

2018

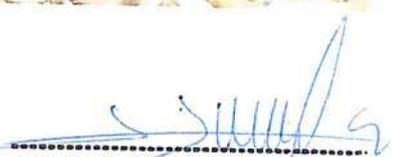
# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO PROGRESO



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



Setiembre-2017

  
Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga  
EVALUADORA DEL RIESGO  
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
CIP 90563

2017

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

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>6</b>
5.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN (GABINETE I) .....	6
5.2. TRABAJO DE CAMPO .....	6
5.3. TRABAJO DE GABINETE II .....	6
<b>6. SITUACIÓN GENERAL .....</b>	<b>7</b>
6.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	7
6.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR .....	10
6.2.1 <i>Materiales, insumos y Cartografía Base</i> .....	10
6.2.2 <i>Relieve de la cuenca del río Aspuzana</i> .....	12
6.2.3 <i>Topografía de la localidad de Nuevo San Martín</i> .....	15
<b>7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR .....</b>	<b>24</b>
7.1. POBLACIÓN .....	24
7.2. VIVIENDA .....	24
7.3. INFRAESTRUCTURA VIAL .....	27
7.4. SALUD .....	29
7.5. EDUCACIÓN .....	29
7.6. EQUIPAMIENTO URBANO .....	31
7.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS .....	33
7.8. LAS REDES DE SERVICIOS BÁSICOS .....	34
7.9. CLIMA Y VEGETACIÓN .....	36
<b>8. EVALUACION DE RIESGOS .....</b>	<b>37</b>
8.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	37
8.1.2 <i>Identificación y caracterización de los peligros de la localidad de Nuevo San Martín</i> .....	37
8.1.3 <i>Parámetros de Evaluación</i> .....	48
8.1.4 <i>Identificación y análisis de elementos expuestos</i> .....	53
8.1.5 <i>Definición de Escenarios</i> .....	54
8.1.6 <i>Niveles de Peligro</i> .....	55
8.1.7 <i>Estratificación del nivel de peligro</i> .....	56
8.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....	57
8.2.1 <i>Análisis de la Dimensión Social</i> .....	61
8.2.2 <i>Análisis de la Dimensión Económica</i> .....	68
8.2.3 <i>Niveles de Vulnerabilidad</i> .....	72
8.2.4 <i>Estratificación de la Vulnerabilidad</i> .....	73
8.3. CALCULO DE RIESGOS .....	75
<b>METODOLOGÍA</b> .....	75
8.3.1 <i>Niveles de riesgo</i> .....	75
8.3.2 <i>Estratificación del nivel del riesgo</i> .....	76
8.3.3 <i>Calculo de posibles perdidas</i> .....	78
8.3.4 <i>Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo</i> .....	79

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

8.3.5 *Aceptabilidad o tolerancia del riesgo* ..... 81

8.3.6 *Medidas de prevención de riesgos de desastres* ..... 83

8.3.7 *Medidas de reducción de riesgos de desastres* ..... 83

9. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**..... 84

10. **BIBLIOGRAFÍA** ..... 88

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

201

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

## 1. INTRODUCCIÓN

El informe de evaluación de riesgos originados por inundación fluvial por desborde de río Aspuzana en la localidad de la localidad de Nuevo San Martín en la provincia de Nuevo Progreso distrito de Tocache del departamento de San Martín, presenta un problema donde las viviendas, terrenos agrícolas a consecuencia del desborde del río Aspuzana han generado inundaciones durante el período de lluvias. Dicho problema, ha provocado pérdidas humanas, económicas en esta localidad debido 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 y su empobrecimiento.

La inundación es el desborde del río producto del aumento del caudal, generados debido a sus características geográficas, hidrometeorológicas, geológicas, entre otras (factores condicionantes), lo exponen a la ocurrencia de fenómenos de origen natural, (factores desencadenantes) 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 informe se expone un estudio del riesgo a la cual está sometida la localidad de Nuevo San Martín, donde el nivel de peligrosidad es Muy alto, vulnerabilidad social y económico es Muy Alto dando como resultado un riesgo MUY ALTO. Estos valores son obtenidos según los parámetros de la metodología de CENEPRED (Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales).

## 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 declaró 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.

244

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

**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.

- 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 Nuevo San Martín 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.

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

255

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

## 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 km<sup>2</sup> es el séptimo departamento más extenso y con 14,2 hab/km<sup>2</sup>. 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.

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 <sup>2</sup>
Provincia del Tocache	602,785.0	km <sup>2</sup>
Distrito de Nuevo Progreso	82,572.0	km <sup>2</sup>
Cuenca del río Aspuzana	164.78	km <sup>2</sup>
Ciudad de Nuevo San Martín - Área de	8.66	km <sup>2</sup>

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 km<sup>2</sup>, a una altitud de 490 msnm, en la ciudad de Nuevo Progreso, capital del distrito.

**Ubicación Política:** En el extremo nor oriente del Perú,

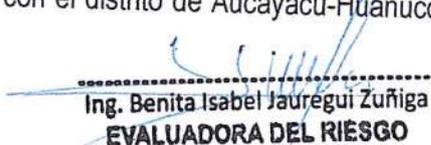
Distrito : Nuevo Progreso

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).

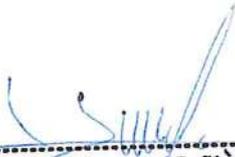
  
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
CIP 90583

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

**Localidad de Nuevo San Martín**

La localidad de Nuevo San Martín se encuentra ubicada en las coordenadas UTM N 9047291 y E 376292 a 607 m.s.n.m, en el distrito de Nuevo Progreso, Provincia Tocache, en la región San Martín.

La localidad de Nuevo San Martín se encuentra ubicado a la margen derecha del río Aspuzana a unos 20 m aproximadamente, el área ocupada por la población es de 16-20 Ha, **Mapa 01**.

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

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

211

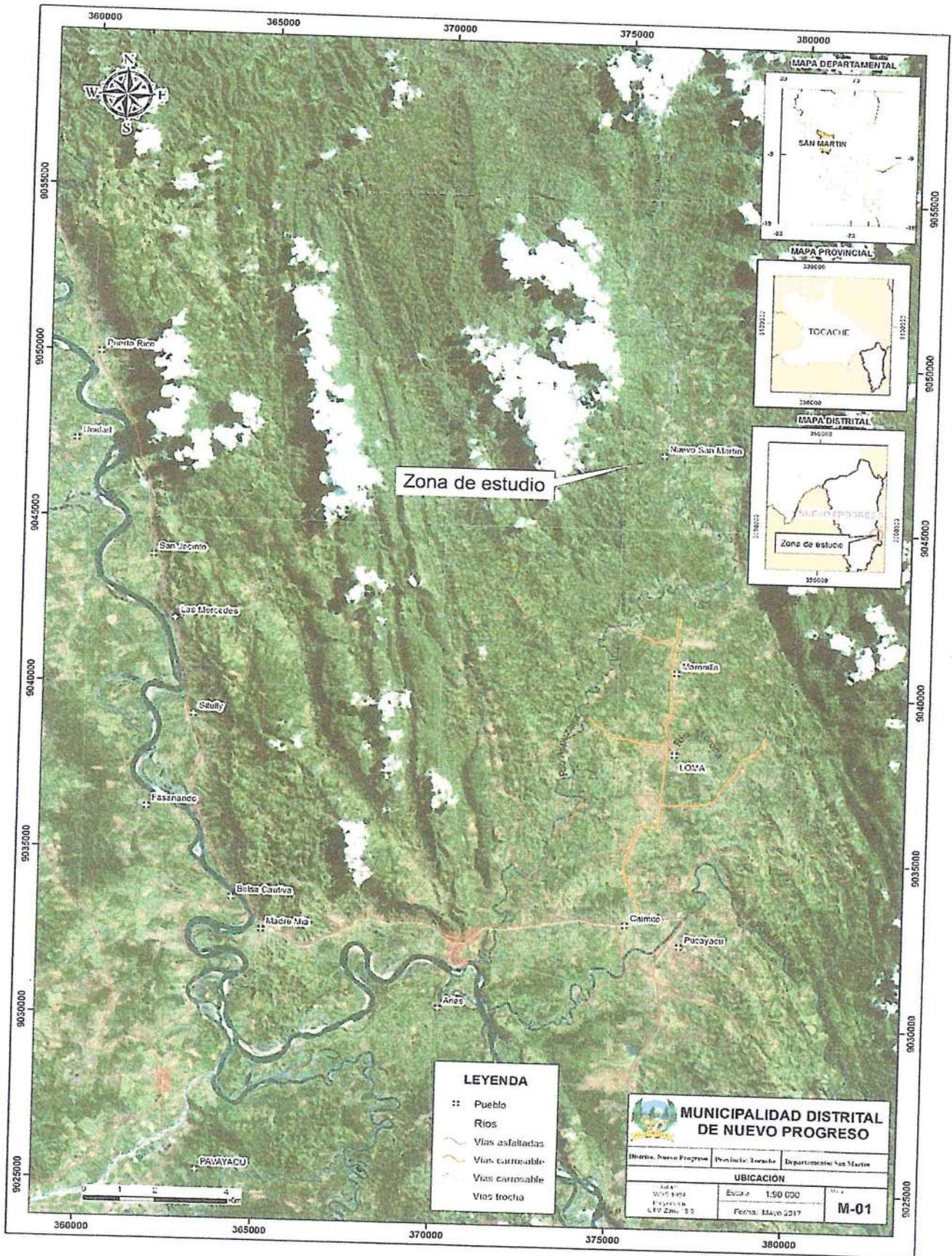


Ilustración 1: Ubicación de la localidad de Nuevo San Martín

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

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

**6.2. Descripción física de la zona a evaluar**

**6.2.1. Materiales, insumos y Cartografía Base**

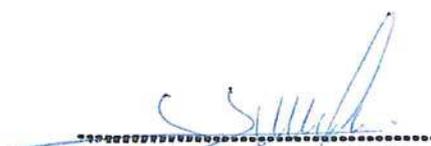
La cartografía base corresponde a las capas de información geoespacial utilizada para varios propósitos, asimismo se constituye en la información base sobre el cual se desarrolla el presente estudio. En el proceso de acondicionamiento de la cartográfica base se utilizó la cartografía nacional oficial 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 los 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 Zuñiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 R.I N° 008 - 2017 - CÉNEPRED-J  
 CIP 90583

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

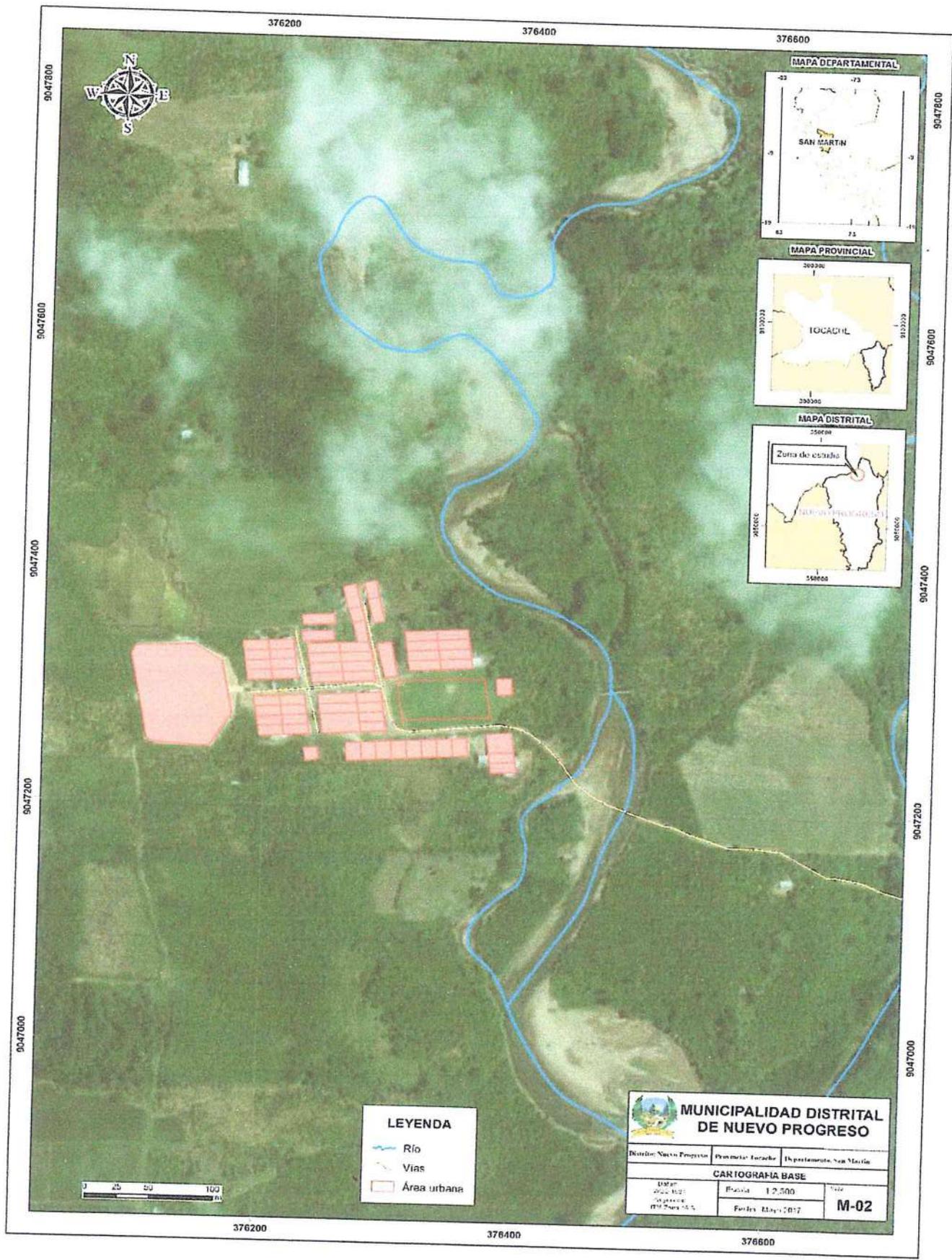


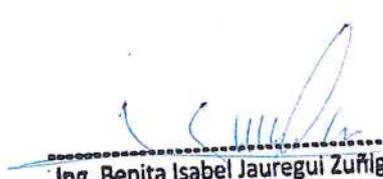
Ilustración 1 Mapa de ubicación de viviendas y río en la localidad de Nuevo San Martín

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

### 6.2.2 Relieve de la cuenca del río Aspuzana

El relieve del cauce principal del río Aspuzana, 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 Aspuzana, cuyo origen es aproximadamente a 18 Km al nor-este del poblado en las alturas de la cordillera azul, con cotas que van desde los 1,310 m.s.n.m. (naciente en las coordenadas 375486 E, 9063574N), recorre una longitud total de 38. 686 km. Aproximadamente., desde su naciente hasta la unión con el río Huallaga, la pendiente media del río es de es 10° grados aprox.

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

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

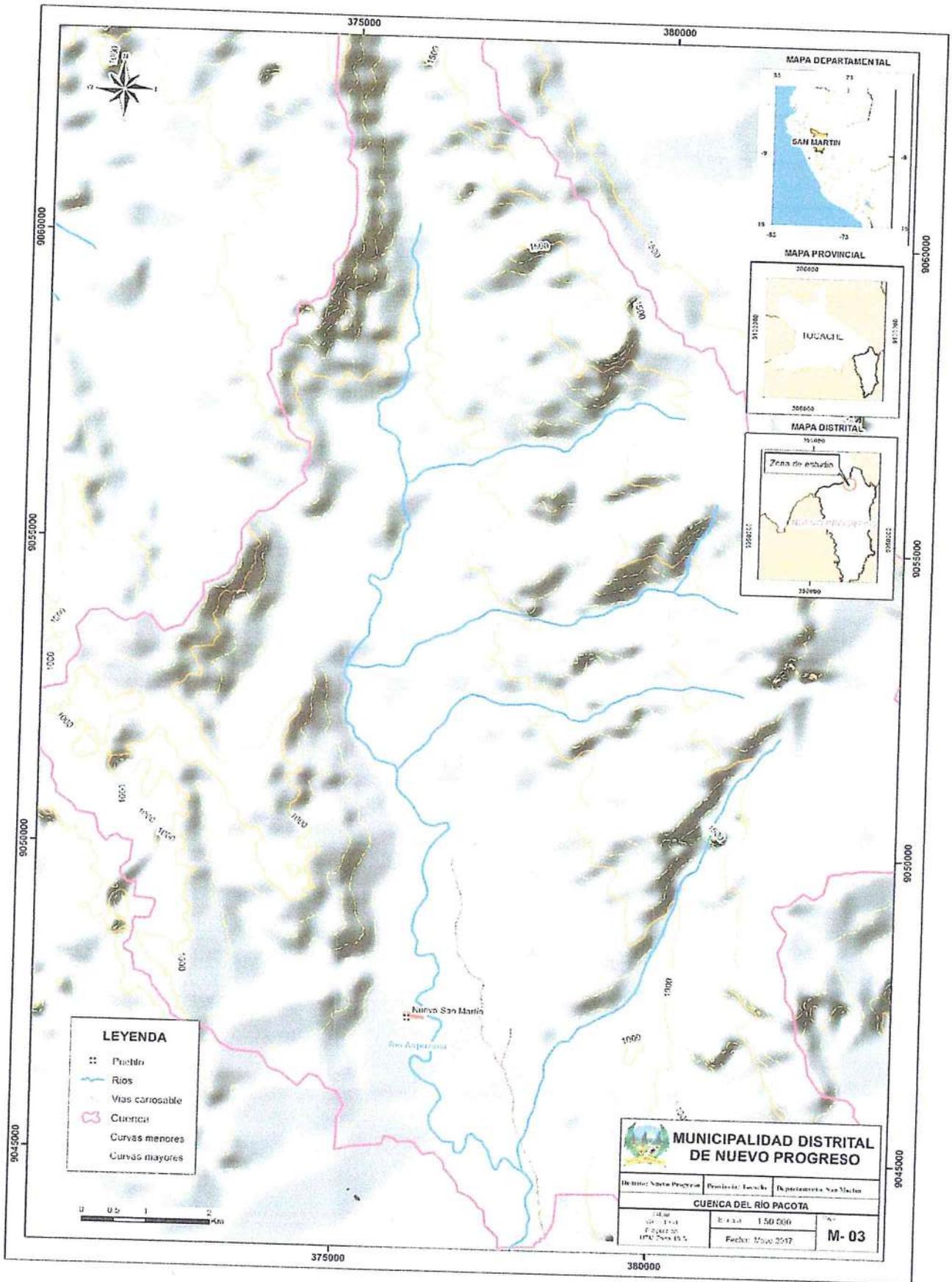


Ilustración 3 Cuenca del río Aspuzana

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 006 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

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

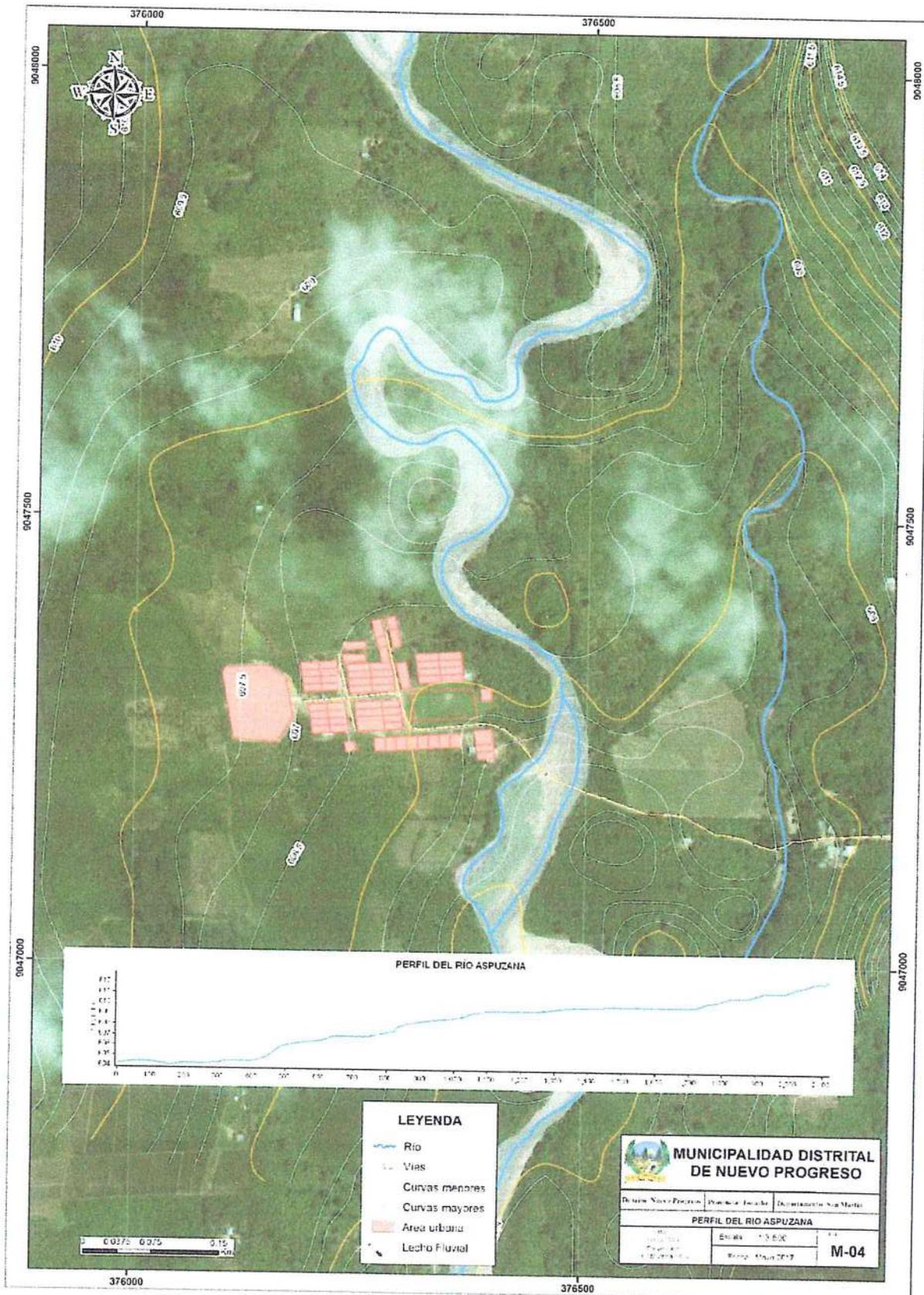


Ilustración 4: Perfil Longitudinal del río Aspuzana

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

29

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

Representación de la pendiente del río Aspuzana presentando una pendiente de  $6^\circ$  aproximadamente como se muestra en la figura siguiente.

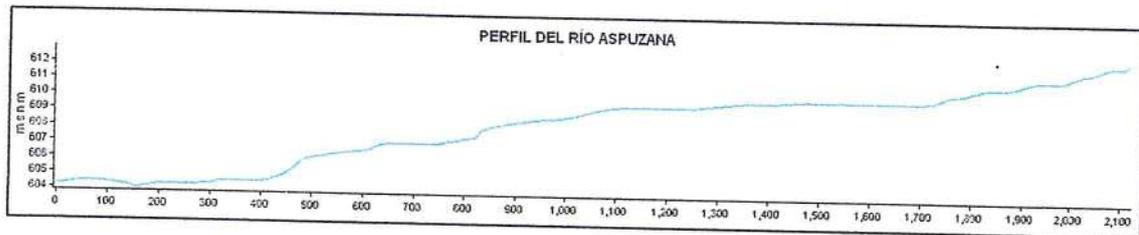


Figura 01: Perfil longitudinal del río Aspuzana en la localidad de Nuevo San Martín.

### 6.2.3 Topografía de la localidad de Nuevo San Martín

La configuración del relieve de la localidad de Nuevo San Martín, 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.

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

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

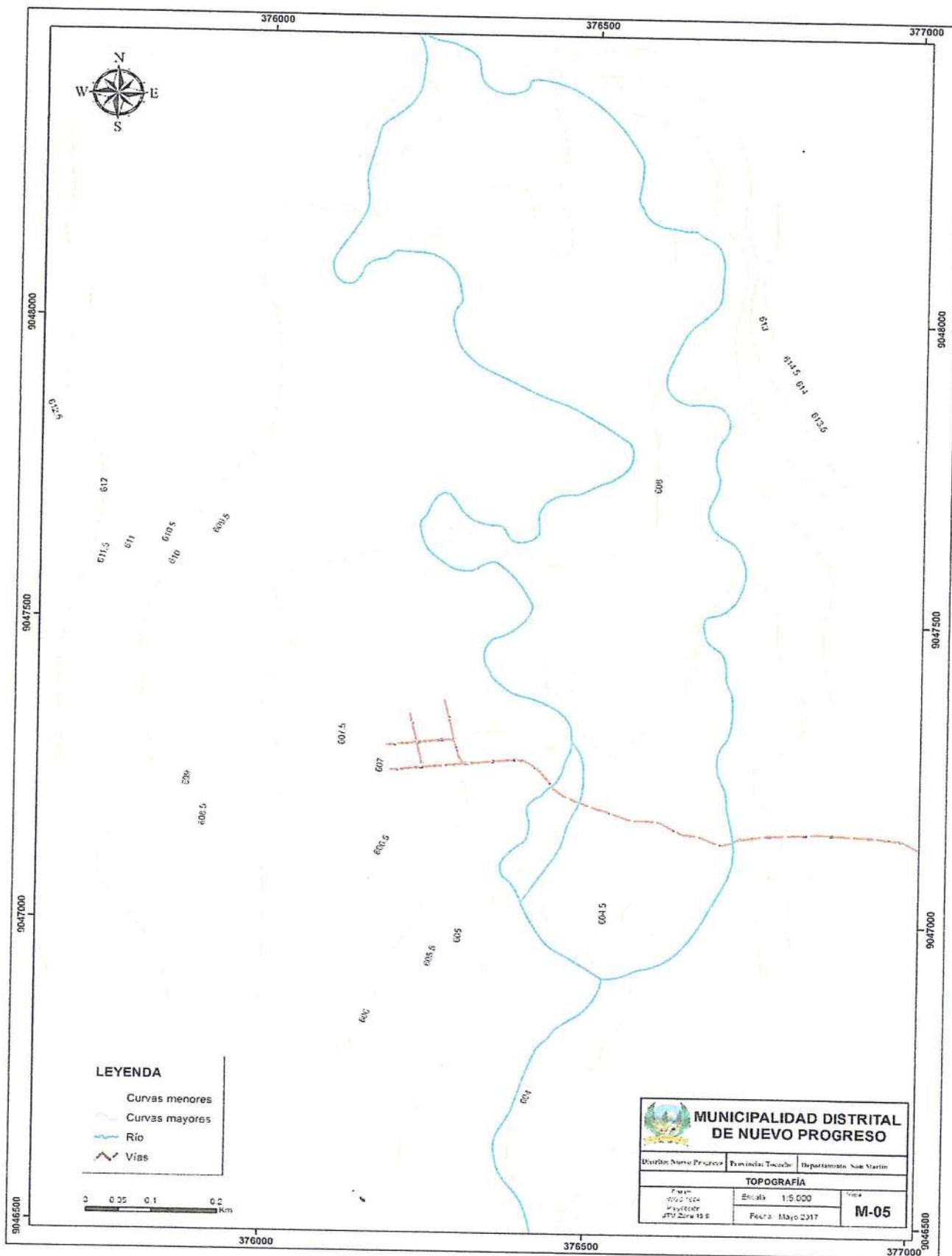


Ilustración 5: Mapa Topográfico de la localidad Nuevo San Martín

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

### Mapa digital de elevaciones

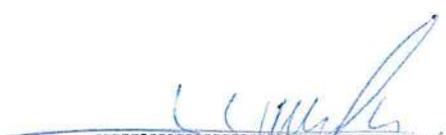
Los rangos cortos de altitud que existen en la entre el punto más bajo y el punto más alto del ámbito de estudio nos han conducido a la utilización de diferentes herramientas tecnológicas de apoyo al proceso de análisis topográfico, dada la gran importancia que tiene el entendimiento claro de las características 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 Aspuzana, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar la localidad de Nuevo San Martín 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 Nuevo San Martín 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 (604.0 m.s.n.m.), versus la cota más alta (613.0 m.s.n.m.), en el área total de levantamiento se puede concluir que, existe un desnivel de 9.0 metros en aproximadamente 1,000 metros lineales, por lo cual se podría considerar al área de estudio como una topografía con pendiente plana a (muy baja), **Mapa 06.**

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

232

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

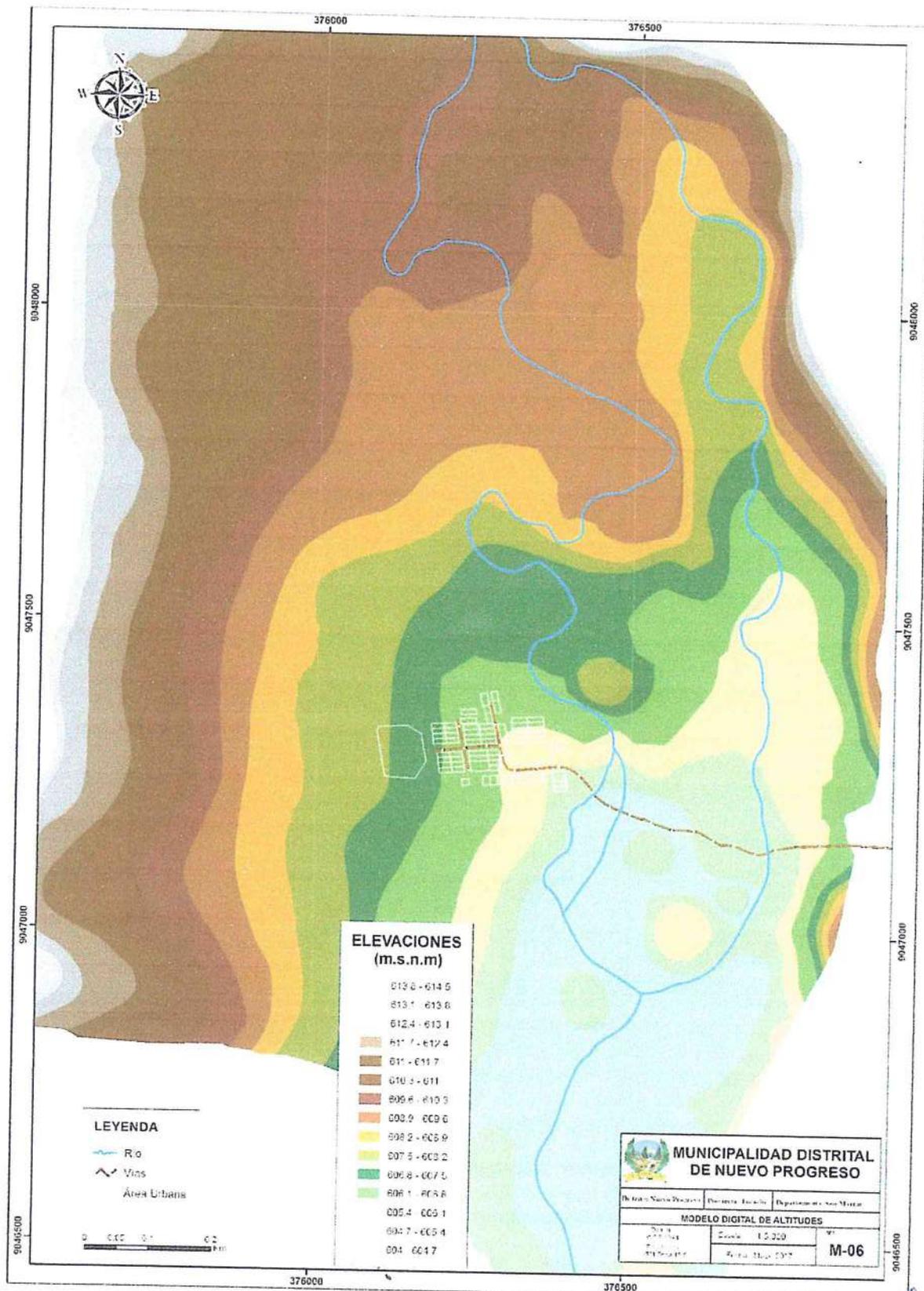
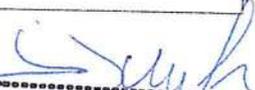


Ilustración 6: Modelo digital de elevaciones

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

## 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 10° se presentan en los extremos de la localidad de Nuevo San Martín.

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

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

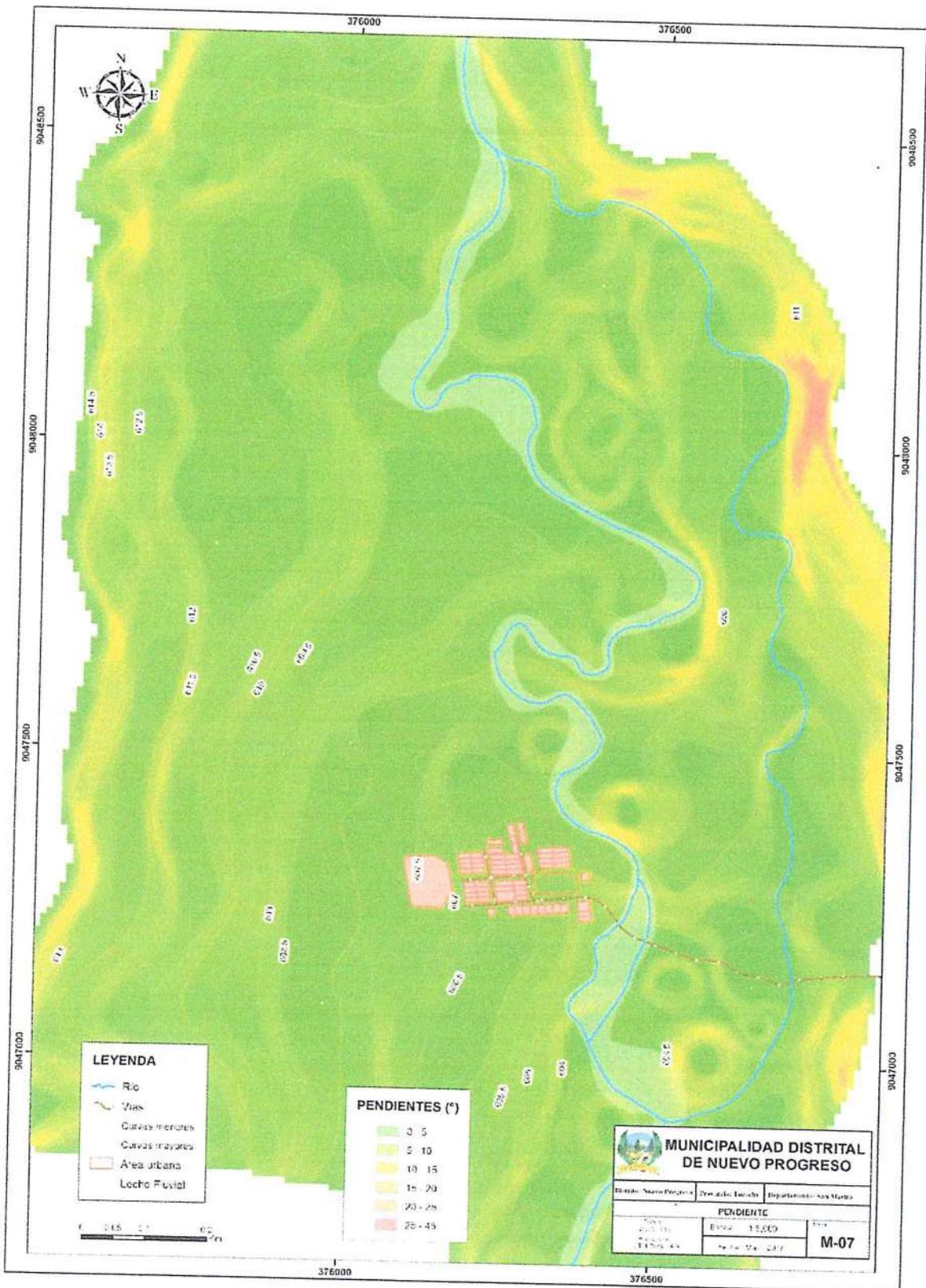


Figura 02: Mapa de pendientes

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

### Perfiles longitudinales y transversales del área de estudio

La información planimetría, altimétrica debidamente digitalizada y sistematizada que corresponde al área de estudio, ha sido objeto de análisis a través de 03 perfiles Transversales ver **Mapa - 08**, con los cuales se ha podido obtener mayores detalles acerca de la configuración topográfica de la zona de estudio, las escalas empleadas para este trabajo han sido 1:1000 para la elevación horizontal y 1:100 para la elevación vertical utilizando una exageración vertical de 10.

#### Sección A-A'

El perfil transversal de la sección A - A' tiene una extensión de más de 800 m. La cota más baja se encuentra a 604 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 608 m.s.n.m. Existe un desnivel de 4 m entre ambas cotas (oeste a este), así mismo en la figura siguiente se puede apreciar la sección vertical del río Aspuzana.

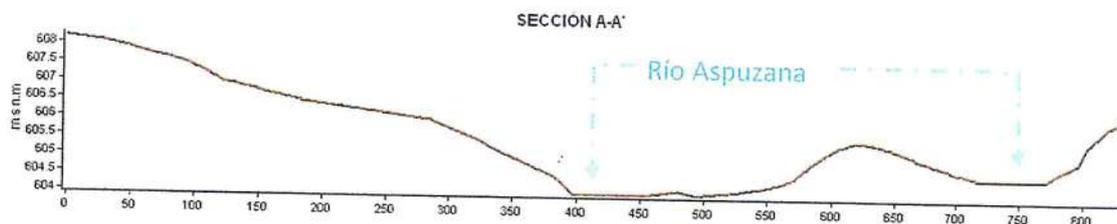


Figura 02. Perfil transversal de la sección A-A'

#### Sección B-B'

El perfil transversal de la sección B - B' tiene una extensión de 800 m. La cota más baja se encuentra a 605 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 608 m.s.n.m. Existe un desnivel de 3 m entre ambas cotas (oeste a este), así mismo en la figura siguiente se puede apreciar que en un tramo corto de 50 m y 40 m (desde la progresiva 0+250-0+570) zonas de inundación en relación con el río Aspuzana en donde se encuentra la localidad de Nuevo San Martín.

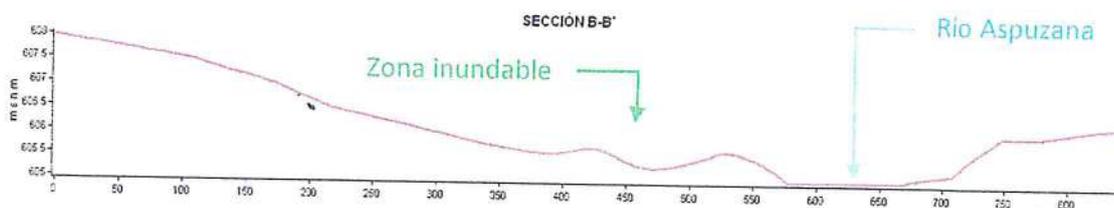


Figura 3 Perfil transversal de la sección B-B'

### Sección C-C'

El perfil transversal de la sección C - C' tiene una extensión de 900 m. La cota más baja se encuentra a 605.5 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 609 m.s.n.m. Existe un desnivel de 3 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+200-0+660) zona de inundación en relación con el río Aspuzana.

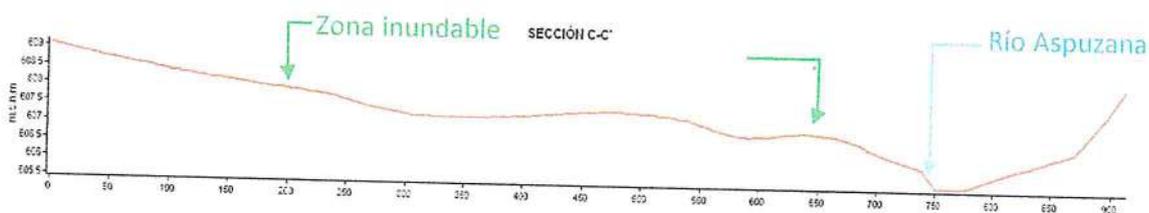


Figura 4: Perfil transversal de la sección C-C'

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

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

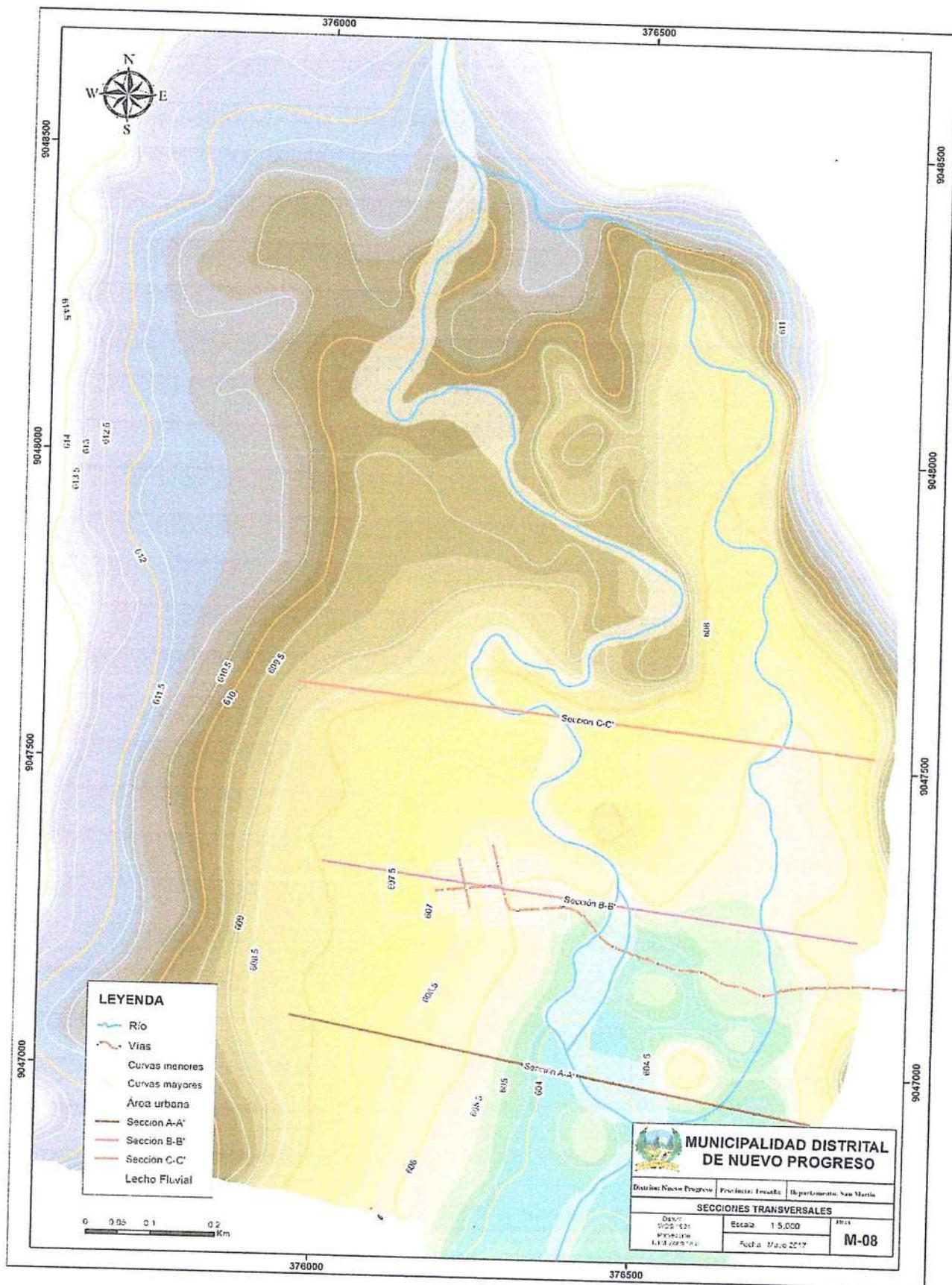


Ilustración 8: Secciones Transversales

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 2017 - CENEPRED  
 CIP 161583

## 7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

### 7.1. Población

El número total de la población de la localidad de Nuevo San Martín, según el censo de población y vivienda del año 2007 realizado por el INEI, es de 425 habitantes. De los cuales el 45% son hombres con 209 habitantes, mientras que las mujeres representan el 55 % con 216 habitantes.

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

AMBITO RURAL	TOTAL	DESDE 0 A 4	DESDE 4 A 14	DESDE 15 A 29	DESDE 30 A 44	DESDE 45 A 64	DESDE 65 A MÁS	TOTALES
Hombres	209	21	42	47	49	44	6	209
Mujeres	216	22	46	61	53	25	9	216
<b>TOTALES</b>	<b>425</b>	<b>43</b>	<b>88</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>425</b>

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

### 7.2. Vivienda

Los datos del último censo de población y vivienda del INEI (2007), nos indican que en la localidad de Nuevo San Martín existen un total 87 viviendas, de los cuales 77 presentan 89 % madera y 10 es el 11% del total material noble.

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	9	0	8	1	22	23	45
2	10	0	10	0	25	27	52
3	6	0	5	1	13	16	29
4	14	0	11	3	33	37	70
5	17	0	14	3	42	44	86
6	14	0	13	1	32	34	66
7	17	0	16	1	42	35	77
<b>TOTALES</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>77</b>	<b>10</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>425</b>

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

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

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

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

Tipo de material	Adobe	Madera	Mat. Noble
%	0	89	11

Gran parte de viviendas de la localidad de Nuevo San Martín 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 (89.0% del total de viviendas), le sigue el material noble con un 11.0%.

El estado de material de fábrica en general es de buena calidad a regular para las construcciones que se encuentran sobre la Av. Agua Viva por cuanto estas alcanzan hasta una vida de 20 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 Nuevo San Martín.



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

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

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

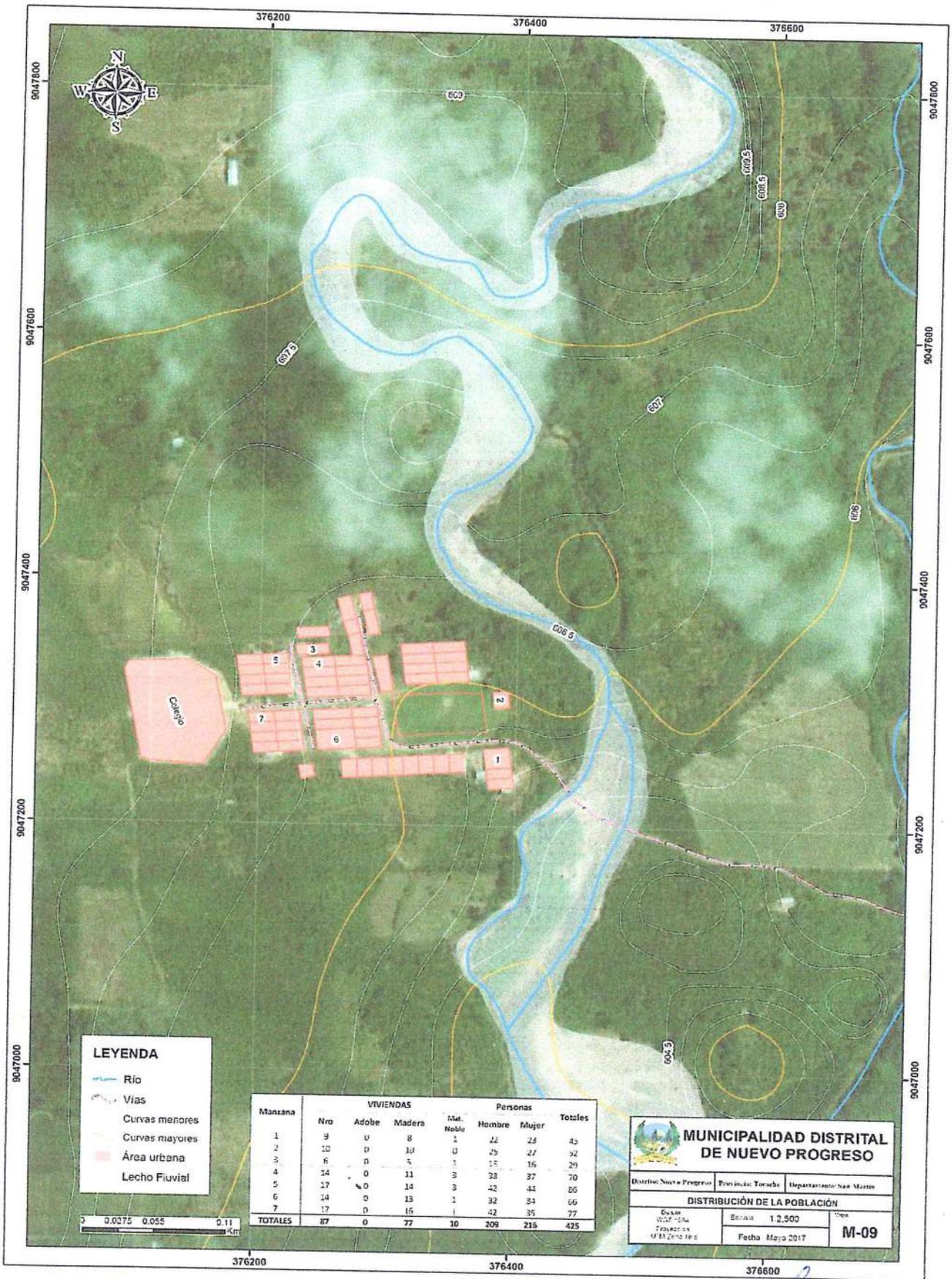


Ilustración 9: Viviendas de la localidad Nuevo San Martín

*Benita Isabel Jauregui Zuñiga*  
**Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga**  
**EVALIADORA DEL RIESGO**  
 R.J. N° 002 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

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

29



Ilustración 10: Distribución de calles Nuevo San Martín

#### 7.4. Salud

En Nuevo San Martín 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 Nuevo San Martín no existe un Promotor de Salud, razón por la cual la mayoría de la población recurre a la ciudad de Nuevo progreso 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.

MORBALIDAD	2015	2016
	casos	casos
<b>Relacionadas al consumo de agua contaminada.</b>		
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
<b>Parcial</b>	<b>439</b>	<b>456</b>
<b>Relacionadas a la inadecuada evacuacion de agua servidas</b>		
Piodermitis	66	69
Vaginitis	38	45
Forunculosis	27	33
<b>Parcial</b>	<b>131</b>	<b>147</b>
<b>Relacionas a otras causas</b>		
A carosis	49	46
Urticaria	23	27
S.O.B.A.	8	12
<b>Parcial</b>	<b>80</b>	<b>85</b>
<b>TOTAL</b>	<b>950</b>	<b>1018</b>

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 percapita promedio está en S/ 300.00

771

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

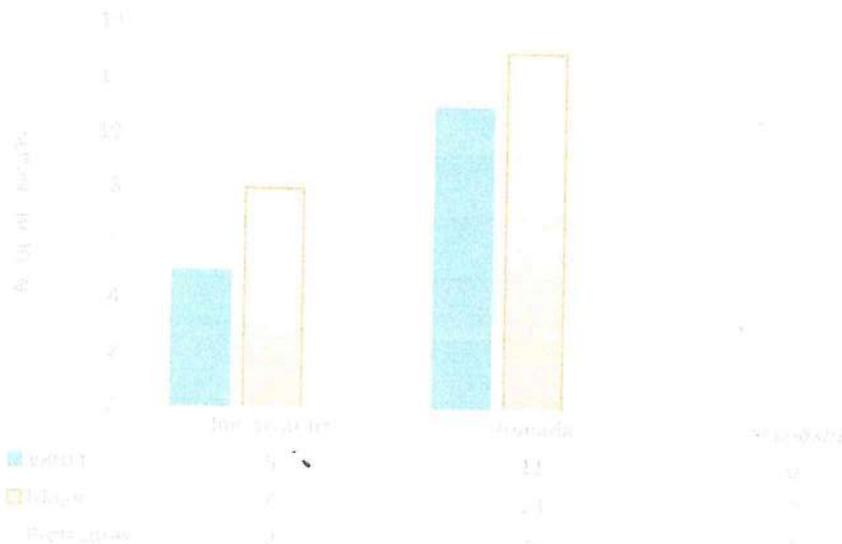
por familia/mes, los niveles de desnutrición se encuentra entre el 22% a 39% en niños menores de 05 años, el acceso a recibir un niño a una educación digna es solo de dos veces, frente a otros grupos sociales de la zona es de 5 veces, la presencia del estado es regular, haciendo que el poblado de Nuevo San Martín y otros ubicados a orillas del río Aspuzana 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.

Nuevo San Martín cuenta la Institución Educativa N° 0724, ubicada en la coordenada UTM N 9047219.66 y E 376013.98, tiene una extensión aproximada de 5,184 m<sup>2</sup> es una construcción de material noble de y espacio para baños de los alumnos.

Tabla 08: Número de los alumnos y niveles de la Institución Educativa N° 0724.

Nivel	Varón	Mujer	Totales
Inicial Jardín	5	8	13
Primaria	11	13	24
Secundaria	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>37</b>
<b>Código Modular</b>		1631944	
<b>Código de Local</b>		518663	

Gráfico 02: Distribución de los alumnos por grados y género.

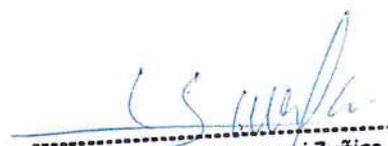


## 7.6. Equipamiento urbano

Se tiene el siguiente equipamiento

Urbano Básico:

- Institución Educativa N° 0724.
- Campo deportivo.
- Viviendas.

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

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

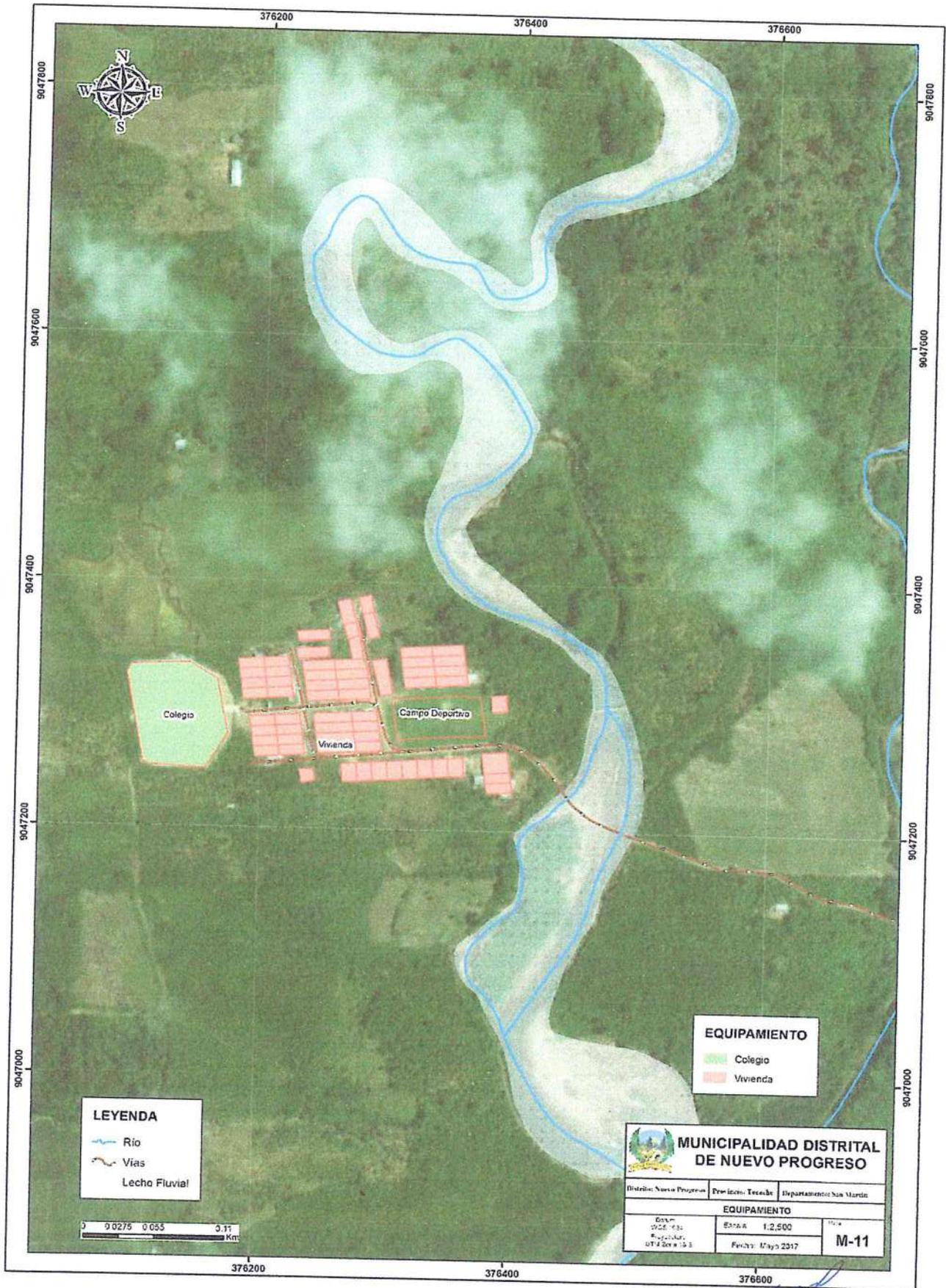


Ilustración 11: Distribución del equipamiento urbano

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALIADORA DEL RIESGO**  
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 99583

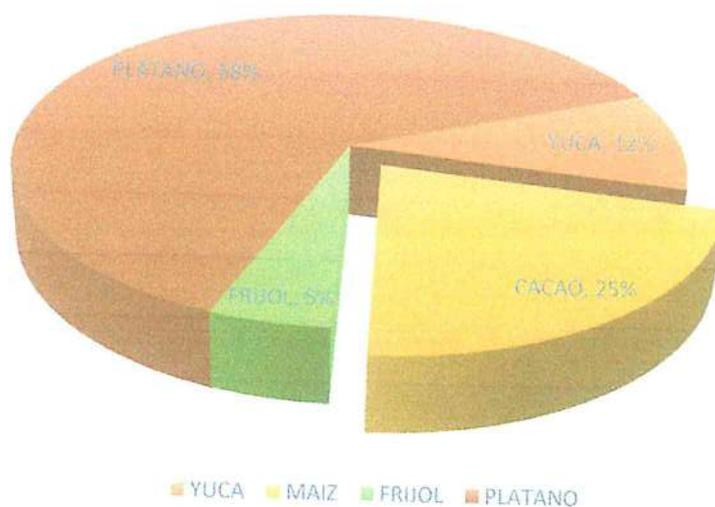
### 7.7. Actividades Económicas

**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.

**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.

Gráfico 03: Cultivos temporales en el área de Nuevo San Martín.



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	casabel	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.

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	17.00	12,300.00	255.00	0.92	234.60	920.00	15.64	218.96	218.96
Cacao	32.00	1,520.00	51.20	9.64	493.57	9,640.00	308.48	185.09	185.09
Arroz Cascara Capirona	52.00	5,203.98	501.80	2.77	1,388.48	2,767.00	143.88	1,244.60	1,244.60
<b>TOTAL</b>	<b>101.00</b>	<b>19,023.98</b>	<b>808.00</b>		<b>2,116.65</b>		<b>468.00</b>	<b>1,648.64</b>	<b>1,648.64</b>

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

### 7.8. Las Redes de servicios básicos

La localidad de Nuevo San Martín no tienen un establecimiento de centro de salud 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. No 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. 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.

#### 7.8.1. Infraestructura urbana

- **Servicio de Alumbrado.**

En localidad de Nuevo San Martín 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 Martín.

- **Servicio de Agua.**

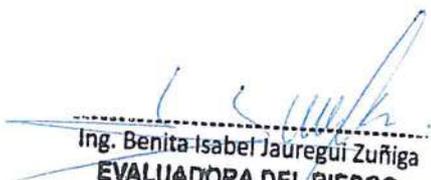
En cuanto al servicio de agua la localidad de Nuevo San Martín existe un sistema entubado de agua. A excepción de algunas familias que aún tienen la costumbre de sacar el agua de pozo para su consumo y realizar otras necesidades.

- **Servicio de Desagüe.**

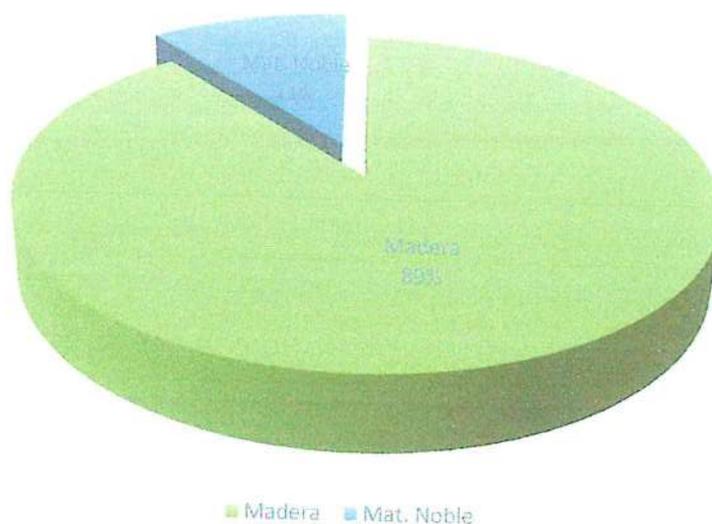
En la localidad está en ejecución este servicio.

- **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.

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

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



### 7.9. CLIMA Y VEGETACIÓN

La localidad de Nuevo San Martín, 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.

Nuevo San Martín 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 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.

## 8. EVALUACION DE RIESGOS

### 8.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 8.1.2 Identificación y caracterización de los peligros de la localidad de Nuevo San Martín

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 Nuevo San Martín 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 Nuevo San Martín, 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.

  
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
RJ N° 006 - 2017 - CENEPRD-J  
GIP 90583

### Peligro identificado

Tabla 11: Peligro identificado

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

FUENTE: SGI-DGP-CENEPRED

### Precipitación

El rango de precipitaciones para la Intercuenca del río Aspuzana en condiciones de 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 Nuevo San Martín, 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.

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

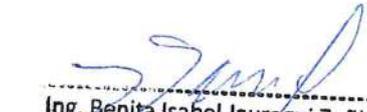
20

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

Tabla 12: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de enero del 2017.

Estación: AICAYACU, Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento: HUANUCO		Provincia: LEONCIO PRADO		Distrito: JOSE CRESPO Y CASTILLO		Ir: 2017-01-01						
Latitud: 8° 58' 47.53"		Longitud: 76° 8' 42.15"		Altitud: 535								
Día/mes/año												
01-Ene-2017	24	19	21.2	23.2	22.6	20.8	22.8	22	25.2	39.2	C	
02-Ene-2017	30	19.8	21.6	28.8	24	21.4	24.6	23.6	0	13.2	S	2
03-Ene-2017	30.8	19	20.6	30	23.8	20.4	25	23.2	10.8	3.8	S	2
04-Ene-2017	25.8	19.8	21.4	25	22.8	21.2	23.2	22.4	28.8	3.6	C	
05-Ene-2017	25.4	19.8	21.6	24.2	22.4	20.4	22.8	21.8	7.6	6.8	C	
06-Ene-2017	28.8	19	20.8	28.8	20	20.6	24	22.8	18.8	7.2	N	2
07-Ene-2017	30.6	19	21	30	20.6	20.6	24	23	6.1	6.2	W	2
08-Ene-2017	32	19.2	22.2	31.4	24	21.8	24.6	23.8	12	0	S	2
09-Ene-2017	28	20.4	22.4	24.4	22.4	22	22.8	21.8	43.8	21.7	C	
10-Ene-2017	28	19.6	21.4	24.8	22.8	20.8	23.2	22.2	18.8	27.5	C	
11-Ene-2017	30	18.8	20.2	28.6	23.4	18.8	24	23	12.8	0	S	2
12-Ene-2017	28	19.6	21.4	27	20	20.8	23.2	22.6	3.1	3.6	N	2
13-Ene-2017	29.4	19	20.4	28.8	23.8	19.6	23.8	23	19.8	0	W	2
14-Ene-2017	25.8	19.6	20.8	25.2	22.6	20.2	23	22.4	7.2	3.6	C	
15-Ene-2017	24	18	19.6	23.2	22.4	19.2	22.8	21.8	35.8	49.4	C	
16-Ene-2017	28	18.4	19.8	28.8	20	19.2	24	22.8	10.8	2.6	S	2
17-Ene-2017	27.8	20.4	21.8	26.6	23	21.4	23.2	22.8	5.2	0	E	2
18-Ene-2017	30	19.8	22.4	28.4	23.4	22	24.4	22.8	0	0	E	2
19-Ene-2017	30	20	22.8	32.8	24	22.2	26	23.2	0	0	E	2
20-Ene-2017	28	20	21.8	26.2	22.6	21.2	23	22	7	6.2	C	
21-Ene-2017	24	19	20.2	23.8	22.4	19.6	22.8	21.8	28.4	27.2	C	
22-Ene-2017	30	20.4	21.6	28.6	24	21.8	24.4	23.6	10.4	0	N	2
23-Ene-2017	29	20	21.8	28.6	23.2	21.4	23.4	22.8	28.8	0	S	2
24-Ene-2017	25.8	19	21	25	22.8	20.6	23.2	22.4	6	8.4	C	
25-Ene-2017	25	18	20.8	24.2	22.4	19.4	22.8	21.8	19.2	28.8	C	
26-Ene-2017	30	20	21.6	29.4	23.6	21.4	24.2	23.2	0	0	W	2
27-Ene-2017	24	18.8	19.6	23.2	22.4	19	22.8	21.8	4.2	38.8	C	
28-Ene-2017	31	19	20.8	29.4	24	20.4	24.2	23.8	6.4	0	N	2
29-Ene-2017	28.8	21	22.4	25.4	22.8	21.8	23	22.2	2.4	0	C	
30-Ene-2017	31	19	22	30.6	24	21.4	24.2	23.4	6.4	0	E	2
31-Ene-2017	31	21	22.6	29.8	24.4	22.4	24.6	24	0	0	S	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-  
 CIP 90583

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

**Tabla 13: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de febrero del 2017.**

Estación: AMICAYACU Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento: HUANUCO		Provincia: LEONCIO PRADO		Distrito: JOSE CRESPO Y CASTILLO		In: 26° 02' S						
Latitud: 8° 56' 47.53"		Longitud: 76° 8' 42.16"		Altitud: 528								
Día/mes/año												
01-Feb-2017	33	21.2	22.8	32.2	25	22	28	24	0	0		
02-Feb-2017	32	21.6	22.8	31.8	24	22.4	24.8	23.4	0	0	N	2
03-Feb-2017	33.4	21	23	32.8	25	22.8	25.8	24.8	26	0	W	2
04-Feb-2017	32	20.8	21.8	30.2	24	21.4	25.2	23.4	0	0	E	2
05-Feb-2017	31	19.8	22.6	30.4	20.8	22	24.8	23.4	33.8	0	S	2
06-Feb-2017	32	19	22.4	30.8	24.2	22.2	25.2	23.8	0	0	N	2
07-Feb-2017	30	20.2	22.4	32.2	24.8	21.8	25	24	0	0	E	2
08-Feb-2017	28	20	22.2	28.8	20.4	21.8	24.4	23	0	0	S	2
09-Feb-2017	28	19.6	21.6	27	20	21.4	23.4	22.6	28.8	4.4	S	2
10-Feb-2017	26	20	21.2	28.4	22.4	20.8	22.8	22	16	0	S	2
11-Feb-2017	28.8	18.8	20	28.4	22.4	19.4	23	21.8	40.2	10.8	C	
12-Feb-2017	26	18	19.8	24.4	22.4	18.2	22.8	21.8	48.8	32.8	C	
13-Feb-2017	27	19	20.4	26.8	20	19.2	23.8	22.8	50.8	27.8	C	
14-Feb-2017	25	19.8	22	24.4	22.4	21.6	22.8	21.8	21.4	18.6	C	
15-Feb-2017	26	19.2	21.4	25.4	22.6	21.2	23	22.4	27.2	0	C	
16-Feb-2017	32	19	21.8	31	24.4	21.2	25	24	0	0	S	
17-Feb-2017	24.4	19.8	21.8	23.8	22.6	21.2	23.2	22.4	10.4	13.2	C	2
18-Feb-2017	27.4	19	21	27	20	20.8	20.8	22.6	37.2	8.4	N	2
19-Feb-2017	28.6	18.8	20.4	28.2	20.2	19.8	23.8	22.8	0	0	C	
20-Feb-2017	30.8	19.2	21.8	29	23.8	21.4	24.2	23.4	34	0	E	2
21-Feb-2017	27	18.8	19.4	25.8	20	19	23.4	22.8	32.4	0	C	
22-Feb-2017	28.8	19.8	21.8	25	22.4	21	22.8	21.8	10.8	3.8	C	
23-Feb-2017	28.6	20	22	28	23.2	21.8	24.2	23	0	0	S	2
24-Feb-2017	31	19.4	21.6	28.4	24.2	21.5	24.8	23.8	2.8	0	E	2
25-Feb-2017	31	19	20.8	30.4	23.8	19.6	24.8	23.2	4.2	39.8	N	2
26-Feb-2017	24.6	19.8	19.8	24	22.8	19.4	23.2	22.4	59.8	20.8	C	2
27-Feb-2017	30.8	18.8	20.8	28.8	24	20	24.8	23.4	18.8	0	N	2
28-Feb-2017	31	18	19.8	28.8	23.8	19.8	24.2	23.2	4.6	0	E	2

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

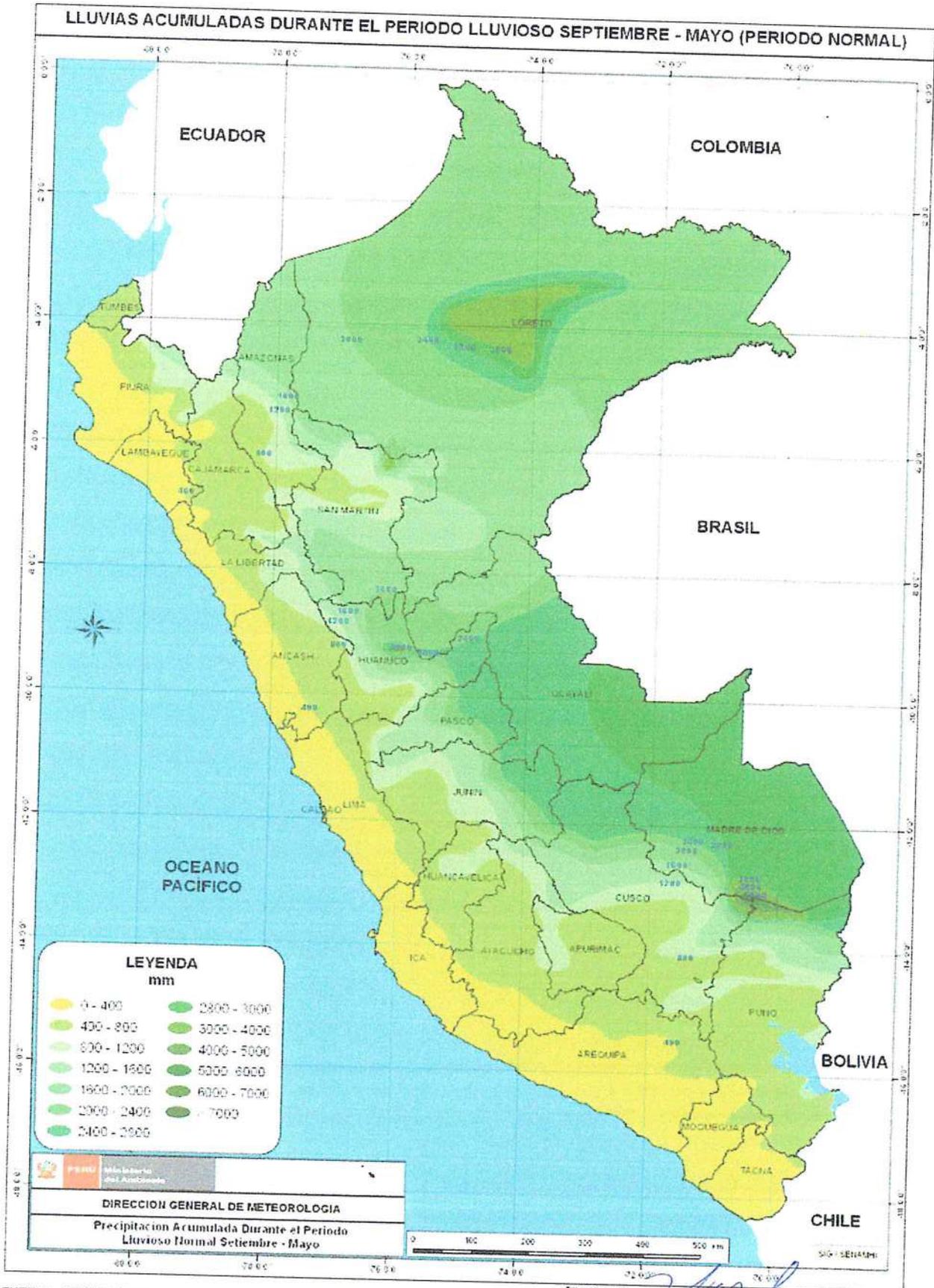
**Tabla 14: Precipitación Pluvial anual, clima y temperatura.**

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
Saposa	307	Ligeramente Húmedo y Cálido	34	22	14	1589.3
Juanjui	273	Semi-seco y Cálido	35.6	26.5	15.1	1438.1
Tocache	497	Cálido y Húmedo	38	28	16	

*Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga*  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRD-J  
 CIP 80583

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

Fuente: Plan Estratégico regional Agrario de San Martín 2008



FUENTE: SENAMHI / PROCESAMIENTO SGI-DGP-CENEPRED

**Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RÚ N° 002 2017 CENE-REDJ  
 CIP 4223

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

Cercanía a fuente de agua

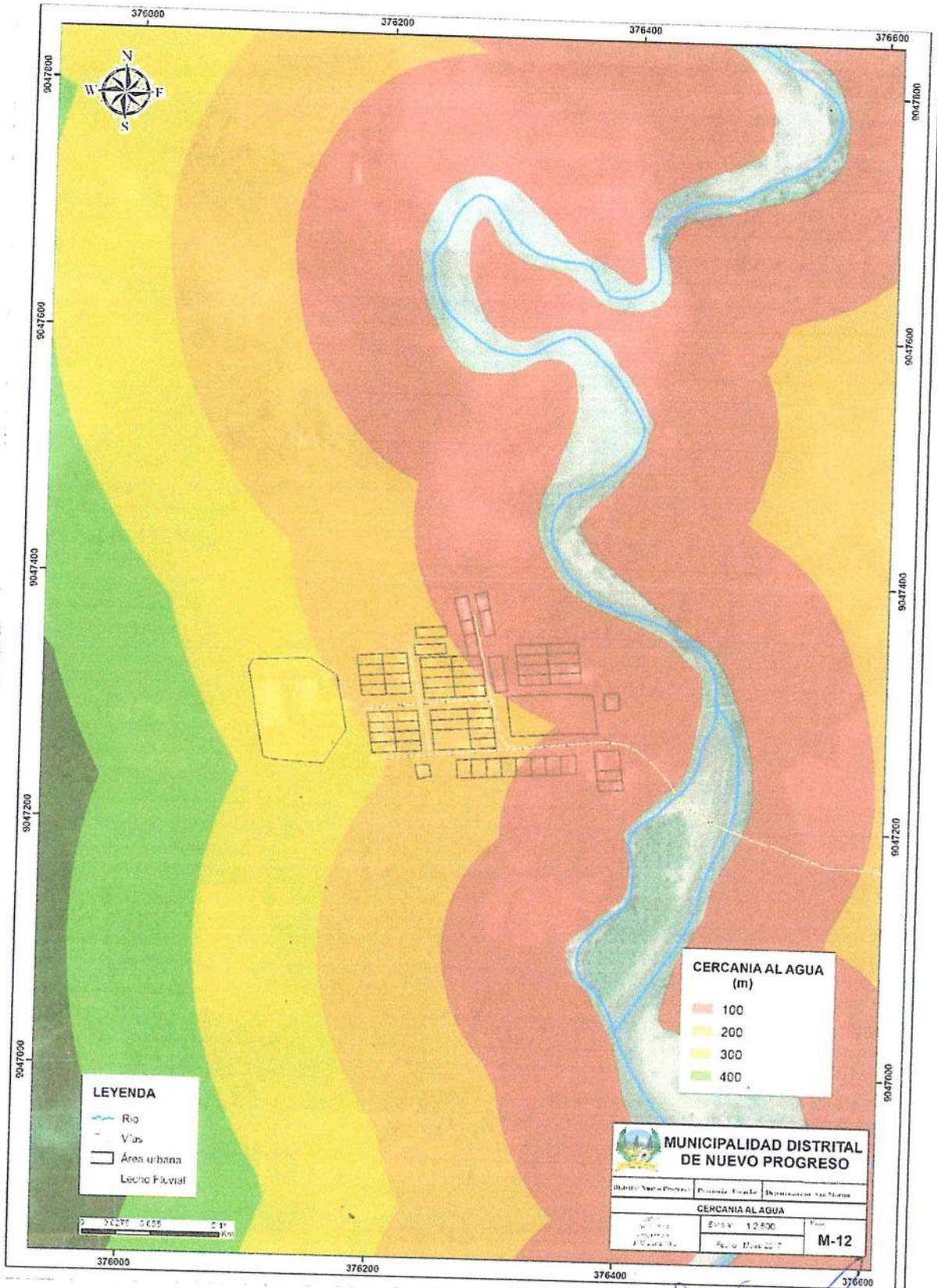


Ilustración 13: Cercanía a la fuente de agua

Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 005 - 2017 - CENEPRD  
 CPA 90583

### **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**

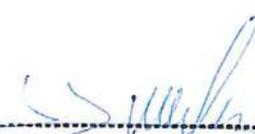
Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacentes a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas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

En la margen derecha del área de estudio se observaron zonas de cultivo erosionadas por el cauce del río Aspuzana, 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 Aspuzana se caracteriza por presentar régimen constante y geometría irregular debido a que la pendiente de la zona es muy baja (inferior a 6°), así como ancho de 20 a 30 m y profundidad de 0.5 a 2 m aproximadamente.

  
ing. Benita-Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
R.J N° 008 - 2017 - CENÉPRED-J  
CIP 60583

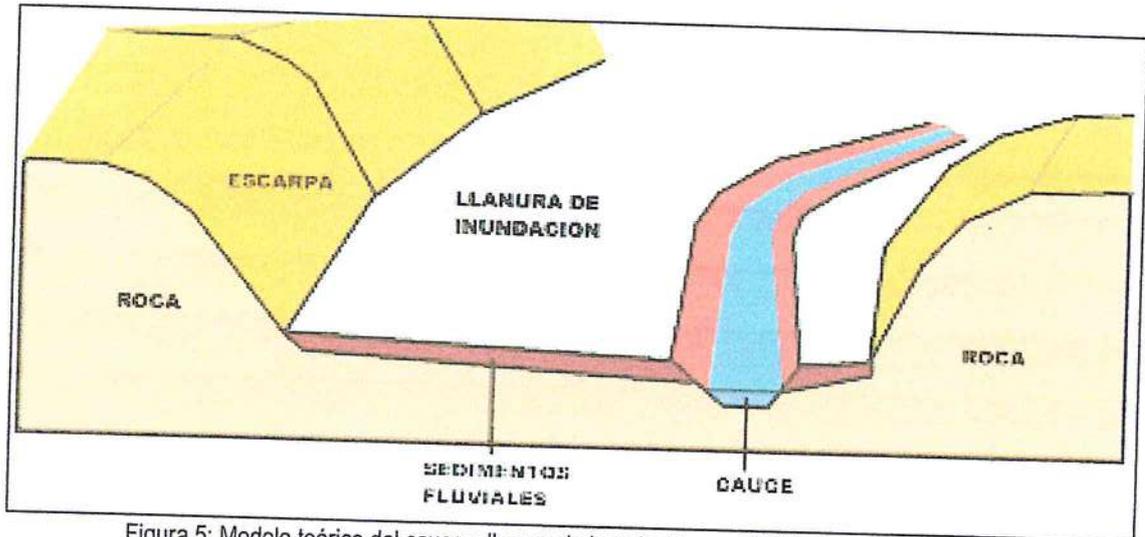


Figura 5: Modelo teórico del cauce y llanura de inundación en relación al río.

### Terraza aluvio-fluvial

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

### 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  
R.J.N° 008 - 2017 - CENEPRED.1  
CIP 90583

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

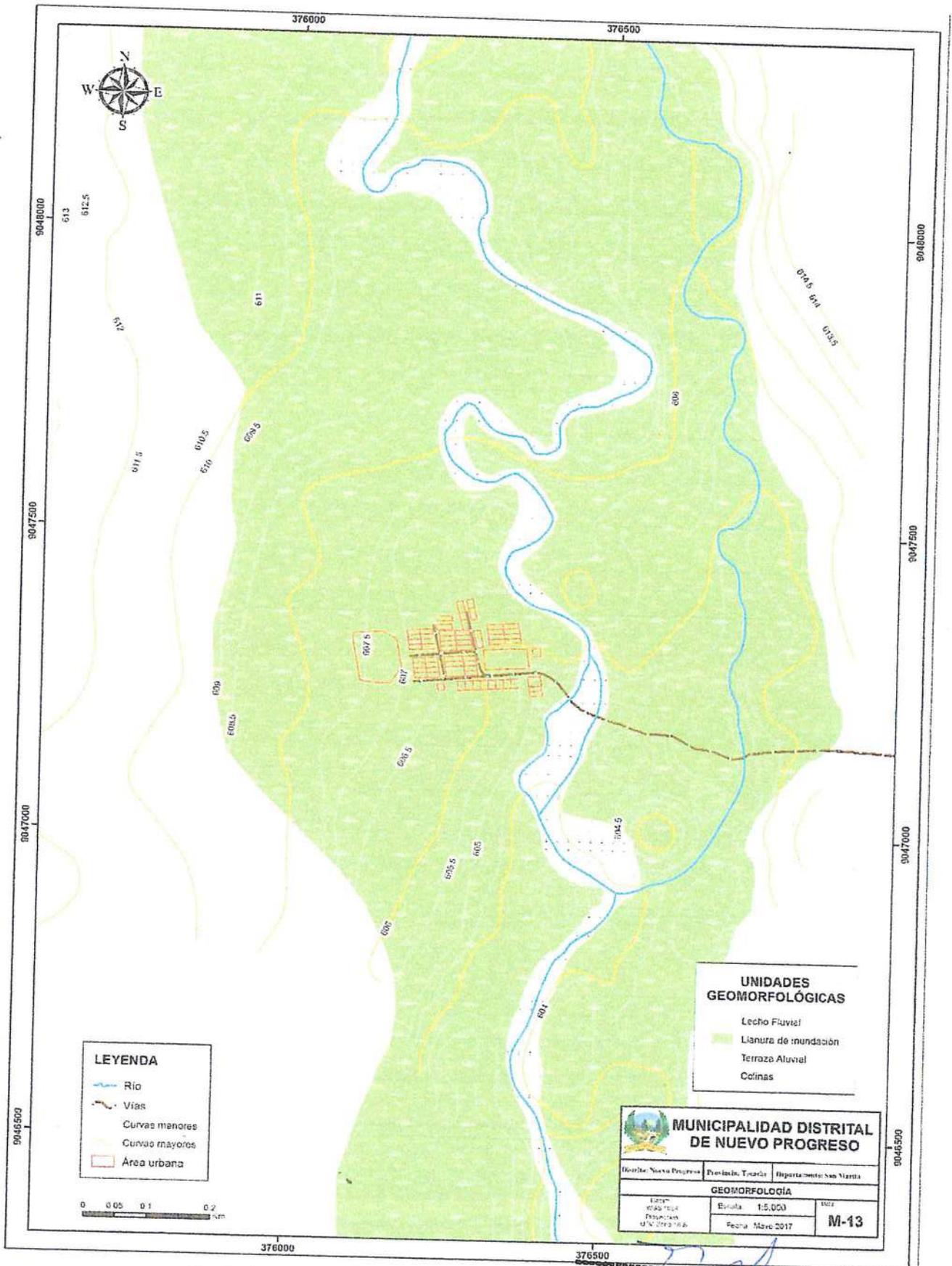


Ilustración 14: Geomorfología de la localidad Nuevo San Martín

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED  
 CIP 41193

## Geología

La base utilizada para este estudio es tomada de la geología regional del cuadrángulo de Aucayacu hoja (18j) a escala 1:100 000 elaborado por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (Martínez W. 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 LITOSTRATIGRAFICAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos Fluviales <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Qh-fl</span>	
			Depósitos Aluviales <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Qh-al</span>	
	NEOGENO	FLEISTOCENA	Formación Tamborapa <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NQ-tu</span>	
		MIOCENA	Formación Chonta <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PN-ch</span>	
	PALEOGENO	OLIGOCENA	Formación Pozo <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P-p</span>	
		EOCENA	Formación Yajustengo <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P-y</span>	
		PALEOCENA		
	ZOICA	CRETACEO	CAMPANEANA	Formación Vivier <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ks-v</span>
			SANTONIANA	Formación Chonta <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kis-ch</span>
			INFERIOR	Grupo Oriente <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ki-o</span>
		SUPERIOR	Formación Sateleshuic <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Js-s</span>	

Figura 6: Columna crono-litestratigráfica de la zona de estudio (Martínez, 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 Aspuzana, depositados en el cauce y ambos márgenes que consisten en gravas, arenas y alternancia de niveles limo-arcillosos.

### Fm. Tamborapa (NQ-tu)

La secuencia consiste de conglomerados, areniscas gruesas y conglomeráticas fluviales, con intercalación de lutitas abigarrada

### Fm. Chonta (Kis- ch)

Compuesto de lutitas carboníferas oscuras en parte fosilífera, fétidas en corte fresco con fragmentos de material terrígeno.

100

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

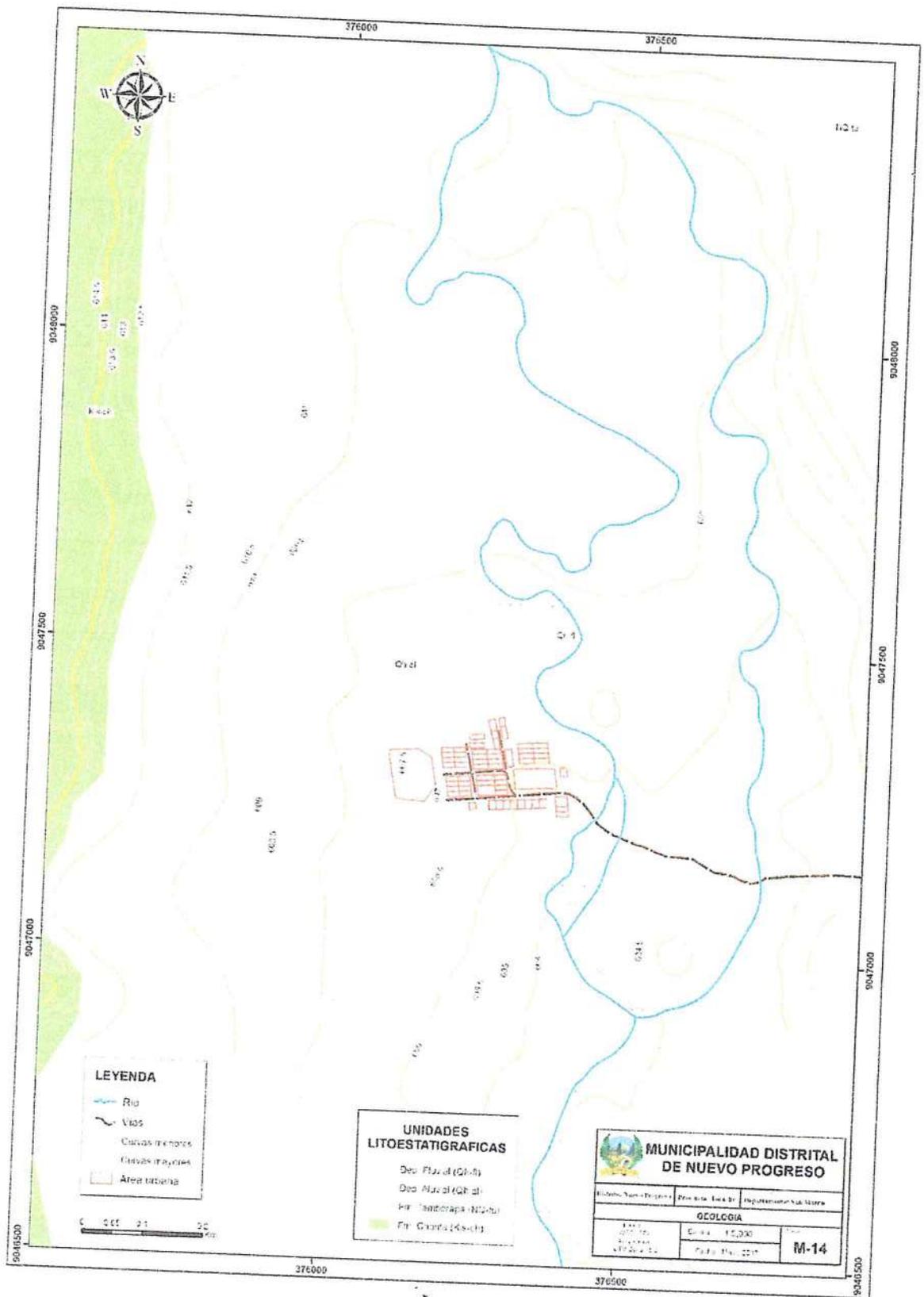


Ilustración 15: Geología de la Localidad Nuevo San Martín

*[Signature]*  
**Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 R.J. N° 003 - 2017 - CENEPRO-J  
 CIP 41123

7.1.9

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

**8.1.3 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:

**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

**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

### 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).

### Análisis del Factor Desencadenante

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

a) Parámetro: Precipitación

**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

### 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

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

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

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

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

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

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

### 8.1.4 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 considerar 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 34: Población por grupo etario**

AMBITO RURAL	Hombres	Mujeres	TOTALES
DESDE 0 A 4	21	22	43
DESDE 4 A 14	42	46	88
DESDE 15 A 29	47	61	108
DESDE 30 A 44	49	53	102
DESDE 45 A 64	44	25	69
DESDE 65 A MAS	6	9	15
<b>TOTALES</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>425</b>

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

Tabla 35: Viviendas- infraestructura

Manzana	Material Predominante			
	Nro	Adobe	Madera	Mat. Noble
1	9	0	8	1
2	10	0	10	0
3	6	0	5	1
4	14	0	11	3
5	17	0	14	3
6	14	0	13	1
7	17	0	16	1
<b>TOTALES</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>77</b>	<b>10</b>

### Instituciones Educativas

Tabla 36: Instituciones educativas – infraestructura.

N°	I.E.	Coordenadas UTM		Área Total (m2)	Material Predominante de construcción
		N	E		
1	INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA MIXTO N° 0724	9047219.6	376013.9	5,184	Material Noble y madera

Tabla 37: Instituciones educativas – población escolar.

N°	Total de alumnos		
	Inicial Jardín	Primaria	Secundaria
1	16	21	37

### 8.1.5 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 San Martín, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

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

### 8.1.6 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 38: 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 - CENEPRÉD-J  
CIP 90583

### 8.1.7 Estratificación del nivel de peligro

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

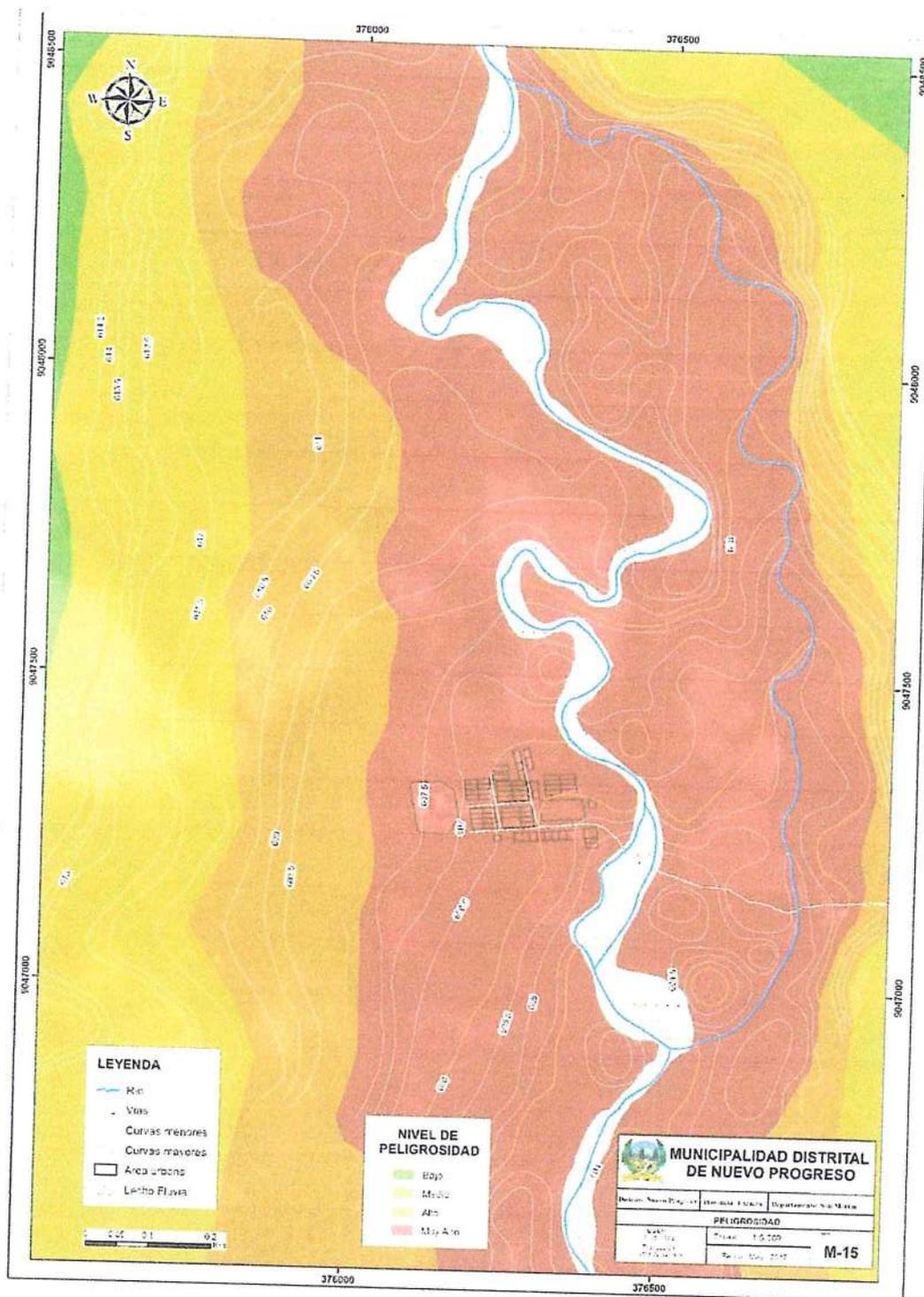
Tabla N°39: Matriz de peligro

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**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J  
 CIP 90583

196

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



*Ilustración 16: Mapa de peligros - Localidad Nuevo San Martín*

## 8.2. 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.

192

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

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  
Para el estudio de vulnerabilidad de la localidad Nuevo San Martín, 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.

- Nuevo San Martín 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 tener en cuenta la migración que presenta el río Aspuzana cambiando de cauce 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.

192

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

- 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.

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

### 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.

**Tabla 40: 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

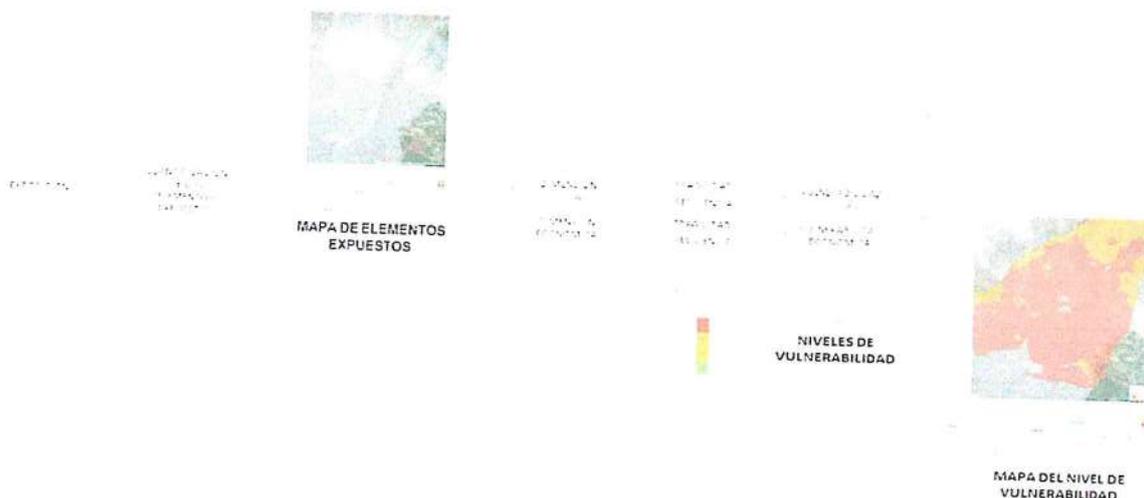
  
**Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL AREA DE INFLUENCIA

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

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

### ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



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.

### 8.2.1 Análisis de la Dimensión Social

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

Tabla N° 41

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

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

### 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
- b)

**Tabla 42: 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	5.00	7.00
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.33	1.00	3.00	5.00	3.00
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
De 18 a 29 años	0.20	0.20	0.20	1.00	0.33
De 30 a 44 años	0.14	0.33	0.33	3	1.00

**Tabla 43: 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	0.533	0.616	0.524	0.263	0.488	0.485
De 6 a 11 años y de 60 a 64 años	0.178	0.205	0.315	0.263	0.209	0.234
De 12 a 17 años y de 45 a 59 años	0.107	0.068	0.105	0.263	0.209	0.150
De 18 a 29 años	0.107	0.041	0.021	0.053	0.023	0.049
De 30 a 44 años	0.076	0.068	0.035	0.158	0.070	0.081

**Tabla N° 44: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario**

IC	0.107
RC	0.096

Fuente: CENEPRED

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

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla 45: 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	5.00	5.00	7.00
Para oír, hablar	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
Mental o intelectual	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.14	0.14	0.14	0.33	1.00

Tabla 46: 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	0.533	0.624	0.528	0.405	0.280	0.474
Para oír, hablar	0.178	0.208	0.317	0.243	0.280	0.245
Para usar brazos y piernas	0.107	0.069	0.106	0.243	0.280	0.161
Mental o intelectual	0.107	0.069	0.035	0.081	0.120	0.082
No tiene	0.076	0.030	0.015	0.027	0.040	0.038

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 47: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: CENEPRED

### 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:

  
 Genita Isabel Jauregui Zuñiga  
 COORDINADORA DEL RIESGO  
 N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

187

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

a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla: 48 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	7.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Secundaria	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no Universitario	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00

Tabla 49: 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	0.521	0.642	0.398	0.429	0.360	0.470
Primaria	0.174	0.214	0.398	0.306	0.280	0.274
Secundaria	0.174	0.071	0.133	0.184	0.200	0.152
Superior no Universitario	0.074	0.043	0.044	0.061	0.120	0.069
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.058	0.031	0.027	0.020	0.040	0.035

Tabla N° 50: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.055
RC	0.050

  
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 000 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla 51: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

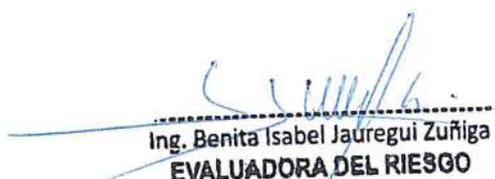
TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	3.00	5.00	5.00	9.00
SIS	0.33	1.00	0.33	3.00	5.00
ESSALUD	0.20	3	1.00	3.00	5.00
FFAA - PNP	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00

Tabla: 52 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	0.542	0.398	0.728	0.405	0.391	0.493
SIS	0.181	0.133	0.049	0.243	0.217	0.165
ESSALUD	0.108	0.398	0.146	0.243	0.217	0.223
FFAA - PNP	0.108	0.044	0.049	0.081	0.130	0.083
Seguro Privado y/u otro	0.060	0.027	0.029	0.027	0.043	0.037

Tabla 53: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.094
RC	0.084

  
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
 EVALUADORA DEL RIESGO  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 60583

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

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Tabla 54: 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	9.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.20	1.00	3.00	3.00	7.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Techo propio o Mi vivienda	0.11	0.33	0.33	1.00	3.00
Ninguno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Tabla 55: 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	0.616	0.734	0.524	0.551	0.360	0.557
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.123	0.147	0.315	0.184	0.280	0.210
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.123	0.049	0.105	0.184	0.200	0.132
Techo propio o Mi vivienda	0.068	0.049	0.035	0.061	0.120	0.067
Ninguno	0.068	0.021	0.021	0.020	0.040	0.034

Tabla N° 56: 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 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

181

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

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

**Tabla 57: 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 58: 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° 59: 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 Zufiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRÉD-J  
 CIP 90583

### 8.2.2 Análisis de la Dimensión Económica

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

Tabla N° 60: Dimensión Económica

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

#### Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

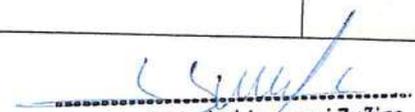
##### a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla 61: 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	5.00	7.00	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	5.00	5.00
Madera	0.14	0.20	0.20	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Tabla 62: 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	0.560	0.642	0.532	0.382	0.360	0.495
Estera y/u Otro material	0.187	0.214	0.319	0.273	0.280	0.254
Quincha (caña con barro)	0.112	0.071	0.106	0.273	0.200	0.152
Madera	0.080	0.080	0.021	0.055	0.120	0.064
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.062	0.062	0.021	0.018	0.040	0.034

  
 Ing. Benita-Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90563

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

Tabla 63: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.092
RC	0.083

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla 64: 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

Tabla 65: 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 66: 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

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

### Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla 67: 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	5.00	9.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.33	0.33	1.00	5.00	7.00
Departamento en edificio	0.14	0.20	0.20	1.00	3.00
Casa independiente	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00

Tabla 68: 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	0.646	0.409	0.382	0.310	0.453
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.174	0.215	0.409	0.273	0.310	0.276
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.174	0.072	0.136	0.273	0.241	0.179
Departamento en edificio	0.074	0.043	0.027	0.055	0.103	0.061
Casa independiente	0.058	0.024	0.019	0.018	0.034	0.031

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

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

Tabla 69: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.081
RC	0.073

b) Parámetro: Régimen de Tenencia

Tabla 70: 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	3.00	3.00	5.00	9.00
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
Alquilada	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
Propia, por invasión	0.20	0.33	0.33	1.00	5.00
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.11	0.14	0.33	0.20	1.00

Tabla 71: 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	0.506	0.624	0.391	0.410	0.360	0.458
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.169	0.208	0.391	0.246	0.280	0.259
Alquilada	0.169	0.069	0.130	0.246	0.120	0.147
Propia, por invasión	0.101	0.069	0.043	0.082	0.200	0.099
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.056	0.030	0.043	0.016	0.040	0.037

Tabla 72: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Régimen de Tenencia

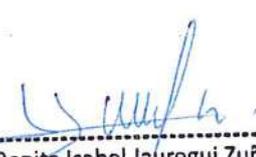
IC	0.085
RC	0.076

### 8.2.3 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° 73: Niveles de Vulnerabilidad

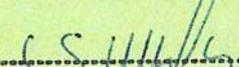
NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.256 \leq V \leq 0.442$
Vulnerabilidad Alta	$0.176 \leq V < 0.256$
Vulnerabilidad Media	$0.094 \leq V < 0.176$
Vulnerabilidad Baja	$0.032 \leq V < 0.094$

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

### 8.2.4 Estratificación de la Vulnerabilidad

Tabla N 74: 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.
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 Zufiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
 CIP 90583

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

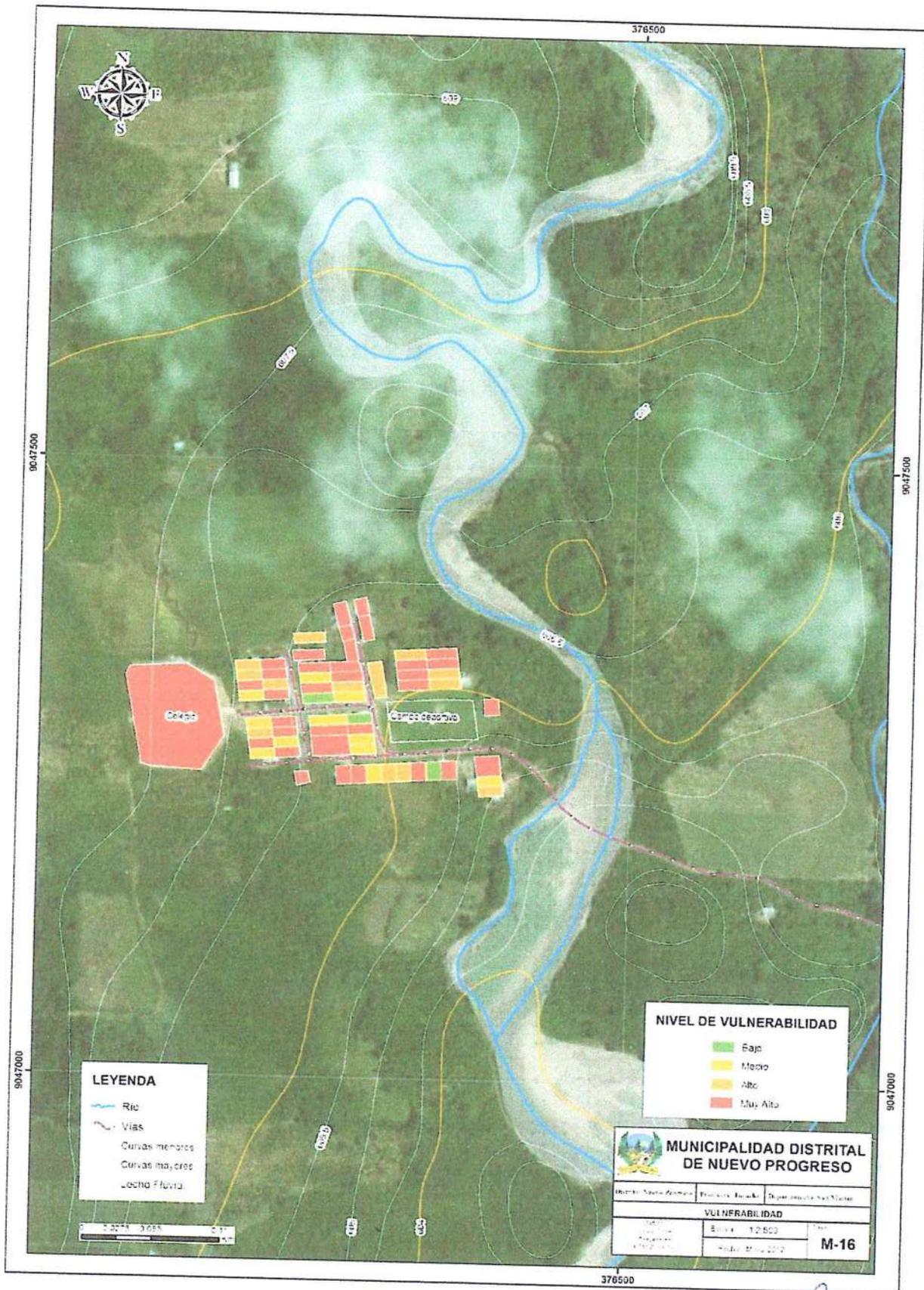


Ilustración 17: Mapa de vulnerabilidad de la localidad Nuevo San Martín

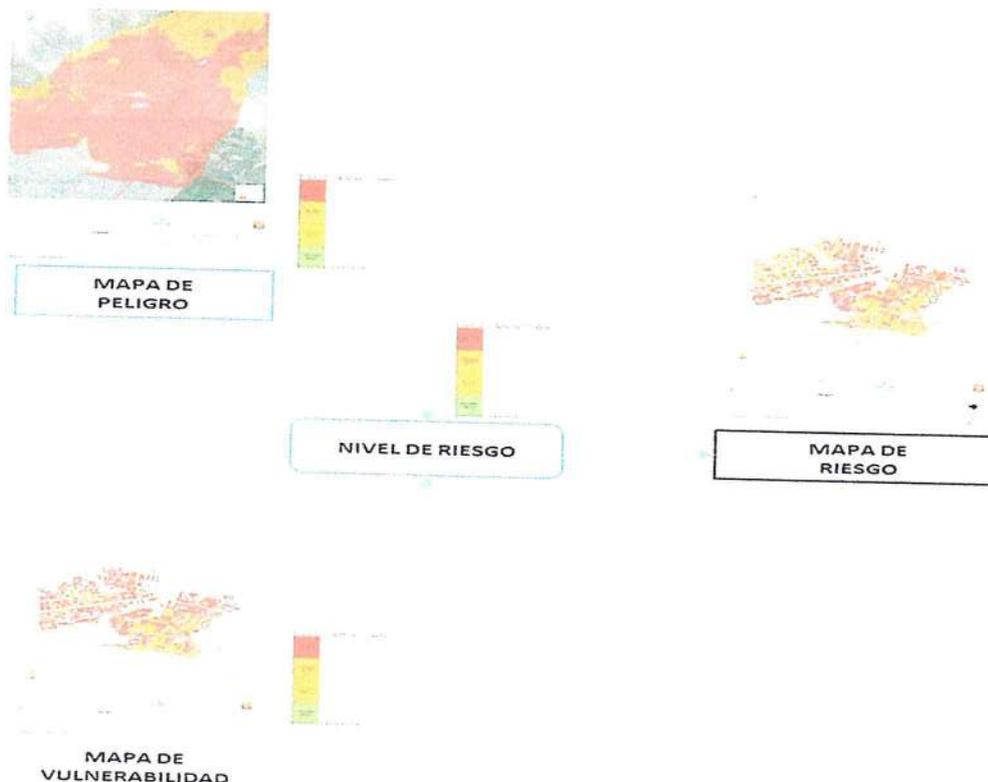
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 R.N. 008 7617 - CENEPROJ  
 CIP 90583

### 8.3. CALCULO DE RIESGOS

#### 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



#### 8.3.1 NIVELES DEL RIESGO

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

Tabla N° 75 Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.072 \leq R \leq 0.207$
Riesgo Alto	$0.032 \leq R < 0.072$
Riesgo Medio	$0.007 \leq R < 0.032$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.007$

### 8.3.2 Estratificación del nivel del riesgo

Tabla 76: 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.	$0.072 \leq R \leq 0.207$
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.	$0.032 \leq R < 0.072$
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.	$0.007 \leq R < 0.032$
Riesgo Bajo	Zona con una pendiente muy alta $> 45^\circ$ , 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.	$0.001 \leq R < 0.007$

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

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

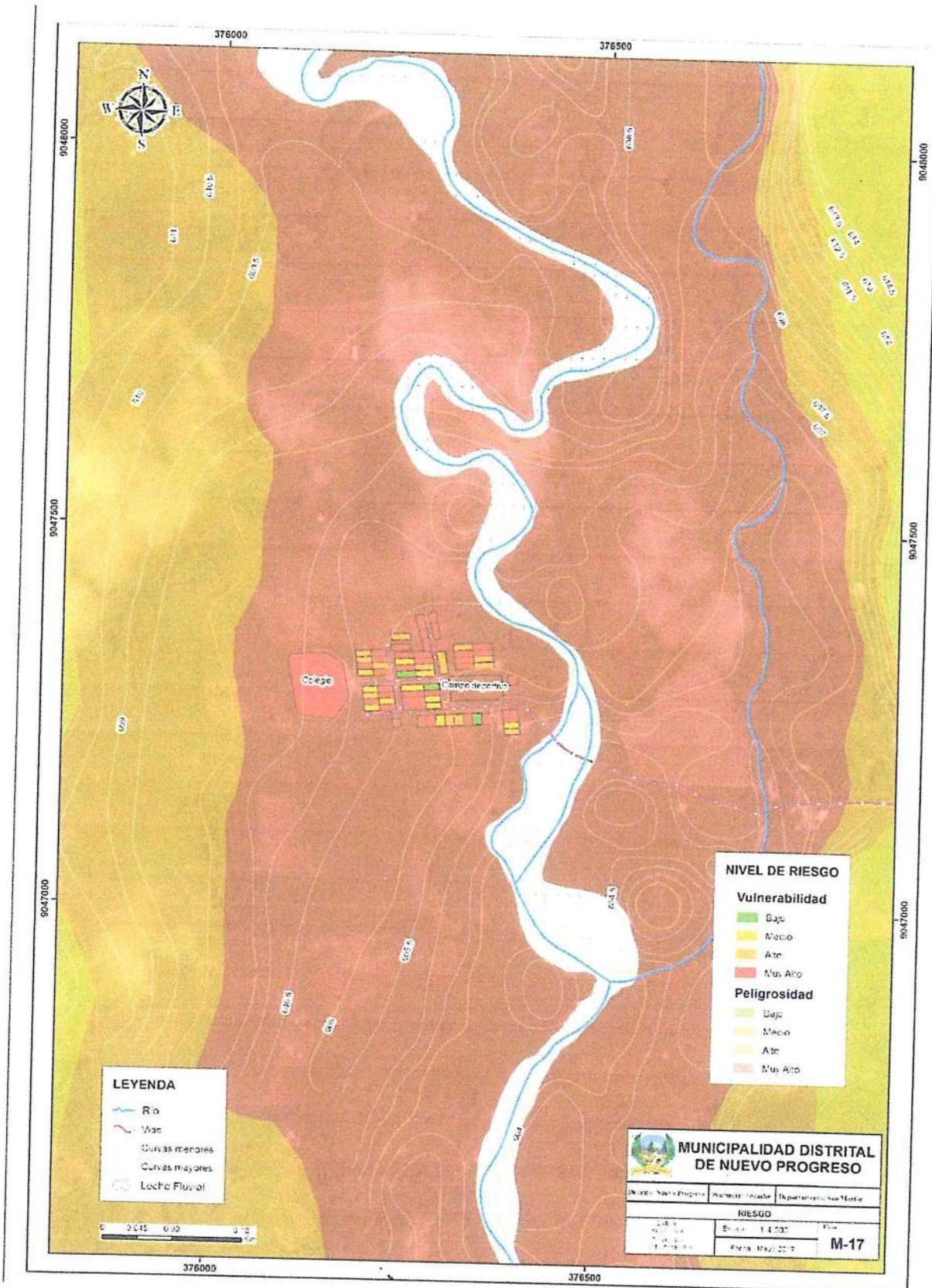


Ilustración 18: Mapa de Riesgo de la localidad Nuevo San Martín

Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CONEPRED-J  
 CIP: 12333

### 8.3.3 Calculo de posibles perdidas

Basados en los resultados del análisis de los peligros y teniendo en cuenta los niveles establecidos, se creará un nivel porcentual de la siguiente manera:

Tabla 77: Nivel porcentual.

NIVEL	PORCENTAJE (%)
MUY ALTO	81 – 100
ALTO	61 – 80
MEDIO	41 – 60
BAJO	21 – 40
MUY BAJO	0 – 20

Tabla 15: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción.

N°	PRECIO DE LA CONSTRUCCIÓN (S/.)	PRECIO DE TERRENO (S/.)	PRECIO 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 de Nuevo San Matin en base al cuadro de valores unitarios de edificaciones establecido por la Resolución Ministerial N° 220-211 del ministerio de Viviendas.

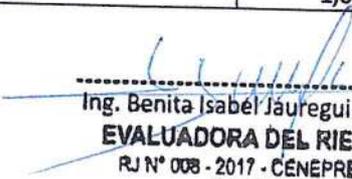
Tabla 79: Precio total de las viviendas.

VIVIENDAS	PRECIO DE TERRENO (S/.)	Precio Total de las viviendas (S/.)
87	11892.7	1034664.9

Tabla 80: Daños previsibles a la infraestructura vial.

Tipo de Infraestructura Dañada	Unidad	Cantidad	Costo de Reconstrucción	
			Precio Unitario	Total (Miles de S/.)
Caminos Rurales	Km	0.85	83,500.00	70.98
Puente Peatonal de Concreto de 80 mts Luz	ml	80.00	12,416.67	993.33
Reposición de baden	ml	0.00	16,213.00	0.00
<b>Total</b>				<b>1,064.31</b>

Fuente: GORESM/PROVIASDESC./MUN.NVOPROGRESO

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

172

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

Tabla 81: 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	17.00	12,300.00	255.00	0.92	234.60	920.00	15.64	218.96	218.96
Cacao	32.00	1,520.00	51.20	9.64	493.57	9,640.00	308.48	185.09	185.09
Arroz Cascara Capirona	52.00	5,203.98	501.80	2.77	1,388.48	2,767.00	143.88	1,244.60	1,244.60
<b>TOTAL</b>	<b>101.00</b>	<b>19,023.98</b>	<b>808.00</b>		<b>2,116.65</b>		<b>468.00</b>	<b>1,648.64</b>	<b>1,648.64</b>

**8.3.4 Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo**

Tabla 82: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.

LEYENDA	PERDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Riesgo Muy Alto No Mitigable	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reasentadas
Riesgo Muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

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

171

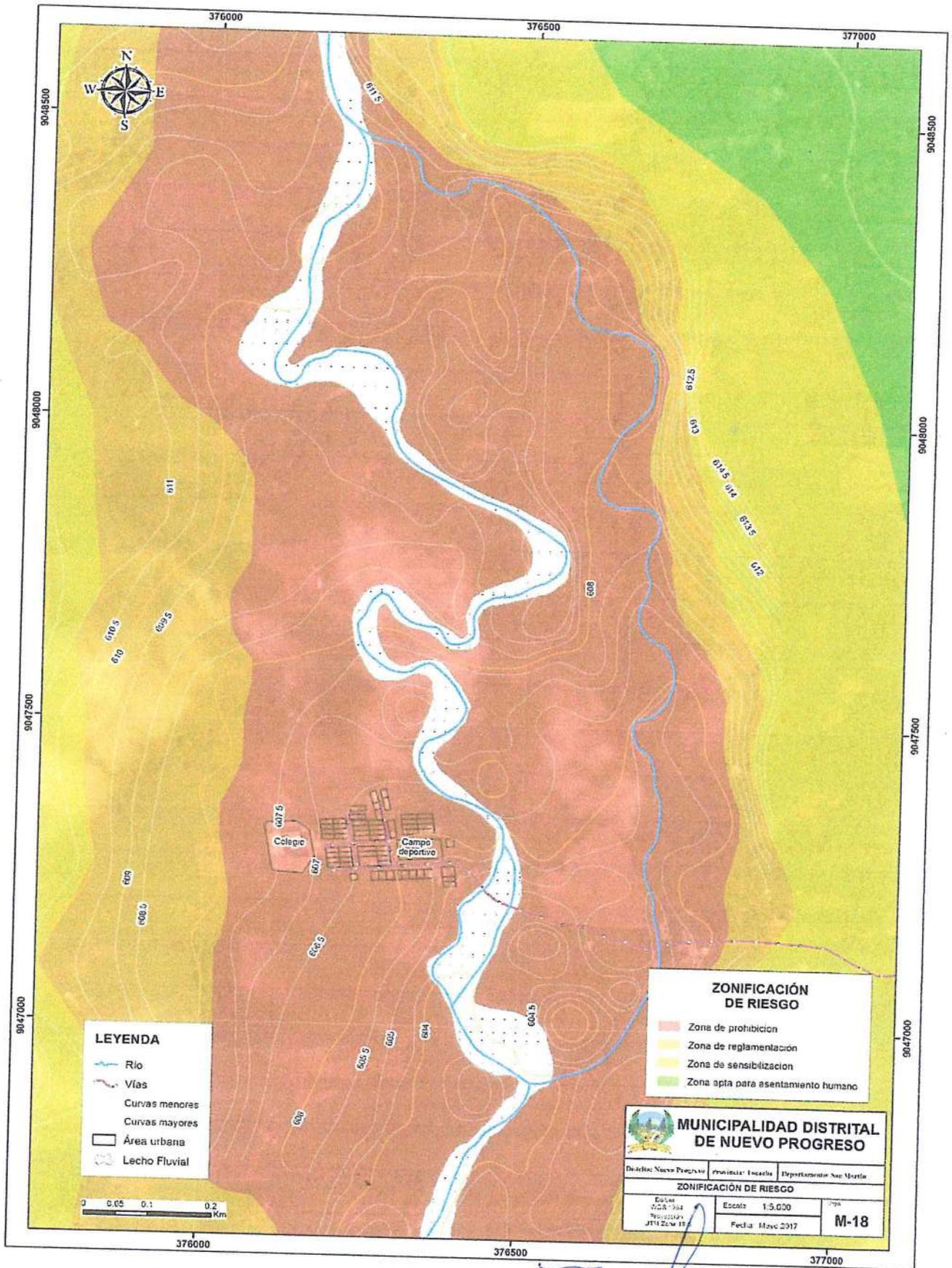


Ilustración 19: Mapa de zonificación de riesgo

**Ing. Benita Isabel Jauregui Zufiga**  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 R.N.º 008 2017 CENEPRO-D  
 C.P. 1193

Figura 7: Mapa de zonificación de riesgos

### 8.3.5 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.

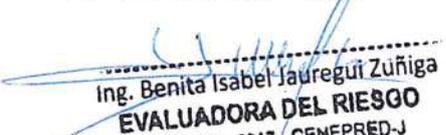
#### b) Valoración de frecuencia

**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 puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

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

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

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
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRD

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

c) 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: CENEPRD

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

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

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
**EVALUADORA DEL RIESGO**  
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-J  
 CIP 90503

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

### 8.3.6 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 Nuevo San Martín

### 8.3.7 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

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga  
EVALUADORA DEL RIESGO  
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J  
CIP 90503

**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,
- 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 Aspuzana, incluyendo a las zonas urbanas instaladas cerca a este río en la localidad de Nuevo San Martín; puesto que son los sectores que se encuentran en muy alto riesgo frente al desborde del río 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 Aspuzana.
- 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 Aspuzana.

**9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

➤ **CONCLUSIONES**

- El Centro poblado de Nuevo San Martín se encuentra en zona de Muy Alto Riesgo ante inundación pluvial.
- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el centro poblado de Nuevo San Martín ante eventos de inundaciones pluviales.
- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad Muy Alta en el centro poblado de Nuevo San Martín.
- 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.

161

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

- La variabilidad geológica, geomorfológica, estructural, geodinámica, hidrológica superficial, subterránea y geográfica de la localidad de Nuevo San Martín permite la ocurrencia de fenómenos naturales e inducidos por factores desencadenantes que afectan sus vidas y provocan pérdida de bienes.
- Peligro de origen natural identificado en la localidad de Nuevo San Martín 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 y febrero 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 Nuevo San Martín se encuentra por debajo del nivel del río Aspuzana 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 enero a marzo 2015, van desde los 0.5 metros a 2.0 metros de altura, siendo la parte Noroeste de la localidad de Nuevo San Martín el lugar donde se registraron los valores más altos, con lo cual de presentarse la inundación o desborde se afectaría el 90 % de la población.
- El área de estudio presenta un peligro muy alto y alto de la localidad de Nuevo San Martín ocupa un área de 15.0 ha. Lo cual representa un 90.0 % del total del área de estudio.
- De acuerdo al análisis de los elementos expuestos se concluye que el área de estudio presenta 425 habitantes, en un total de 87 viviendas con 7 manzanas, información que se toma del censo de población y vivienda - 2007 e información complementaria recopilada en campo; EL poblado de Nuevo San Martín se encuentra distribuido en una gran avenida de nombre Av. Agua viva con una extensión de 300 m.
- Los valores que obtuvieron del análisis y cálculo de la Vulnerabilidad MUY ALTO, lo cual dio como resultaron como un riesgo MUY ALTO.
- El área vulnerable desde la dimensión social, teniendo en consideración la estructura etarea diferenciados en tres categorías (niños, adultos y ancianos) presenta 45 %

110

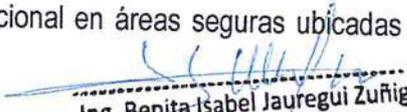
**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DE RÍO ASPUZANA EN LA LOCALIDAD DE NUEVO SAN MARTÍN EN EL DISTRITO DE NUEVO PROGRESO, PROVINCIA DE TOCACHE DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN**

vulnerabilidad muy alta el 25 % presenta vulnerabilidad alta, el 15 % presenta vulnerabilidad media y 15 % presenta vulnerabilidad baja.

- El área vulnerable desde la dimensión económica, teniendo en consideración factores como material estructural predominante, estado de conservación y servicios básicos, encontramos que cerca al 40 % aproximadamente presenta vulnerabilidad muy alta debido fundamentalmente a material de construcción, el 25 % vulnerabilidad alta, el 15 % media y 20% presenta vulnerabilidad Baja.
- El riesgo social, que resulta del análisis de la peligrosidad y la vulnerabilidad social muestra que el 55 % de los lotes presenta un riesgo muy alto, el 20 % presenta un riesgo alto, 15% presenta riesgo medio y el 10% presenta un riesgo bajo, esto sugiere que existe una densidad alta de niños y ancianos en riesgo ante el evento geodinámico de inundaciones.
- El riesgo económico, que resulta del análisis de la peligrosidad y la vulnerabilidad económica muestra que el 50 % de los lotes presenta un riesgo muy alto, el 25 % presenta un riesgo alto, 15% presenta riesgo medio y el 15% presenta un riesgo bajo, esto sugiere que existe una densidad de viviendas que el material de construcción predominante es la madera de tipo artesanal.
- Las pérdidas probables teniendo dos elementos tales como: infraestructura de vivienda "Lotes" son 1,034,664 nuevos soles; mientras que en infraestructura vial es de 10,643,100 nuevos soles; mientras en agricultura 16,486,400 nuevos soles, por lo tanto, las pérdidas totales frente a un evento como inundaciones de sería de 37,476,140 nuevos soles.
- Las zonas de crecimiento actual se encuentran orientados a la margen derecha del río Aspuzana, estas áreas presentan 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 de riesgos de desastre en la localidad de Nuevo San Martín.
- Orientar y reglamentar el crecimiento poblacional en áreas seguras ubicadas en la zona de peligro bajo.

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

104

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

- Coordinar con las entidades técnicas científicas la elaboración de estudios hidráulicos en la cuenca del río Aspuzana 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 que 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 Nuevo San Martín
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Nuevo San Martín, teniendo en cuenta el estudio de "Evaluación de riesgos ante al fenómeno de inundaciones de localidad de Nuevo San Martín.
- La "Evaluación de riesgos ante al fenómeno de inundaciones de la localidad de Nuevo San Martín ", se constituye en una primera aproximación a la realidad de riesgo existente en esta localidad,

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

## 10. 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 Lucía".

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

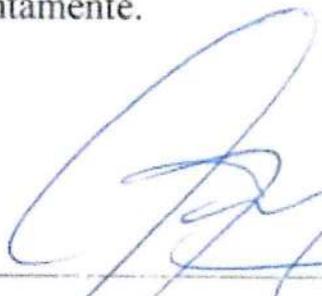
**Asunto: REMITO INFORMES**

**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



161

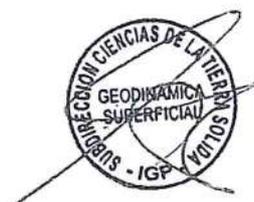
# Evaluación geodinámica por peligro de inundación en la localidad de Nuevo San Martín Distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, Departamento de San Martín



**Ing. Juan Carlos Gómez Avalos**

**Bach. Marcos Mattos Yallico**

**Lima, Abril 2017**





## 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 Accesibilidad .....	9
	6.3 Clima .....	10
	6.4 Hidrografía.....	10
7.	GEOMORFOLOGÍA .....	11
	7.1 Modelo Digital de Terreno (MDE).....	11
	7.2 Pendientes.....	12
	7.3 Unidades Geomorfológicas.....	13
	7.3.1 Origen Fluvial.....	13
	7.3.2 Origen denudacional .....	16
8.	GEOLOGÍA .....	17
	8.1 Geología Regional .....	18
	8.2 Geología Local .....	18
	8.2.1 Depósitos Cuaternarios .....	19
	- Depósitos aluviales (Qh-al) .....	19
	- Depósitos Fluviales (Qh-fl) .....	20
	8.2.2 Formación Chonta (Kis-ch) .....	
	8.2.3 Formación Tamborapa (NQ-tu).....	
9.	GEODINÁMICA EXTERNA.....	20
	9.1 Erosión fluvial .....	21
10.	Estimación de la peligrosidad por peligro de inundación en la localidad de Nuevo San Martín. ....	22
	10.1 FACTORES CONDICIONANTES .....	23
	10.2 FACTORES DESENCADENANTES .....	24



## 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 originados por los desbordes del río Aspuzana, 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 de Nuevo San Martín.

Cabe mencionar que, el 100% de la totalidad de las viviendas que conforman el área urbana de la localidad de Nuevo San Martín se asientan sobre una terraza aluvio – fluvial ubicada en la margen derecha del río Aspuzana, cuya superficie se encuentra a una cota promedio de 610 m.s.n.m, mientras que, la cota del fondo del cauce es de 609 m.s.n.m, debido a ello se producen inundaciones fluviales recurrentes ante el incremento del caudal en épocas de máxima precipitación.

El presente documento detalla los trabajos realizados en campo durante la inspección técnica realizada entre el 28 de marzo al 01 de Abril del año 2017, actividades que consistieron en evaluar el peligro por inundación en la localidad de Nuevo San Martín. Así como también recopilar la información disponible acerca de la problemática ocurrida en el área de inspección.

Finalmente, haciendo uso de la Guía Técnica para la Estimación del Riesgo por Peligro Inminente publicado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) se realizó la zonificación del peligro por inundaciones en la localidad de Nuevo San Martín.





ello se producen inundaciones fluviales frecuentes 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 año 2017, actividades que consistieron en evaluar el peligro por inundación en la localidad de Pacota. Así como también 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 de Pacota.

## 2. OBJETIVOS

- Realizar la evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica en la localidad de Pacota.
- Estimar el nivel de peligrosidad por inundaciones, en base al protocolo del CENEPRED y del INDECI. Esto involucra la delimitación de zonas susceptibles a este tipo de evento que podría 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 en el caserío las Palmeras (INFORME N° 004-2015-STDC-MDNP):** Durante el mes de febrero del año 2015, ocurrieron desbordes e inundaciones que afectaron a 3 familias constituidas por 15 personas, así como, 500 hectáreas de cultivo perenne, a consecuencia de la inundación,



también se vió afectada la carretera de acceso a la localidad las Palmeras por una longitud de 1km.

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

#### 4. BASE TOPOGRÁFICA

El área de estudio, la localidad de las Pacota 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 de gráfica 1: 10,000.

#### 5. METODOLOGÍA

El estudio se realizó en tres fases:

##### 5.1 Gabinete I

- Recopilación bibliográfica: 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), a escala regional.

##### 5.2 Trabajo de Campo

- La inspección y delimitación del área de estudio se realizó en 01 día, mediante la toma de puntos de control con GPS navegador en sectores aledaños al río Pacota.
- Evaluación geológica, geomorfológica y geodinámica en la localidad de Pacota.



- Se identificó y delimitó las zonas susceptibles a inundaciones en las inmediaciones del río Pacota.

### 5.3 Gabinete II

- Digitalización y composición de mapas temáticos a escala gráfica 1/10,000 geomorfología, geología local y geodinámica.
- Elaboración de la zonificación de la peligrosidad por inundaciones haciendo uso de los protocolos de CENEPRED e INDECI.
- Elaboración del informe final en el cual se adjuntan los planos temáticos.

## 6. ASPECTOS GENERALES

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

### 6.1 Ubicación

La localidad de Pacota forma parte del distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, en el Departamento de San Martín.

La zona de estudio se ubica a unos 7 kilómetros al lado este del río Huallaga, en las coordenadas UTM: 359053 E. y 9071340 N. a 545 m.s.n.m. Figura 1 y Plano P-01.

### 6.2 Accesibilidad

Se accedió vía área desde Lima a Tingo María. Luego, por la vía terrestre carretera Fernando Belaúnde se recorrieron 100 km aproximadamente en dirección al norte, a través de vía asfaltada en buen estado de conservación, hasta



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geofísico del Perú - IGP

Dirección  
Científica

Subdirección de  
Ciencias de la Tierra  
Sólida

Unidad de  
Geodinámica

Nuevo Progreso. Finalmente, se continuaron 15 km en dirección Este, por una trocha carrozable en regular estado de conservación, hasta la zona de estudio.



*Investigación para la Prevención de Desastres*

[www.igp.gob.pe](http://www.igp.gob.pe)

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



PERÚ

Ministerio del Ambiente

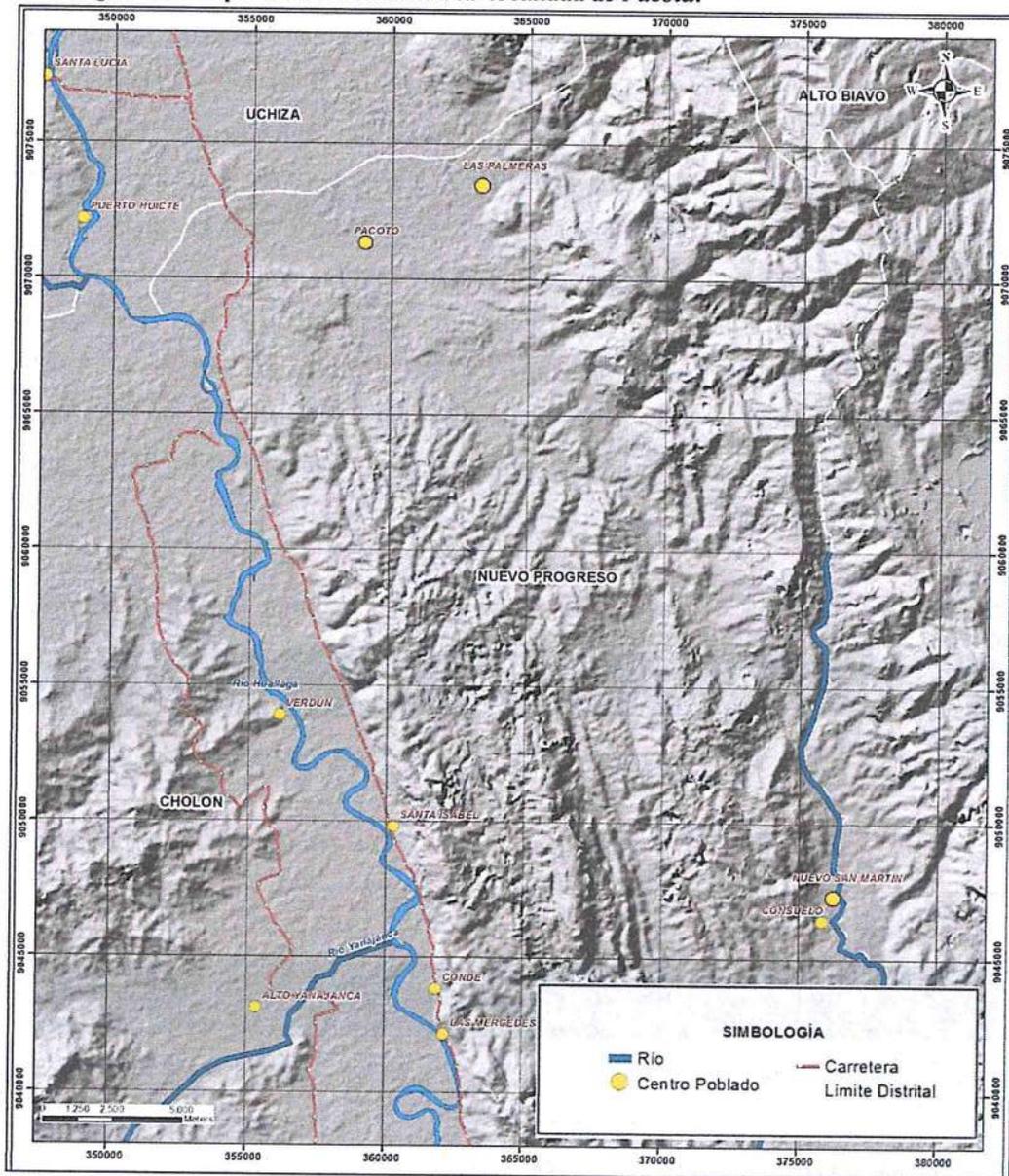
Instituto Geofísico del Perú - IGP

Dirección Científica

Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida

Unidad de Geodinámica

Figura 01: Mapa de accesibilidad a la localidad de Pacota.



Investigación para la Prevención de Desastres

[www.igp.gob.pe](http://www.igp.gob.pe)

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



## 6.2 Clima

Para conocer las condiciones climáticas en el caserío de Pacota, 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 14.50 km al noroeste 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. Pacota presenta clima fresco durante todo el año, con temperaturas máximas promedio de 17 °C y mínimas promedio de 3 °C, respectivamente. Los datos pluviométricos indican que las máximas precipitaciones alcanzan los 241 mm en el mes de enero, Cuadro 01 y Figura 01.

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

Año 2005												
Variable	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
Año 2006												
Variable	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



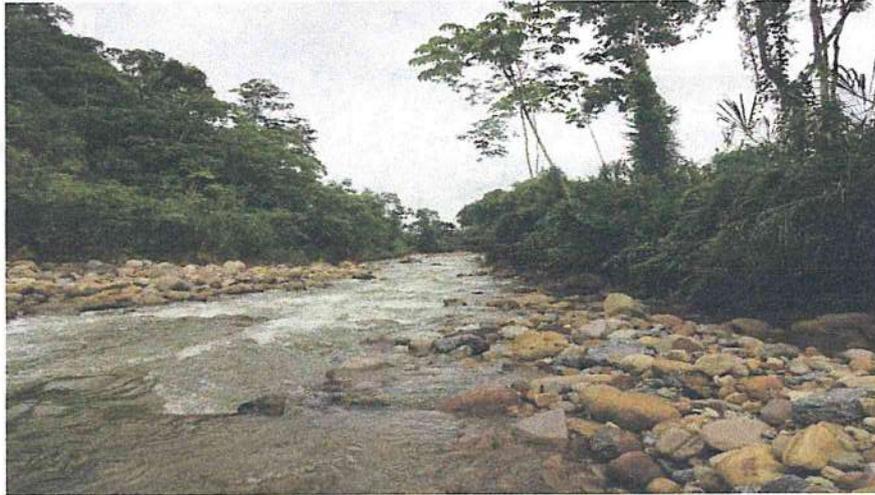
Figura 01: Ubicación de la estación meteorológica de tipo convencional "Santa Lucia 000448", respecto a la zona de estudio

### 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, el cauce principal presenta un ancho variable de 50 a 100 m y el fondo del cauce varía entre 0.5 a 1 m de profundidad en las inmediaciones de la zona de estudio, Foto 01.



Z

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

E-O

## 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 de Pacota, en relación al origen y procesos que modifican el paisaje actual.

### 7.1 Modelo Digital de Elevación (MDE)

Investigación para la Prevención de Desastres



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 874 hectáreas aproximadamente para un formato de impresión tamaño A3, **Plano P-02**.

En el MDE elaborado de la zona de estudio se evidencia que, la mayor parte área urbana de Pacota (70%) se asienta sobre una zona llana que comprende elevaciones que alcanzan los 550 m.s.n.m. Mientras que, en los extremos sureste y noreste superan dicha altitud, **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 inferiores a los 5° de inclinación en las inmediaciones del área de estudio (Pacota), mientras que, los rangos de pendientes mayores a los 20° se presentan en el extremo sureste e Pacota, **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 tres unidades geomorfológicas en base a su origen, las cuales se describen a continuación, **Plano P-04. ANEXOS**.

#### 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 acción del río Pacota que erosionaron, transportaron y depositaron grandes volúmenes de sedimentos de origen mayormente fluvial.

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.

Esta unidad geomorfológica esta conformada, en mayor porcentaje por arenas y gravas. Cabe indicar que, la llanura de inundación abarca el 20% de la zona de estudio y presenta desnivel topográfico de 1 m aproximadamente, respecto al lecho del río Pacota, Foto 02.

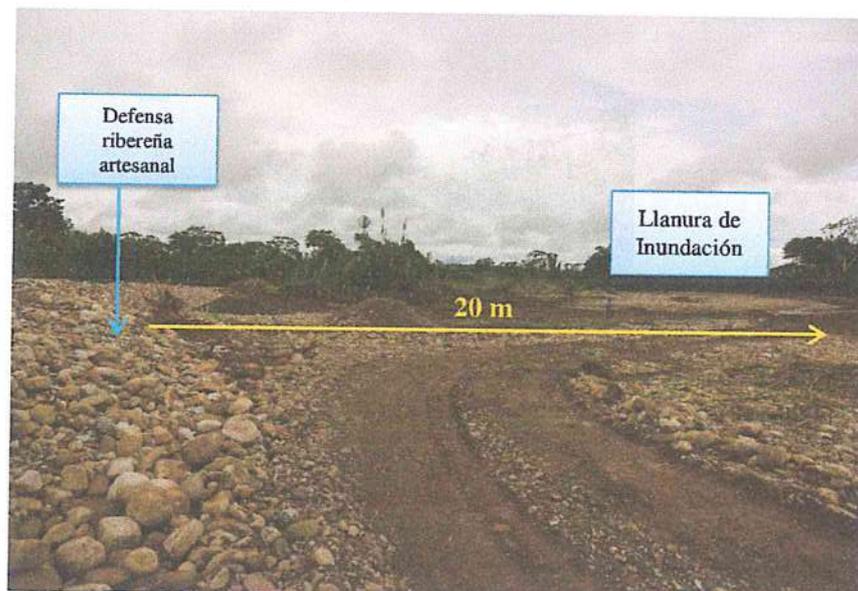




Foto 02: Llanura de inundación (flecha amarilla) ubicada en la margen derecha del río Pacota y la defensa ribereña conformada por fragmentos de roca y gravas.

### 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 sustrato 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  $5^\circ$ ), así como ancho promedio de 25 m y profundidad de 0.5 a 1 m en las inmediaciones del área urbana de Pacota. Esta unidad está constituida por material de origen fluvial (gravas y arenas) y abarca el 10% de la zona de estudio, Foto 03.

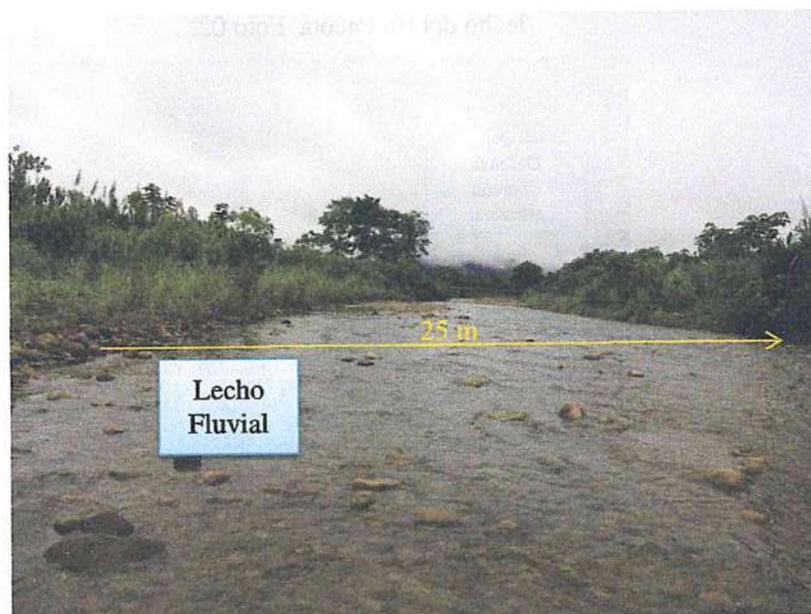


Foto 03: Lecho fluvial del río Pacota en las inmediaciones del área de estudio (línea amarilla).

Investigación para la Prevención de Desastres



### 7.3.1.2 Terraza aluvio fluvial

La génesis de esta geoforma obedece a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos generados por el río Pacota. Esta unidad geomorfológica está conformada por gravas y arenas limo-arcillosas de espesor promedio de 1.50 m y abarca el 15% del área de estudio, Foto 04.

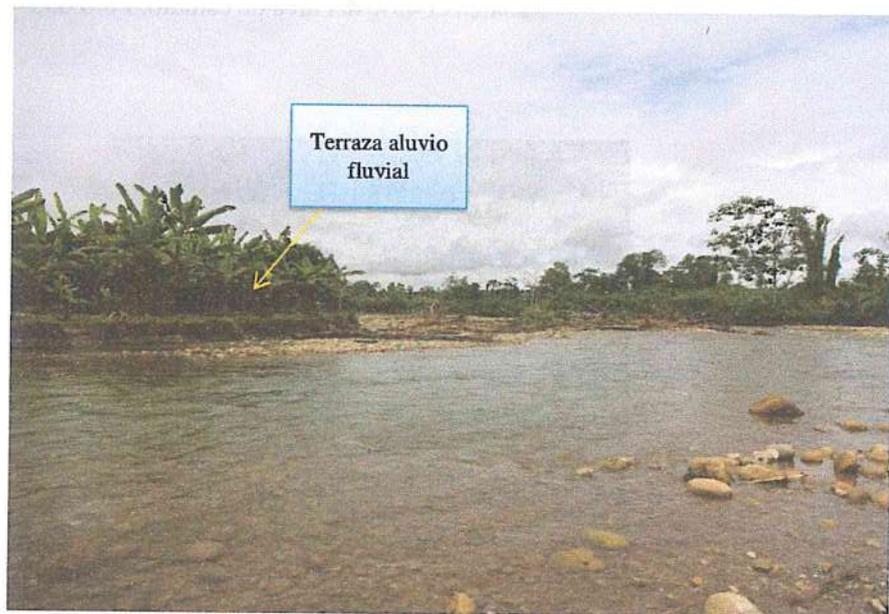


Foto 04: Terraza aluvio - fluvial conformada por gravas y arenas limo-arcillosas transportadas y depositadas por el cauce del río Pacota.

### 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 Lomas

Esta unidad geomorfológica tiene origen denudacional presenta una pendiente baja (menor a  $30^\circ$ ) y alturas que no sobrepasan los 700 m.s.n.m, presenta geometría alargada, drenaje dendrítico y se encuentra cubierta por densa vegetación. Se localiza a la margen izquierda del río Pacota y abarca el 45% del área de estudio, Foto 05.



Foto 05: Lomas ubicadas a la margen izquierda del río Pacota.



## 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). Así mismo, 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 Fm. Sarayaquillo (Js-s) que aflora a 6 km al este del caserío Pacota; luego, durante el Cretáceo se produjeron procesos intercalados de epirogénesis y subsidencia que dieron lugar a rocas del Grupo Oriente, litología que sobreyace a la Fm. Sarayaquillo y se encuentra constituida por las Formaciones 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 Pacota.

A continuación, durante el Mioceno, en la zona de estudio, se tienen areniscas, lodolitas y lutitas de la Fm. Chambirá (PN-ch) unidades geológicas que afloran a 5 km al este 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 Fm. Tocache (NQ-t) del Plioceno – Pleistoceno, materiales que afloran a 3 km al sureste de Pacota.



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

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósito Fluvial <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Qh-fl</span>	
			Depósito Aluvial <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Qh-al</span>	
			Depósitos aluvial-terrazas <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Qh-at</span>	
			PLEISTOCENA	Formación Tocache <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">NQ-t</span>
	NEOGENO	PLIOCENA	Formación Chambira <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PN-ch</span>	
		MIOCENA		
	PALEOGENO	OLIGOCENA		
		EOCENA		
		PALEOCENA		
	MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR	
INFERIOR			Formación Agua Caliente <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ki-ac</span>	
		Formación Esperanza <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ki-e</span>		
		Formación Cushabatay <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ki-c</span>		
JURÁSICO	SUPERIOR	Formación Sarayaquillo <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Js-s</span>		

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 geológico de las unidades aflorantes en el caserío Pacota y alrededores a escala 1/10 000, **Plano P-06.**

Cabe indicar que, en la zona de estudio no se evidenció el sustrato rocoso. A continuación, se describen las unidades geológicas identificadas en campo:

#### 8.2.1 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 ambos márgenes, Foto 06.



Foto 06: Depósitos aluviales que conforman la terraza aluvial ubicada en el margen derecho del río Pacota.

- **Depósitos Fluviales (Qh-fl)**

Materiales resultantes de la acumulación de clastos transportados por los cursos de los ríos, depositados en los cauces y riberas de los



ríos, consisten en gravas, arenas y alternancia de niveles limo-arcillosos. En la zona de estudio se encuentran al borde derecho del río Pacota, Foto 07.

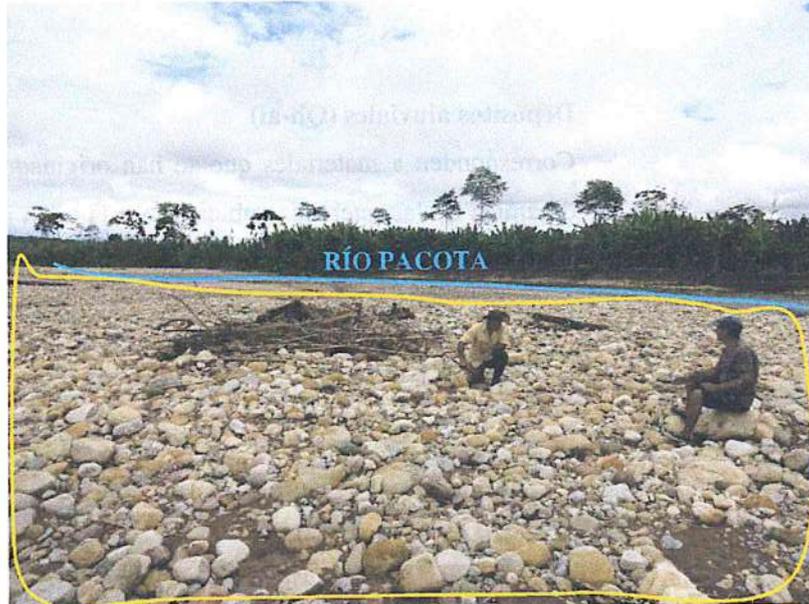


Foto 07: Depósitos fluviales (polígono amarillo) conformados por gravas redondeadas a subredondeadas que se ubican contiguos al cauce del río Pacota



## 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.

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 fluviales

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, debido a que las precipitaciones superan los parámetros normales. (Adaptado de CENEPRED, 2014).

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

El trabajo de campo permitió, a través del cartografiado geológico – geodinámico, la identificación y delimitación de una llanura de inundación,



sobre la cual se asientan el área urbana y terrenos agrícolas de Pacota (cubren 277.8 hectáreas aproximadamente) que podrían ser afectados, ante la ocurrencia de inundaciones fluviales, Fotos 08.



*Foto 08: Área urbana del caserío Pacota inundada por el desborde del río del mismo nombre. Esta zona se ubica a 270 m al norte del cauce principal del río.*

## 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 los 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 los caseríos Pacota y Las Palmeras), hacia el poblado de Pacota la erosión fluvial comprende 1200 m lineales, Foto 09.



*Foto 09: Procesos de erosión fluvial identificados en ambos márgenes del río Pacota que podrían afectar zonas de producción agrícola (platanales, entre otros), ubicadas a 230 m al sur de la zona urbana.*

## 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 a inundaciones en la localidad de Pacota, distrito de Nuevo Progreso.

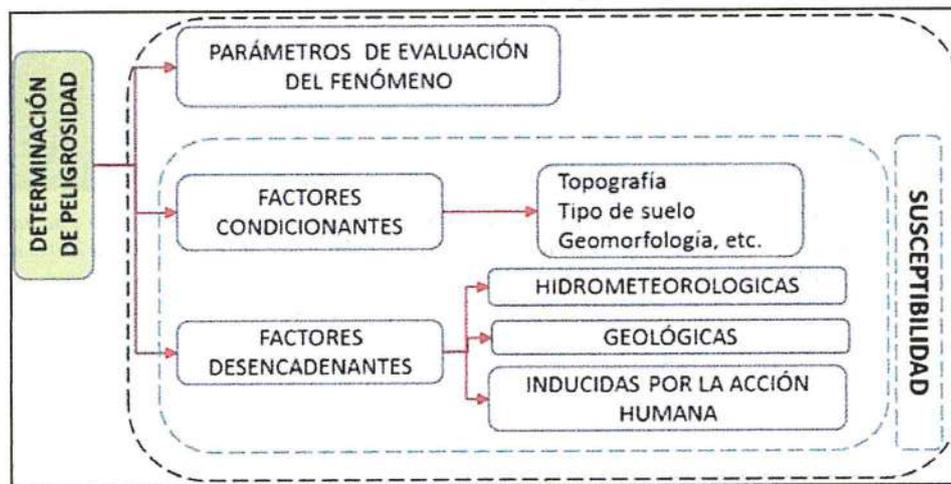


Figura 03: Diagrama de flujo para la estimación de la peligrosidad por fenómenos de origen natural

### 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**

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

#### - Cercanía a una fuente de agua

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

**Tabla 03: Cercanía a una fuente de agua**

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

PARÁMETRO		INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	IM1	TORRENCIALES: MAYOR A 60	CA1	0.503
	IM2	MUY FUERTES: MAYOR A 30 Y MENOR O IGUAL A 60	CA2	0.260
	IM3	FUERTES: MAYOR A 15 Y MENOR O IGUAL A 30	CA3	0.134
	IM4	MODERADAS: MAYOR A 2 Y MENOR O IGUAL A 15	CA4	0.068
	IM5	DÉBILES: MENOR O IGUAL A 2	CA5	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	
0.134	0.260	0.106	0.260	0.633	0.503	0.381

Investigación para la Prevención de Desastres



### 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 0.5:

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

**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 empinado. 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**

*Investigación para la Prevención de Desastres*



DESCRIPTORES	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 0.058
	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**

DESCRIPTORES	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**

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	USO ACTUAL DE SUELOS	PESO PONDERADO: 0.282
	Y16	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	GEOLOGICO		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					
Hidrometereológicos		Geológico		Inducidos por la acción humana	
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	
0.381	0.50	0.177	0.50	0.279

El valor estimado de peligrosidad por inundaciones es de 0.279, característico de sectores con peligro muy alto, **Plano P-09**.



$D = \frac{d1 + d2 + \dots + dn}{n}$	SUMATORIA (D)	
	4	4

**Cuadro 4. Fórmula para hallar el factor desencadenante**

$P = \frac{C+D}{2}$	ESTIMACION DE PELIGRO	
	SUMATORIA	RESULTADO
	7.1	3.55

**Cuadro 5. Fórmula para la determinación del peligro**

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

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 estimar el Peligro**

### 10.3 ANALISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

La localidad de Nuevo San Martín tiene unas 20 viviendas las cuales el 10% de estas se encuentran a una distancia de 50 metros aproximadamente de la margen derecha del río Aspuzana, además cuenta con infraestructuras importantes como: una escuela, un centro comunal, una iglesia y también con una losa deportiva y trocha carrozable. La mayor parte de la localidad está conformada por zonas agrícolas que sería afectados severamente en caso se produzca una inundación, (Cuadro 6).



ELEMENTOS EXPUESTOS	CANTIDAD
Viviendas	20
Centros de salud	X
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

La localidad Nuevo San Martín se asienta sobre una terraza aluvio-fluvial compuesta por gravas, limos y arcillas rojas depositadas en la margen derecha del río Aspuzana.

Los factores condicionantes para la ocurrencia de inundaciones en la localidad de Nuevo San Martín, es que presenta un fondo de cauce de 0.5m, con una velocidad promedio de 1.5 m/s, los materiales del canal presentan permeabilidad media, morfología plana (pendiente  $< 5^\circ$ ), periodo de retorno anual, cobertura vegetal  $> 50\%$  y como uso de suelo predominante son como terrenos de cultivo, localizados a 50 m aproximadamente del río Aspuzana.

El factor detonante son las precipitaciones pluviales intensas que ocurren entre enero a marzo de forma recurrente. Según reportes del SENAMHI la anomalía de precipitación puede aumentar hasta un 500%.

En base a la estimación de la peligrosidad por inundaciones, la zona urbana de localidad de Nuevo San Martín y sobretodo las parcelas agrícolas asentadas en las inmediaciones del río Aspuzana presentan **peligro muy alto por inundación**.

Además del peligro de inundación, el poblado de Nuevo San Martín se ve afectado por procesos de erosión fluvial, se han delimitado 4 sitios críticos en ambas márgenes del río Aspuzana.



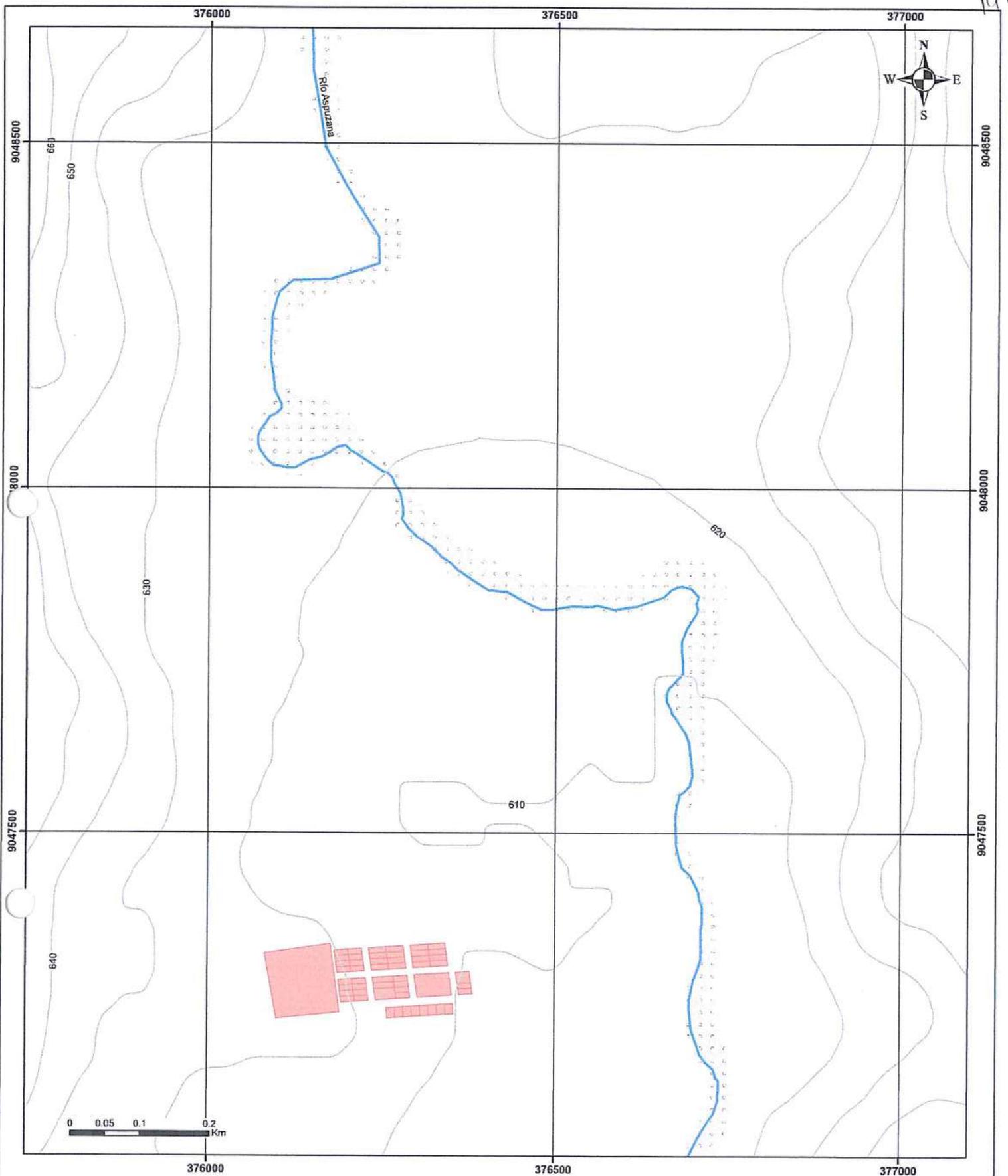


## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 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/>.
- Felicísimo, M. (1994) - Modelos digitales del terreno. Oviedo-España: Pentalfa. 222 p. ISBN: 84-7848-475-2. 222 p.
- Fídel, 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.
- Martínez (1998); Cuadrángulos de Aucayacu-Tocache y Uchiza N° 126. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 234p.
- Morisawa, W (1968) – Their Dynamics and Morphology. Fondo Editorial Washington University.
- SENAMHI (2005 - 2006) – Servicio Nacional Meteorología e Hidrografía, Estación “Santa Lucía”.Página web.

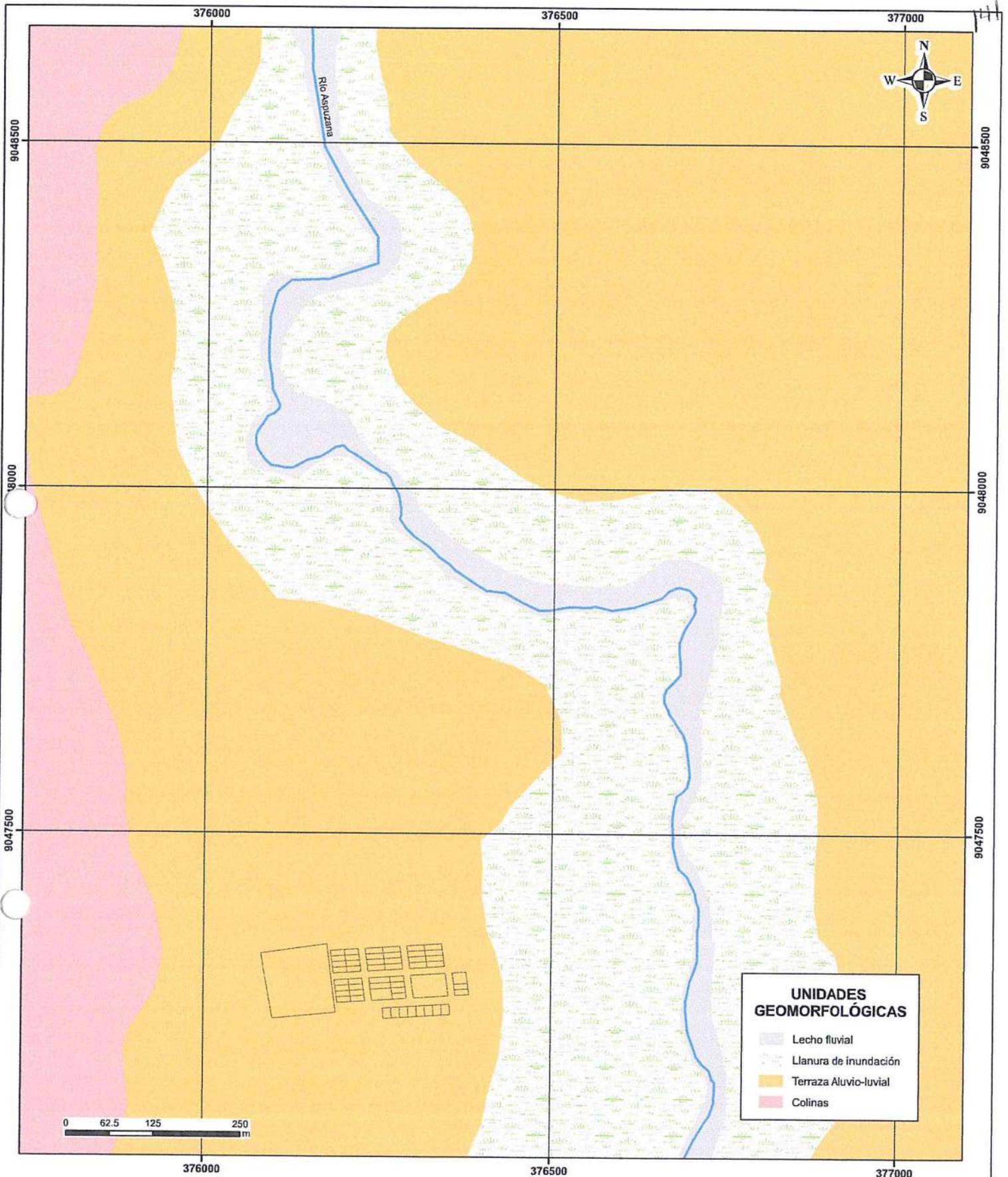


JUAN CARLOS GOMEZ AVALOS  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 41041



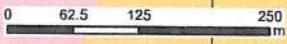
SIMBOLOGÍA	
	Topografía
	Río
	Lecho Fluvial
	Área urbana

<b>Instituto Geofísico del Perú</b> Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial			
<b>Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín</b>			
Distrito: Nuevo Progreso		Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
UBICACIÓN			
Responsable del Proyecto: <b>Hernando Tavera</b>		Ejecución del Proyecto: <b>Juan C. Gorniz</b>	
Elaborado por: <b>Roy Jack Arone P.</b>	Escala: <b>1:5,000</b>	PLANO: <b>P- 01</b>	
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3	
Proyección: UTM Zona 18 S			



**UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

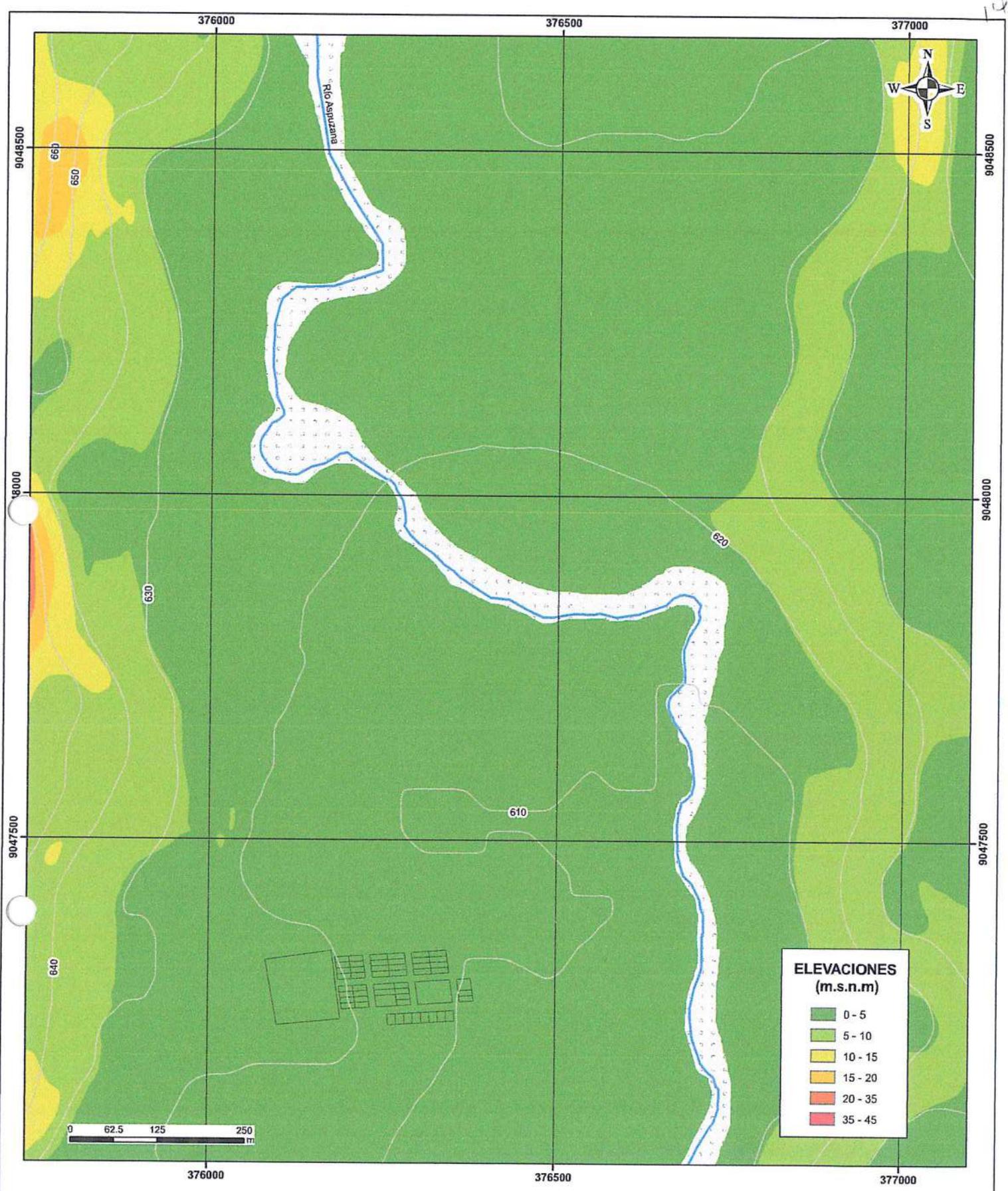
- Lecho fluvial
- Llanura de inundación
- Terraza Aluvio-luvial
- Colinas



**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Área urbana

<b>Instituto Geofísico del Perú</b> Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
<b>Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín</b>		
Diseño: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA GEOMORFOLÓGICO</b>		
Responsable del Proyecto: <b>Hernando Tavera</b>		Ejecución del Proyecto: <b>Juan C. Gormiz</b>
Elaborado por: <b>Roy Jack Arene P.</b>	Escala: <b>1:5,000</b>	PLANO: <b>P-02</b>
Datum: WGS 1984 Proyección: UTM Zona 18 S	Año: 2017	Formato: A3



**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Lecho Fluvial
- Área urbana

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

**Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín**

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

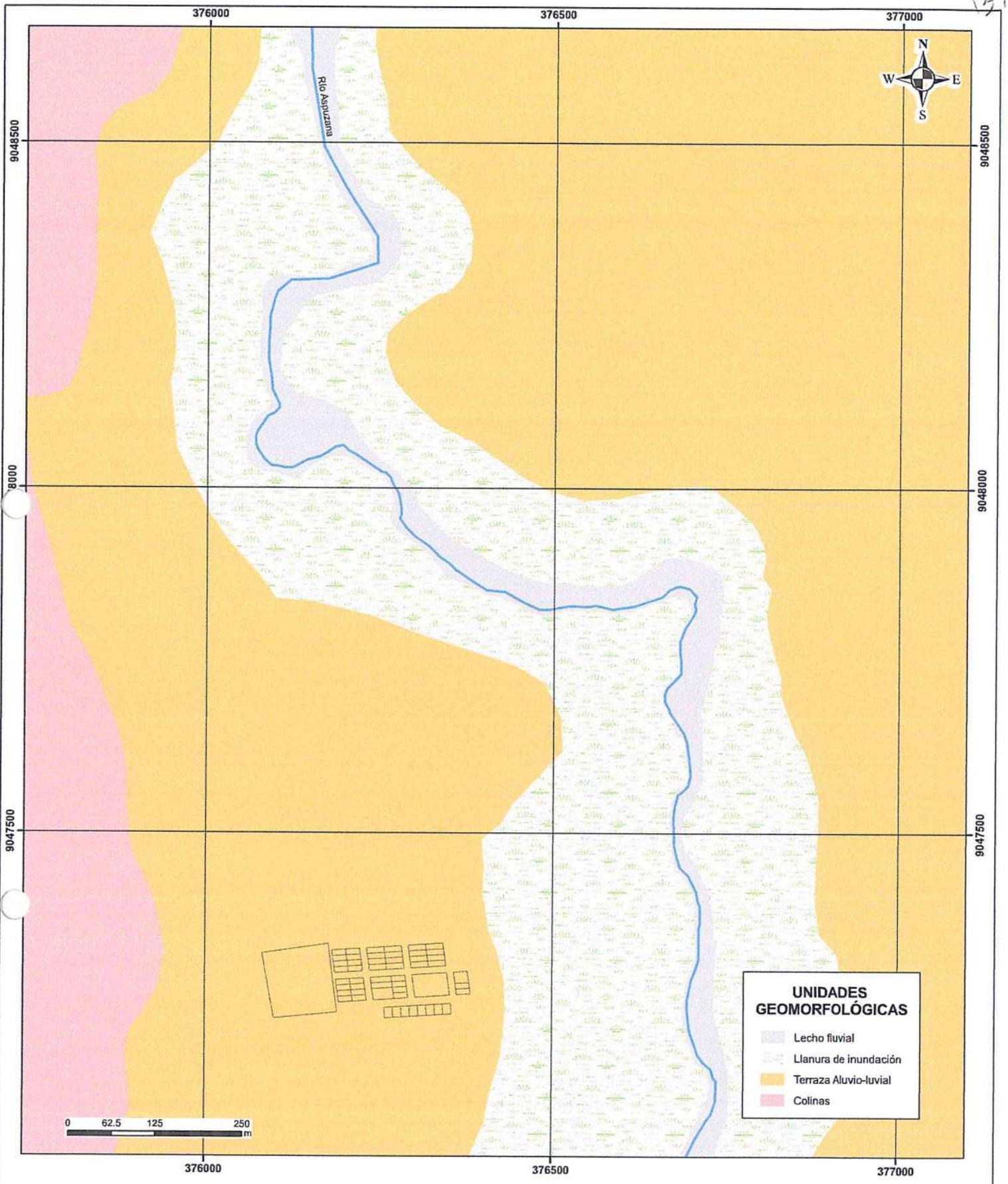
**PENDIENTES**

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

Elaborado por: Roy Jack Arone P. | Escala: 1:5,000 | PLANO:

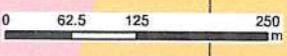
Datam: WGS 1984 | Año: 2017 | Formato: A3 | **P-03**

139



**UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

- Lecho fluvial
- Llanura de inundación
- Terraza Aluvio-luvial
- Colinas



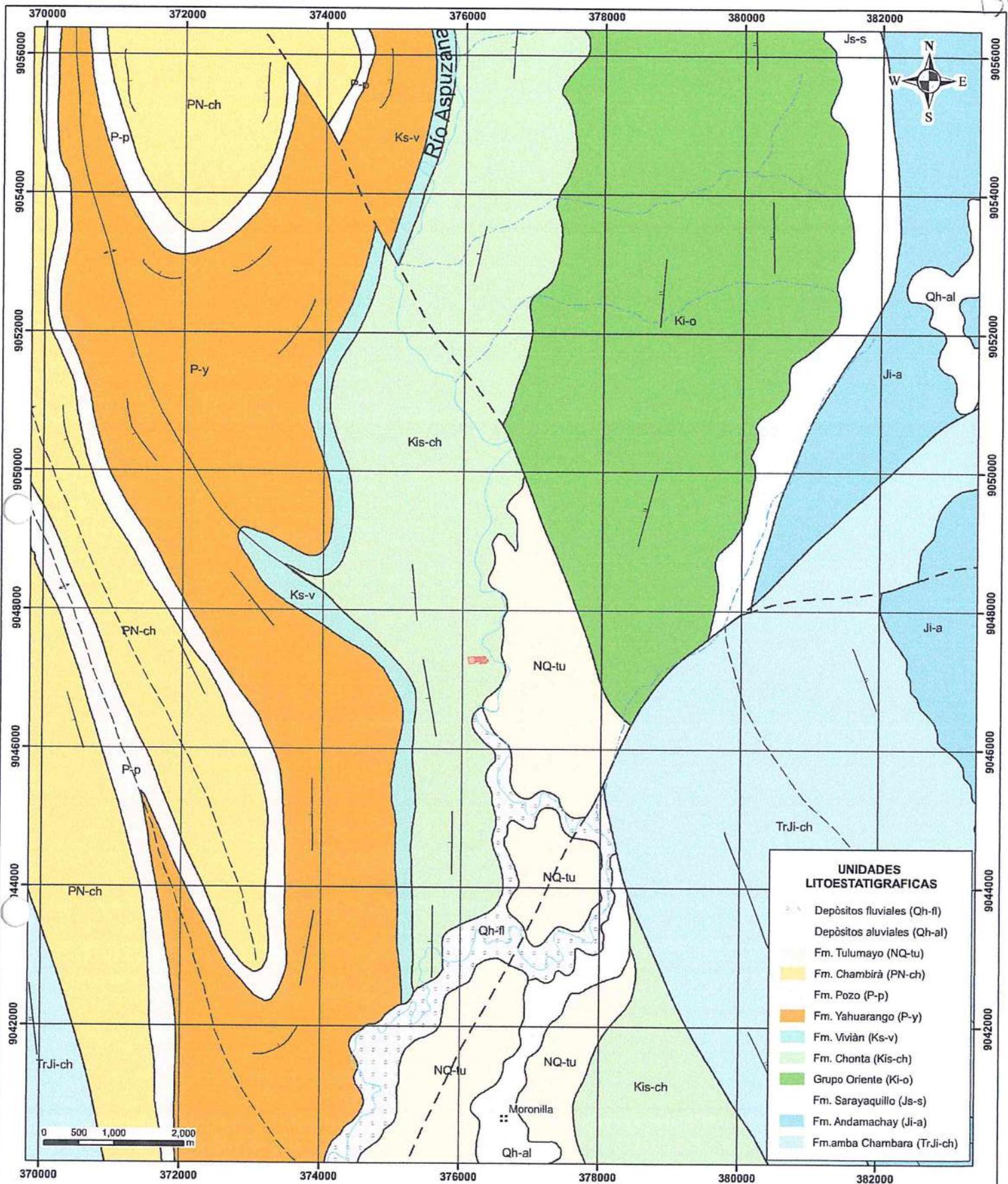
**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Área urbana

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

**Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín**

Districto: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA GEOMORFOLÓGICO</b>		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis	
Elaborado por: Roy Jack Anore P.	Escala: 1:5,000	PLANO: <b>P-04</b>
Datum: WGS 1984 Proyección: UTM Zona 18 S.	Año: 2017	Formato: A3



**UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS**

- Depósitos fluviales (Qh-fl)
- Depósitos aluviales (Qh-al)
- Fm. Tulumayo (NQ-tu)
- Fm. Chambirá (PN-ch)
- Fm. Pozo (P-p)
- Fm. Yahuarango (P-y)
- Fm. Vivian (Ks-v)
- Fm. Chonta (Kis-ch)
- Grupo Oriente (Ki-o)
- Fm. Sarayaquillo (Js-s)
- Fm. Andamachay (Ji-a)
- Fm. Amba Chambara (TrJi-ch)



**SIMBOLOGÍA**

⦿ Poblados	- - - Falla inferida
— Rumbo y buzamiento	← Falla inversa
— Rumbo y buzamiento f.	↖ Falla inversa inferida
⊕ Eje anticlinal	- - - Quebrada
⊕ Eje sinclinal	— Río secundario
⊕ Eje anticlinal inferido	— Contacto geológico
⊕ Eje sinclinal inferido	■ Área urbana

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

**Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín**

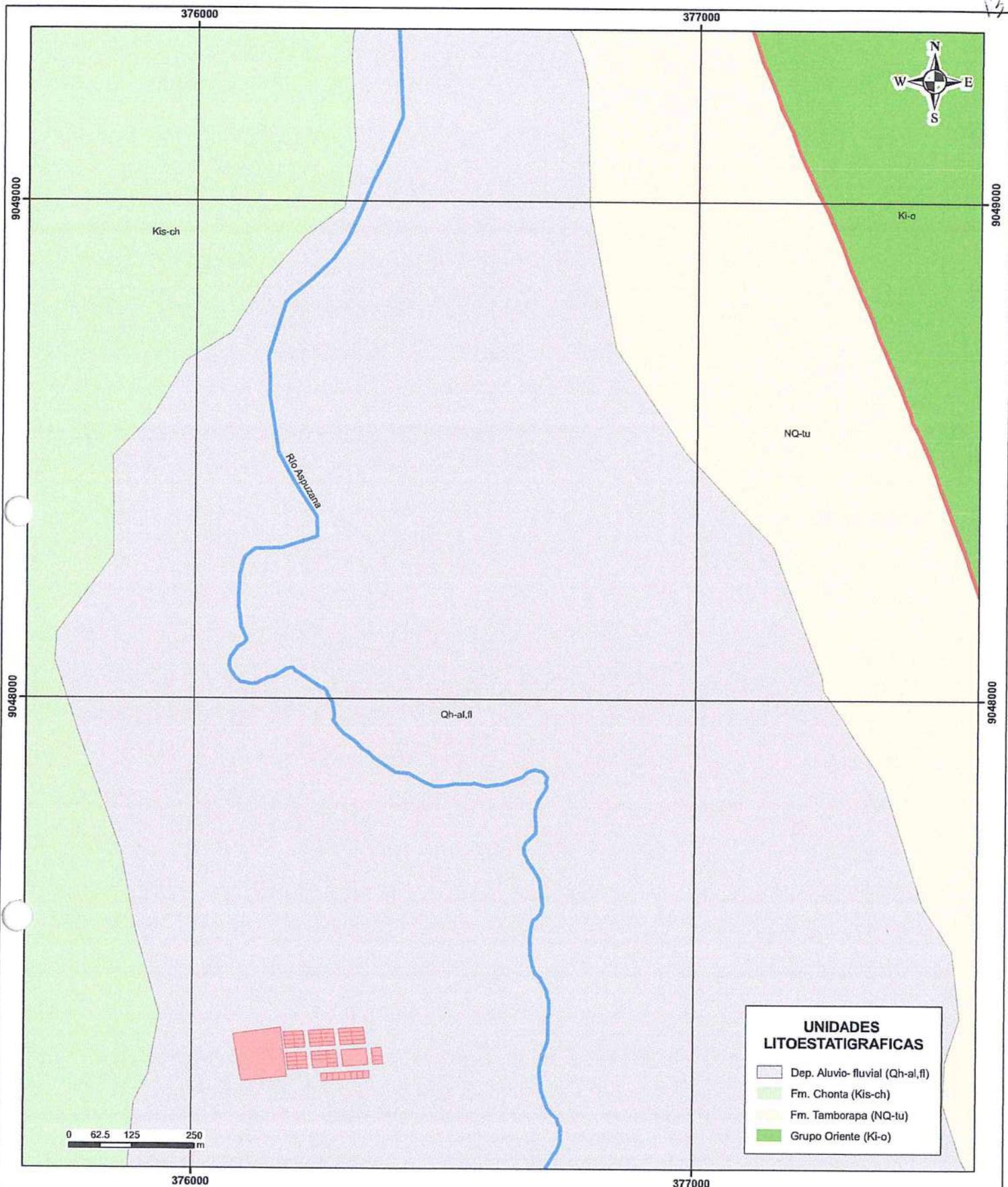
Dirección: Nuevo Progreso | Provincia: Tocache | Departamento: San Martín

**GEOLOGIA REGIONAL**

Responsable del Proyecto: Homero Tavara | Ejecución del Proyecto: Juan C. Gómez

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

Datum: WGS 1984 | Año: 2017 | Proyección: UTM Zona 18 S | Formato: A3



**UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS**

- Dep. Aluvio-fluvial (Qh-al,fi)
- Fm. Chonta (Kis-ch)
- Fm. Tamborapa (NQ-tu)
- Grupo Oriente (Ki-o)



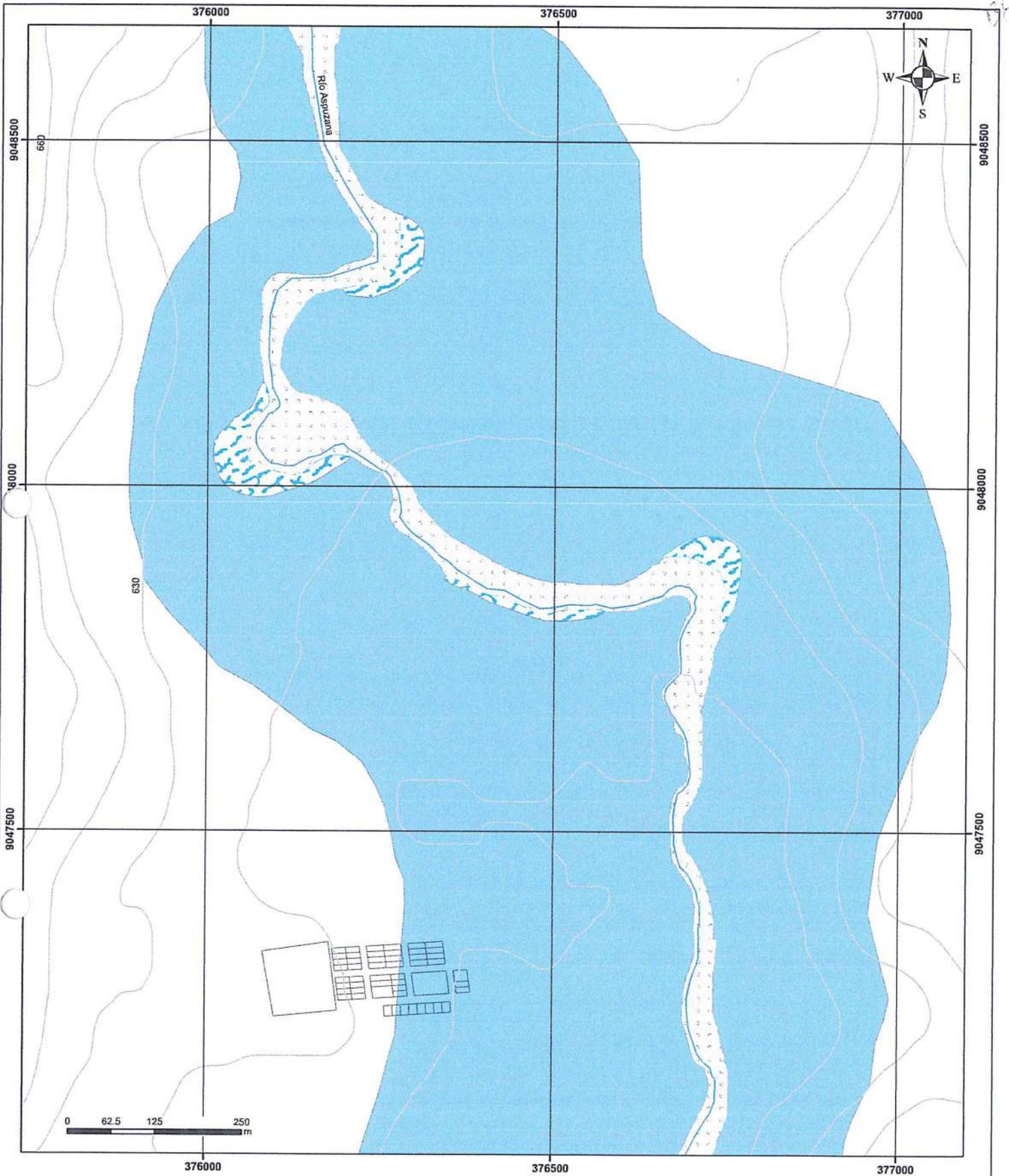
**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Falla
- Área urbana

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

**Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín**

Dirección: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA GEOLÓGICO</b>		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis	
Elaborado por: Rey Jack Arone P.	Escala: 1:7,000	PLANO
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		<b>P-06</b>



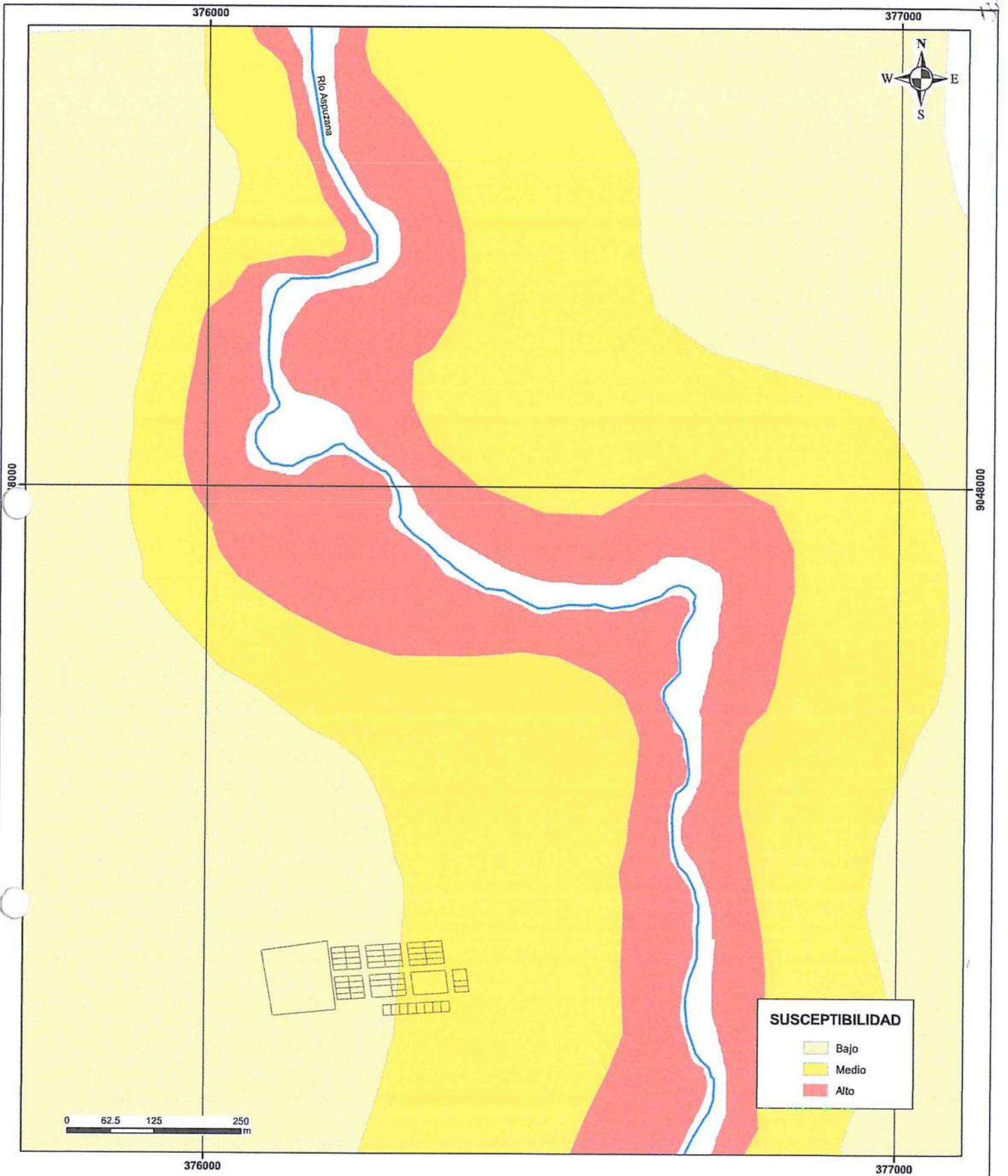
**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Lecho Fluvial
- Área urbana

**LEYENDA**

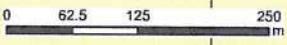
- Erosión fluvial
- Inundación fluvial

<b>Instituto Geofísico del Perú</b> Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
<b>Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín</b>		
Dispositivo: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA GEODINÁMICO</b>		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gómez	
Elaborado por: Roy Jack Arce P.	Escala: 1:5,000	PLANO: <b>P-07</b>
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		



**SUSCEPTIBILIDAD**

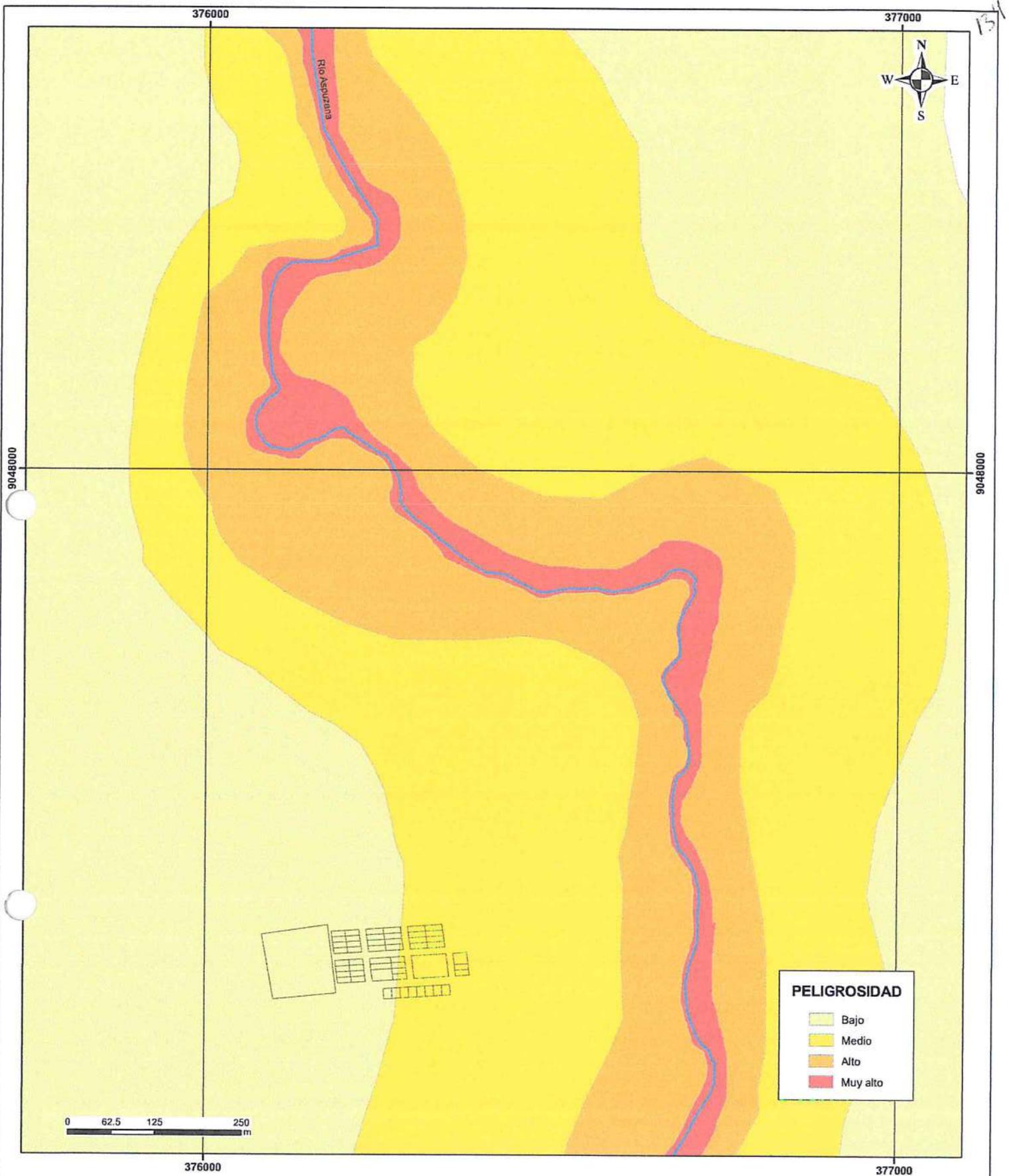
- Bajo
- Medio
- Alto



**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Área urbana

<b>Instituto Geofísico del Perú</b> Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida Unidad de Geodinámica Superficial		
<b>Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín</b>		
Disrito: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES</b>		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera	Ejecución del Proyecto: Juan C. Gorniz	
Elaborado por: Ruy Jack Arana P.	Escala: 1:5,000	PLANO:
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S	P- 08	



**SIMBOLOGÍA**

- Topografía
- Río
- Área urbana

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

**Evaluación geodinámica de la localidad de Nuevo San Martín**

Diseño: Nuevo Progreso	Provincia: Tocache	Departamento: San Martín
<b>MAPA DE PELIGROSIDAD</b>		
Responsable del Proyecto: Hernando Tavera		Ejecución del Proyecto: Juan C. Gomis
Elaborado por: Rey Jack Arone P.	Escala: 1:5,000	PLANO
Datum: WGS 1984	Año: 2017	Formato: A3
Proyección: UTM Zona 18 S		<b>P- 09</b>



Bellavista, 19 MAYO 2017

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
 NUEVO PROGRESO  
**MESA DE MANTENIMIENTO**  
 N° EXP: 1469  
 FIRMA: [Firma]

OFICIO N° 380 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA/ALAHG

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° 036-2017-ANA-AAAHUALLAGA/ALAHG-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/ALAHG-AT-MPF, sobre la identificación de zona de riesgo del rio Aspuzana ubicado en el Centro Poblado de Nuevo San Martín, 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° 76089 -2017

**INFORME 036 -2017-ANA-AAA.HUALLAGA-ALA.HC-AT/MPF**

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

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

**ASUNTO :** Identificación de zona de riesgo del río Aspuzana en el Centro Poblado de Nuevo San Martín, distrito Nuevo Progreso, provincia Tocache, departamento 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 Aspuzana, durante los meses de diciembre a abril de todos los años, muchas viviendas del Poblado y áreas de cultivos asentadas en las margen Derecha del río Aspuzana y tributarios se vieron afectadas por procesos de inundaciones, entre las más afectadas, es el Centro Poblado de Nuevo San Martín, 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 expuesto el Centro Poblado de Nuevo San Martín, las cuales requieren con suman 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 Aspuzana, es el incremento de los caudales de dicho río, cuyas aguas tuvieron efectos negativos sobre el centro poblado Nuevo San Martín, ubicado en el Distrito Nuevo Progreso – Tocache – San Martín.

Para el caso del Centro Poblado de Nuevo San Martín, se presentó como principal problema, el incremento del caudal del río Aspuzana, arrastre y acumulación de material proveniente de las Inundaciones que afectó a más del 60 % de las viviendas de la población asentadas en la margen Derecha del río; así mismo, la pérdida de la plataforma de la rivera del río, es el cambio del curso principal, dejando un puente Colgante (en el poblado de Nuevo San Martín) aislado del cauce del río Aspuzana, hacia su margen Derecha, viéndose afectado el poblado de la margen Derecha del río con un promedio de 85 familias; el daño total de la plataforma de la rivera asentado en la margen Derecha del río, así como inundación de las áreas productivas y viviendas del poblado, acompañado de la erosión y cambio del curso de agua de dicho río hacia la margen Derecha de su eje principal poniendo en grave riesgo a la población alojada cerca del río Aspuzana.

- 2.2. Con Oficio N° 435-2017-MDNP/A, ingresado el 12-04-2017, la Municipalidad Distrital de Nuevo Progreso solicitó el informe técnico sustentatorio por peligro inminente del río Aspuzana del centro poblado Nuevo San Martín, que fueron afectados por fenómenos naturales durante la última temporada de lluvias.
- 2.3. La Inspección y evaluación de las zonas de riesgo en el Centro Poblado Nuevo San Martín, realizado el 14 de Abril del 2017, en compañía de las autoridades del Centro Poblado Nuevo San Martín.

### 3. OBJETIVOS

- 3.1. Verificar el estado situacional y las condiciones de riegos y vulnerabilidad del Centro Poblado de Nuevo San Martín.
- 3.2. Identificar los peligros, analizar la vulnerabilidades y estimar el riesgo en el que se encuentra el Centro Poblado de Nuevo San Martín, Distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, Región San Martín, frente a las crecidas del río Aspuzana, 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 Aspuzana.

### 4. ANÁLISIS

#### 4.1. Centro Poblado de Nuevo San Martín

##### 4.1.1. Ubicación y vías de acceso

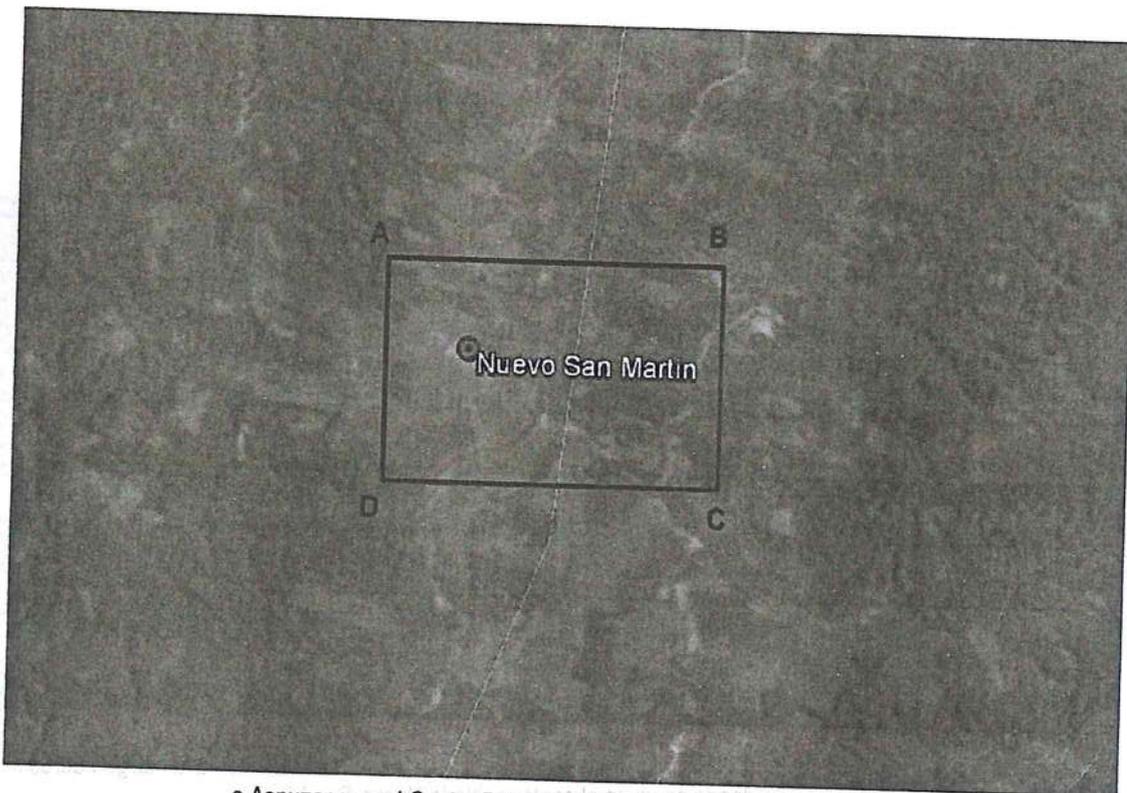
El Centro Poblado de Nuevo San Martín se ubican a la margen derecha del río Aspuzana, en la coordenada UTM 376286 m E - 9047265 m N a una altura de 606 msnm y pertenece al distrito de Nuevo Progreso, provincia Tocache y región San Martín, siendo una zona netamente rural. **Ver Imagen 1**

El Centro Poblado de Nuevo San Martín se encuentra a 15 Km de C.P .Milano – CFBT, el cual se comunica con la ciudad de Tarapoto mediante la carretera asfaltada FBT DE 365 Km aproximadamente; desde el C. P. Milano se inicia el camino afirmado de unos 25 Km aproximadamente que lo une al C.P. de Nuevo San Martín. El C.P. de Milano se comunica con Lima, desde Tarapoto, mediante la vía aérea.

##### 4.1.2. Población

En los últimos 10 años, la población del Centro Poblado de Nuevo San Martín ha incrementado significativamente; actualmente cuenta con un número aproximado de 85 familias, (500 habitantes) que viven en viviendas principalmente construidas de materiales de madera (90%) y concreto (10%) sin una adecuada técnica constructiva.

Imágenes  
1. Ubicación y croquis del río



o Aspuzana en el Centro Poblado de Nuevo San Martín

#### 4.2. Evaluación del tramo crítico

- 4.2.1. Durante la inspección ocular de campo realizada el 14 de Abril de 2017, se contó con la participación de las autoridades del Centro Poblado de Nuevo San Martín, asimismo se contó con la participación de la población organizada.
- 4.2.2. En el Poblado comprendido entre las coordenadas **UTM WGS 84 Zona Sur 376286 m E y 9047265. m N**, se verificó que el cauce del río Aspuzana 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, hecho que ha generado la erosión de la plataforma de la ribera del río, de los terrenos en donde se ubica el Centro Poblado de Nuevo San Martín, no existiendo infraestructuras de protección en dicha margen que reduzcan los efectos de las inundaciones y erosiones fluviales ante futuras avenidas del río Aspuzana. **Ver Imágenes 2 y 3.**
- 4.2.3. Frente a las condiciones que anteceden, se evaluó y determinó que 85 viviendas así como las infraestructuras de servicios: un colegio, una posta de salud y socioeconómicas 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 4 y 5**
- 4.2.4. Según las autoridades presentes, el puente sobre el cauce del río Aspuzana puede colapsar, es la única vía por donde las comunidades transportan su producción hacia el mercado local y nacional, originando temor de la población asentada en la margen derecha debido a que en dos oportunidades el río Aspuzana cambió su curso natural.

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

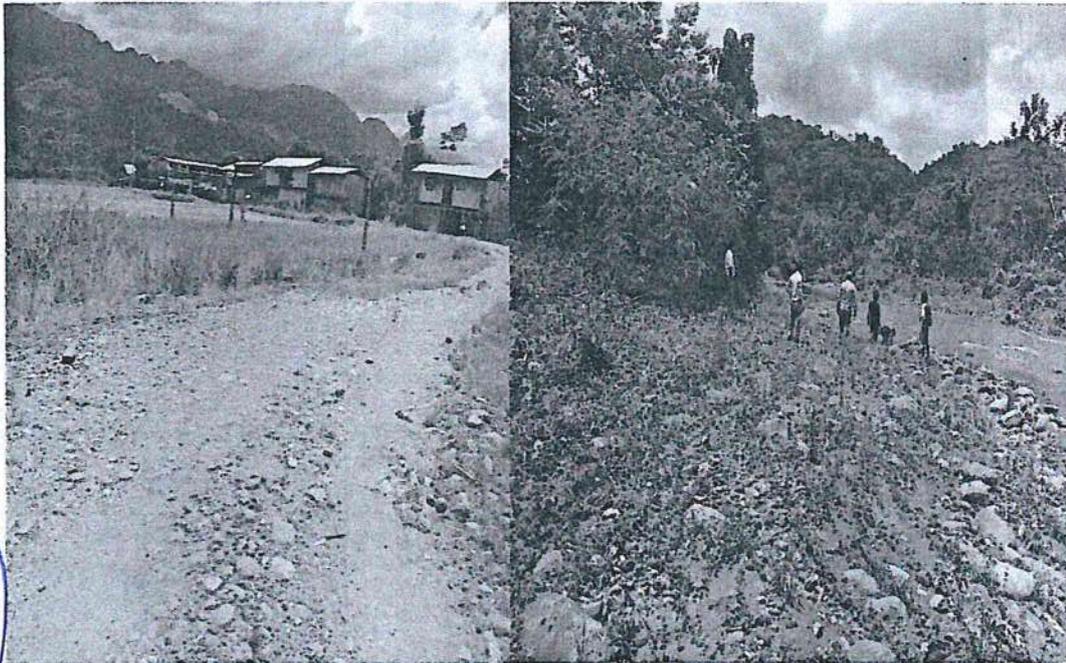


Imagen 2. Se observa el río Aspuzana sin protección y el desvío de su cauce hacia la margen derecha en donde se ubica el centro poblado Nuevo San Martín.

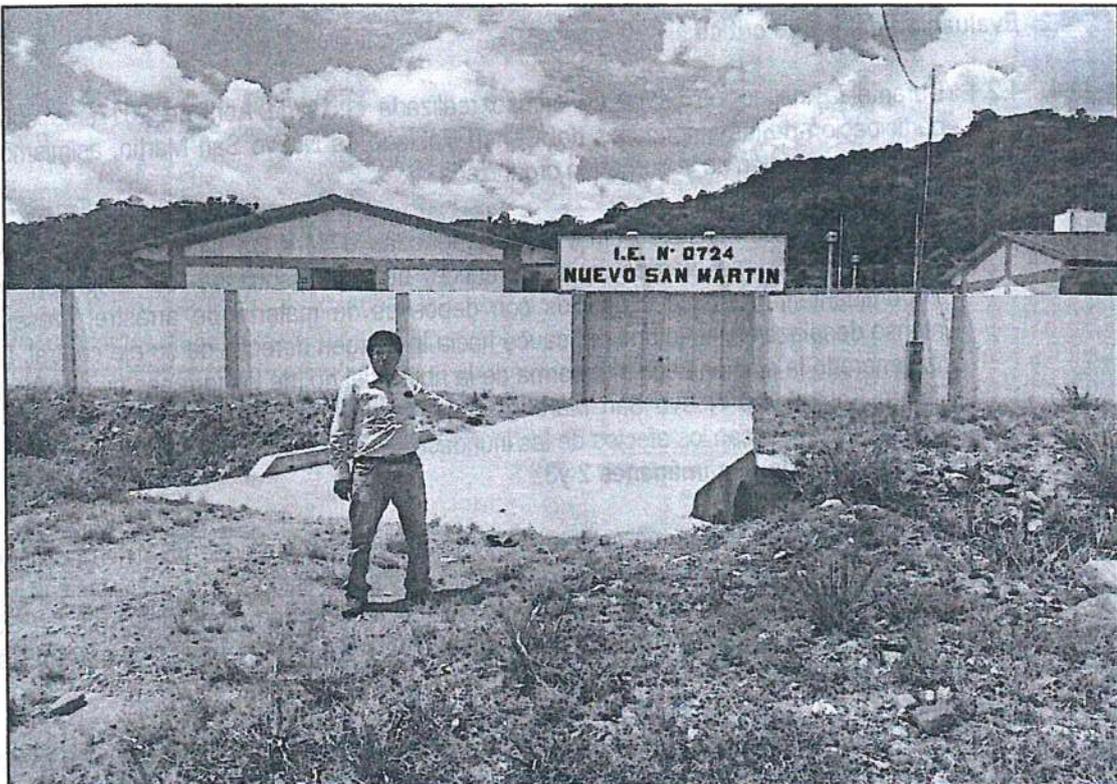
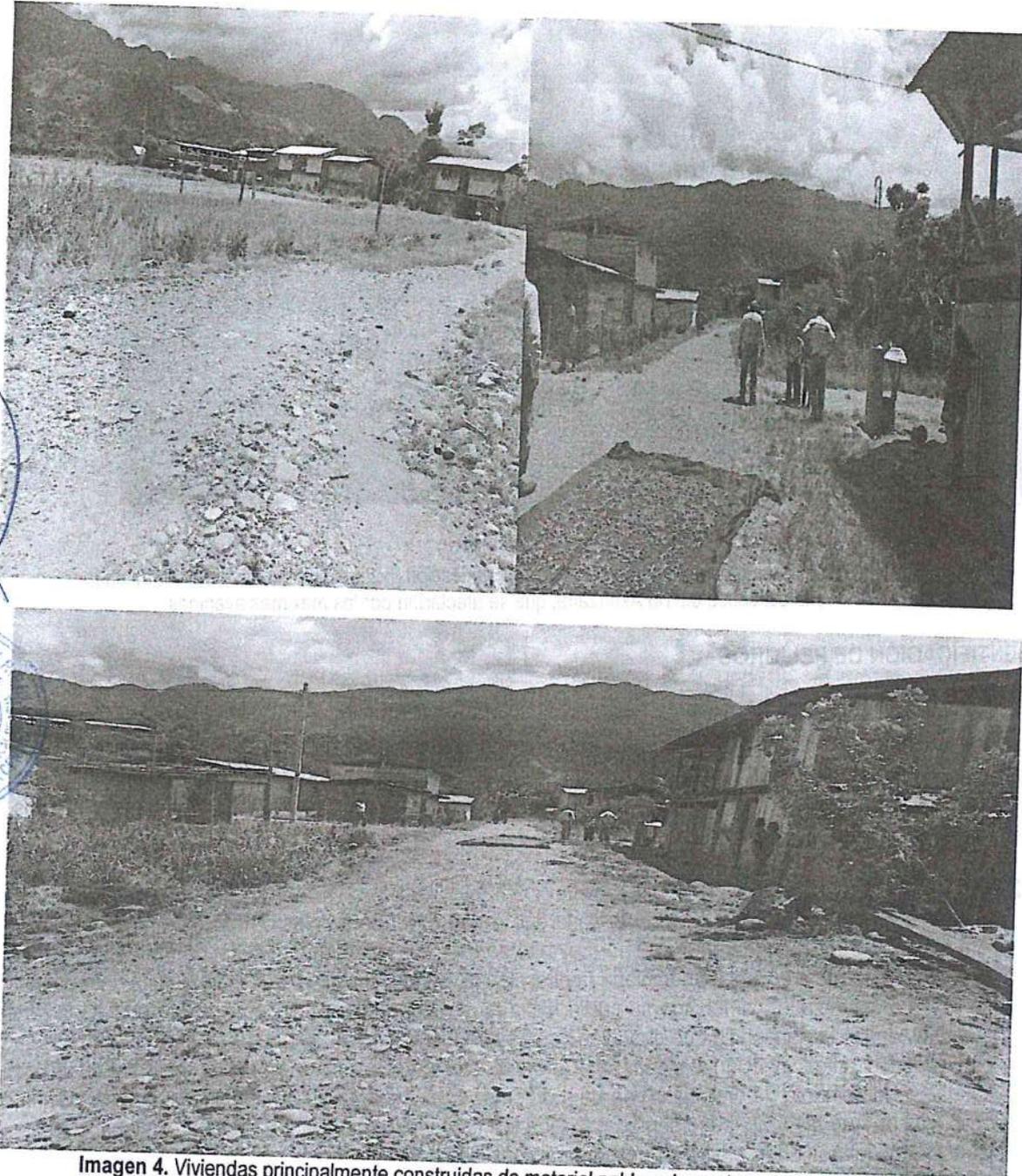


Imagen 3. Imagen de la infraestructura de servicio: Institución Educativa

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



**Imagen 4. Viviendas principalmente construidas de material noble y de madera sin un adecuado criterio técnico constructivo**

*[Handwritten signature]*



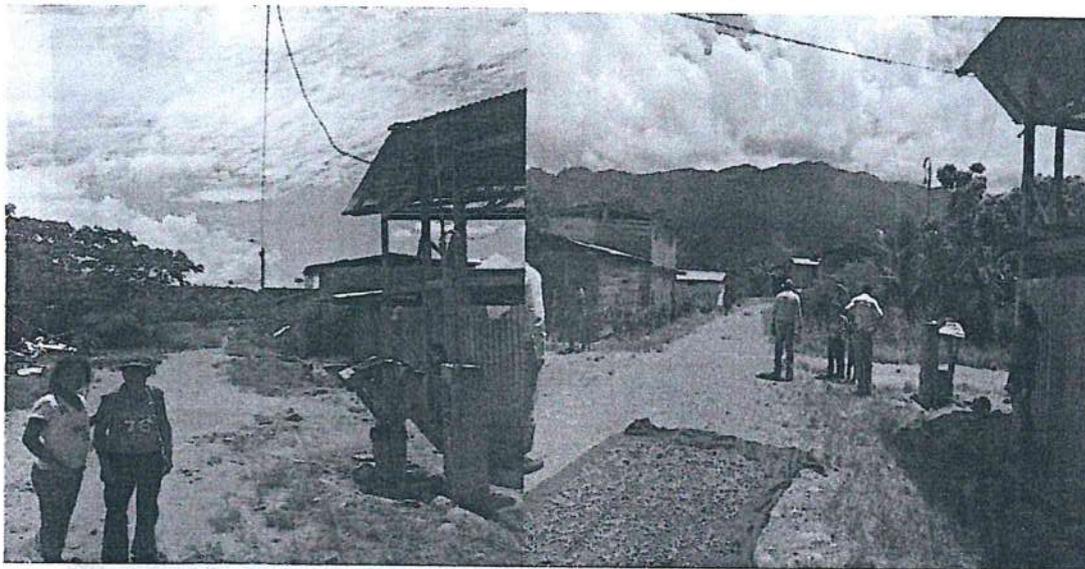


Imagen 5. Imagen de la infraestructura socioeconómica: electrificación, institución educativa, ubicadas en la margen derecha del cauce del río Aspuzana, que se afectarían por las máximas avenidas.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

### 5.1. Sismo

Según el mapa de zonificación sísmica, el Centro Poblado de Nuevo San Martín se encuentra ubicado 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 Aspuzana.

### 5.2. Lluvia

Las altas precipitaciones que soporta la zona del Centro Poblado de Nuevo San Martín, más de 241 mm según el SENAMHI, sería un peligro muy alto porque incrementaría el caudal del río Aspuzana en más de 210.00 m<sup>3</sup>/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 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 Aspuzana, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a su cauce y faja marginal, llamadas zonas o terrazas bajas inundables. Suelen ocurrir en épocas de precipitaciones abundantes (diciembre a abril) con caudales máximos de 210.00 m<sup>3</sup>/s. Este problema se presenta en la parte baja del Centro Poblado de Nuevo San Martín.

### 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 Aspuzana 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 Aspuzana en el Poblado de Nuevo San Martín, lo 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 plataforma de la ribera del río Aspuzana en el Centro Poblado de Nuevo San Martín, presenta condiciones favorables para que, ante un incremento mínimo del caudal del río Aspuzana ( $Q_{max} = 210.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ), 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 Aspuzana, incrementan la posibilidad de que su cauce cambie su curso antes las próximas avenidas.
- 6.3. En ambos casos no se garantiza la protección de las áreas inmediatas, ante eventuales crecidas del río Aspuzana, 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 hidráulicas del río Aspuzana y un Muy Alto Peligro Inminente y Vulnerabilidad para el Centro Poblado de Nuevo San Martín, lo que generaría pérdida de 85 viviendas, daño a la infraestructura servicios y a la infraestructura socioeconómica y posiblemente pérdida de vidas humanas, por lo que corresponde al Gobierno Regional de San Martín y Gobierno Local 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 241 mm según SENAMHI, más las características de la cuenca alta y media del río Aspuzana, causan, el aumento del caudal, superando la capacidad de descarga del curso de agua por lo que generaran el desborde en áreas donde se asientan las viviendas y áreas vulnerables de los Poblados.

## 7. RECOMENDACIÓN

Debido a que el Centro Poblado de Nuevo San Martín, se encuentra ante muy alto peligro inminente y alta vulnerabilidad frente al probable incremento del caudal del río Aspuzana, se recomienda de manera inmediata, realizar las siguientes actividades:

- 7.1. Descolmatación y limpieza de cauce del río Aspuzana, en las zonas que corresponden al Centro Poblado de Nuevo San Martín.

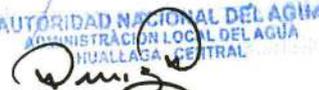
- 7.2. Realizar trabajos de defensa ribereña en una longitud de 1000 m, mediante sistemas de gaviones, muros de contención o enrocado en la margen Derecha del río Aspuzana, en el tramo donde se ubica el Centro Poblado de Nuevo San Martín.
- 7.3. Iniciar los trabajos de mitigación lo antes posible (aprovechar la temporada de vaciante de los ríos), de tal manera que se de protección al Centro Poblado de Nuevo San Martín.
- 7.4. La Población del Poblado de Nuevo San Martín deberá 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 su desborde.
- 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 acciones estructurales 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, aprobado por el Decreto Supremo N° 001-2010-AG.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA  
HUALLAGA CENTRAL  
Tec. MERLIN PALMA PLO  
TÉCNICO DE CAMPO

  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA  
HUALLAGA CENTRAL  
Ing. JUAN ANTONIO QUIRÓS QUINTANA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA  
CIP 21015

JAQQ/JMRR.  
Cc.  
Archivo

CUT 76089-2017