caracteriza por presentar régimen constante y geometría irregular debido a que la pendiente de la zona es muy baja (inferior a 5°), así como ancho de 30 m y profundidad de 0,5 a 1 m aproximadamente.


Ing. Benita Isabel Sauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRÉD-J
CIP 90583

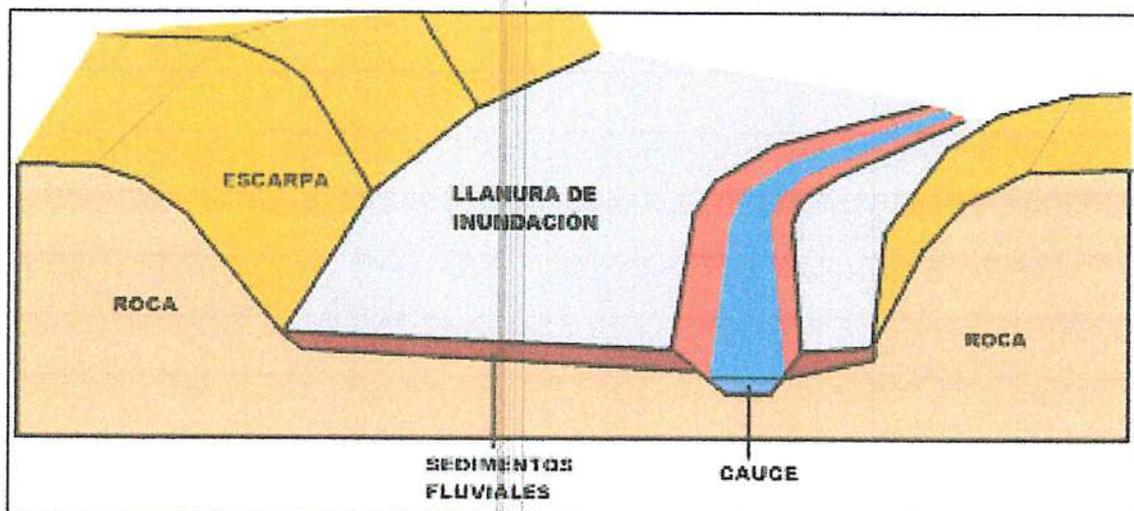


Figura 20: Modelo teórico del cauce y llanura de inundación en relación al río.

Terraza aluvio-fluvial

El origen de las geoformas obedece a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos generados por el depósito de material transportado por el flujo aluvial y el río Pacota.

Lomas

Unidad geomorfológica tiene origen denudacional presenta una pendiente baja (menor a 30°) y alturas que no sobrepasan los 300, se encuentra cubierta por densa vegetación.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

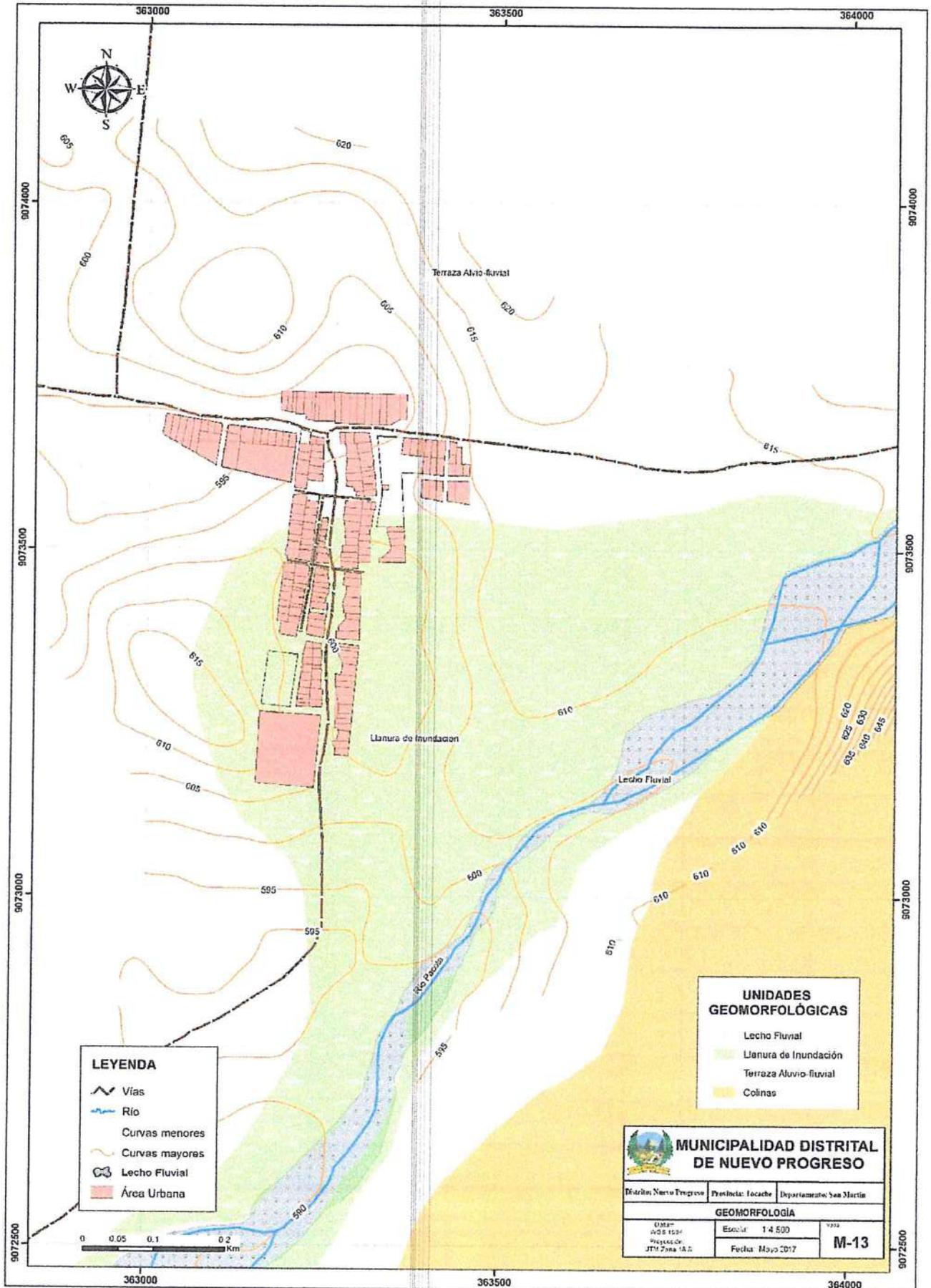


Figura 21: Mapa geomorfológico de la localidad de Las Palmeras.

8.1.1.4. Geología

La base utilizada para este estudio es tomada de la geología regional del cuadrángulo de Uchiza hoja (17j) a escala 1:100 000 elaborado por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (Díaz G. et al, 1998). Así mismo, se realizó el cartografiado geológico en la zona de estudio a escala 1:4,500 con la finalidad de identificar y delimitar las principales unidades litológicas aflorantes.

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS		
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósito Fluvial	Qh-fl	
			Depósito Aluvial	Qh-al	
			Depósitos aluvial-terrazas	Qh-at	
	NEOGENO	PLEISTOCENA	Formación Tocache	NQ-t	
			MIOCENA	Formación Chambira	PN-ch
		PALEOGENO		OLIGOCENA	
			EOCENA		
	MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR		
			INFERIOR	Grupo Oriente	Formación Agua Caliente
		Formación Esperanza		Ki-e	
JURÁSICO		SUPERIOR	Formación Cushabatay	Ki-c	
		Formación Sarayaquillo	Js-s		

Figura 22: Columna crono-litoestratigráfica de la zona de estudio (Díaz, 1998).

Depósitos aluviales (Qh-al)

Materiales que se han originado producto de la dinámica de las quebradas ubicadas en la zona de estudio, están conformados mayormente por gravas de diversos diámetros, generalmente matriz areno-limosa, depositándose en ambos márgenes,

Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Materiales resultantes de la acumulación de clastos transportados por el curso del río Pacota, depositados en el cauce y ambos márgenes que consisten en gravas, arenas y alternancia de niveles limo-arcillosos.

Fm. Chambira (PN-ch)

La litología está compuesta por arcillitas abigarradas, que pueden variar de tonalidad rojiza a marrón y moteadas de color gris verdoso, en ocasiones están intercaladas con

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

niveles de anhidrita. También presenta niveles de areniscas arcillosas de grano medio, algo calcáreas con estratificación sesgada, que se intercala con niveles carbonosos.

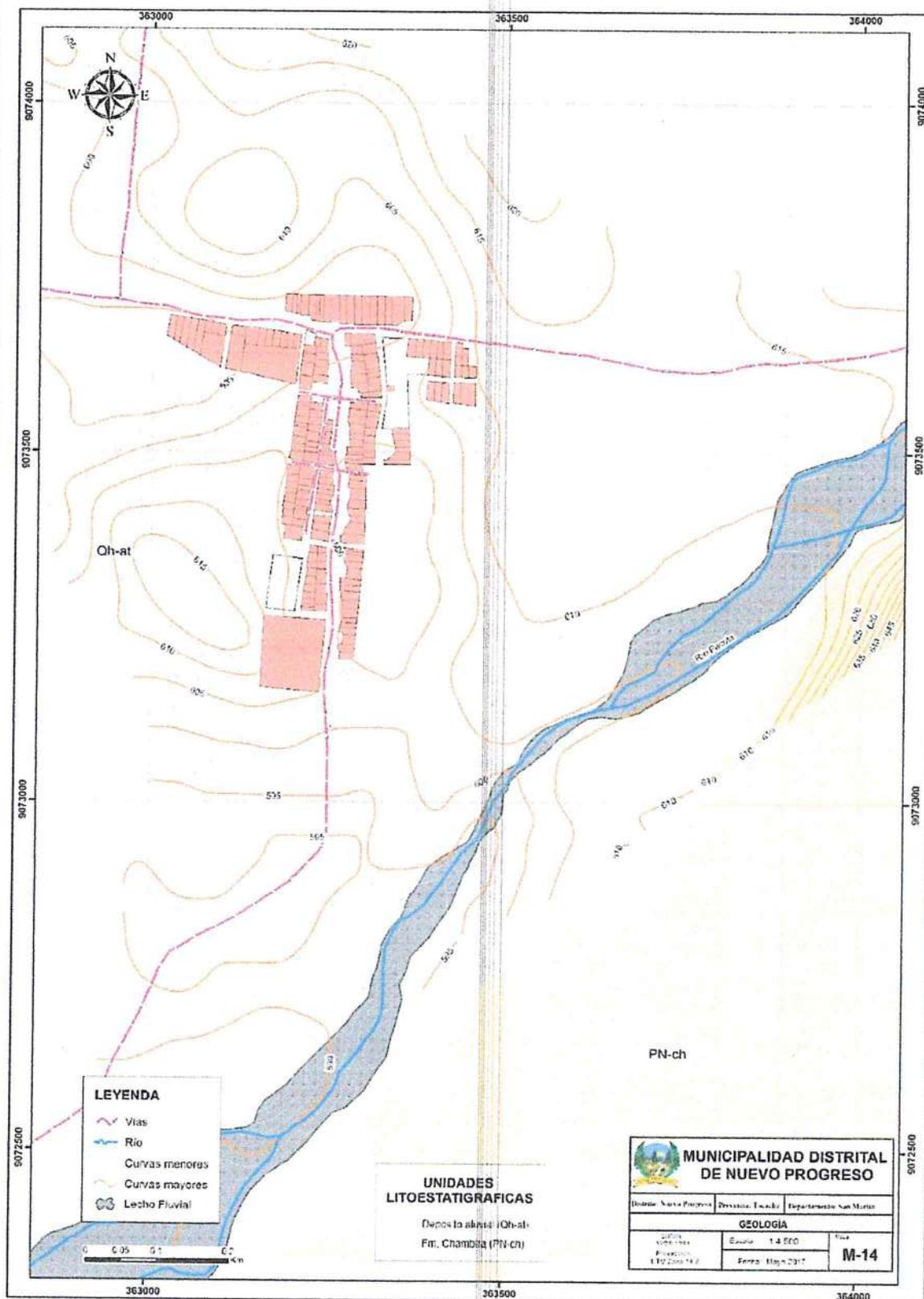


Figura 23: Mapa geológico de la localidad de Las Palmeras

[Signature]
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90593

8.1.1.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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

a) Parámetro: Frecuencia

Tabla 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 20583

Tabla 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Mayor a 5 eventos al año en promedio	0.498	0.642	0.398	0.349	0.333	0.444
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.166	0.214	0.398	0.349	0.333	0.292
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.166	0.071	0.133	0.209	0.238	0.163
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.100	0.043	0.044	0.070	0.048	0.061
De 1 evento por año en promedio o menor	0.071	0.031	0.027	0.023	0.048	0.040

Tabla 17: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.017
RC	0.016

8.1.1.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de la inundación pluvial, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Tabla.18
Factores desencadenantes y condicionantes

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

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).

8.1.1.7. 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:

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-I
CIP 20597

a) Parámetro: Precipitación

Tabla 19 : Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75
Mayor a P99	1.00	3.00	5.00	5.00	7.00
P95 - P99	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
P90 - P95	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
P75 - P90	0.20	0.33	0.20	1.00	1.00
Menor a P75	0.14	0.14	0.14	0.33	1.00

Tabla 20 : Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor a P99	P95 - P99	P90 - P95	P75 - P90	Menor a P75	Vector Priorización
Mayor a P99	0.533	0.624	0.535	0.349	0.304	0.469
P95 - P99	0.178	0.208	0.321	0.209	0.304	0.244
P90 - P95	0.107	0.069	0.107	0.349	0.304	0.187
P75 - P90	0.107	0.069	0.021	0.070	0.043	0.062
Menor a P75	0.076	0.030	0.015	0.023	0.043	0.038

Tabla 21: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.078
RC	0.070

8.1.1.8. 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: Geología

Tabla 22: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Depósito Fluvial	Depósito Aluvial	Depósito Eólico	Diorita	Granodiorita
Depósito Fluvial	1.00	3.00	3.00	9.00	9.00
Depósito Aluvial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito Eólico	0.33	0.33	1.00	5.00	5.00
Diorita	0.11	0.20	0.20	1.00	1.00
Granodiorita	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Tabla 23: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Depósito Fluvial	Depósito Aluvial	Depósito Eólico	Diorita	Granodiorita	Vector Priorización
Depósito Fluvial	0.529	0.642	0.405	0.443	0.391	0.482
Depósito Aluvial	0.176	0.214	0.405	0.246	0.304	0.269
Depósito Eólico	0.176	0.071	0.135	0.246	0.217	0.169
Diorita	0.059	0.043	0.027	0.049	0.043	0.044
Granodiorita	0.059	0.031	0.027	0.016	0.043	0.035

Tabla 24: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.012
RC	0.011

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla 25: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Llanura o planicie inundable	Llanura o planicie aluvial	Mantos de arena	Vertiente o piedemonte	Manto en roca
Llanura o planicie inundable	1.00	0.33	0.33	0.20	0.11
Llanura o planicie aluvial	3.00	1.00	3.00	0.33	0.33
Mantos de arena	3.00	0.33	1.00	0.20	0.20
Vertiente o piedemonte	5.00	3.00	5.00	1.00	1.00
Manto en roca	9.00	3.00	5.00	0.33	1.00

Tabla 26: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Llanura o planicie inundable	Llanura o planicie aluvial	Mantos de arena	Vertiente o piedemonte	Manto en roca	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable	0.048	0.043	0.023	0.097	0.042	0.051
Llanura o planicie aluvial	0.143	0.130	0.209	0.161	0.126	0.154
Mantos de arena	0.143	0.043	0.070	0.097	0.076	0.086
Vertiente o piedemonte	0.238	0.391	0.349	0.484	0.378	0.368
Manto en roca	0.429	0.391	0.349	0.161	0.378	0.342

Tabla 27: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

c) Parámetro: Pendiente

Tabla 28: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°
Menor a 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5° - 15°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
25° - 45°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 45°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Tabla 29: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	Menor a 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.509
5° - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.265
15° - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.138
25° - 45°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.052
Mayor a 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.036

Tabla 30: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.004
RC	0.004

d) Análisis de los factores condicionantes

Tabla 31: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores Condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	1.00	3.00	7.00
Geología	0.33	1.00	5.00
Geomorfología	0.14	0.2	1.00

Tabla 32: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores Condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector Priorización
Pendiente	0.677	0.714	0.538	0.643
Geología	0.226	0.238	0.385	0.283
Geomorfología	0.097	0.048	0.077	0.074

Tabla 33: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.033
RC	0.062

8.1.2. Identificación y análisis de elementos expuestos

Al respecto es importante indicar que, se cuantifica la probable afectación de los elementos expuestos (área geográfica en riesgo) que están dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes, y el ambiente), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación de los fenómenos naturales.

Es importante analizar la posible pérdida en lo correspondiente a la:

- **Dimensión Social:** población, salud, educación.
- **Dimensión Económica:** agricultura, industria, comercio y turismo, transporte y comunicaciones, energía, agua y saneamiento.

- **Dimensión Ambiental:** recursos naturales renovables y no renovables.

Población

Se considera para este análisis la población expuesta que se encuentra dentro del área de influencia de las zonas de inundación, considerando:

- Número de familias expuestas.
- Número de pobladores expuestos obtenidos por censos municipal que es uno por recojo e información en forma directa.

Tabla 15: Población por grupo etario

GRUPO ETARIO	TOTAL POBLACIÓN	HOMBRES	MUJERES
0 - 4	123	68	55
4 - 14	266	144	122
15 - 29	313	170	143
30 - 44	291	118	173
45 - 64	201	106	95
65 a Más	44	12	32
TOTAL	1238		

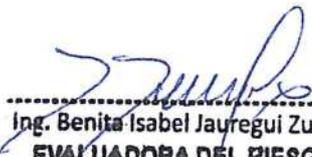

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

Tabla 16: Viviendas- infraestructura

Manzana	Material predominante			
	Adobe	Madera	Mat. Noble	Nro
1	3	6	3	12
2	12	20	3	35
3	2	5	1	8
4	1	3	3	7
5	2	10	2	14
6	3	2	1	6
7	6	15	3	24
8	9	5	2	16
9	5	0	1	6
10	3	9	4	16
11	34	15	2	51
12	16	19	1	36
13	3	4	1	8
14	1	4	1	6
15	1	6	1	8
16	4	1	3	8
17	2	2	2	6
18	1	3	0	4
19	17	4	1	22
TOTALES	125	133	35	293

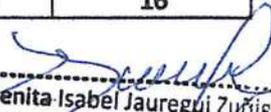
Instituciones Educativas

Tabla 17: Instituciones educativas – infraestructura.

N°	I.E.	Coordenadas UTM		Área Total (m2)	Material Predominante de construcción
		N	E		
1	INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA MIXTO N° 0248-LAS PALMERAS	9073240.83	363195.19	5,750	Material Noble, 2 niveles y 7 aulas

Tabla 18: Instituciones educativas – población escolar.

N°	Total de alumnos			Profesores
	Inicial Jardín	Primaria	Secundaria	
1	62	177	114	16


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zurriaga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRO-J
 CIP 90583

Establecimientos de Salud

Tabla 19: Establecimiento de salud- infraestructura.

N°	Nivel de establecimiento	Coordenadas UTM		Área Total en uso (m2)	Área Total destinada (m2)	Material Predominante de construcción
		N	E			
1	Establecimiento de salud del poblado de Las Palmeras	9073723.05	362849.51	95	1,500	Material adobe y techo de calamina, 1 nivel

8.1.3. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Con una Precipitación superior al Percentil 95, con tipo de suelo ML-CL y/o SP y geomorfología de planicie aluvial y/o lecho inundable, con pendientes menores de 5°, situado en depósitos fluviales, se producirían eventos de Inundaciones Pluviales en el Centro poblado Las Palmeras, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

8.1.4. NIVELES DE PELIGRO

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

Tabla 39: Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.283 \leq R \leq 0.469$
Peligro Alto	$0.179 \leq R \leq 0.283$
Peligro Medio	$0.070 \leq R \leq 0.179$
Peligro Bajo	$0.045 < R \leq 0.070$


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90593

8.1.5. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

En la siguiente tabla se muestra la matriz de peligros obtenido:

Tabla N° 40 : Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Zona con una pendiente muy baja, con tipo de suelo y geomorfología de planicie aluvial y/o lecho inundable, con pendientes menores de 5°, situado en depósitos fluviales. Zona extremadamente lluviosa.	$0.283 \leq P < 0.469$
Peligro Alto	Zona con una pendiente baja, entre 5 a 15°, presenta geomorfología de planicies aluviales, con pendientes desde 5° a 15°, situado en depósitos aluviales. Zona muy lluviosa.	$0.179 \leq P < 0.283$
Peligro Medio	Zona con una pendiente media, entre 15 a 25°, presenta geomorfología aluvio torrenciales, con pendientes desde 15° a 45°, situado en depósitos eólicos y/o aluviales. Zona lluviosa.	$0.070 \leq P < 0.179$
Peligro Bajo	Zona con una pendiente alta, entre 25 a 45°, presenta geomorfología de mantos de arena, con pendientes suaves, situado en depósitos eólicos. Zona moderadamente lluviosa.	$0.45 \leq P < 0.070$


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga,
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J.N° 008 - 2017 - CENEPRED- I
 CIP 09583

8.1.6. Mapa de Zonificación del Nivel de Peligrosidad

Para la elaboración del mapa de peligros, se procedió a homogenizar áreas con características que respondían a una misma estratificación de peligro, para ello se utilizó las herramientas de análisis espacial propias del software GIS cuyo resultado se muestra a continuación:

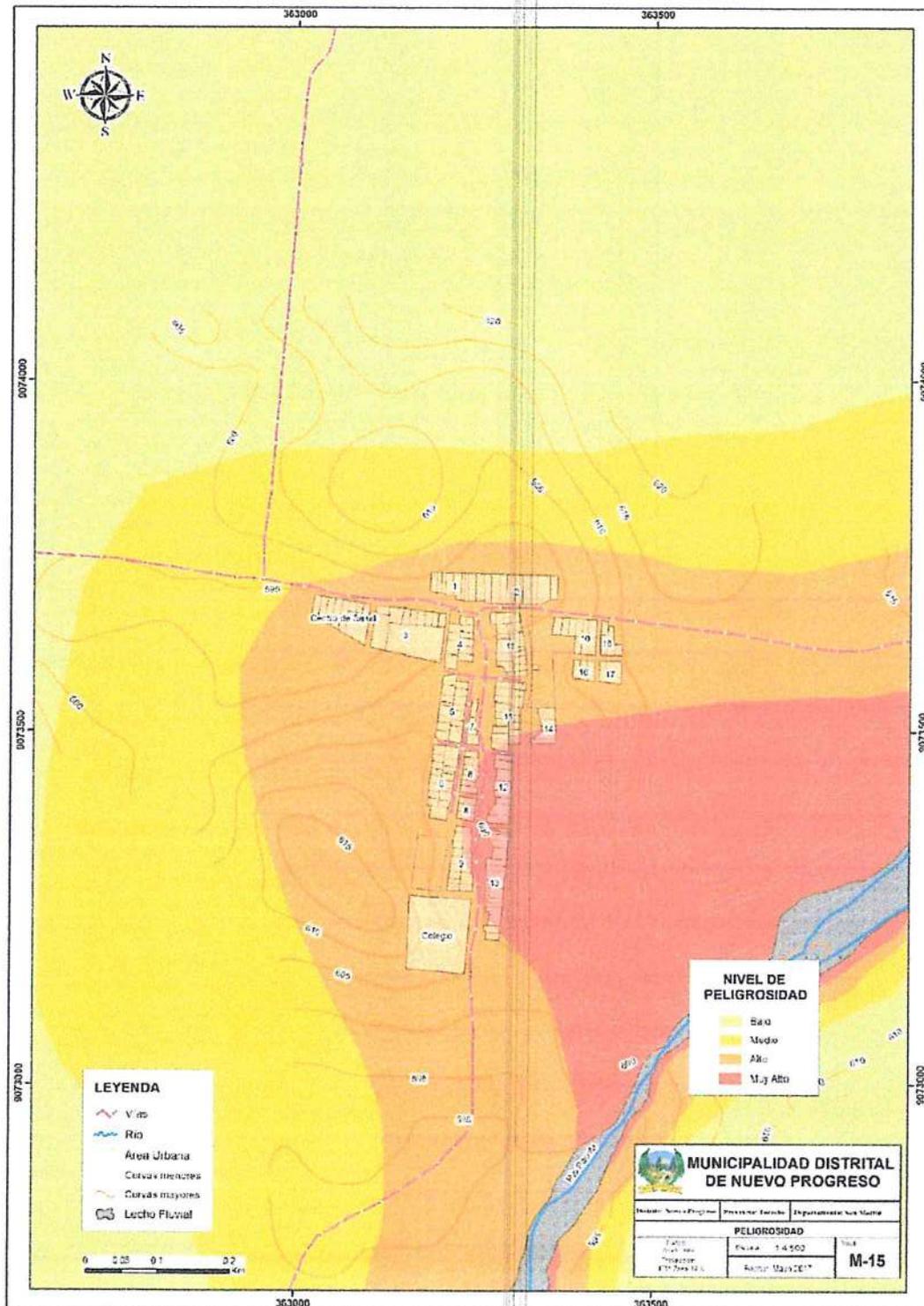


Figura 24: Mapa de peligro de la localidad de Las Palmeras

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 00583

9. Análisis de Vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Secuencia metodológica:

Definir el área a catastrar

- A. Etapa de gabinete, procesamiento de la información base y generación de las condiciones para ello.
 - Sectorización y manzaneo
 - Metodología de levantamiento catastral

Método directo y Método indirecto

- B. Etapa de Trabajo de campo

Levantamiento de información a nivel de bridades en base a la planificación elaborada en la etapa anterior.

- C. Etapa de trabajo de gabinete

Sistematización, control de calidad y validación de la información recogida en campo

9.1. Análisis del factor exposición

Para el estudio de vulnerabilidad de la localidad de Las Palmeras, se ha considerado los procedimientos del "Manual para Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales" del CENEPRED.

El estudio tiene por objeto llegar a estimar o determinar el grado de afectación de población, la infraestructura y las áreas agrícolas, que pueden ser afectados por los peligros a inundaciones que se genera en el área de estudio; siendo importante recabar toda la información relevante con el propósito de analizar el impacto de los peligros sobre los bienes materiales, así como de la población y correlacionarlo con la probabilidad de ocurrencia. Para ello es necesario conocer todos los elementos importantes a efectos de cuantificar el daño.

- Las Palmeras se caracteriza por una morfología extensamente plana con medianas colinas y llanuras de inundación donde se desarrollan la actividad agrícola mayormente, convirtiéndolos en terrenos productivos. Se tendrá que

311

tener en cuenta la migración que presenta el río Pacota cambiando de cause en épocas de lluvia, la erosión y socavamiento de la base del río durante las excavaciones de obra.

- La vía de acceso carretera sin asfalto, la cual interconecta a los poblados y junto a la carretera Fernando Belaunde Terry con la capital del distrito y la provincia de Tocache.
- Los pobladores han construido sus viviendas en forma artesanal sin tener en cuenta las zonas seguras a falta de asesoramiento técnico que, ante un requerimiento de impacto, como el producido por una inundación, sismo o un huayco podrían presentar serios daños afectando a los pobladores.
- La población, hacen uso de letrinas rústicas y sin mantenimiento, regar aguas residuales fuera de la vivienda y criar animales domésticos (aves, perros, etc.) sin la higiene correspondiente, pueden generar problemas de salud en una población que presenta un grado de desnutrición y sin hábitos adecuados de higiene.
- La incineración de basura, sumado a ello las partículas de polvo elevadas por el viento, pueden crear a la población enfermedades a la piel, contaminación

interna y alergias, sobre todo a la población infantil.

La recopilación de información en campo se realizó en el periodo del 13 al 15 de abril del 2017, se consignó información de población presente en la fecha indicada, información de vivienda con tipo y estado de construcción, servicios básicos. El mapa de vulnerabilidad será el resultado de la calidad de información proporcionada por la población presente, ya que el cálculo es tomando como única referencia los datos recopilados en el periodo mencionado.

9.2. Análisis de los componentes de la vulnerabilidad

Los componentes considerados para el análisis de vulnerabilidad, son social, económico, y ambiental. Cada componente tiene parámetros que serán analizados en un arreglo matricial, ponderándolos mediante la comparación por pares según el "Proceso de Análisis Jerárquico o Método de Saaty", quien utiliza la escala comprendida entre 9 y 1/9 (incluyendo los pares) para obtener como resultado una matriz de priorización o pesos ponderados de cada dimensión considerada.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Tabla 20: Tabla de SAATY.

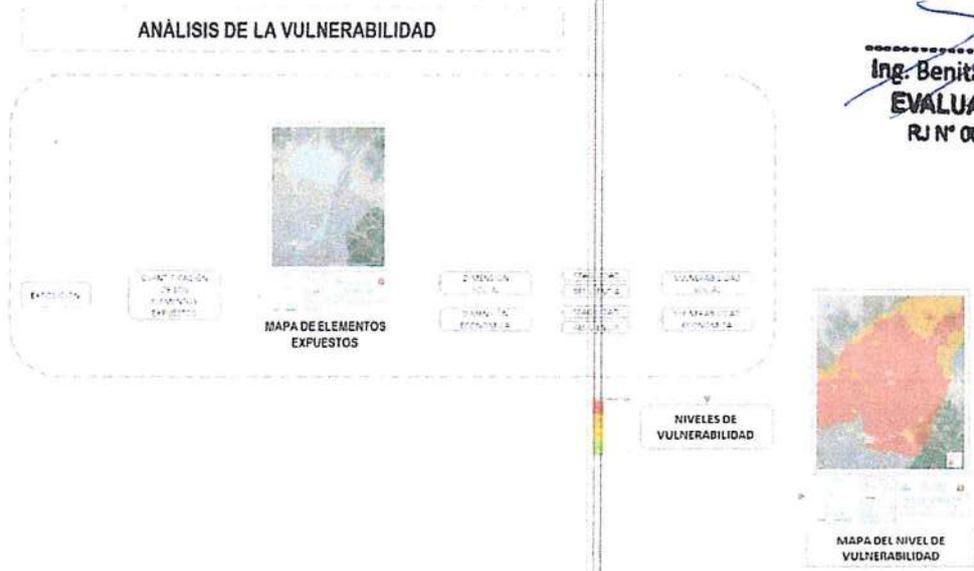
Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	Ambos elementos son de igual importancia	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3	Moderada importancia de un elemento sobre otro	La experiencia y el juicio favorece a un elemento por sobre el otro.
5	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Usados como valores de consenso entre dos juicios.
0	No hay relación	Un elemento no contribuye al objetivo

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos CENEPRED

9.3. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL AREA DE INFLUENCIA

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico N° 7.

Gráfico N° 7. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



[Handwritten Signature]
 Ing. Benita Isabel Jayregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

9.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla N° 42

DIMENSIÓN SOCIAL	
FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Grupo Etario	Nivel Educativo
Discapacidad	Tipo de Seguro
	Beneficiario de Programas Sociales

9.4.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 43

Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	3.00	5.00	3.00	9.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 18 a 29 años	0.33	0.33	0.33	1.00	3.00
De 30 a 44 años	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Tabla N° 44
Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.506	0.616	0.524	0.290	0.391	0.466
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.169	0.205	0.315	0.290	0.217	0.239
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.101	0.068	0.105	0.290	0.217	0.156
De 18 a 29 años	0.169	0.068	0.035	0.097	0.130	0.100
De 30 a 44 años	0.056	0.041	0.021	0.032	0.043	0.039

Tabla N° 45: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.091
RC	0.082

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 46
Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Visual	Para oír, hablar	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	No tiene
Visual	1.00	3.00	3.00	5.00	9.00
Para oír, hablar	0.33	1.00	3.00	3.00	9.00
Para usar brazos y piernas	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00
Mental o intelectual	0.20	0.33	0.33	1.00	5.00
No tiene	0.11	0.11	0.14	0.20	1.00

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

Tabla N° 47
Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Visual	Para oír, hablar	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	No tiene	Vector Priorización
Visual	0.506	0.628	0.401	0.410	0.290	0.447
Para oír, hablar	0.169	0.209	0.401	0.246	0.290	0.263
Para usar brazos y piernas	0.169	0.070	0.134	0.246	0.226	0.169
Mental o intelectual	0.101	0.070	0.045	0.082	0.161	0.092
No tiene	0.056	0.023	0.019	0.016	0.032	0.029

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 48
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.079
RC	0.071

Fuente: CENEPRED

9.4.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla N° 49
Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	3.00	3.00	5.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Secundaria	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00
Superior no Universitario	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00

Tabla N°50
Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.513	0.646	0.460	0.349	0.273	0.448
Primaria	0.171	0.215	0.345	0.419	0.318	0.294
Secundaria	0.128	0.072	0.115	0.140	0.227	0.136
Superior no Universitario	0.103	0.036	0.057	0.070	0.136	0.080
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.085	0.031	0.023	0.023	0.045	0.042

Tabla N° 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.065
RC	0.058

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 00583

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N° 52
Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	3.00	3.00	3.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	3.00	9.00
ESSALUD	0.33	0.33	1.00	3.00	9.00
FFAA - PNP	0.33	0.33	0.33	1.00	7.00
Seguro Privado y/u otro	0.11	0.11	0.11	0.14	1.00

Tabla N° 53
Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.474	0.628	0.403	0.296	0.257	0.411
SIS	0.158	0.209	0.403	0.296	0.257	0.265
ESSALUD	0.158	0.070	0.134	0.296	0.257	0.183
FFAA - PNP	0.158	0.070	0.045	0.099	0.200	0.114
Seguro Privado y/u otro	0.053	0.023	0.015	0.014	0.029	0.027

Tabla N° 54
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.111
RC	0.099

Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
CENEPRED-J
008 - 2017

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Tabla N° 55

Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.20	1.00	3.00	3.00	3.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.33	0.30	1.00	3.00
Ninguno	0.11	0.33	0.30	0.30	1.00

Tabla N° 56

Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.605	0.714	0.517	0.488	0.474	0.560
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.121	0.143	0.310	0.209	0.158	0.188
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.121	0.048	0.103	0.209	0.158	0.128
Techo propio o Mi vivienda	0.086	0.048	0.034	0.070	0.158	0.079
Ninguno	0.067	0.048	0.034	0.023	0.053	0.045

Tabla N° 57: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.084
RC	0.075


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRE-J
 CIP 90583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

El análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se detalla en lo siguiente:

Tabla N° 58
Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo
Tipo de Seguro	1.00	2.00	5.00
Beneficiario de Programas Sociales	0.50	1.00	3.00
Nivel Educativo	0.20	0.33	1.00

Tabla N° 59
Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo	Vector Priorización
Tipo de Seguro	0.588	0.600	0.556	0.581
Beneficiario de Programas Sociales	0.294	0.300	0.333	0.309
Nivel Educativo	0.118	0.100	0.111	0.110

Tabla N° 60: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.002
RC	0.004


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
 CIP 90583

9.5. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 61: Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	
FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Material Predominante de las Paredes	Tipo de Vivienda
Material Predominante de techos	Régimen de Tenencia

9.5.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla N° 62
Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	3.00	0.20	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	3.00	9.00
Quincha (caña con barro)	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00
Madera	0.20	0.33	0.33	1.00	7.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.11	0.11	0.14	0.14	1.00

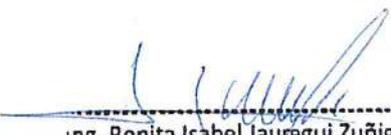

 ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
 CIP 99583

Tabla N° 63
Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.506	0.628	0.401	0.412	0.273	0.444
Estera y/u Otro material	0.169	0.209	0.401	0.247	0.273	0.260
Quincha (caña con barro)	0.169	0.070	0.134	0.247	0.212	0.166
Madera	0.101	0.070	0.045	0.082	0.212	0.102
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.056	0.023	0.019	0.012	0.030	0.028

Tabla N° 64
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.101
RC	0.090

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N° 65
Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material (cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro material (cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	3.00	3.00	9.00	7.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.33	0.33	1.00	5.00	5.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.11	0.33	0.20	1.00	3.00
Concreto Armado	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPREJ
 CIP 00583

Tabla N° 66
Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material (cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro material (cartón, plástico, entre otros similares).	0.521	0.616	0.405	0.491	0.333	0.473
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.174	0.205	0.405	0.164	0.238	0.237
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.174	0.068	0.135	0.273	0.238	0.178
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.058	0.068	0.027	0.055	0.143	0.070
Concreto Armado	0.074	0.041	0.027	0.018	0.048	0.042

Tabla 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.104
RC	0.093

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

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


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
 CIP 20683

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 68
Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.33	1.00	3.00	3.00	9.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.33	0.33	1.00	3.00	7.00
Departamento en edificio	0.14	0.33	0.33	1.00	7.00
Casa independiente	0.11	0.11	0.14	0.14	1.00

Tabla N° 69
Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.521	0.628	0.401	0.495	0.273	0.464
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.174	0.209	0.401	0.212	0.273	0.254
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.174	0.070	0.134	0.212	0.212	0.160
Departamento en edificio	0.074	0.070	0.045	0.071	0.212	0.094
Casa independiente	0.058	0.023	0.019	0.010	0.030	0.028

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CÉNEPRED-J
CIP 00533

Tabla N° 70
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.107
RC	0.096

b) Parámetro: Régimen de Tenencia

Tabla N° 71
Matriz de comparación de pares del parámetro Régimen de Tenencia

REGIMEN DE TENENCIA	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada
Otro	1.00	0.33	0.33	0.14	0.11
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	3	1.00	0.33	0.33	0.11
Alquilada	3	3	1.00	0.33	0.14
Propia, por invasión	7	3	3	1.00	0.14
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	9	9	7	7	1.00

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO

N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 10883

Tabla N° 72
Matriz de normalización de pares del parámetro Régimen de Tenencia

REGIMEN DE TENENCIA	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.043	0.020	0.029	0.016	0.074	0.036
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.130	0.061	0.029	0.038	0.074	0.066
Alquilada	0.130	0.184	0.086	0.038	0.095	0.106
Propia, por invasión	0.304	0.184	0.257	0.114	0.095	0.191
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.391	0.551	0.600	0.795	0.663	0.600

Tabla N° 73
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Régimen de Tenencia

IC	0.106
RC	0.095

9.6. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 74: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.220 \leq V \leq 0.530$
Vulnerabilidad Alta	$0.138 \leq V < 0.220$
Vulnerabilidad Media	$0.076 \leq V < 0.138$
Vulnerabilidad Baja	$0.036 \leq V < 0.076$

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 00583

9.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

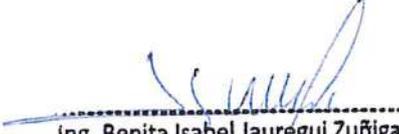
En la siguiente tabla se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Tabla N 75: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es palmera, estera y/u otro material o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.


ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J.N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 00583

Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.
---------------------	---


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90523

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

9.8. MAPA DE LA VULNERABILIDAD

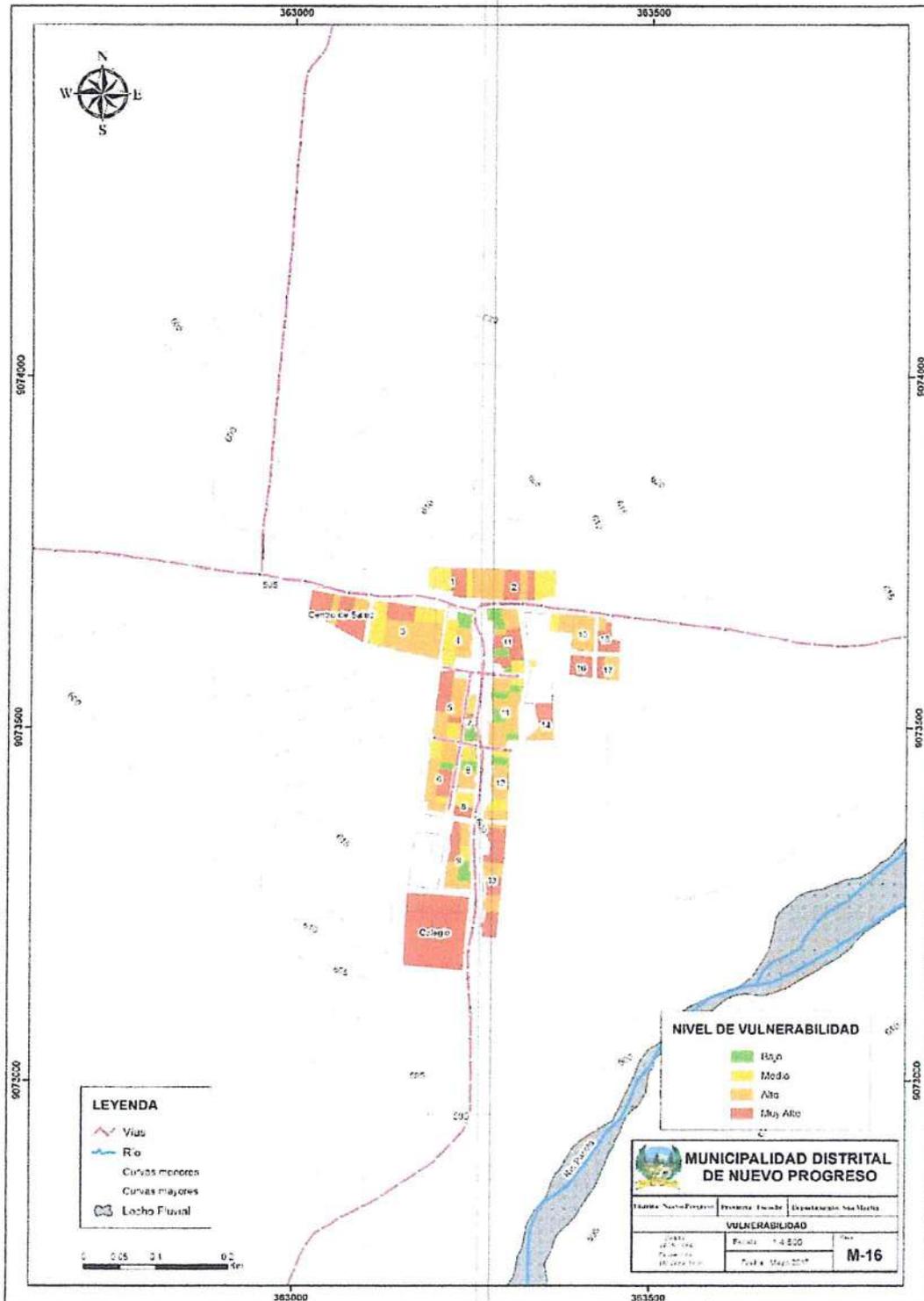


Figura 25: Mapa de Vulnerabilidad de la localidad de Las Palmeras

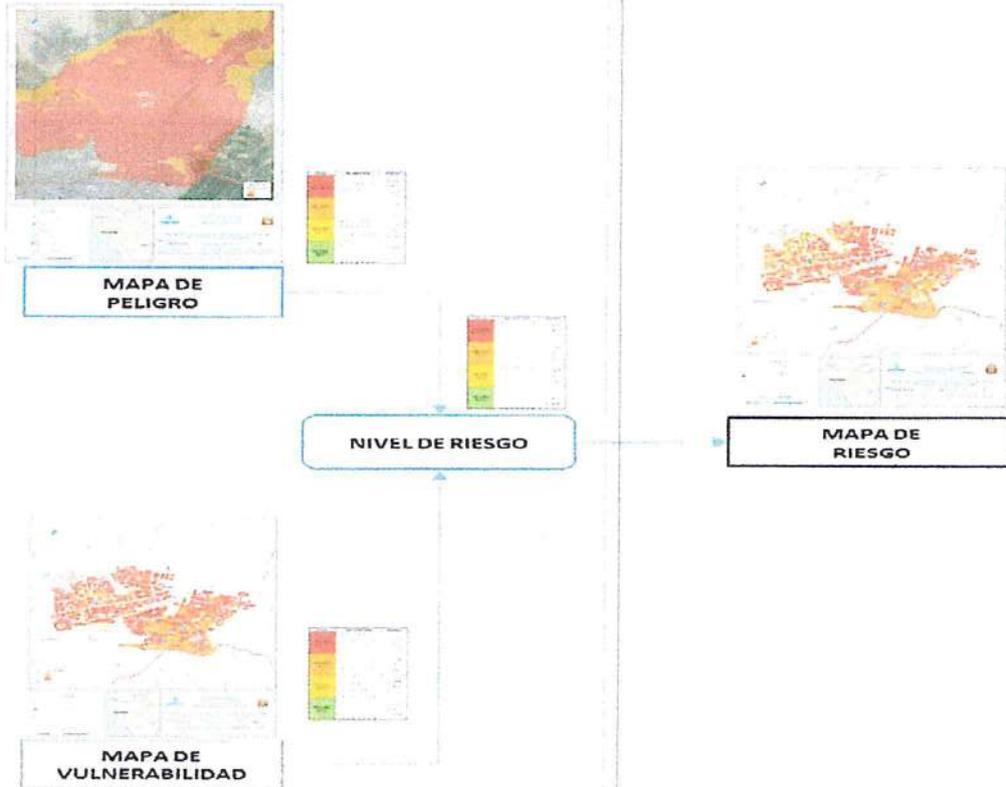
Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 00683

10. Calculo de Riesgos

10.1. METODOLOGÍA

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Grafico N 8 Flujograma para estimar los niveles del riesgo



[Handwritten Signature]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

10.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del centro poblado Las Palmeras se detallan a continuación:

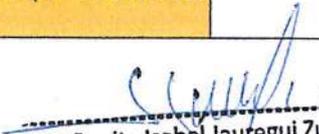
Tabla N° 76 Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.062 \leq R \leq 0.249$
Riesgo Alto	$0.025 \leq R < 0.062$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.025$
Riesgo Bajo	$0.002 \leq R < 0.005$

10.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 77
Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Zona con una pendiente baja, entre 5 a 15°, con tipo de suelo y geomorfología de planicie aluvial y/o lecho inundable, con pendientes menores de 10°, situado en depósitos fluviales. Zona extremadamente lluviosa. Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.	$0.062 \leq R \leq 0.249$
Riesgo Alto	Zona con una pendiente media, entre 15 a 25° presenta geomorfología de planicies aluviales, con pendientes desde 5° a 15°, situado en depósitos aluviales. Zona muy lluviosa. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.	$0.025 \leq R < 0.062$


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 00583

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Medio	Zona con una pendiente alta, entre 25 a 45°, presenta geomorfología aluvio torrenciales, con pendientes desde 15° a 45°, situado en depósitos eólicos y/o aluviales. Zona lluviosa. Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.	$0.005 \leq R < 0.025$
Riesgo Bajo	Zona con una pendiente muy alta > 45°, presenta geomorfología de mantos de arena, con pendientes suaves, situado en depósitos eólicos. Zona moderadamente lluviosa, Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.	$0.002 \leq R < 0.005$


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED -
 CENEPRO

10.4. Mapa de Riesgo

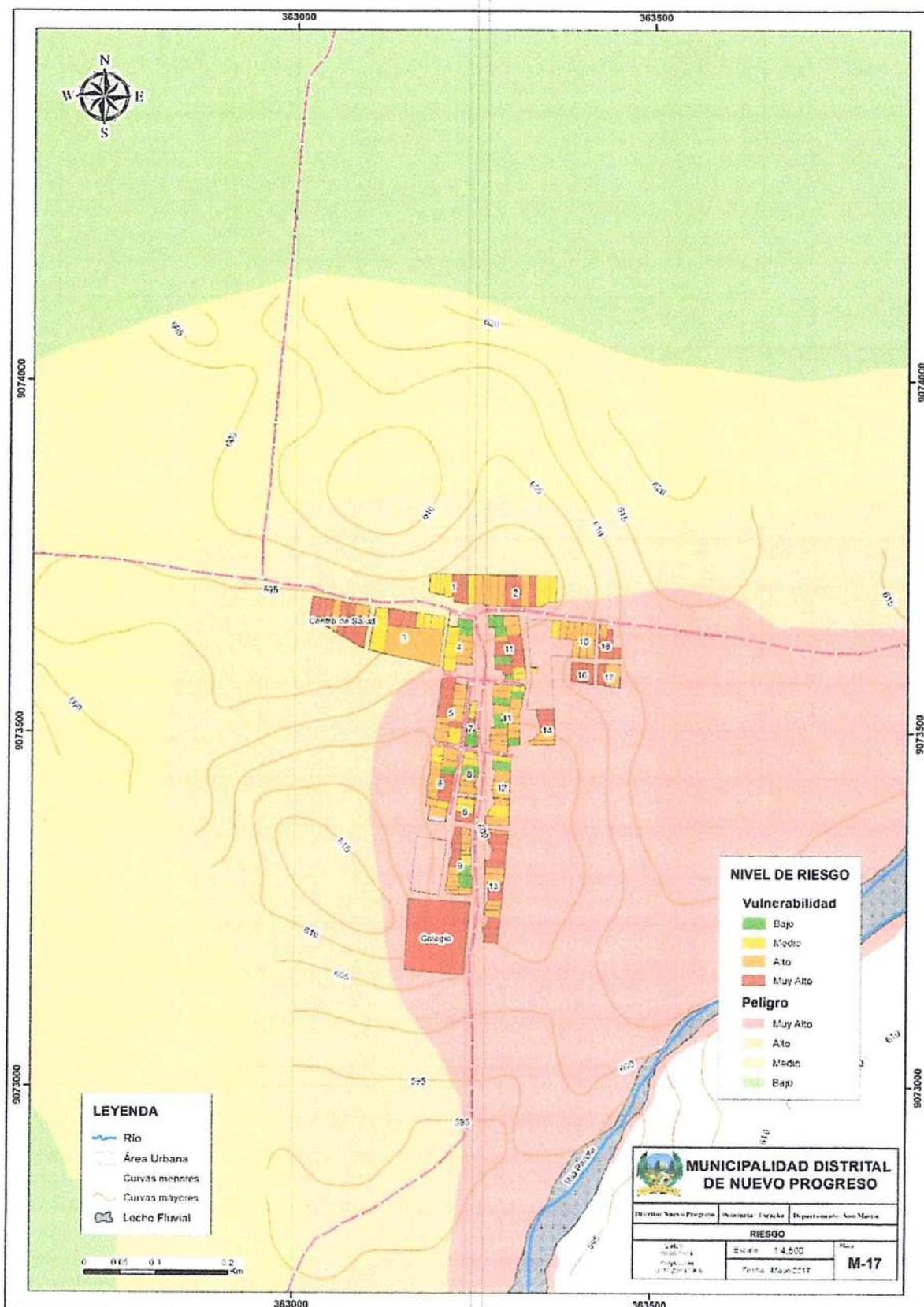


Figura 26: Mapa Riesgo de la localidad de Las Palmeras

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 09583

10.5. Matriz de riesgos

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial es el siguiente:

Tabla N° 78
Matriz del Riesgo

PMA	0.469	0.036	0.065	0.103	0.249
PA	0.283	0.022	0.039	0.062	0.150
PM	0.179	0.014	0.025	0.039	0.095
PB	0.070	0.005	0.010	0.015	0.037
		0.076	0.138	0.220	0.530
		VB	VM	VA	VMA

10.6. Calculo de posibles perdidas

Basados en los niveles de riesgos obtenidos, se obtiene lo siguiente.

Tabla 79: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción.

N°	PRECIO DE LA CONSTRUCCIÓN (S/.)	PRECIO DE TERRENO (S/.)	VALOR TOTAL DE TERRENO (S/.)
1	7022.70	4870.00	11892.70
2	7583.85	4871.00	12453.85
3	10140.50	4872.00	15,010.50

Valorización de tres viviendas en el centro Palmeras en base al cuadro de valores unitarios de edificaciones establecido por la Resolución Ministerial N° 220-211 del ministerio de Viviendas.

Tabla 80: Precio total de las viviendas.

VIVIENDAS	PRECIO DE TERRENO (S/.)	VALOR TOTAL DE LAS VIVIENDAS (S/.)
293	11892.7	3484561.100


 ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 D.N.º 008 - 2017 - CENEPRED-J
 017 50383

Tabla 81: Daños previsibles a la infraestructura vial.

Tipo de Infraestructura Dañada	Unidad	Cantidad	Costo de Reconstrucción	
			Precio Unitario	Total (Miles de S/.)
Caminos Rurales	Km	2.89	83,500.00	241.32
Carretera de Penetración	Km	0.00	97,720.00	0.00
Reposición de badén	ml	20.00	16,213.00	324.26
Pontones de 3.0 metros luz	MI	27.00	4,206.80	113.58
Total				679.16

Fuente: GORESM/PROVIASDESC./MUN.NVOPROGRESO

Tabla 82: Daños previsibles a la producción agrícola.

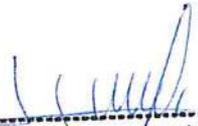
Cultivos Principales	Superficie con riesgo de inundación (ha)	Rendimientos (Kilos/ha)	Volumen de Producción (TM)	Precio (S/. X Kilo)	Valor Bruto de Producción (Miles de S/.)	Costo de Producción		Valor Neto de Producción (Miles de S/.)	Valor de los Daños (Miles de S/.)
						Por Ha (S/. X ha)	Total (Miles de S/.)		
Plátano Bellaco	20.00	12,300.00	300.00	0.92	276.00	9,839.05	196.78	79.22	79.22
Cacao	38.00	1,520.00	60.80	9.64	586.11	11,845.23	450.12	135.99	135.99
Café	11.00	1,842.00	49.12	7.43	364.92	13,857.61	152.43	212.49	212.49
Maíz Amarillo	3.00	1,100.00	12.60	2.88	36.29	9,504.00	28.51	7.78	7.78
TOTAL	72.00	16,762.00	422.52		1,263.32		827.85	435.48	435.48



Figura 27: Fotografada de las inundaciones en las áreas de cultivo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN




Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90533

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PACOTA EN LA LOCALIDAD DE LAS PALMERAS, DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

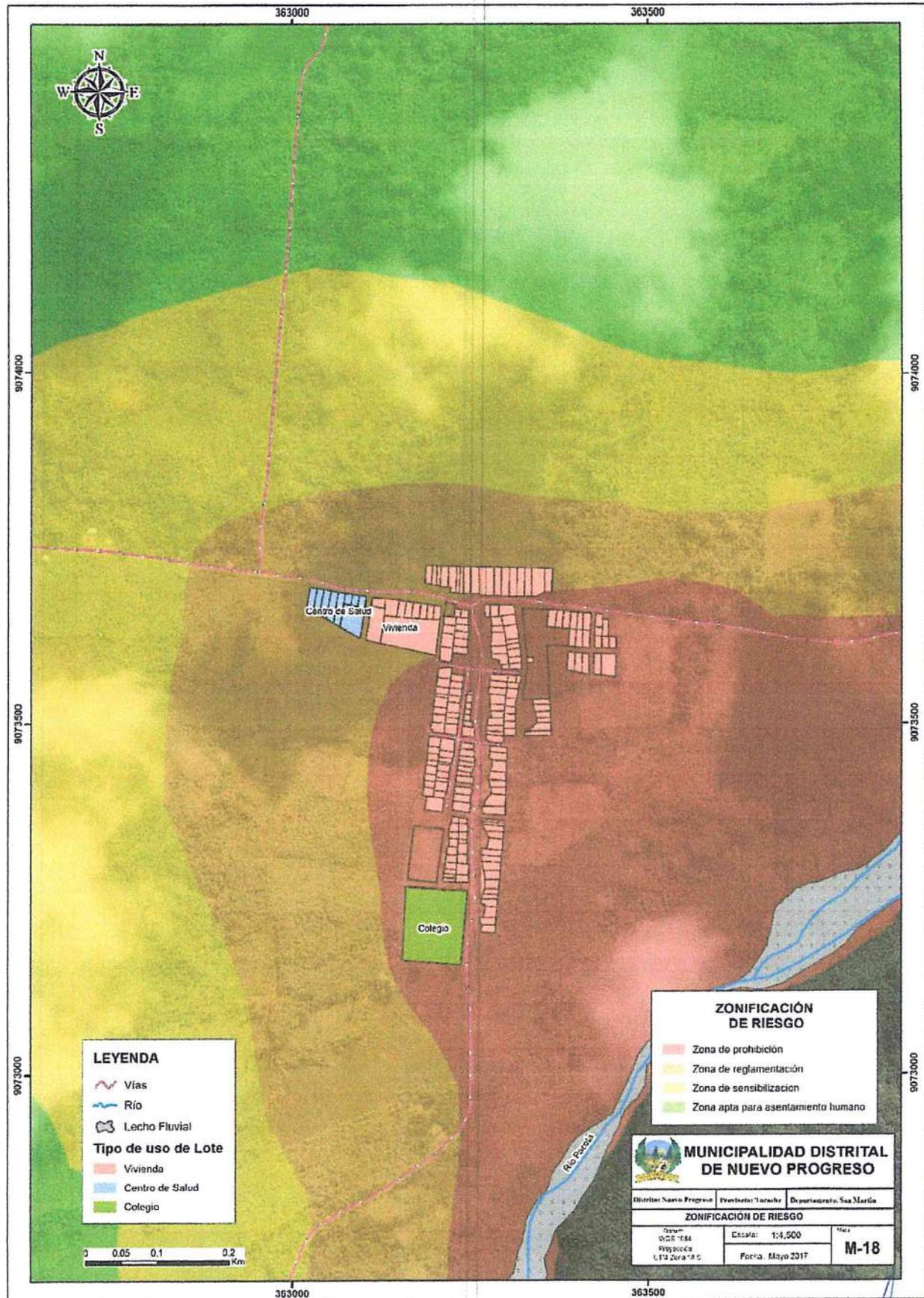


Figura 28: Mapa de zonificación de riesgos

10.7. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 83: Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

De la tabla anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

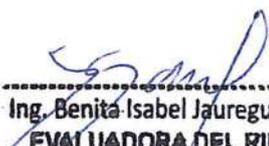
b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 84 : Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

De la tabla anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 85: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 86: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Las Palmeras es de nivel 3 – Inaceptable.

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


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

Tabla N° 87: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 88: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90583

10.8. Medidas de prevención de riesgos de desastres

Elaboración del programa de inversión pública que contenga proyectos relacionados a:

- Construcción y mejoramiento de la infraestructura hidráulica (presa, dique, aliviaderos, etc.) y vial del área de estudio.
- Construcción de defensa ribereña.
- Propuestas normativas para la regulación y uso de zonas de alto y muy alto riesgo.
- Monitoreo y alerta temprana ante inundaciones.
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Las Palmeras

10.9. Medidas de reducción de riesgos de desastres

Estructural:

- Reforzamiento de infraestructura expuesta según el nivel de riesgo (puentes, mercados, vías, infraestructura, entre otros).
- Descolmatación del cauce del río
- Mantenimiento de las defensas rivereñas después de su construcción
- Mejoramiento de los diseños y técnicas constructivas de viviendas
- Construcción de sistemas de drenaje de las vías
- Reforzamiento y protección de viviendas

No Estructural:

- Incorporación del manejo de cuenca en los Planes y Procesos de Desarrollo Sostenible, "participativa e integrada", con el compromiso de la población local, donde los programas y las autoridades de cuenca desempeñan una función subsidiaria.
- Buscar la colaboración entre Programas de Gestión de Cuencas y otras Instituciones dedicadas a asuntos de los medios de vida, reducción de la pobreza, reforma agraria, instrucción y salud, que permitirá tratar con más facilidad y eficacia las cuestiones ambientales y socioeconómicas.
- Diálogo entre el conocimiento local y el científico en procesos de investigación-acción "razonablemente rápidos y profundizados", con la participación de una variedad de partes interesadas.
- Formular el Inventario y valorización de los recursos expuestos en la zona del impacto,

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 00583

- Propiciar el Sistema de Alerta Temprana (SAT), a través de Programas de Capacitación y de Sensibilización a las autoridades y pobladores asentados en zonas inundables del río Pacota, incluyendo a las zonas urbanas instaladas cerca a este río sobre todo los sectores de Palmeras, Pacota y Soritor; puesto que son los sectores que se encuentran en muy alto riesgo frente al desborde del río Pacota por inundación.
- Realizar un Plan de evacuación de la población que están asentadas en zonas de alto riesgo, sobre todo en las viviendas ubicadas en las cercanías del río Pacota.
- El Gobierno Regional y los gobiernos Locales competentes, deben establecer protocolos de respuesta y contar con sus Planes de Contingencia, ante un posible desborde del río Pacota.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 90583

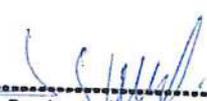
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➤ CONCLUSIONES

- .El Centro poblado de Las Palmeras se encuentra en zona de Muy Alto Riesgo ante inundación pluvial.
- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el centro poblado de Las Palmeras ante eventos de inundaciones pluviales.
 - Se identificaron los niveles de vulnerabilidad Muy Alta en el centro poblado de Las Palmeras.
 - El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, del cual se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
 - Peligro de origen natural identificado en la localidad de Las Palmeras es la inundación el mismo que presenta un mecanismo de generación del tipo fluvial y de rotura con un tiempo de duración lenta y progresiva; de acuerdo al estudio realizado se genera la ocurrencia e impacto de este evento geodinámico y está vinculado a la saturación de suelos originado por la precipitación máxima histórica anual registrada en enero del 2017 (1,354 a 898 mm) , así mismo a estos factores desencadenantes se suman los factores condicionantes propios de la zona (geomorfología) donde tenemos la llanura de inundación.
 - Del análisis de los perfiles transversales realizados se puede concluir que en las secciones B-B' y C-C', la localidad de Las Palmeras se encuentra por debajo del nivel del río Pacota esta condición geomorfológica favorece a la inundación de la zona de estudio.
 - Las alturas de inundación registradas en campo, luego de la inundación en el mes febrero 2017, van desde los 0.5 metros a 2.0 metros de altura, siendo la parte Noroeste de la localidad de Las Palmeras el lugar donde se registraron los valores más altos, con lo cual de presentarse la inundación o desborde se afectaría el 70 % de la población.
 - El área de estudio presenta un peligro muy alto y alto de la localidad de Las Palmeras ocupa un área de 30.0 ha. Lo cual representa un 60.0 % del total del área de estudio.
 - De acuerdo al análisis de los elementos expuestos se concluye que el área de estudio presenta 1238 habitantes, en un total de 293 viviendas con 19 manzanas, información que se toma del censo de población y vivienda - 2007 e información complementaria recopilada en campo; EL poblado de Las Palmeras se encuentra distribuido en una gran avenida de nombre Av. Principal con una extensión de 900 m.
 - Las pérdidas probables teniendo dos elementos tales como: infraestructura de vivienda "Lotes" son 3, 484,561.100 nuevos soles; mientras que en infraestructura vial es de 6, 791,600 nuevos soles; mientras en agricultura 4, 354,790 nuevos soles, por lo tanto, las pérdidas totales frente a un evento como inundaciones de sería de 14, 630,951.1 nuevos soles.
 - Las zonas de crecimiento actual se encuentran orientados a la margen derecha del río Pacota, estas áreas presenta un riesgo muy alto, ya que se encuentran asentadas en la terraza baja inundable "lecho fluvial mayor", por lo tanto, se debe orientar la expansión de la zona de peligro más bajo.

➤ **RECOMENDACIONES**

- Elaborar el programa de inversión pública de prevención y reducción de riesgos de desastre en la localidad de Las Palmeras.
- Orientar y reglamentar el crecimiento poblacional en áreas seguras ubicadas en la zona de peligro bajo.
- Coordinar con las entidades técnicas científicas la elaboración de estudios hidráulicos en la cuenca del río Pacota para la observar el comportamiento del río y su efecto hacia las zonas de muy alto riesgo no mitigables.
- Coordinar con las entidades técnicas científicas la instalación e implementación de estaciones meteorológicas e hidrológicas.
- Coordinar con el ministerio de economía y finanzas a fin de priorizar la asignación de recursos presupuestarios que materialice las medidas de carácter estructurales y no estructurales de prevención y reducción de riesgo, dada la importancia geopolítica de la localidad de Las Palmeras
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Las Palmeras, teniendo en cuenta el estudio de "Evaluación de riesgos ante al fenómeno de inundaciones de localidad de Las Palmeras.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 90583

BIBLIOGRAFÍA

- AQUINO A., BRUER V. & GARCÍA J. "*Propuesta conceptual y metodológica*". Inversión Pública para la Reducción del Riesgo de Desastres, MÉXICO 2010.
- BLAIKIE P., CANNON T., IAN D. & WISNER B. "*Vulnerabilidad*". Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996.
- Belaústegui, S. (1999) - Pendientes del terreno y fundamentos del caudal máximo no erosivo. Hoja técnica N° 07. Buenos Aires - Argentina. 4 p.
- CENEPRED (2014) .Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Recuperado de: <http://www.cenepred.gob.pe/web/dgp/manual-para-la-evaluacion-de-riesgos-originados-por-inundaciones-fluviales/>.
- Díaz, G. y Castro, W. (1998); Cuadrángulos de Tocache y Uchiza N° 126. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 234p.
- Felicísimo, M. (1994) - Modelos digitales del terreno. Oviedo-España: Pentalfa. 222 p. ISBN: 84-7848-475-2. 222 p.
- Fidel, L., Zavala, B., Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006) - Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja N° 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 29. 383 p.
- GIRALD, M. "*Fundamento de la Gestión del Riesgo de Desastres*". Diplomado Gestión del Riesgo de Desastres INDECI - UTRIVIUM, Perú, 2015
- LOZANO, O. "Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos". Centro de Estudios y Prevención de Desastres, 2008.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD. "*La reducción de riesgo de desastres, un desafío para el desarrollo*". Informe Mundial, 2004.
- SENAMHI (2005 - 2006) – Servicio Nacional Meteorología e Hidrografía., Estación "Santa Lucia".

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuniga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N.º 008 - 2017 - CENEPRED -
CIP 90583



Com. N° 035-2017-IGP/DC-CTS-UGD

La Molina, 10 de Mayo del 2017

Sr. Sister Valera Ramírez
Alcalde Distrital de Nuevo Progreso
Presente.-

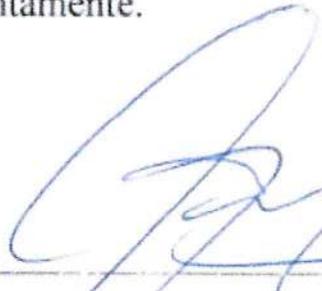
Asunto: REMITO INFORMES

Referencia: OFICIO N° 230-2017-MDNP/A

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo y a la vez remitir los Informes de Evaluación Geológica, Geodinámica y Geotécnica de los Centros Poblados de Nuevo San Martín, Pacota y Palmeras.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente.



Ing. Juan Carlos Gómez Avalos
 Unidad de Geodinámica Superficial

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL
 NUEVO PROGRESO**
MESA DE PARTES
 HORA: 10:45am FECHA: 22-05



PERU

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú - IGP

Dirección
Científica

Subdirección de
Ciencias de la Tierra
Sólida

Unidad de
Geodinámica

254

Evaluación geodinámica por peligro de inundación en La localidad, Las Palmeras Distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, Departamento de San Martín



Ing. Juan Carlos Gómez Avalos

Bach. Marcos Yallico

Lima, Abril 2017



Investigación para la Prevención de Desastres

www.igp.gob.pe

Calle Badajoz 169 Urb. Mayorazgo IV Etapa-Ate
Central Telefónica: (511) 3172300 - 141



257

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN..... 4

2. OBJETIVOS 4

3. ANTECEDENTES 5

4. BASE TOPOGRÁFICA 5

5. METODOLOGÍA..... 6

 5.1 Gabinete I 6

 5.2 Trabajo de Campo 6

 5.3 Gabinete II 6

6. ASPECTOS GENERALES 7

 6.1 Ubicación 7

 6.2 Clima..... 9

 6.3 Hidrografía..... 10

7. GEOMORFOLOGÍA..... 11

 7.1 Modelo Digital de Eleación (MDE) 12

 7.2 Pendientes 13

 7.3 Unidades Geomorfológicas..... 14

 7.3.1 Origen Fluvial..... 14

 7.3.2 Origen denudacional..... 17

8. GEOLOGÍA 18

 8.1 Geología Regional 18

 8.2 Geología Local 20

 8.2.1 Formación Sarayaquillo (Js-s) 21

 8.2.2 Grupo Oriente 21

 - Fm. Cushabatay (Ki-c)..... 21

 8.2.3 Formación Chambira (PN-ch)..... 21

 8.2.4 Depósitos Cuaternarios 22

 - Depósitos aluviales (Qh-al) 22

 - Depósitos Fluviales (Qh-fl)..... 23

9. GEODINÁMICA EXTERNA 24

 9.1 Inundaciones 25

 9.2 Erosión fluvial..... 27

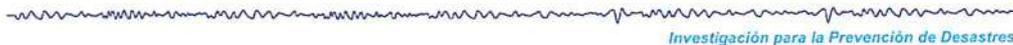
10. ESTIMACIÓN DE LA PELIGROSIDAD POR FENÓMENOS NATURALES EN LAS INMEDIACIONES DEL RÍO PACOTA, ÁREA URBANA DE LA LOCALIDAD DE PACOTA 28

 10.1 Peligro por inundaciones 28





10.1.1	Parámetros de evaluación del evento	29
10.1.2	Estimación de la susceptibilidad	31
10.1.3	Estimación de la peligrosidad por inundaciones	35
11.	CONCLUSIONES	37
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38





1. INTRODUCCIÓN

El presente informe ha sido elaborado por la Unidad de Geodinámica Superficial del Instituto Geofísico del Perú (IGP), a solicitud de la municipalidad distrital de Nuevo Progreso, con la finalidad de realizar la evaluación geológica y geodinámica del peligro por inundación originado por el desborde del río Pacota, en relación a los eventos suscitados entre los meses de máximas precipitaciones pluviales (enero a marzo) que afectan la seguridad física del área urbana de la localidad Las Palmeras.

Cabe mencionar que, el área urbana de la localidad Las Palmeras se asienta sobre una terraza aluvio-fluvial, ubicada en la margen derecha del río Pacota, cuya superficie se encuentra a una cota promedio de 605 m.s.n.m; mientras que la cota del río es de 610 m.s.n.m, debido a ello se producen inundaciones fluviales, ante el incremento del caudal en épocas de lluvias intensas.

El presente documento detalla los trabajos realizados en campo durante la inspección técnica realizada del 28 de marzo al 01 de abril del 2017, actividades que consistieron en evaluar el peligro por inundación en la localidad Las Palmeras, así como, recopilar la información disponible acerca de la problemática ocurrida en el área de inspección y delimitar las zonas susceptibles a inundaciones.

Finalmente, haciendo uso del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (CENEPRED, 2014) y del protocolo del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2014), se realizó la zonificación del peligro por inundaciones en la localidad Las Palmeras.



2. OBJETIVOS

- Realizar la evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica en la localidad Las Palmeras.
- Estimar el nivel de peligrosidad por inundaciones, en base al protocolo del CENEPRED e INDECI. Esto involucra la delimitación de zonas susceptibles a este tipo de evento que podrían afectar la seguridad física de la localidad en mención.

3. ANTECEDENTES

Entre la información recopilada de la problemática de la zona de estudio se tiene:

- **Informe de evaluación de daños del caserío Las Palmeras (INFORME N° 004-2015-STDC-MDNP):** Durante el mes de febrero del año 2015, ocurrieron desbordes e inundaciones que afectaron aproximadamente 3 familias constituidas por 15 personas, asimismo, se vieron afectadas 500 hectáreas de cultivo perenne, a consecuencia de la inundación también se vió afectada la carretera de acceso a la localidad de las Palmeras por una longitud de 1km.

Finalmente, se verificaron daños causados a la bocatoma de riego existente en el borde del río Pacota.

Informe de evaluación de daños (N° 002-2017-DDC-GDSPCSC/MDNP)

Indica que, el día 13 de febrero del 2017 a las 21:00 horas, se produjo una inundación en la localidad Las Palmeras debido al desborde del río Pacota, evento que afectó 12 viviendas.



4. BASE TOPOGRÁFICA

El área de estudio, la localidad Las Palmeras y alrededores, no cuenta con topografía digital. Por ello, para obtener la topografía del área se utilizó el DEM-S09W077 con resolución de 30 metros, descargado de la web del Ministerio del Ambiente, el cual fue georreferenciado en el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) y datum WGS 84 (Sistema Geodésico Mundial 1984), Zona 18 S.

En base a la topografía del área de estudio, antes descrita se elaboraron los mapas temáticos ubicación, geomorfología, geología local y geodinámica (inundaciones) en formato A3 y a escala gráfica 1: 7,500.

5. METODOLOGÍA

El estudio se realizó en tres fases:

5.1 Gabinete I

- Recopilación de antecedentes: reportes de emergencia, informes, inspecciones técnicas de los aspectos geodinámicos especialmente sobre inundaciones.
- Recopilación de información cartográfica (mapas geológicos digitales del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)).

5.2 Trabajo de Campo

- Inspección y delimitación del área de estudio por un día, mediante toma de puntos de control con GPS navegador en sectores aledaños al río Pacota.
- Evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica en la localidad de Las Palmeras.
- Se identificó y delimitó zonas susceptibles a inundaciones en las inmediaciones del río Pacota.

5.3 Gabinete II



- Digitalización y composición de mapas temáticos (geomorfología, geología local y geodinámica) a escala 1/7,500.
- Estimación de la peligrosidad por inundaciones haciendo uso del protocolo de CENEPRED.
- Elaboración del informe final en el cual se adjuntan los planos temáticos antes mencionados.

6. ASPECTOS GENERALES

A continuación se mencionan las principales características de la zona de estudio:

6.1 Ubicación

La localidad Las Palmeras forma parte del distrito de Nuevo Progreso, Provincia Tocache, en la región San Martín.

La zona de estudio se ubica a unos 11 Km al este de la margen derecha del río Huallaga, en las coordenadas UTM 363255 E, 9073475 N a 603 m.s.n.m., Figura 1 y Plano P-01.

6.2 Accesibilidad

El acceso desde la ciudad de Lima hasta Tingo María se realizó vía aérea. Luego, a través de la vía Fernando Belaunde (carretera asfaltada en buen estado de conservación) se recorrieron 100 km en dirección al norte, hasta Nuevo Progreso; finalmente se continuaron 11 km en dirección al este, a través de una trocha carrozable en regular estado de conservación, hasta la zona de estudio.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Geofísico del Perú - IGP

Dirección Científica

Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida

Unidad de Geodinámica

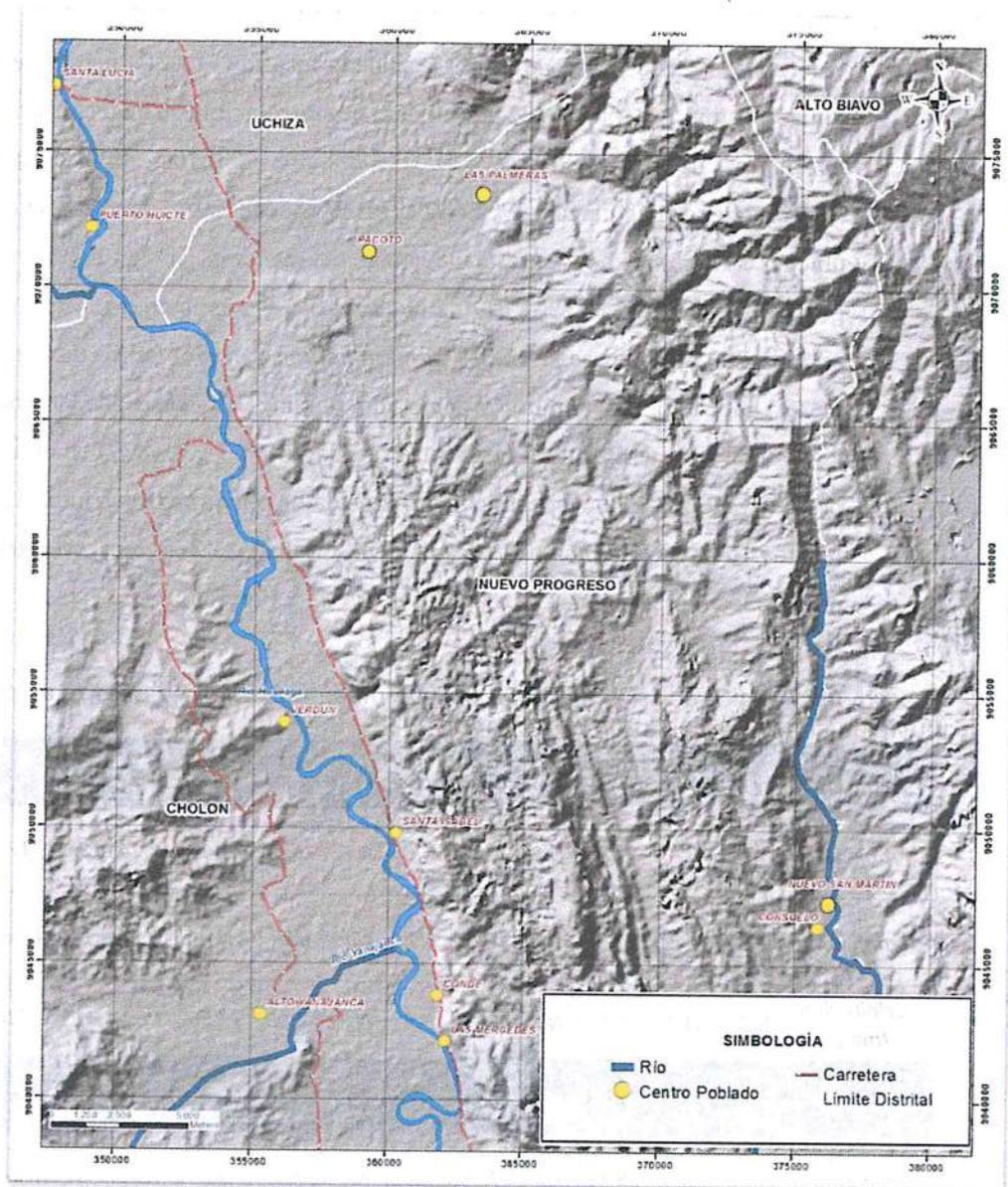


Figura 01: Accesibilidad a la localidad Las Palmeras.

Investigación para la Prevención de Desastres

www.igp.gob.pe

Calle Badajoz 169 Urb. Mayorazgo IV Etapa-Ate
Central Telefónica: (511) 3172300 - 141



6.2 Clima

Para conocer las condiciones climáticas de la localidad Las Palmeras, se han tomado datos referenciales de la web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Información obtenida de la estación meteorológica más cercana: " SANTA LUCIA - 000448", que se encuentra ubicada a 24.50 Km al sureste del lugar en mención, en las coordenadas geográficas: Latitud 8° 19' 1", Longitud 76° 23' 1" y en la cota 494 m.s.n.m., período 2005-2006. Las Palmeras presenta clima variado: fresco durante los meses de enero a setiembre y templado durante los meses de octubre a diciembre, con temperaturas máximas promedio de 14 a 18 °C y mínimas promedio de 3 a 5°C, respectivamente. Los datos pluviométricos indican que las máximas precipitaciones alcanzan en promedio 225 mm mensuales, durante los meses de enero a marzo, Cuadro 01 y Figura 02.

Cuadro 01: Registro de temperaturas mínimas, máximas y precipitaciones pluviales acumuladas, durante el período 2005 – 2006.

Variable	Año 2005											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T° Max Promedio (°C)	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	16.67	16.48	18.24	18.17	17.06
T° Min Promedio (°C)	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P
Precipitación (mm)	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	0.00	13.50	1.80	89.30	110.1
Variable	Año 2006											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T° Max Promedio (°C)	14.58	16.30	15.51	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P
T° Min Promedio (°C)	3.00	2.66	2.51	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P
Precipitación (mm)	241.0	95.80	186.5	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P

Fuente: SENAMHI. Período 2005 – 2006. N.P: No presenta



Figura 02: Ubicación de la estación meteorológica de tipo convencional "Santa Lucia 000448", respecto a la zona de estudio.

6.3 Hidrografía

El río Pacota, se encuentra ubicado dentro de la intercuenca del Alto Huallaga y tiene una longitud aproximada de 22 km, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Huallaga.

El río Pacota forma parte de los afluentes del río Huallaga ubicados a la margen derecha de la intercuenca antes mencionada, entre los principales tributarios se tienen los ríos Pacota, Vista Alegre, Tigre, Blanco, Ibáñez y Aspuzana. Cabe indicar que, el río Pacota, fluye con dirección E-O y el cauce presenta un ancho aproximado de 10 metros, y en algunos tramos hasta de 50 metros, Foto 01.



E-O

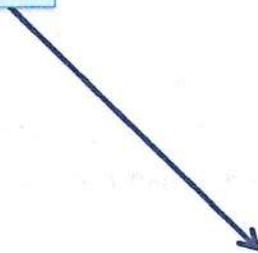


Foto 01: El Río Pacota, fluye con dirección E-O, en la margen derecha se encuentra la localidad Las Palmeras.

7. GEOMORFOLOGÍA



La geomorfología estudia las formas superficiales (geoformas) que presenta el relieve terrestre, investigando su origen y desarrollo, como resultado de la ocurrencia de los distintos procesos endógenos y exógenos que puedan suscitarse a través del tiempo.

El estudio de la geomorfología se efectúa en un sistema proceso-respuesta, siendo el primero el agente creador o modelador y el segundo la forma resultante, este último objeto de estudio de la geomorfología. En este capítulo se describe las características de las geoformas existentes en la localidad Las Palmeras, en relación al origen y procesos que modifican el paisaje actual.

7.1 Modelo Digital de Eleación (MDE)

Los MDE son representaciones gráficas de la superficie del terreno, conformado por un número de puntos con información altimétrica y planimétrica. Por su naturaleza digital, permiten ser utilizados para realizar mapas de pendientes, acumulación de horas de radiación, parámetros morfométricos, entre otros (Felicísimo, 1994).

Para la elaboración del MDE del área de estudio, se tomó en cuenta el uso de herramientas SIG sobre las curvas de nivel diseñadas anteriormente, obteniendo como resultado la representación digital de la superficie del terreno de la localidad, que cubre un área de 484 hectáreas aproximadamente para un formato de impresión tamaño A3.

En el MDE elaborado de la zona de estudio se evidencia que, que la totalidad del área urbana de Las Palmeras (100%) se asienta sobre una terraza aluvio-fluvial que comprende elevaciones alrededor de 590 a 624 m.s.n.m, mientras que, hacia el extremo oriental superan los 624 m.s.n.m, **Plano 02 (Anexo)**.



7.2 Pendientes

Es el ángulo que se expresa en grados o porcentajes. Este parámetro influye en la formación de los suelos y condiciona el proceso erosivo, puesto que, mientras más pronunciada sea la pendiente, la velocidad del agua de escorrentía será mayor, no permitiendo la infiltración del agua en el suelo (Belaústegui, 1999).

El diseño del mapa de pendientes del área de estudio, fue desarrollado a partir del MDE elaborado anteriormente, haciendo uso de herramientas de geoprocésamiento (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc) para diferenciar gráficamente los ángulos de inclinación del relieve en el área de estudio.

Para la clasificación de los rangos de pendientes se usó como fuente el informe "Estudio de riesgos geológicos del Perú -Franja N° 4" (Boletín N° 29, Serie C, 2006), Tabla 01:

Tabla 01: Rangos de pendientes del terreno

PENDIENTE EN GRADOS (°)	CLASIFICACIÓN
<5	Muy baja
5 - 20	Baja
20 - 35	Media
35 - 50	Fuerte
>50	Muy fuerte

Fuente: Fidel et al. (2006)

La zona de estudio presenta pendientes mayores a los 5° de inclinación en las inmediaciones del área de estudio (Las Palmeras), mientras que, los rangos de pendientes mayores a los 20° se presentan en los extremos sureste y noreste Las Palmeras, Plano P-03 (Anexo).



7.3 Unidades Geomorfológicas

Para la diferenciación de las geoformas se ha tomado en cuenta factores como: pendiente del terreno y el agente geológico que ha intervenido en el modelado de la superficie.

En la zona de estudio se han identificado cuatro unidades geomorfológicas en base a su origen, las cuales se describen a continuación, **Plano P-04. (Anexo)**.

7.3.1 Origen Fluvial

El más importante de todos los procesos que actúan sobre la superficie terrestre es el agua de escorrentía (Morisawa, 1968). Crea una gran parte del relieve y forma llanuras de inundación en las que se construyen muchas de las ciudades.

La zona de estudio ha estado expuesta a estos procesos y factores (cursos de aguas permanentes o regulares, la escorrentía superficial y las redes de drenaje originadas por periodos de lluvias intensas). Las formas resultantes de estos agentes son:

7.3.1.1 Llanura de inundación

La llanura ha sido formada por la acción erosiva del río, el transporte y posterior depósito de grandes volúmenes de sedimentos de origen mayormente fluvial.





En la margen derecha del río Pacota se observaron áreas de cultivo erosionadas por el cauce del río en mención, y grandes bloques rocosos que fueron transportados por las fuertes escorrentías debido al incremento del caudal en épocas de máxima precipitación.

Esta unidad geomorfológica está conformada, en mayor porcentaje por arenas y gravas. Cabe indicar que, la llanura de inundación abarca el 10% de la zona de estudio, Foto 02.

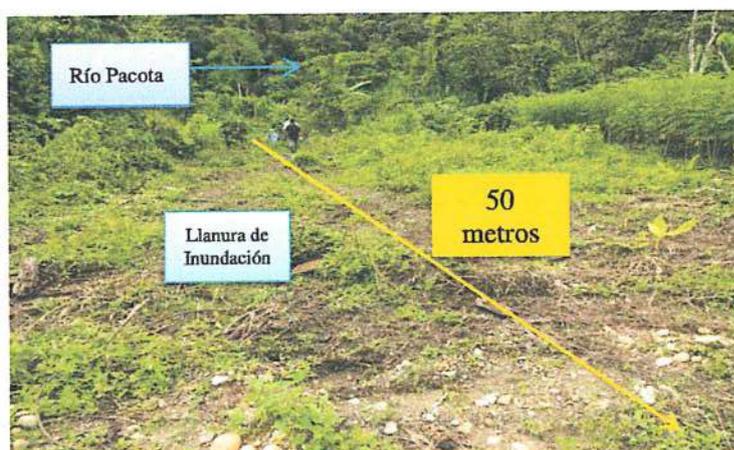


Foto 02: La flecha amarilla muestra los primeros 50 metros de la llanura de inundación a la margen derecha del río Pacota.

8.3.2. Lecho fluvial

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y/o quebradas. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

El cauce del río Pacota se caracteriza por presentar régimen constante y geometría irregular (meándrico), debido a que la pendiente de la zona es muy baja (inferior a 5°), así como ancho promedio de 10 m y profundidad de 0.5 m en las



inmediaciones del área urbana Las Palmeras. Esta unidad geomorfológica está constituida por material de origen fluvial (gravas y arenas) y abarca el 7% de la zona de estudio, Foto 03.



Foto: 03 la flecha amarilla muestra el lecho fluvial del río Pacota. con dirección N-S.

7.3.1.2 Terraza aluvio - fluvial

La génesis de esta geoforma obedece a grandes avenidas provenientes de intensas lluvias y eventos extremos generados por el río Pacota, sobre la cual se asienta la localidad de Las Palmeras. Está conformada por arenas y gravas limo arcillosas y clastos redondeados con tamaño variable. Esta unidad abarca 43% de la zona de estudio, Foto 04.



Foto: 04 Terraza aluvio-fluvial conformada por arenas y gravas limo arcillosas transportadas y depositadas por avenidas del río Pacota en temporadas de fuertes lluvias.

7.3.2 Origen denudacional

Los procesos de erosión implican movimiento y transporte de los materiales, modifican el relieve, interviniendo en este proceso agentes como el agua y el viento.

La unidad geomorfológica considerada en este ítem se describe a continuación:

7.3.2.1 Loma

Constituyen elevaciones topográficas que alcanzan en promedio alturas de 700 msnm, cubierta de densa vegetación reciente (arbustos), se observó a la margen izquierda del río

Investigación para la Prevención de Desastres



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú - IGP

Dirección
Científica

Subdirección de
Ciencias de la Tierra
Sólida

Unidad de
Geodinámica

Pacota. Las pendientes de sus flancos varían de 20° a 30° y abarca el 40% del área de estudio, Foto 05.



Foto 05: Loma ubicada en el margen izquierdo del río Pacota, se encuentra cubierta por densa vegetación.

8. GEOLOGÍA

Se ha utilizado como base la geología regional del cuadrángulo de Uchiza hoja (17j) a escala 1:100 000 elaborado por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (Díaz G. et al, 1998). Asimismo, se realizó el cartografiado geológico en la zona de estudio a escala 1:25,000 con la finalidad de identificar y delimitar las principales unidades litológicas aflorantes en la zona de estudio.

8.1 Geología Regional

Díaz y otros (1998), describen que las unidades litológicas aflorantes en la zona de estudio, se encuentran influenciadas por la orogenia Andina (eventos tectónicos que dieron lugar a la emersión de la cuenca), durante el Jurásico (Medio a Superior), generando rocas del tipo areniscas de grano fino, limolitas y lodolitas, pertenecientes a la Formación Sarayaquillo (Js-s) que afloran a 1.2 km al este de la localidad Las Palmeras; luego, durante el Cretáceo se produjeron procesos intercalados de epirogénesis y subsidencia que dieron

Investigación para la Prevención de Desastres



lugar a rocas del Grupo Oriente, litología que sobreyace a la Fm. Sarayaquillo y se encuentra constituido por las unidades geológicas: Cushabatay (Ki-c), Esperanza (Ki-e) y Aguas Calientes (Ki-ac), conformadas por secuencias de areniscas y lutitas que afloran a 6.5 km al noreste de Las Palmeras. A continuación, en el Cretáceo Superior, ocurren procesos de transgresión marina (salida del mar hacía el continente) que origina rocas calizas y lutitas de la Formación Chonta (Kis-ch), unidad geológica que aflora a 7 km al noreste del área de estudio; a finales del Cretáceo inicia un proceso de regresión marina (retiro del mar) período en el que se originan las areniscas de la Formación Vivian (Ks-v), litología que aflora a 9 km al noreste de la localidad en mención.

Durante el Paleoceno, se tiene las capas rojas de la Formación. Yahuarango (P-y) que están conformadas por lutitas y limos, esta unidad aflora a 9 km aproximadamente, al noreste de la zona de estudio. Luego, sobreyacen, areniscas, lodolitas y lutitas de la Formación Chambirá (PN-ch) del Mioceno, que afloran a 840 m al sur de la zona estudio.

La estratigrafía antes descrita, se encuentra infrayaciendo, los depósitos aluvionales (constituidos por clastos redondeados de origen intrusivo en matriz arenosa) de la Formación Tocache (NQ-t) del Plioceno – Pleistoceno, materiales que afloran a 4.6 km al sur de Las Palmeras.

Finalmente, se tienen los depósitos Cuaternarios de origen aluvial (Qh-al) y fluvial (Qh-fl), sobre los cuales se asientan las áreas urbanas de Las Palmeras, entre otros, Figura 02 y Plano P-05. ANEXOS.

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósito Fluvial Qh-fl
			Depósito Aluvial Qh-al
			Depósitos aluvial-terrazas Qh-at
		PLEISTOCENA	Formación Tocache NQ-t
	NEOGENO	PLIOCENA	
		MIOCENA	Formación Chambira PN-ch
	PALEOGENO	OLIGOCENA	
		EOCENA	
		PALEOCENA	Formación Yahuarango P-y
	MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR
			Formación Chonta Kis-ch
			Formación Agua Caliente Ki-ac
			Formación Esperanza Ki-e
INFERIOR		Formación Cushabatay Ki-c	
JURÁSICO		SUPERIOR	Formación Sarayaquillo Js-s

Figura 02: Columna crono-litoestratigráfica de la zona de estudio. Fuente: Díaz, G. et al, 1998.

8.2 Geología Local

Se realizó el reconocimiento, así como, el cartografiado de las unidades aflorantes en la localidad Las Palmeras y alrededores a escala 1/7 500, Plano P-06.

Cabe indicar que, en la zona de estudio se infiere que el sustrato rocoso está conformado por rocas areniscas de la Formación Sarayaquillo (Js-s). A continuación, se describen las unidades geológicas identificadas en campo, en las inmediaciones de la localidad las Palmeras:



8.2.1 Formación Sarayaquillo (Js-s)

Está constituida por areniscas de grano fino que infrayacen en discordancia angular a las rocas Cretácicas del Grupo Oriente. Esta unidad geológica aflora a 1.3 km al este y a 1.1 km al noreste de la zona de estudio.

8.2.2 Grupo Oriente

Está conformado por las unidades geológicas: Formación Cushabatay, Esperanza y Aguas Calientes, de las cuales en el área de estudio, aflora la primera:

- Fm. Cushabatay (Ki-c)

Consiste en areniscas macizas de estratificación sesgada que afloran a 1.7 km al noreste de la localidad Las Palmeras, margen izquierdo del río Pacota.

8.2.3 Formación Chambira (PN-ch)

Representada por lutitas rojas e intercalaciones de estratos de areniscas. Esta litología aflora a 900 m al sureste de Las Palmeras, en el borde izquierdo del río Pacota, Foto 06.



Foto 06: Lutitas (polígono amarillo) ubicadas en el margen izquierdo del río Pacota.

8.2.4 Depósitos Cuaternarios

Están representados por depósitos aluviales y fluviales, los cuales se encuentran distribuidos en ambas márgenes del río Pacota, conformando terrazas

- Depósitos aluviales (Qh-al)

Corresponden a materiales que se han originado producto de la dinámica de las quebradas ubicadas en la zona de estudio, están conformados mayormente por gravas de diversos diámetros, generalmente matriz areno-limosa, depositándose en ambas márgenes del río Pacota, Foto 07.



Foto 07: Depósitos aluviales que conforman la terraza sobre la cual se asienta el área urbana de Las Palmera, en la margen derecho del río Pacota.

- Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Materiales resultantes de la acumulación de clastos transportados por los cursos de los ríos, los mismos que son depositados en los cauces y riberas, consisten en gravas, arenas y alternancia de



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Geofísico del Perú - IGP

Dirección Científica

Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida

Unidad de Geodinámica

niveles limo-arcillosos. En la zona de estudio se encuentran en la margen derecha del río Pacota, Foto 08.

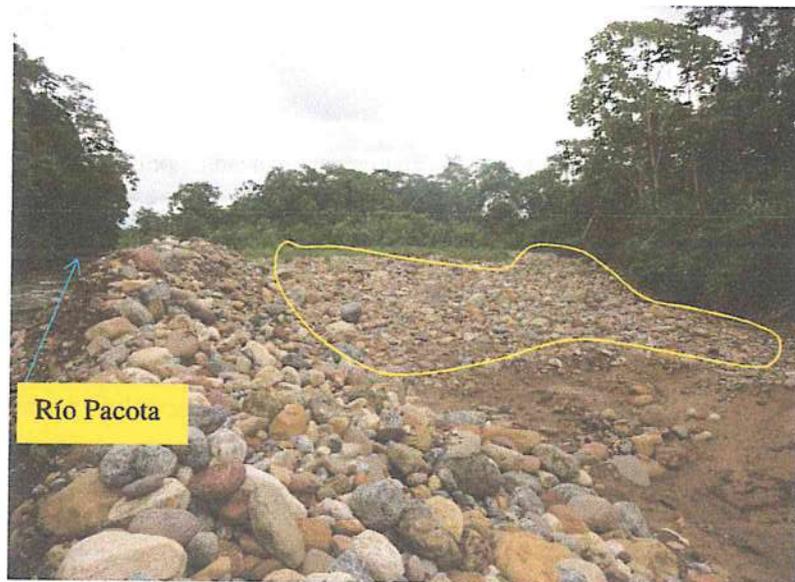


Foto 08: Depósitos fluviales (polígono amarillo) conformados por gravas redondeadas a subredondeadas que se ubican contiguos al cauce del río Pacota

9. GEODINÁMICA EXTERNA

La geodinámica externa estudia la acción de los procesos exógenos sobre la superficie de la Tierra, donde intervienen diversos factores como las lluvias, el viento, entre otros; éstos originan la destrucción y el modelamiento del relieve.

Investigación para la Prevención de Desastres

www.igp.gob.pe

Calle Badajoz 169 Urb. Mayorazgo IV Etapa-Atc
Central Telefónica: (511) 3172300 - 141



Las precipitaciones pluviales son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en la geodinámica del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa de ocurrencia de las inundaciones fluviales, que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos. En el área de estudio los principales eventos geodinámicos que ocurren son las inundaciones fluviales y erosión fluvial en ambos márgenes del río Pacota. A continuación, se describen los estos eventos, **Plano P-07:**

9.1 Inundaciones

Las inundaciones fluviales son causadas por el desborde de los ríos y/o quebradas. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua, denominado crecida, que es por consecuencia del exceso de lluvias. (Adaptado de CENEPRED).

Cuando las lluvias superan el promedio normal de precipitación (en más del 50%) de una zona se le denominan lluvias extraordinarias o tormenta extrema (para Las Palmeras mayor a 250 mm mensuales). Éstas al desarrollarse generan crecidas causando inundaciones de las áreas circundantes al río, esta anomalía es conocida como un evento hidrometeorológico extremo.

En base a la información recopilada y el trabajo de campo (cartografiado geológico – geodinámico) se identificaron y delimitaron zonas potenciales a inundarse; muestra de ello, es el evento inundación fluvial ocurrido el 02 de febrero del 2017, que afectó 3 viviendas, constituidas por 15 personas, así como, 5 Hectáreas de cultivos. Finalmente, se identificaron daños en la bocatoma ubicada en las inmediaciones del río Pacota, Foto 09 y 10.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteInstituto
Geofísico del Perú - IGPDirección
CientíficaSubdirección de
Ciencias de la Tierra
SólidaUnidad de
Geodinámica

Foto 09: Vivienda afectada por el desborde del río Pacota en las inmediaciones de la zona urbana de la localidad Las Palmeras, la columna de agua alcanzada en este lugar fue de aproximadamente 0.50 m. Fuente: Municipalidad de Nuevo progre, febrero 2017.



Foto 10: Terrenos agrícolas (cultivos de cacao) inundados y afectados por el desborde del río Pacota. Fuente: Municipalidad de Nuevo progre, febrero 2015.

Investigación para la Prevención de Desastres

www.igp.gob.pe

Calle Badajoz 169 Urb. Mayorazgo IV Etapa-Atc
Central Telefónica: (511) 3172300 - 141



9.2 Erosión fluvial

Es el proceso que se genera por acción de la corriente de agua de los ríos y/o quebradas, causando desgaste y arranque de las rocas o materiales ubicados en las márgenes de los ríos. Dichos materiales son transportados y depositados aguas abajo formando depósitos fluviales.

Estos procesos han sido reconocidos en ambos márgenes del río Pacota, afectando áreas agrícolas (500 hectáreas, entre el caserío Pacota y la localidad Las Palmeras), Foto 11.



Foto 11: Erosión fluvial en el margen derecho del río Pacota, muestra de ello es el socavamiento causado en los cimientos de la bocatoma de la localidad Las Palmeras. Fuente: Municipalidad de Nuevo progre, febrero 2015.

10. ESTIMACIÓN DE LA PELIGROSIDAD POR FENÓMENOS NATURALES EN LAS INMEDIACIONES DEL RÍO PACOTA, ÁREA URBANA DE LA LOCALIDAD DE PACOTA.

La estimación de la peligrosidad se realiza en función del inventario de eventos geodinámicos y el análisis de la susceptibilidad a la ocurrencia de éstos, en un área geográfica determinada. Es así que en este ítem se realiza la estimación de la peligrosidad ante inundaciones en la localidad Las Palmeras, distrito de Nuevo Progreso.

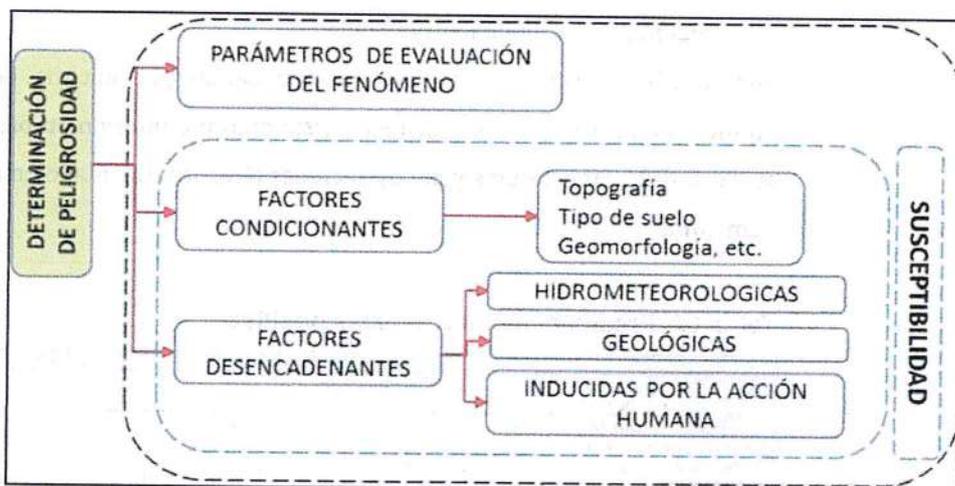


Figura 03: Diagrama de flujo para la estimación de la peligrosidad por fenómenos de origen natural

10.1 Peligro por inundaciones

Para el cálculo de la peligrosidad (**Plano P-09**), se ha usado la metodología propuesta por CENEPRED e INDECI en el año 2014, esta consiste en evaluar el evento en sí (para este caso la inundación), luego se estima la susceptibilidad (se consideran factores condicionantes y detonantes).



Finalmente, para determinar la estimación de la peligrosidad se realiza la sumatoria de la evaluación del evento y la susceptibilidad (ambos multiplicados por 0.50)

10.1.1 Parámetros de evaluación del evento

Se tiene en cuenta las precipitaciones pluviales anómalas positivas, la cercanía a una fuente de agua y la intensidad media de las precipitaciones en el lapso de una hora. Estos parámetros están subdivididos en descriptores que califican y cuantifican las características del evento, Tablas 02, 03, y 04.

- Precipitaciones anómalas positivas

Son aquellas precipitaciones que se encuentran por encima del promedio mensual de precipitaciones. Este dato fue inferido en base al registro de temperaturas y precipitaciones (Cuadro 01) citado en el ítem clima.

Tabla 02: Precipitaciones anómalas positivas

PARAMETRO	PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS	PESO PONDERADO: 0.260
DESCRIPTORES	PAP 1 ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN MAYOR A 300% CON RESPECTO AL PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL	0.503
	PAP 2 ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN DE 100 A 300% CON RESPECTO AL PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL	0.260
	PAP 3 ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN DE 50 A 100% CON RESPECTO AL PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL	0.134
	PAP 4 ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN DE 10 A 50% CON RESPECTO AL PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL	0.068
	PAP 5 ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN MENOR AL 10% CON RESPECTO AL PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL	0.035

- Cercanía a una fuente de agua



Consiste en determinar la distancia desde el río Pacota hacia la zona de urbana de la localidad de Palmeras. Esta información fue recopilada durante los trabajos de campo.

Tabla 03: Cercanía a una fuente de agua

PARAMETRO	CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.106
CA1	MENOR A 20 m	0.503
CA2	ENTRE 20 Y 100 m	0.260
CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
CA4	ENTRE 500 Y 1000 m	0.068
CA5	MAYOR A 1000 m	0.035

- Intensidad media en una hora

Datos referidos a la intensidad con que se presentan las lluvias en un determinado tiempo (1 hora). Estos datos fueron inferidos de la estación meteorológica Santa Lucía del SENAMHI (años 2005 – 2006).

Tabla 04: Intensidad media en una hora (mm/hora)

PARAMETRO	INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	PESO PONDERADO: 0.633
IM1	TORRENCIALES: MAYOR A 60	0.503
IM2	MUY FUERTES: MAYOR A 30 Y MENOR O IGUAL A 60	0.260
IM3	FUERTES: MAYOR A 15 Y MENOR O IGUAL A 30	0.134
IM4	MODERADAS: MAYOR A 2 Y MENOR O IGUAL A 15	0.068
IM5	DÉBILES: MENOR O IGUAL A 2	0.035

Una vez definidos los parámetros para la evaluación del evento en la zona de estudio, se procede a realizar los cálculos en el Cuadro 02, El valor del fenómeno (deslizamiento de tierra), se obtiene al sumar los valores de los parámetros:

$$\sum_{i=1}^n Fenomeno_i \times Descriptor_i = Valor$$

Cuadro 02: Valor resultante de la evaluación del evento



FENÓMENO: INUNDACIÓN						
Precipitaciones anómalas positivas		Cercanía a una fuente de agua		Intensidad media en una hora		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.134	0.106	0.134	0.633	0.503	0.367

10.1.2 Estimación de la susceptibilidad

Para ello se deben evaluar los factores condicionantes y detonantes, a fin de sumar sus valores resultantes, **Plano P-08**. Se hace mención que, los pesos ponderados para ambos es de 0.50:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Factores condicionantes: Entre los cuales se evalúan los siguientes parámetros:

- Relieve del terreno

Información obtenida en base al cartografiado geomorfológico realizado en campo.

Tabla 05: Relieve del terreno

PARÁMETRO	RELIEVE	PESO PONDERADO: 0.145
DESCRITORES	Y1 Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.	PY1 0.503
	Y2 El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y	PY2 0.260
	Y3 Relieve rocoso, escarpado y emplanado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3 0.134
	Y4 Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PY4 0.068
	Y5 Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica.	PY5 0.035

- Tipo de suelos



Información recopilada en campo y consistió en reconocer los tipos de suelo que conforman el área de estudio

Tabla 06: Tipo de suelos

PARÁMETRO	TIPO DE SUELOS	PESO PONDERADO; 0.515	
Y6	Rellenos sanitarios.	PY6	0.503
Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua).	PY7	0.260
Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua).	PY8	0.134
Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial-coluvial.	PY9	0.068
Y10	Afloramientos rocosos y estratos de grava.	PY10	0.035

- Cobertura vegetal

Consiste en estimar el área que abarca la cobertura vegetal respecto a la zona de estudio

Tabla 07: Cobertura vegetal

PARÁMETRO	COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO; 0.058	
Y11	70 - 100 %	PY11	0.503
Y12	40 - 70 %	PY12	0.260
Y13	20 - 40 %	PY13	0.134
Y14	5 - 20 %	PY14	0.068
Y15	0 - 5 %	PY15	0.035

- Uso actual de suelos

Referido al uso que se le da a un espacio geográfico. Estos dtos fueron recopilados en campo.

Tabla 08: Uso actual de suelos



PARÁMETRO	USO ACTUAL DE SUELOS		PESO PONDERADO: 0.282	
DESCRIPTORES	Y15	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento.	PY16	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por períodos determinados.	PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PY18	0.134
	Y19	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY19	0.068
	Y20	Sin uso/improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PY20	0.035

El valor de los factores condicionantes evaluados se cita en el Cuadro 03.

Cuadro 03: Valor resultante de la evaluación de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								
Tipo de relieve		Tipo de suelo		Cobertura vegetal		Uso actual de suelos		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.035	0.515	0.068	0.058	0.260	0.282	0.503	0.197

A continuación se realizará la evaluación de los factores desencadenantes o detonantes:

Tabla 09: Hidrometeorológicos

PARÁMETRO	HIDROMETEOROLÓGICOS		PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	SH1	Lluvias.	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura.	PSH2	0.260
	SH3	Viento.	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire.	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar.	PSH5	0.035

Tabla 10: Geológicos

PARÁMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	SG1	Colisión de placas tectónicas.	PSG1	0.503
	SG2	Zona de actividad volcánica.	PSG2	0.260
	SG3	Fallas geológicas.	PSG3	0.134
	SG4	Movimiento de masas.	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.).	PSG5	0.035

Tabla 11: Inducidos por la acción humana

PARÁMETRO		INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	SI1	Actividades económicas.	PSI1	0.503
	SI2	Sobreexplotación de recursos naturales.	PSI2	0.260
	SI3	Infraestructura.	PSI3	0.134
	SI4	Asentamientos humanos.	PSI4	0.068
	SI5	Crecimiento demográfico.	PSI5	0.035

El valor de los factores desencadenantes evaluados se cita en el Cuadro 04.

Cuadro 04. Valor resultante de la evaluación de los factores detonantes

FACTORES DESENCADENANTES O DETONANTES						
Hidrometeorológicos		Geológico		Inducidos por la acción humana		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.068	0.633	0.134	0.156

La susceptibilidad estimada se cita en el Cuadro 05, cuyo valor es de 0.177:

Cuadro 05. Susceptibilidad estimada en las inmediaciones del área de estudio

SUSCEPTIBILIDAD				
FACT. CONDICIONANTES		FACT. DESENCADENANTES		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.197	0.50	0.156	0.50	0.177



10.1.3 Estimación de la peligrosidad por inundaciones

Finalmente, la estimación de la peligrosidad se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor del fenómeno y de la susceptibilidad por el peso de ambos, que en este caso es de 0.50, Cuadro 06.

Cuadro 06. Estimación de la peligrosidad del área de estudio, ubicada en las inmediaciones del río Pacota.

ESTIMACIÓN DE LA PELIGROSIDAD				
EVENTO O FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.367	0.50	0.177	0.50	0.272

El valor estimado de peligrosidad por inundaciones es de 0.272, característico de sectores con peligro muy alto, **Plano P-09**.

Fórmula para la Determinación del Peligro:

Cuadro 5.

$P = \frac{C+D}{2}$	ESTIMACIÓN DE PELIGRO	
	SUMATORIA	RESULTADO
	7	3.5

Como resultado se obtuvo el valor de 3.55 el valor que de acuerdo a la tabla 2 califica como **Peligro Muy Alto (PMA)**.

NIVEL DE PELIGRO	VALORES
Peligro Muy Alto (PMA)	$3.25 \leq P \leq 4.00$
Peligro Alto (PA)	$2.50 \leq P < 3.25$
Peligro Medio (PM)	$1.75 \leq P < 2.50$
Peligro Bajo (PB)	$1.00 \leq P < 1.75$

Tabla 2: Valores para medir el Peligro.

10.3 ANALISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.

La localidad de Las Palmeras, cuenta con infraestructuras importantes como: 40 viviendas aproximadamente, una escuela, un centro comunal, una iglesia y también cuenta con una cancha deportiva además de contar con posta médica, dentro de la infraestructura vial tiene una trocha carrozable. La mayor parte de la localidad está conformada por zonas agrícolas. (Cuadro 6).



PERU

Ministerio
del AmbienteInstituto
Geofísico del Perú - IGPDirección
CientíficaSubdirección de
Ciencias de la Tierra
SólidaUnidad de
Geodinámica

ELEMENTOS EXPUESTOS	CANTIDAD
Viviendas	40
Centros de salud	1
Centros educativos	1
Centros comunales	1
Establecimientos religiosos	1
Establecimientos públicos(municipalidades, comisarias, compañía de bomberos)	x
Infraestructura estratégica(aeropuerto, puertos, instalaciones militares, terrapuentes etc)	X
Patrimonio cultural, monumentos.	X
Vías de comunicación	1
Malecones, mercados y tiendas comunales.	X
Tomas de agua comunales, tanques de agua o infraestructura de riego	x
Central de luz, torres de alta tensión	x
Canchas deportivas	1
Zonas de cultivo, pastoreo y bosques	70%
Otros elementos importantes para la comunidad	X

Cuadro 6: se muestra los elementos expuestos de la localidad de Nuevo San Martín. Fuente: Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso (MDNP)



11. CONCLUSIONES

- El área urbana de la localidad de Las Palmeras, se asienta sobre una terraza aluvio - fluvial que se encuentra por debajo de la cota del río Pacota, cuyo desnivel es de aproximadamente 7 m.
- El área urbana de la localidad de Las Palmas se asienta sobre depósitos de origen aluvio – fluvial que se encuentran conformados por materiales heterogéneos, entre los cuales se tienen gravas, arenas y limos. Se infiere que el sustrato rocoso de la zona de estudio consiste en areniscas de la Fm. Sarayaquillo.
- Los eventos geodinámicos que afectan la seguridad física de los pobladores e infraestructura existente en la localidad de Las Palmas (área urbana y agrícola) son las inundaciones fluviales, y en menor magnitud, la erosión fluvial; ambos eventos ocurren durante los períodos de lluvias intensas (enero – marzo), como consecuencia del incremento del caudal del río Pacota.
- La estimación de la peligrosidad ante la ocurrencia de inundaciones y erosión fluvial, en base a la metodología propuesta por CENEPRED e INDECI, ha determinado que, la zona agrícola de la localidad Las Palmeras presentan nivel de peligrosidad **MUY ALTO** (representa el 15% del área de estudio), la zona urbana peligro **ALTO** (comprende el 52% del área de estudio). Mientras que, hacia el extremo sur del río Pacota el nivel de peligro es **MEDIO** (6% del área de estudio) y el nivel de peligrosidad **BAJO** (27 % del área de estudio).



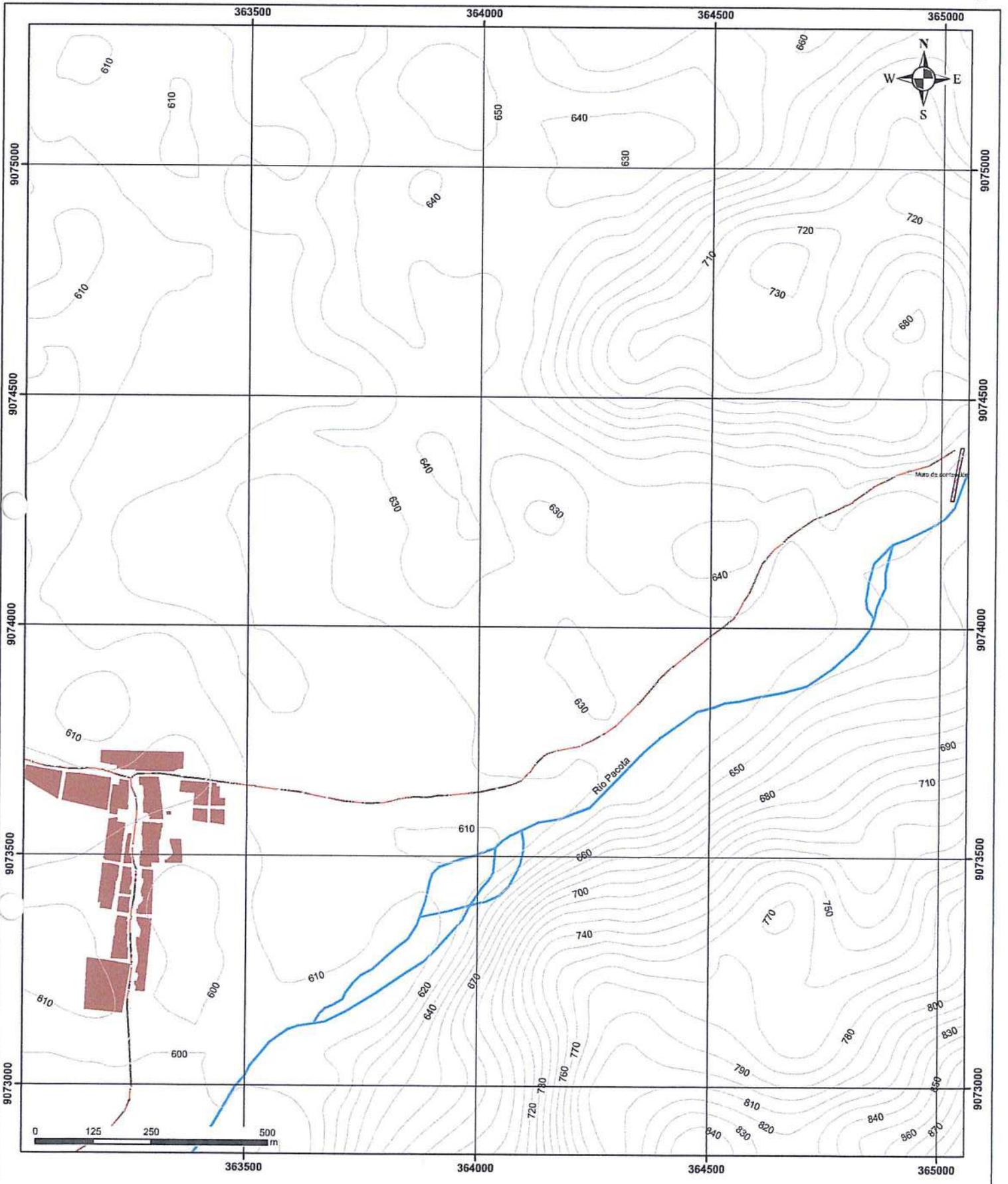


12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belaústegui, S. (1999) - Pendientes del terreno y fundamentos del caudal máximo no erosivo. Hoja técnica N° 07. Buenos Aires - Argentina. 4 p.
- CENEPRED (2014) .Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Recuperado de: <http://www.cenepred.gob.pe/web/dgp/manual-para-la-evaluacion-de-riesgos-originados-por-inundaciones-fluviales/>.
- Díaz, G. y Castro, W. (1998); Cuadrángulos de Tocache y Uchiza N° 126. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 234p.
- Felicísimo, M. (1994) - Modelos digitales del terreno. Oviedo-España: Pentalfa. 222 p. ISBN: 84-7848-475-2. 222 p.
- Fidel, L., Zavala, B., Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006) - Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja N° 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 29. 383 p.
- Morisawa, W (1968) – Their Dynamics and Morphology
- SENAMHI (2005 - 2006) – Servicio Nacional Meteorología e Hidrografía., Estación “Santa Lucía”.



JUAN CARLOS GOMEZ AVALOS
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 41841



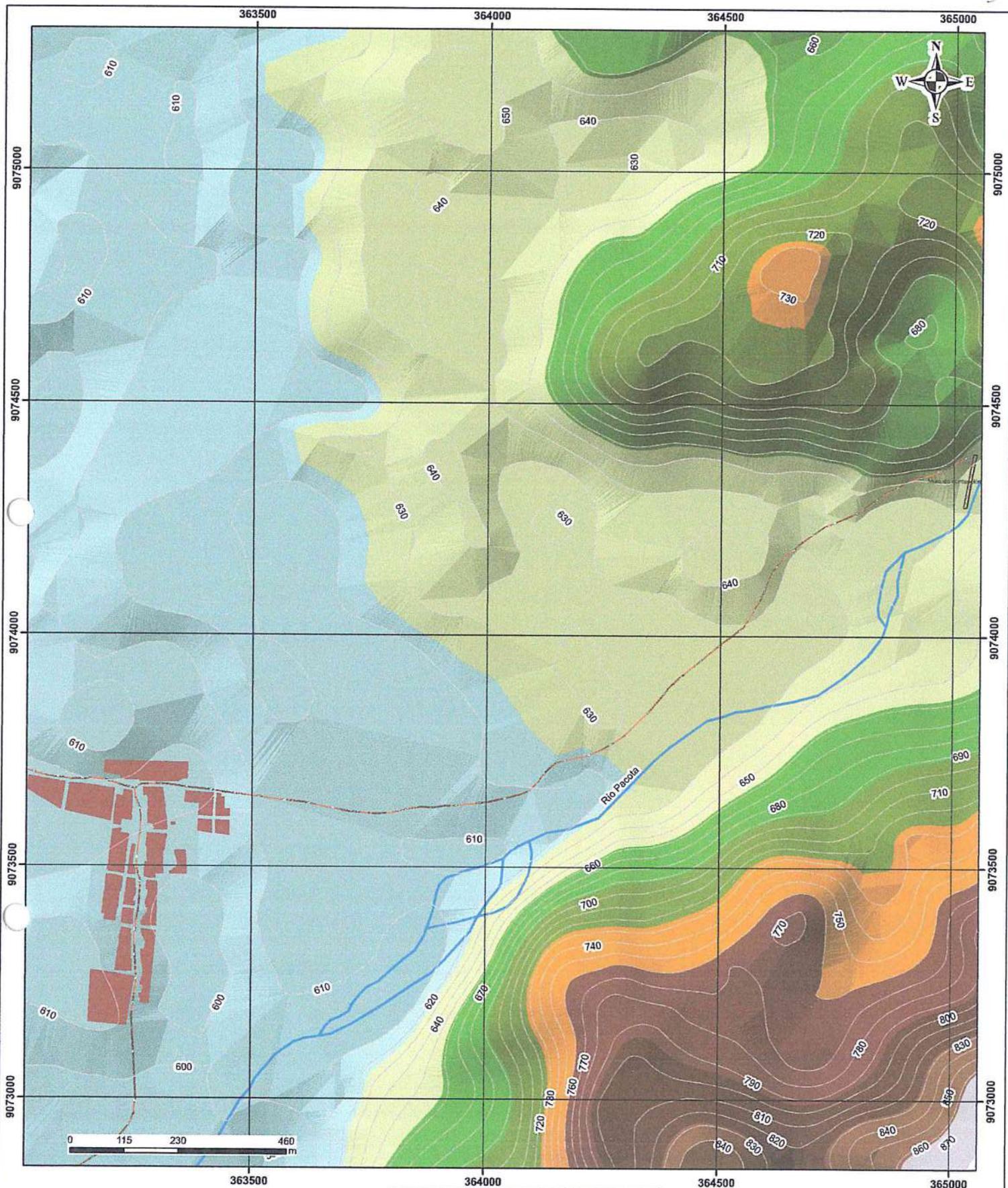
SIMBOLOGÍA

- Curvas de nivel
- Vías
- Río
- Área urbana
- Muro de contención

IGP Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

Tierras: Nueva Progreso	Provincia: Tarma	Departamento: San Martín
UBICACIÓN		
Responsable del Proyecto: Hernando Tovera		Ejecución del Proyecto: Juan C. Gómez
Elaborado por: Roy Jack Arona P.	Escala: 1:7,500	PLANO:
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		P- 01



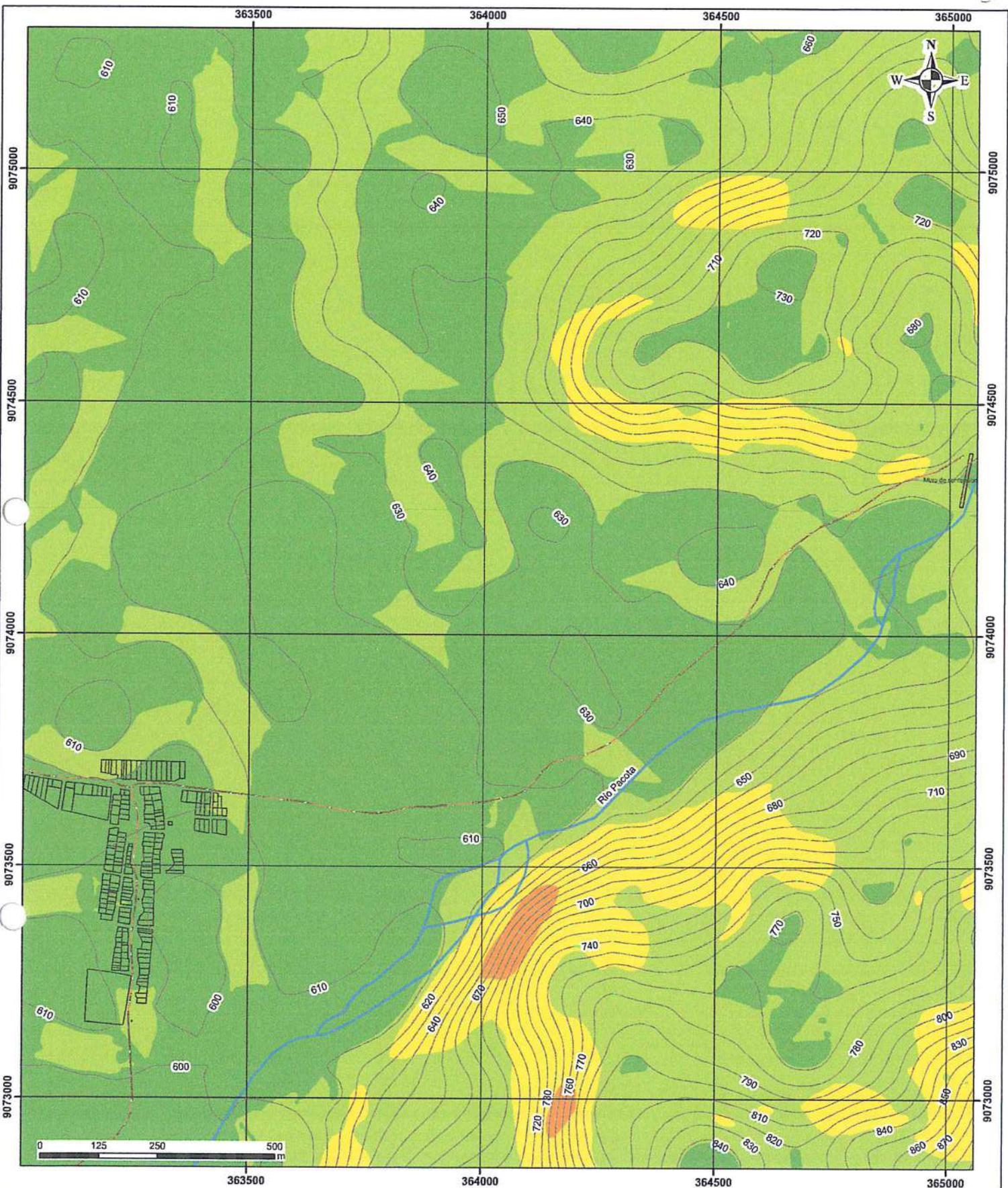
SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Vías
	Río
	Área urbana
	Muro de contención

ELEVACIONES (m.s.n.m)	
	896 - 930
	862 - 896
	828 - 862
	794 - 828
	760 - 794
	726 - 760
	692 - 726
	658 - 692
	624 - 658
	590 - 624

IGP Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

Districto: Nueva Progresso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gómez	
Elaborado por: Roy Jack Arona P.	Escala: 1:7,500	PLANO: P-02
Daturn: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3



SIMBOLOGÍA

	Curvas de nivel		Área urbana
	Vías		Muro de contención
	Río		

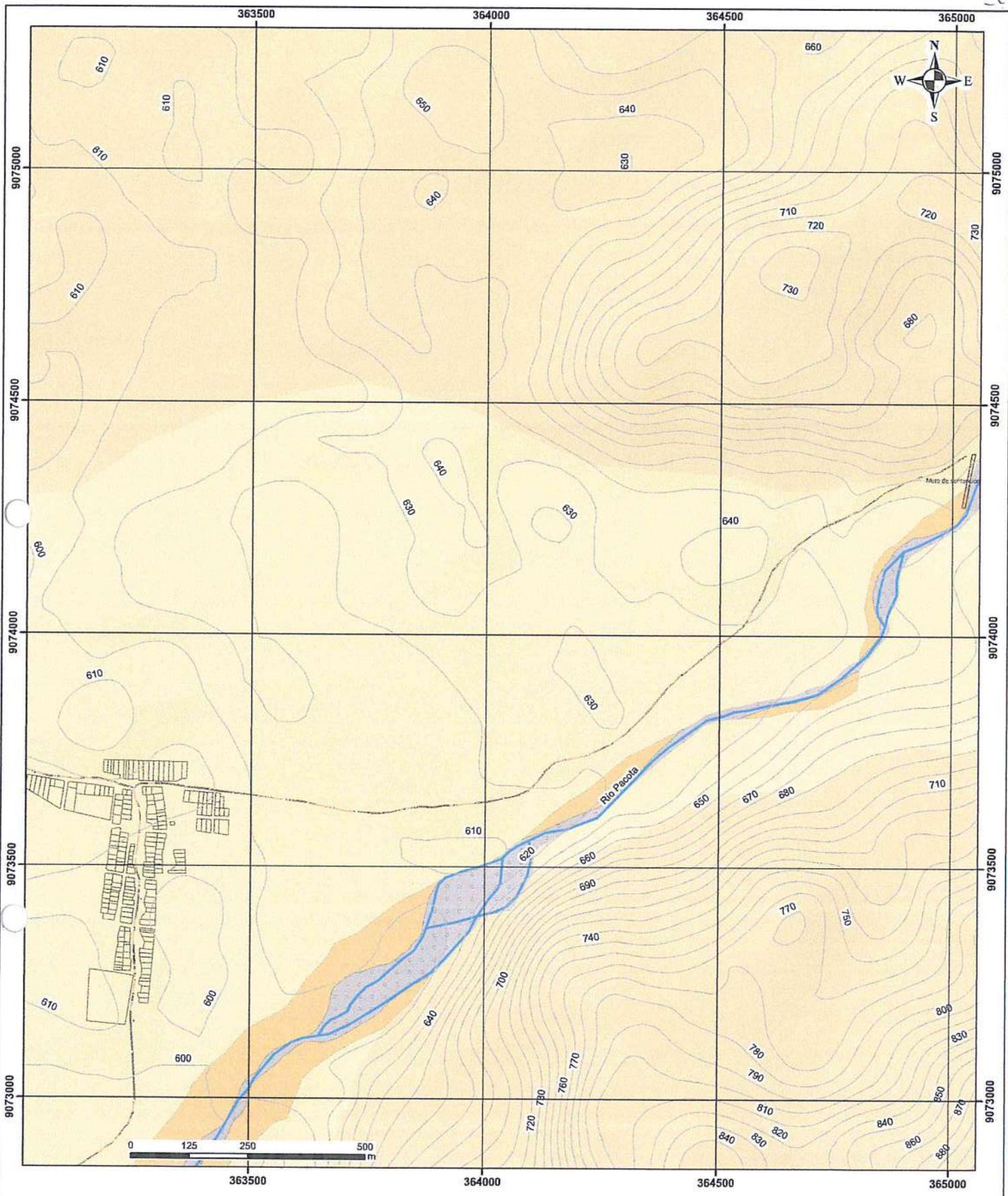
PENDIENTES (°)

	<math>< 5.00</math>		$35.00 - 50.00$
	$5.00 - 20.00$		> 50.00
	$20.00 - 35.00$		

I G P Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

Districto: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
PENDIENTES		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Goniuz	
Elaborado por: Roy Jack Arene P.	Escala: 1:7,500	PLANO: P-03
Datos: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		



SIMBOLOGÍA

Curvas de nivel	Área urbana
Vías	Muro de contención
Río	

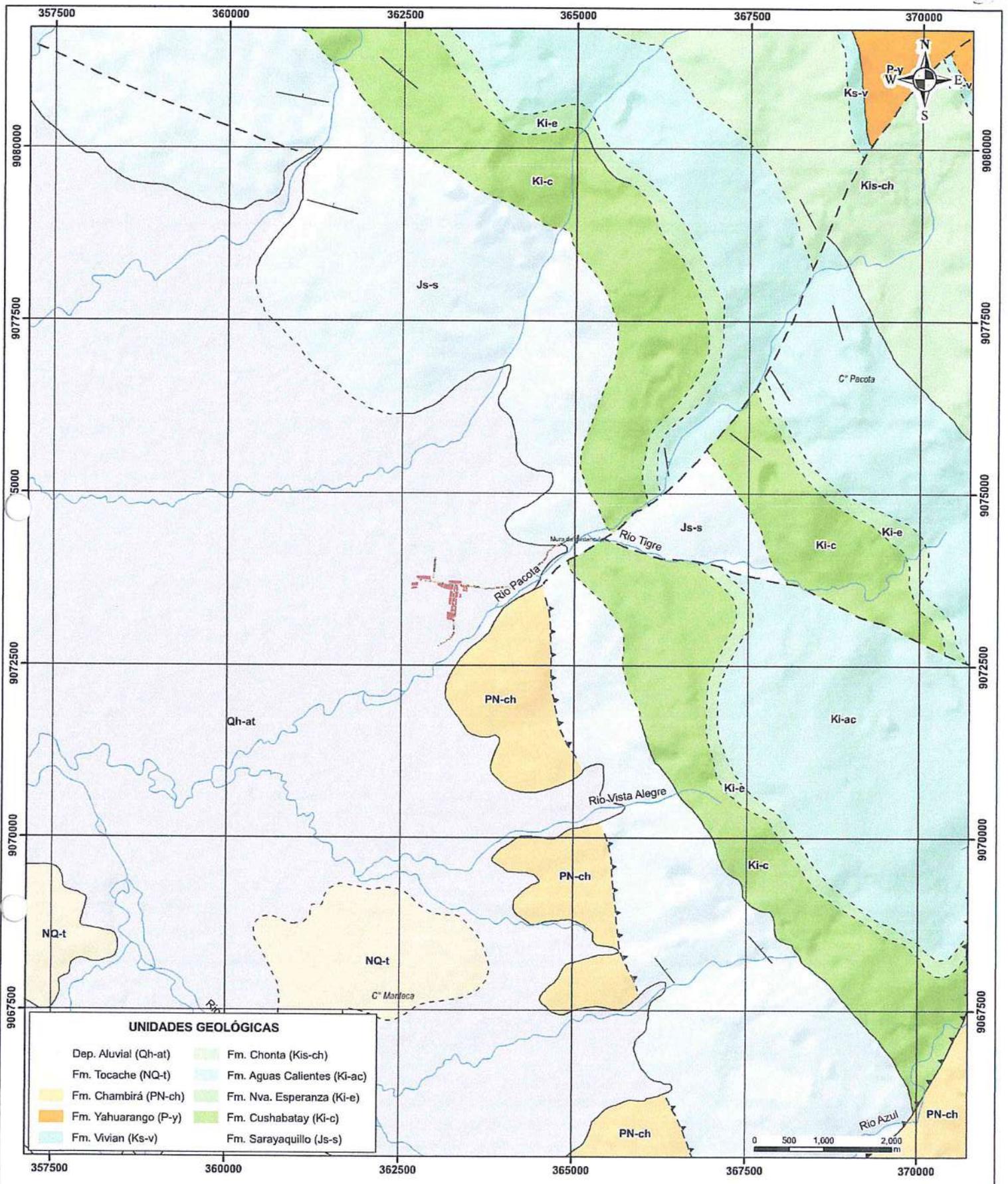
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Terraza Aluvio-fluvial
Lecho Fluvial
Llanura de Inundación
Loma

Instituto Geofísico del Perú
Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

Disiorte: Nuevo Progreso		Provincia: Tocache		Departamento: San Martín	
GEOMORFOLOGÍA					
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera			Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis		
Elaborado por: Roy Jack Arque P.		Escala: 1:7,500		PLANO:	
Datum: WGS 1984		Año: 2017		Formato: A3	
Proyección: UTM Zona 18 S		P-04			



SIMBOLOGÍA

	Vías		Falla inferida
	Río secundario		Falla inversa
	Rumbo y buzamiento de estratos		Falla inversa inferida
	Rumbo fotointerpretado		Muro de contención
	Contacto geológico		Área urbana
	Contacto geológico inferido		

Instituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

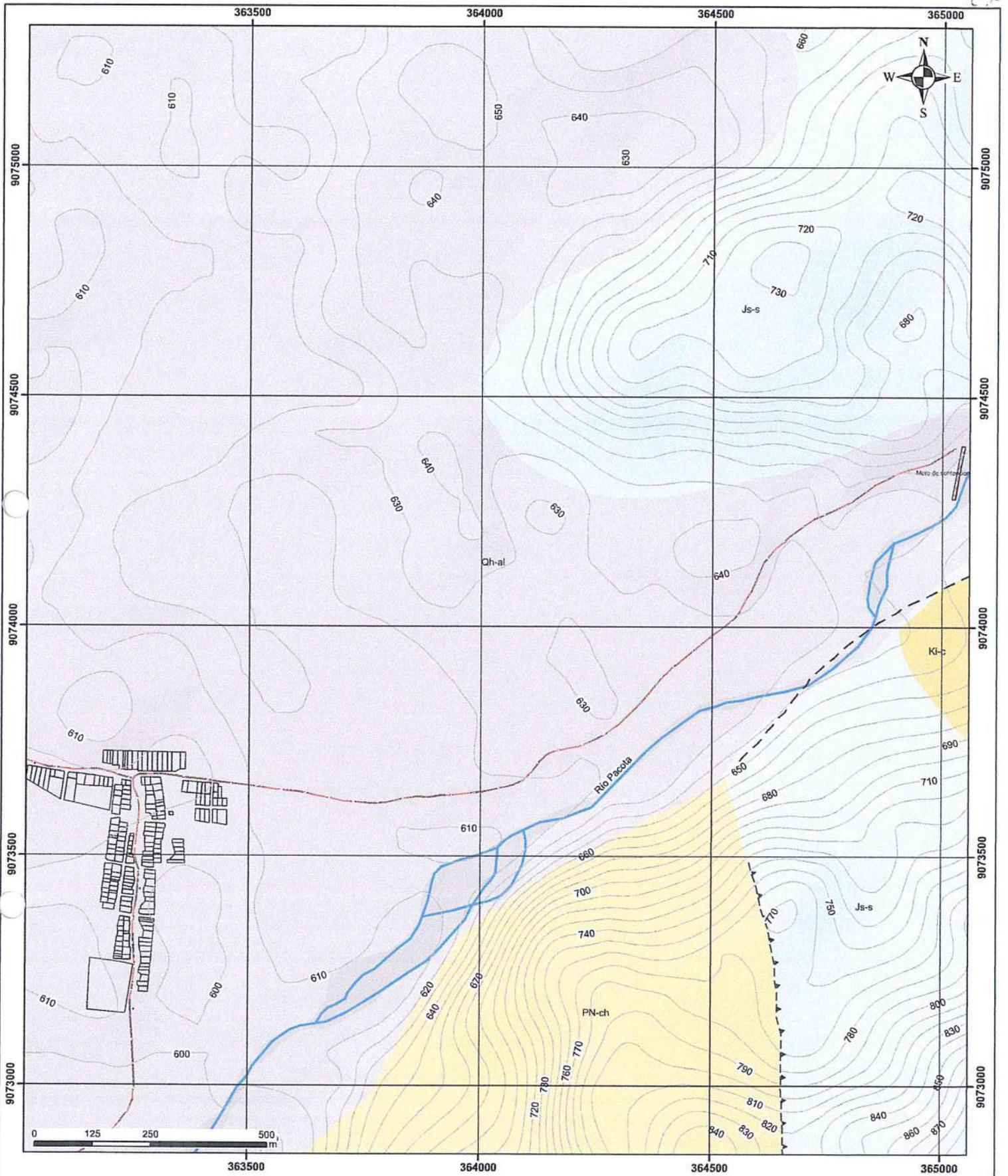
Distrito: Nuevo Progreso | Provincia: Tocache | Departamento: San Martín

GEOLOGÍA REGIONAL

Responsable del Proyecto: Hernando Tavera | Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis

Elaborado por: Roy Jack Aruñe P. | Escala: 1:50,000 | PLANO: P-05

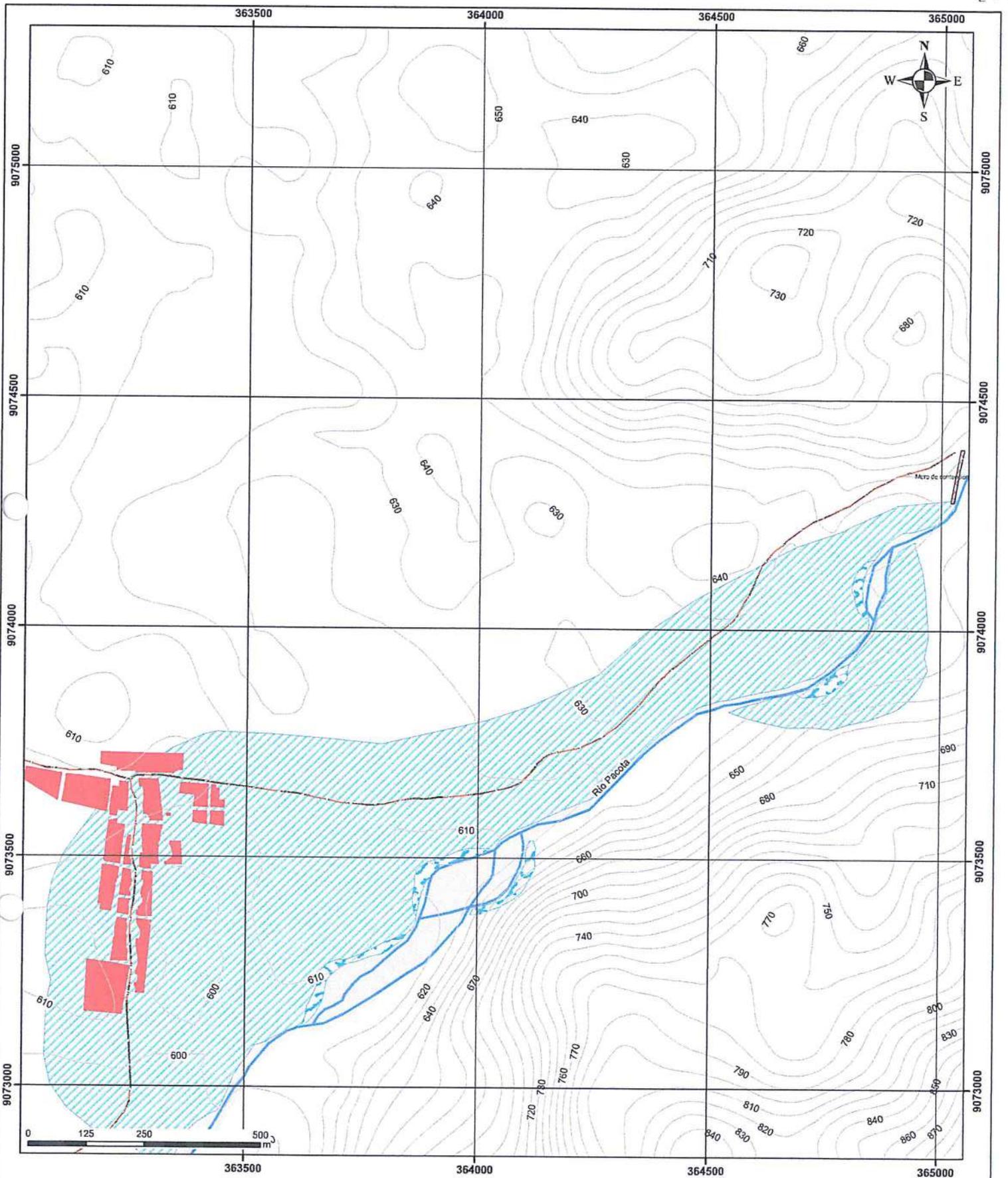
Datos: WGS 1984 | Año: 2017 | Formato: A3



UNIDADES GEOLÓGICAS			
	Dep. Fluvial (Ch-f)		Fm. Cushabatay (Ki-c)
	Dep. Aluvial (Ch-al)		Fm. Sarayaquillo (Js-s)
	Fm. Chambira (PN-ch)		

SIMBOLOGÍA			
	Falla inferida		Río
	Falla inversa inferida		Área urbana
	Curvas de nivel		Muro de contención
	Vías		

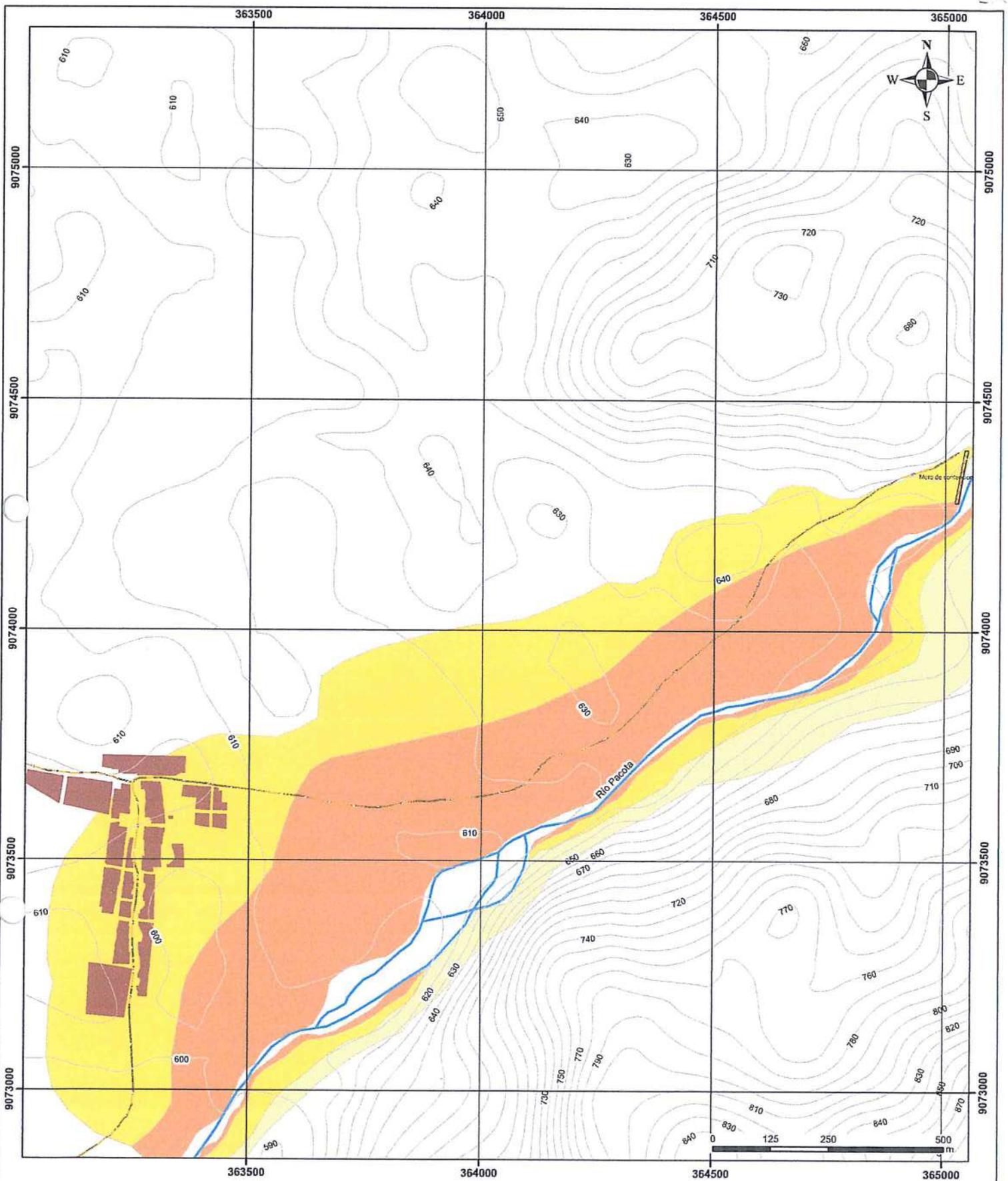
Instituto Geofísico del Perú Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras		
Distrito: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
GEOLOGÍA LOCAL		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis	
Elaborado por: Roy Jask Arone P.	Escala: 1:7,500	PLANO: P-06
Datos: WGS 1984 Proyección: UTM Zona 16 S	Año: 2017	Formato: A3



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Vías
	Río
	Área urbana
	Muro de contención

EVENTOS GEODINÁMICOS	
	Erosión fluvial
	Inundación fluvial

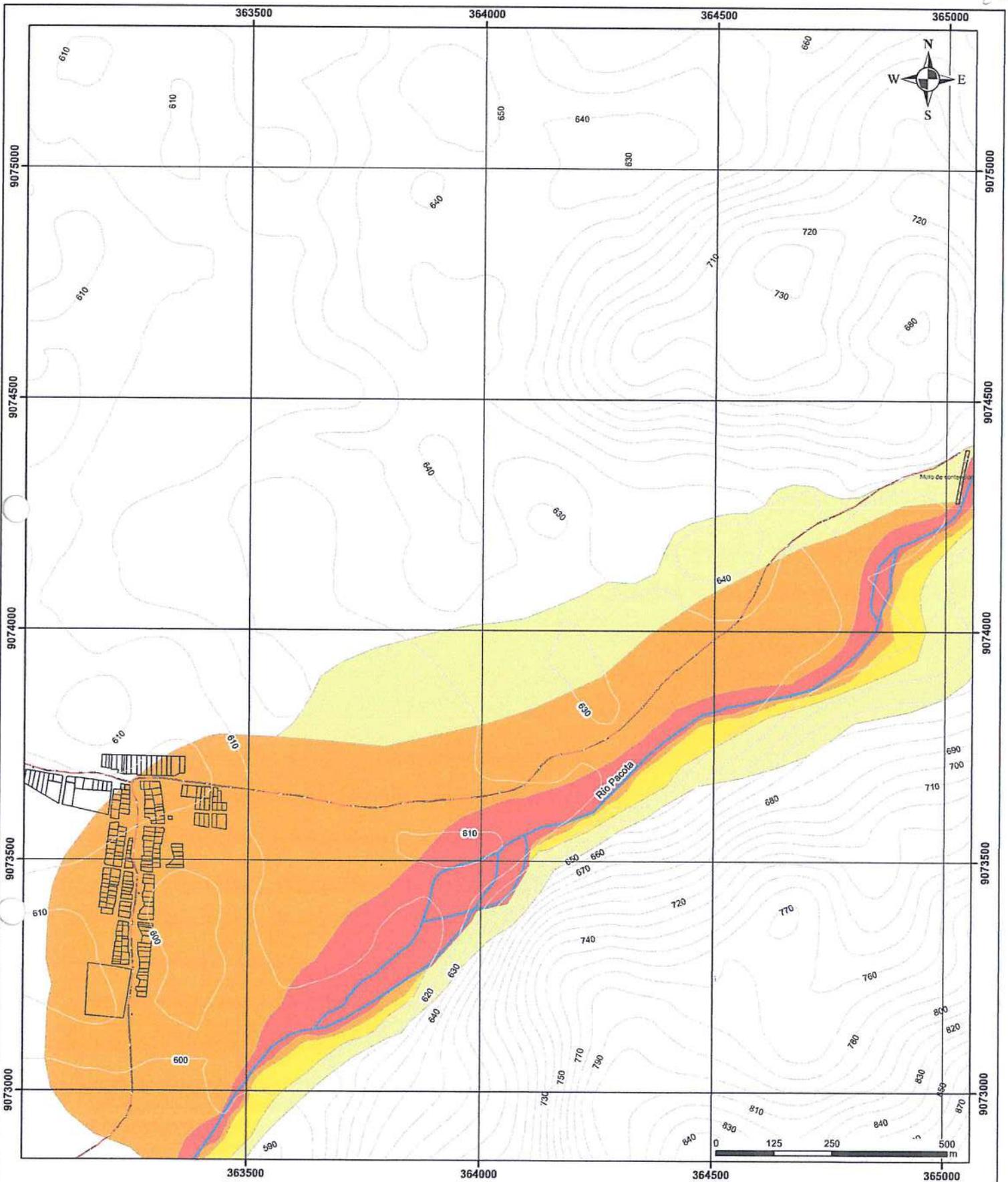
Instituto Geofísico del Perú Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras		
Diseño: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
GEODINÁMICA EXTERNA		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis	
Elaborado por: Roy José Arzate P.	Escala: 1:7,500	PLANO:
Datos: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S	P-07	



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Vías
	Río
	Área urbana
	Muro de contención

NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD	
	Bajo
	Medio
	Alto

Instituto Geofísico del Perú Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras		
Distrito: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gómez	
Elaborado por: Roy Jask Arzune P.	Escala: 1:7,500	PLANO:
Distanc: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		P-08



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Vías
	Río
	Área urbana
	Muro de contención

NIVEL DE PELIGROSIDAD	
	Bajo
	Medio
	Muy Alto
	Alto

Istituto Geofísico del Perú
 Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida
 Unidad de Geodinámica Superficial

Evaluación geodinámica de la localidad de Las Palmeras

Dirección: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
---------------------------	--------------------	--------------------------

PELIGROSIDAD POR INUNDACIONES

Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomez	
Elaborado por: Roy Jask Arce P.	Escala: 1:7,500	PLANO: P-09
Datam: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Bellavista, 19 MAYO 2017

OFICIO N° 381 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA/ALAHC

MUNICIPALIDAD DISTRITO
NUEVO PROGRESO

MESA DE PARTES

HORA: 5:30 pm. FECHA: 14-05-17

N° EXP: 1469 FIRMA: *[Signature]*

Señor:
ING. SISTER E. VALERA RAMIREZ
Alcalde
Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso
Jr. Sargento Lores Cdra. 3 S/N
Nuevo Progreso.-

Asunto Se remite Informe N° 037-2017-ANA-AAAHUALLAGA/ALAHC-AT-MPF

Ref. Oficio N° 435-2017-A-MDNP-A

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, con la finalidad de remitirle adjunto al presente para su conocimiento y fines, el Informe N° 036-2017-ANA-AAAHUALLAGA/ALAHC-AT-MPF, sobre la identificación de zona de riesgo del río Pacota ubicado en los Centros Poblados de las Palmeras y Pacota, distrito de Nuevo Progreso, provincia Tocache, región San Martín

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



JAQQ/jmrr
C.c.
Archivo

CUT. N° 76180 -2017

Jr. San Martín N° 765 Tercer Piso Bellavista San Martín
Teléfono: 042 - 544298
Ala-huacen@ana.gob.pe
www.ana.gob.pe
www.minagri.gob.pe



INFORME 039 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

PARA : Ing. Juan Antonio Quiroz Quintana
Administrador Local de Agua Huallaga Central

DE : Merlin Paima Flores
Técnico Administración Local de Agua Huallaga Central

ASUNTO : Identificación de zona de riesgo del río Pacota en los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, departamento de San Martín.

REFERENCIA : Oficio N° 435-2017-A-MDNP-A

FECHA : Bellavista, 17 de Mayo de 2017

1. INTRODUCCIÓN

A consecuencia de las intensas lluvias en la cuenca alta y media del río Pacota, durante los meses de diciembre a abril de todos los años, muchas del Poblado y áreas de cultivos asentadas en las margen Derecha del río Pacota y tributarios se vieron afectadas por procesos de inundaciones, entre las más afectadas, los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, pertenecientes al distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, Región San Martín, generando y poniendo en riesgo a las viviendas, infraestructuras viales, servicios básicos e infraestructura productiva.

El presente documento, informa sobre la real situación de Muy Alto Riesgo en que se encuentran expuestos los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, las cuales requieren con suma urgencia la intervención del Gobierno Regional y Local a fin de reducir y mitigar riesgos de procesos de inundaciones ante las próximas avenidas.

2. ANTECEDENTES

2.1. Producto de las intensas precipitaciones que se generan todos los años dentro de la cuenca alta y media del río Pacota, se presenta el incremento de los caudales de dicho río, cuyas aguas tuvieron efectos negativos sobre el Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota, ubicados en el Distrito de Nuevo Progreso – Tocache – San Martín.

Para el caso del Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota, se presentó como principal problema, el incremento del caudal del río Pacota, arrastre y acumulación de material proveniente de las Inundaciones que afectó a más del 70 % de las viviendas de la población asentadas en la margen derecha del río; así mismo, la erosión de esta margen derecha del río, ocasionaría el cambio del curso principal, originando que el puente carrozable, utilizado por la población de Las Palmeras y de Pacota, quede aislado y dentro del cauce del citado río Pacota. El aislamiento del citado puente afectaría a un promedio de 460 familias, a las viviendas, a las áreas de cultivos y pondría en grave riesgo a la población alojada cerca del río Pacota.

2.2. Con Oficio N° 435-2017-MDNP/A presentado a la Administración Local de Agua Huallaga Central el 12-04-2017, la Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso solicitó informe técnico sustentatorio por peligro

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

inminente de inundación que podría ocasionar el río Pacota a los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota para el periodo de lluvias 2017 – 2018, conforme ocurrió para la temporada de lluvias 2016 - 2017

2.3. Inspección y evaluación de las zonas de riesgo en el Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota realizado el 14 de Abril del 2017, en compañía de las autoridades del Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota.

3. OBJETIVOS

3.1. Verificar el estado situacional y las condiciones de riegos y vulnerabilidad de los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota.

3.2. Identificar los peligros, analizar la vulnerabilidades y estimar el riesgo en el que se encuentran los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, Región San Martín, frente a las crecidas del río Pacota acompañado de Inundaciones, con la finalidad de determinar las condiciones de seguridad y habitabilidad del área, frente a peligros naturales y antrópicos, recomendando las medidas y acciones para reducir las vulnerabilidades de la población, infraestructura y los bienes asociados al cauce del río Pacota.

4. ANÁLISIS

4.1. Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota

4.1.1. Ubicación y vías de acceso

Los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota se ubican en la margen Derecha del río Pacota en la coordenada UTM WGS 84 Zona Sur 363255 m E - 9073475 m N y 359008 m E - 9071304 m N, a una altitud de 605 msnm y 600 msnm, respectivamente, pertenecientes al distrito de Nuevo Progreso, provincia de Tocache y región San Martín, siendo una zona netamente rural. Ver Imagen 1 y 2.

Los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota se encuentran a 15 y 11 Km de Nuevo Progreso, respectivamente. El distrito de Nuevo Progreso está comunicado con la ciudad de Tarapoto por medio de la Carretera Fernando Belaunde Terry, mediando entre ambas una distancia de 345 km que los colectivos la recorren en un tiempo de 07 horas. Desde Tarapoto, el distrito de Nuevo Progreso se conecta con la ciudad de Lima por vía aérea.

4.1.2. Población

En los últimos 10 años, la población del Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota se ha incrementado significativamente; actualmente el Centro Poblado de Las Palmeras cuenta con un número aproximado de 310 familias y el Centro Poblado de Pacota cuenta con 150 familias, sumando ambas 460 familias, que equivalen a 2300 habitantes, los cuales viven en viviendas construidas con materiales de madera (60% de la población) y con concreto (40% de la población) sin una adecuada técnica constructiva.

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

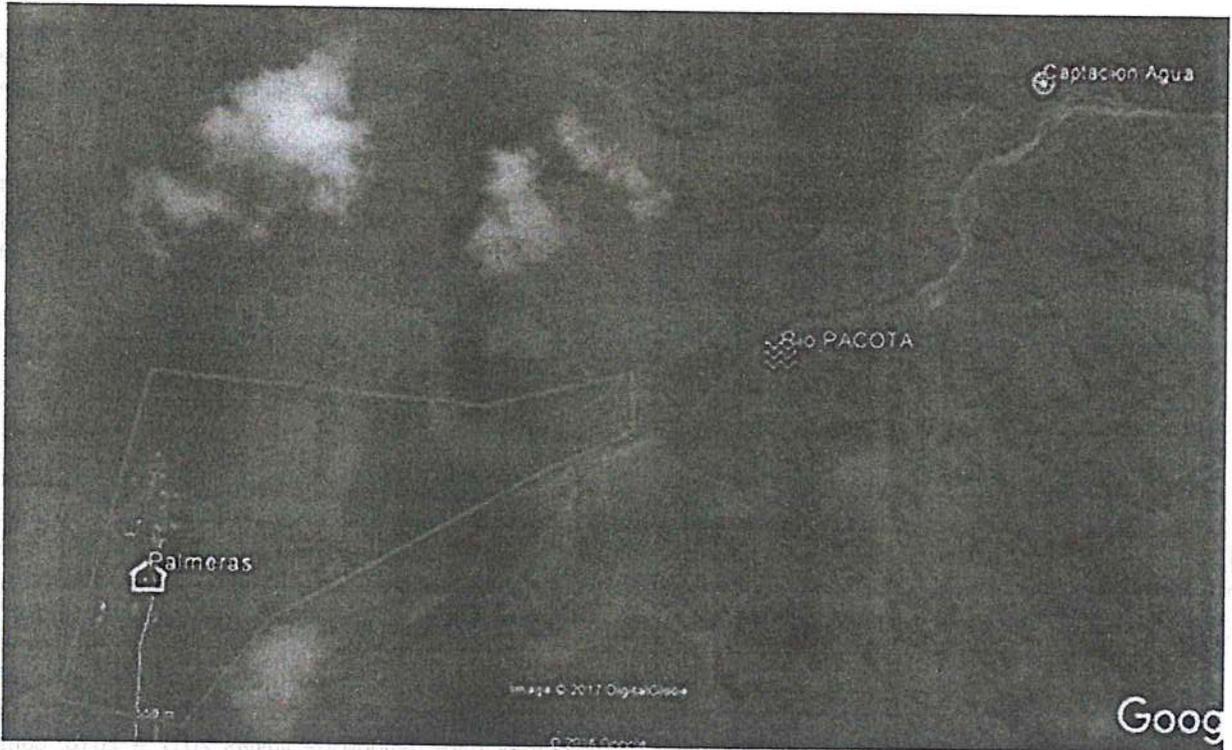


Imagen 1. Ubicación y croquis del río Pacota y el Centro Poblado de Las Palmeras



Imagen 2. Ubicación y croquis del río Pacota y el Centro Poblado de Pacota

4.2. Evaluación del tramo crítico

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

- 4.2.1. Durante la inspección ocular de campo realizada el 14 de Abril de 2017, se contó con la participación de las autoridades de los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, asimismo se contó con la participación de la población organizada.
- 4.2.2. En los Poblados comprendidos entre las coordenadas **UTM WGS 84 Zona Sur 363255 m E, 9073475 m N y 359008 m E, 9071304 m N**, se verificó que el cauce del río Pacota se aloja en materiales predominantemente poco cohesivos con depósitos de material de arrastre, presentando un intenso desplazamiento lateral del cauce hacia la margen derecha de su eje central, generándose la erosión del talud de los terrenos en donde se ubican los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, no existiendo infraestructuras de protección en dicha margen que reduzcan los efectos de las inundaciones y erosiones fluviales ante futuras avenidas del río Pacota. **Ver Imágenes 3 y 4.**
- 4.2.3. Frente a las condiciones que anteceden, se evaluó y determinó que 460 viviendas así como las infraestructuras de servicios (un colegio, una posta de salud) e infraestructuras socio – económicas (un puente sobre el cauce del río Pacota y la única carretera de acceso y salida al centro poblado), se encuentran expuestas a un **RIESGO MUY ALTO** frente al peligro que representa las aguas del río Pacota en épocas de máximas avenidas. **Ver Imágenes 5, 6, 7 y 8.**
- 4.2.4. Según las autoridades presentes, el puente sobre el cauce del río Pacota es la única vía por donde las comunidades transportan su producción hacia el mercado local y nacional. Esta población tiene temor de ser afectados por desbordes para periodo de lluvias 2017 – 2018, como las ocurridas en periodos anteriores.

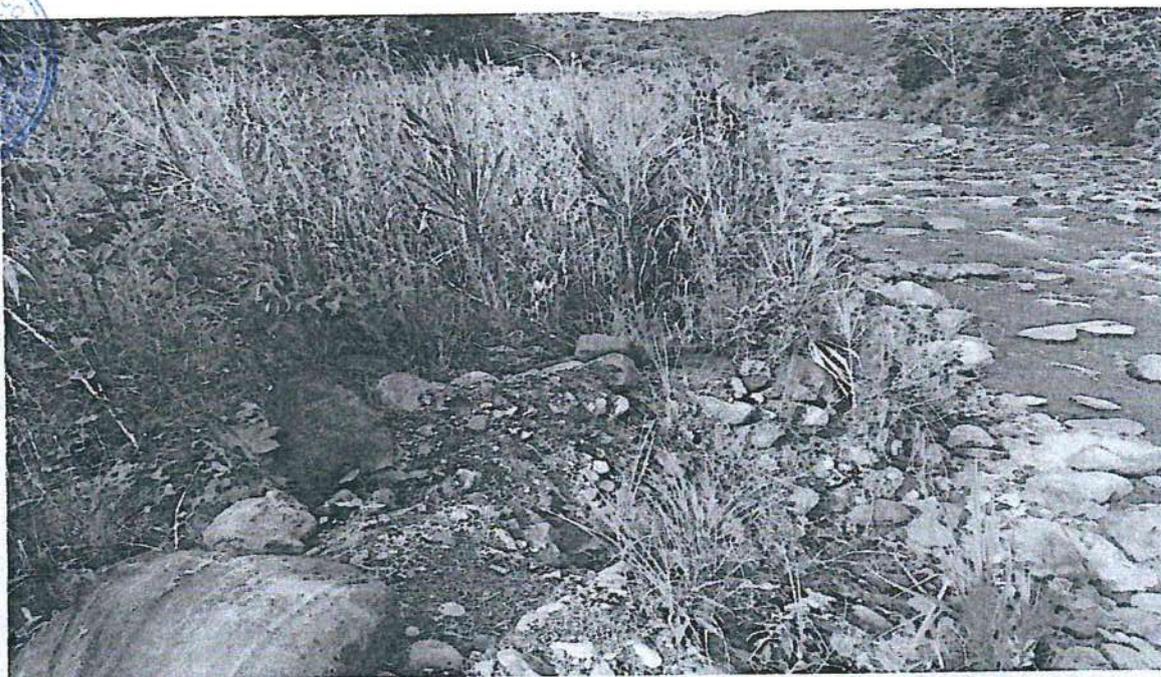


Imagen 3. Se observa la acumulación de material hacia la margen derecha del cauce del río Pacota, en donde se ubica el CP de Las Palmeras

Decenio de las personas con discapacidad en el Perú
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

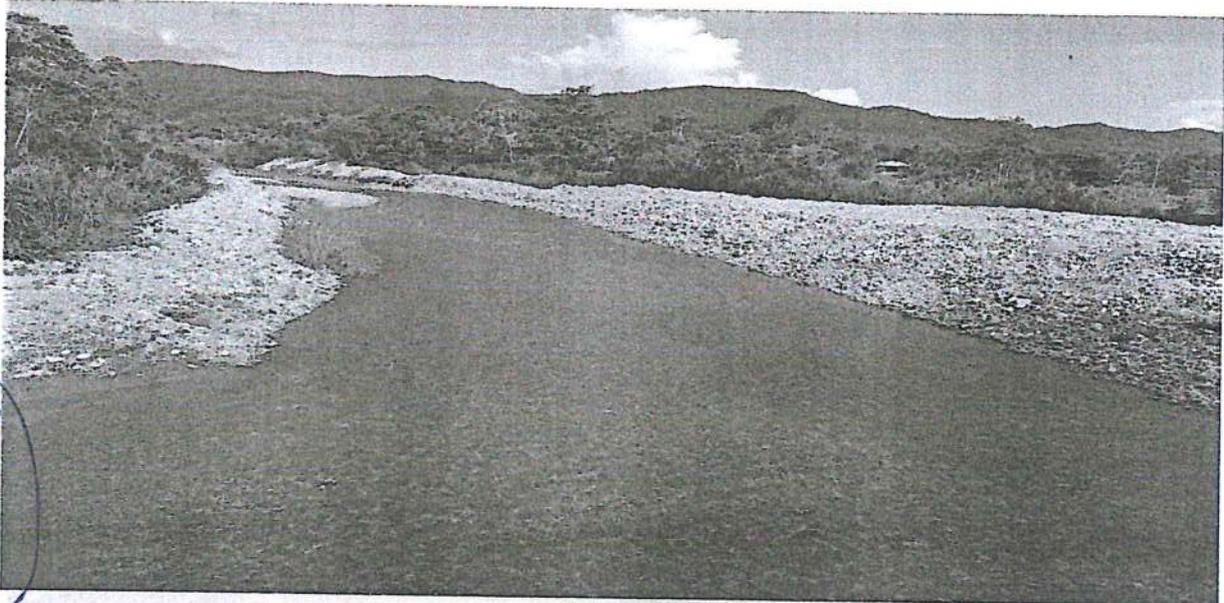


Imagen 04. Se observa el depósito de material de arrastre en el eje central del cauce del río Pacota, lo que ocasiona que la sección hidráulica del río sea inestable y genere erosión en las márgenes en el Poblado de Pacota



Imagen 5. Imagen de la infraestructura de servicio: Institución Educativa

Decenio de las personas con discapacidad en el Perú
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

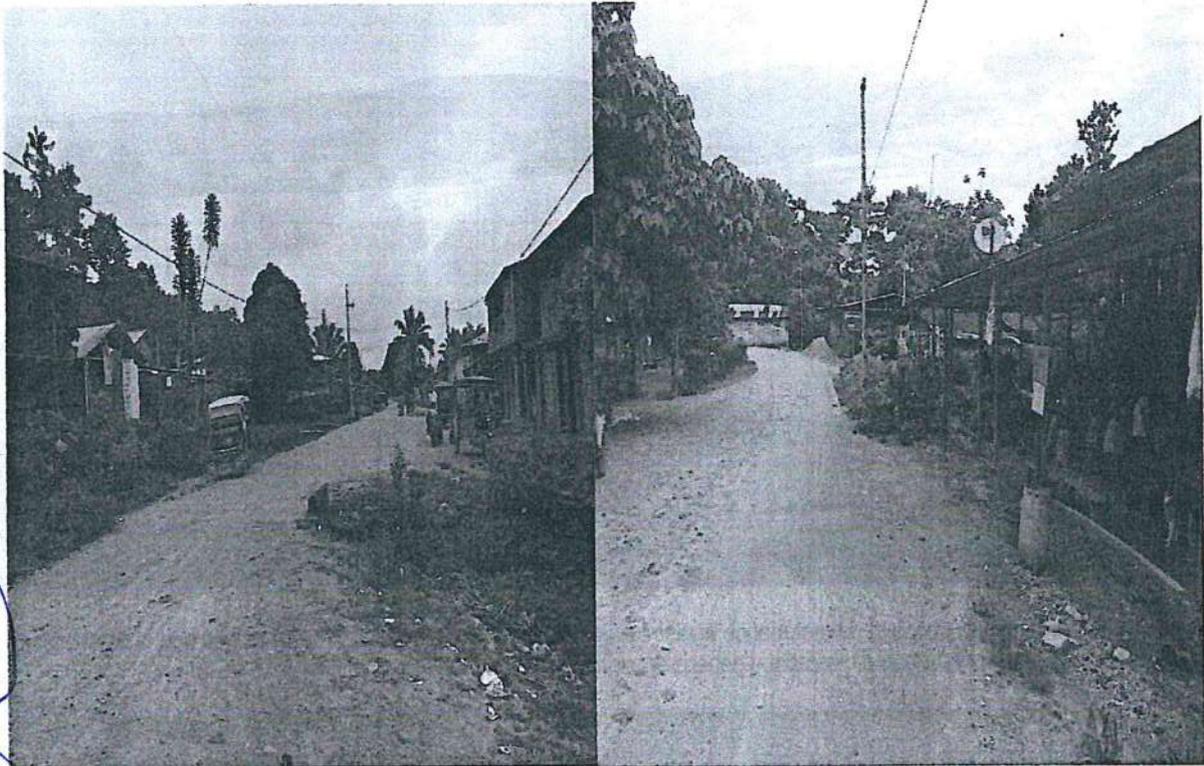


Imagen 6. Viviendas principalmente construidas de material noble y de madera sin una adecuada técnica constructiva

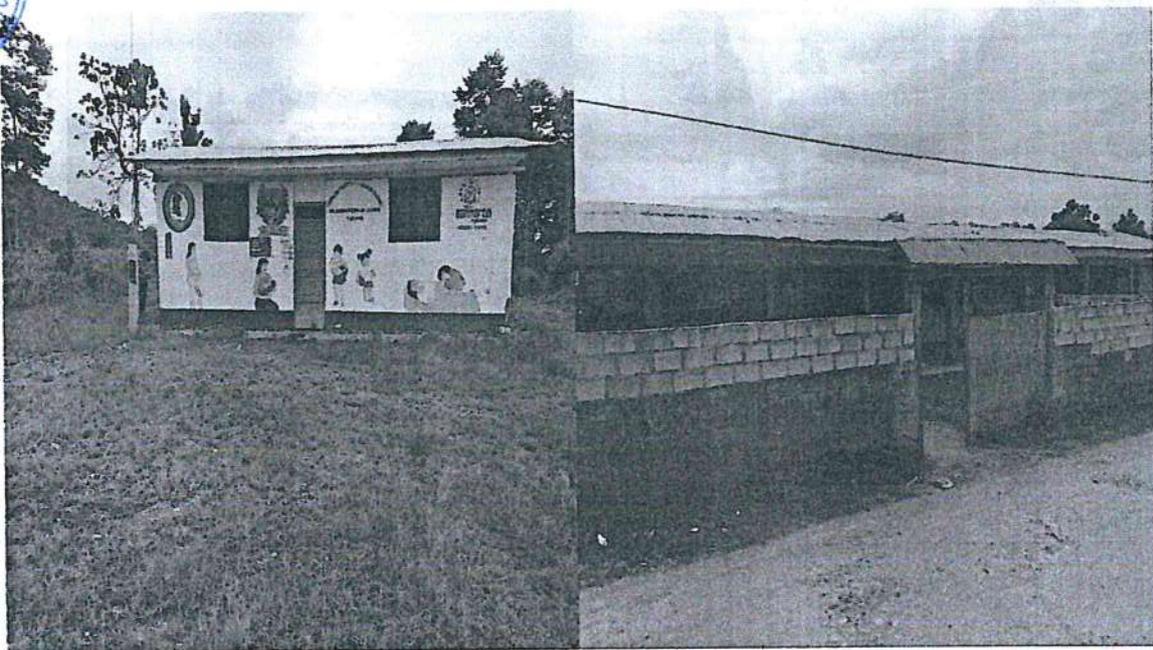


Imagen 7. Imagen de la infraestructura de socioeconómica: Puesto de salud sobre el cauce del río Pacota que está siendo afectada en sus pilares por las máximas avenidas

Handwritten signature and a circular official stamp of the ANA Administration Local de Agua Huallaga Central.

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

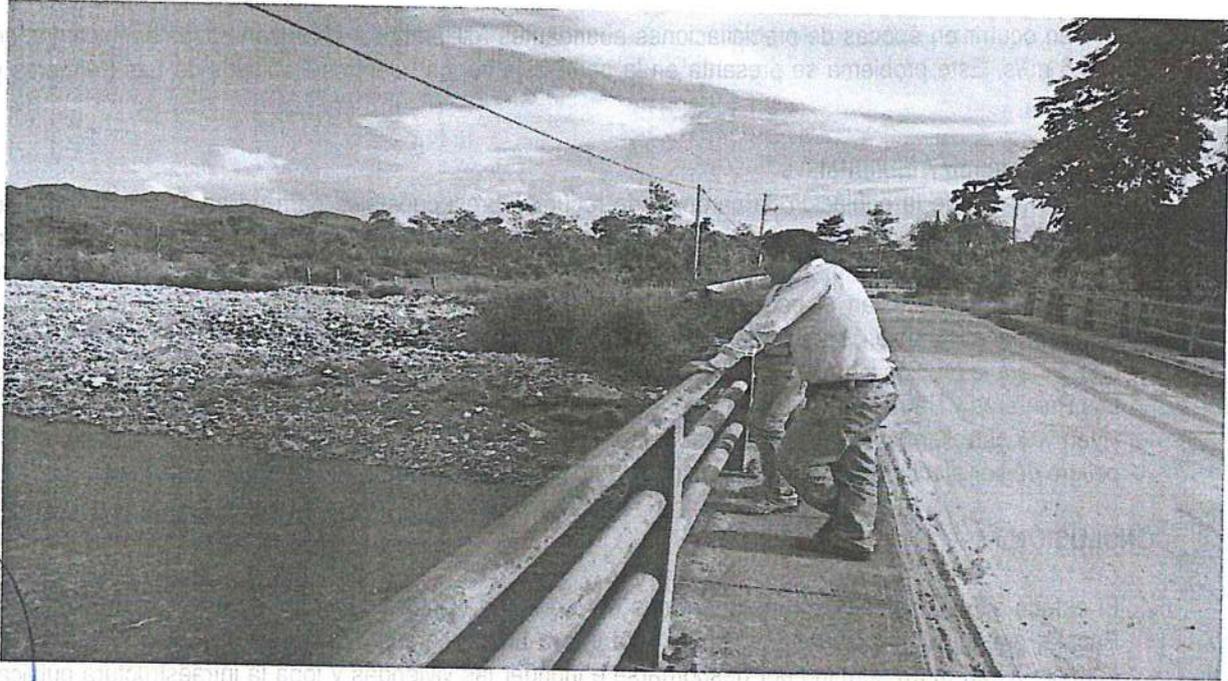


Imagen 8. Imagen de la infraestructura de socioeconómica: Puente sobre el cauce del río Pacota que está siendo afectada en sus pilares por las máximas avenidas

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

5.1. Sismo

Según el mapa de zonificación sísmica, los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota se encuentran ubicadas en la Zona 2, perteneciente a una actividad sísmica moderada. Sin embargo debemos considerar que el material presente en los cerros es inestable y debido a los derrumbes y procesos de deslizamientos puede producir un embalse en el río Pacota.

5.2. Lluvia

Las altas precipitaciones que soportan la zonas de los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, más de 252 mm según el SENAMHI, sería un peligro muy alto porque incrementaría el caudal del río Pacota en más de 340.86m³/s, el cual ha cambiado la dirección de su curso original a consecuencia del material de acarreo acumulado, cambiando su curso hacia la derecha del cauce, ocupando la ribera y la faja marginal, dando la apariencia de que el poblado se haya desarrollado al margen del mencionado río; esta particularidad antes mencionada genera la erosión lateral del cauce, sumado al incremento de los caudales, incrementa la velocidad de la corriente e incrementa la profundidad de socavación, ocasionando que las viviendas asentadas y toda la infraestructura pública y privada existente en este lugar se encuentren en muy alto por peligro inminente.

5.3. Inundación.

Es el desborde lateral del agua del río Pacota, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a su cauce y faja marginal, llamadas zonas o terrazas bajas inundables.

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

Suelen ocurrir en épocas de precipitaciones abundantes (diciembre a abril) con caudales máximos de 340.6 m³/s. Este problema se presenta en la parte baja de los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota.

5.4. Contaminación Ambiental.

El incremento de la población, la carencia de recursos presupuestales para un adecuado sistema de recojo de residuos sólidos municipales y la falta de educación ambiental en los pobladores, a resultado a establecer botaderos improvisados en el propio cauce del río Pacota y en las áreas inmediatas a esta, los mismos que afectan el paisaje, producen malos olores y son focos de enfermedades para los pobladores; así también, se considera como de alta preocupación, la deforestación que ocurre en la zona, que genera la erosión y deterioro ambiental de la ribera y faja marginal del Río Pacota en el Poblado de Las Palmeras y Pacota, la cual trae consigo preocupaciones constantes por parte de los pobladores que viven y desarrollan agricultura en sus riberas y zonas aledañas, los mismos que están directamente en peligro de ser afectados y también a los pobladores de las zonas bajas de las riberas del río.

6. CONCLUSIÓN

- 6.1. El estado situacional de la margen derecha del río Pacota en los Centros Poblados Las Palmeras y Pacota, presenta condiciones favorables para que a un incremento mínimo del caudal del río Pacota (Qmax= 340.6 m³/s), termine por desbordarse e inundar las viviendas y toda la infraestructura pública, privada y productiva de dicha localidad.
- 6.2. Las condiciones de inestabilidad del río Pacota, incrementan la posibilidad de que su cauce cambie su curso ante las próximas avenidas.
- 6.3. En ambos casos no se garantiza la protección de las áreas inmediatas, ante eventuales crecidas del río Pacota, siendo además un problema que su cauce natural esté completamente colmatado originado por el proceso deslizamientos de tierra, lo cual representa una inestabilidad de las secciones hidráulica del río Pacota y un Muy Alto Peligro Inminente y Vulnerabilidad para los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota, lo que generaría pérdida de 460 viviendas, daño a la infraestructura de servicios y daño a la infraestructura socioeconómica y posiblemente pérdida de vidas humanas, por lo que corresponde al Gobierno Regional de San Martín y al Gobierno Local de Nuevo Progreso, iniciar las acciones necesarias para mitigar y reducir los efectos negativos generado por las inundaciones y erosiones.
- 6.4. Prohibir la ocupación (expansión urbana) de las fajas marginales ya que son áreas intangibles de los ríos de acuerdo al numeral 1 del Artículo 6 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, que determina que constituyen bienes de dominio público hidráulico; se entiende que los bienes de dominio público hidráulico se caracterizan por ser inalienables, imprescriptibles e intangibles, por tanto son zonas de reglamentación especial que la Autoridad Nacional del Agua se encarga de normar su conservación y preservación y así evitar que la población no pueda ocupar estas tierras que son áreas de muy alto riesgo con permanente peligros naturales y que asentarse sobre las fajas marginales están poniendo en riesgo la vida de sus habitantes.
- 6.5. Las fuertes precipitaciones que sobrepasan los 252 mm según SENAMHI, más las características de la cuenca alta y media del río Pacota, causan el aumento del caudal, superando la capacidad de descarga del curso de agua por lo que generarían el desborde en áreas donde se asientan las viviendas y áreas vulnerables de los Poblados.

7. RECOMENDACIÓN

INFORME 037 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF

A razón que los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota se encuentran ante muy alto peligro inminente y alta vulnerabilidad frente al probable incremento del caudal del río Pacota, se recomienda de manera inmediata, realizar las siguientes actividades:

- 7.1. Descolmatación y limpieza de cauce del río Pacota en las zonas que corresponden a los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota.
- 7.2. Realizar trabajos de protección ribereña en una longitud de 2200 ml, mediante gaviones, muros de contención o enrocado en la margen derecha del río Pacota donde se ubican los Centros Poblados de Las Palmeras con 1200 ml y Pacota con 1000 ml de construcción de defensa ribereña respectivamente.
- 7.3. Iniciar los trabajos de mitigación lo antes posible (aprovechar la temporada de vaciante de los ríos), de tal manera que se de protección efectiva al Centro Poblado de Las Palmeras y Pacota.
- 7.4. La Población de los Centros Poblados de Las Palmeras y Pacota deberán conjuntamente con los Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil Distrital, implementar planes de prevención contingencia y mitigación, en caso que el río Pacota incremente su caudal y genere el desborde del mismo.
- 7.5. Derivar el presente informe a la Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso, con la finalidad que inicie las gestiones que corresponda ante el Gobierno Regional de San Martín, de acuerdo con la Ley y el reglamento del SINAGERD.

Finalmente, es necesario precisar al Gobierno Regional de San Martín y al Gobierno Local de Nuevo Progreso, que para la ejecución de obras en cauces naturales de agua, es indispensable recabar la autorización de esta Unidad Desconcentrada de la Autoridad Nacional del Agua, salvo en los casos de emergencia o de peligro inminente, según lo establece el artículo 273º del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
HUALLAGA - CENTRAL

Tec. MERLIN PAJAMA TAC
TÉCNICO DE CAMPO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
HUALLAGA - CENTRAL

ING. JUAN ANTONIO GUEROZ QUERTANA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
CIP 21015

JAQQ/JMRR.
Cc.
Archivo

CUT 76089-2017

