

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES DE LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO



Lima, abril del 2018


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN _____ **5**

CAPÍTULO I: _____ **6**

1. ASPECTOS GENERALES _____ **6**

1.1. Objetivos _____ **6**

 1.1.1. Objetivos específicos _____ **6**

1.2. Justificación _____ **6**

1.3. Antecedentes _____ **6**

1.4. Marco normativo _____ **7**

1.5. Metodología _____ **7**

 1.5.1. Recopilación de información (Gabinete I) _____ **7**

 1.5.2. Trabajo de campo _____ **8**

 1.5.3. Trabajo de gabinete II _____ **8**

CAPÍTULO II: _____ **9**

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO _____ **9**

2.1. Ubicación geográfica _____ **9**

 2.1.1. Provincia de Oxapampa _____ **9**

 2.1.2. Distrito de Pozuzo _____ **9**

 2.1.3. Localidad de Tingo Malpaso _____ **10**

2.2. Vías de acceso _____ **10**

2.3. Aspectos sociales _____ **12**

 2.3.1. Población _____ **12**

 2.3.2. Vivienda _____ **13**

 2.3.3. Servicios básicos _____ **16**

 2.3.3.1. Infraestructura urbana _____ **16**

 2.3.4. Salud _____ **17**

 2.3.5. Educación _____ **18**

 2.3.6. Equipamiento urbano _____ **18**

2.4. Aspectos económicos _____ **20**

 2.4.1. Población económicamente activa _____ **20**

 2.4.2. Actividades productivas _____ **20**

2.5. Aspectos físicos _____ **21**

 2.5.1. Climatología _____ **21**

 2.5.1. Topografía de la localidad de Tingo Malpaso _____ **24**

 2.5.2. Cercanía a fuente de agua _____ **26**

2.6. Geología _____ **27**

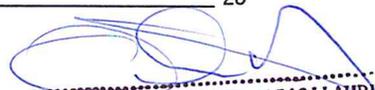
 2.6.1. Grupo Pucará (Tsji-p) _____ **27**

 2.6.2. Grupo Mitu (PET-m) _____ **27**

 2.6.3. Depósitos Cuaternarios _____ **28**

 2.6.3.1. Depósitos aluviales (Qh-al) _____ **28**

 2.6.3.2. Depósitos fluviales (Qh-fl) _____ **28**



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPREDJ
CIP N° 106625

2.7. Geomorfología	30
2.7.1. Modelo Digital de Terreno (MDT)	30
2.7.2. Pendientes	32
2.7.3. Unidades geomorfológicas	34
2.7.3.1. Modelado Erosional	34
2.7.3.2. Modelado de Origen denudacional	36
2.8. Geodinámica externa	39
2.8.1. Procesos fluviales	39
2.8.1.1. Erosión Fluvial	39
2.8.1.2. Inundaciones Fluviales	40
2.8.1.3. Zonas Inundables	40
2.9. Hidrología	42
2.9.1. Perfiles longitudinales y transversales del área de estudio	42
2.9.1.1. Sección A-A'	43
2.9.1.2. Sección B-B'	43
2.9.1.3. Sección C-C'	43
CAPITULO III:	45
3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	45
3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad	45
3.1.1. Recopilación y análisis de la información	46
3.1.2. Identificación de probable área de influencia del peligro	46
3.1.3. Caracterización del peligro	46
3.1.3.1. Caracterización del Peligro por inundaciones	47
3.1.4. Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	47
3.1.4.1. Frecuencia	47
3.1.5. Caracterización del peligro	48
3.1.5.1. Análisis del factor desencadenante	48
3.1.5.2. Análisis del factor condicionante	49
3.1.6. Niveles de peligro en la localidad de Tingo Malpaso	50
3.1.7. Estratificación del nivel de peligro	52
3.1.8. Mapa de peligro	53
CAPÍTULO IV:	54
4. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	54
4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	54
4.1.1. Análisis del factor exposición	55
4.1.2. Análisis de los componentes de la vulnerabilidad	56
4.1.3. Análisis de la dimensión social	56
4.1.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	57
4.1.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	57
4.1.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	59
4.1.4. Análisis de la dimensión económica	59
4.1.4.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	59
4.1.4.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	60
4.1.4.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	61
4.1.5. Nivel de vulnerabilidad	62
4.1.6. Estratificación de la vulnerabilidad	62
4.1.7. Mapa de Vulnerabilidad	63

CAPÍTULO V:	65
5. CÁLCULO DEL RIESGO	65
5.1. Cálculo de Riesgos	65
5.1.1. Cálculo y determinación de los niveles de riesgos	65
5.2. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	65
5.2.1. Niveles del riesgo	66
5.2.2. Matriz del riesgo	66
5.2.3. Estratificación del riesgo	66
5.2.4. Mapa de Riesgo	68
5.3. Cálculo de posibles pérdidas	69
5.4. Zonificación territorial del riesgo en la localidad	70
5.4.1. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo	70
5.5. Medidas de prevención de riesgos de desastres	73
5.5.1.1. Estructural:	73
5.5.1.2. No Estructural:	73
CAPÍTULO VI:	75
6. CONTROL DEL RIESGO	75
6.1. De la evaluación de las medidas	75
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	75
6.1.2. Control de riesgos	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	82
Relación de Figuras	82
Relación de Gráficos	83


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

INTRODUCCIÓN

Estudio de evaluación de Riesgo ante el Fenómeno de Inundaciones de la localidad de Tingo Malpaso, distrito de Pozuzo, provincia de Oxapampa del departamento de Pasco, se realizó debido a las recurrentes inundaciones que se encuentran afectando a las viviendas, terrenos agrícolas a consecuencia del desborde del río Santa Cruz, estos se generan durante los periodos de lluvias. Dicho problema, ha provocado pérdidas humanas, económicas en esta localidad debido derrumbes de viviendas, erosión de la superficie de los terrenos, las áreas de cultivo producto del arrastre de la capa fértil de los suelos y su empobrecimiento.

Este tipo de evento geodinámica llamado inundación es causado por 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 a este evento natural.

En este informe se expone un estudio del riesgo a la cual está sometida la localidad de Tingo Malpaso, donde el nivel de peligrosidad es Muy alto, vulnerabilidad social y económico es Alto dando como resultado presenta un riesgo de nivel ALTO a 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° Versión.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 108825

CAPÍTULO I:

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivos

Evaluar los riesgos originados por fenómenos naturales (inundación) en el ámbito urbano y peri-urbano de la jurisdicción de la localidad de Tingo Malpaso del distrito de Pozuzo, Provincia de Oxapampa, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos para el poblado, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres aprobado con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM del 26 de diciembre del 2012, y el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión .2014-CENEPRED/J, el mismo que permitirá identificar, caracterizar y determinar los niveles de peligrosidad, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgos existentes en el ámbito de trabajo, el contenido técnico de la información resultante permitirá apoyar los esfuerzos del gobierno local en busca del desarrollo sostenible mediante una adecuada toma de decisiones.

1.1.1. Objetivos específicos

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

1.2. Justificación

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que evalúe la declaración de zona de alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.3. Antecedentes

- Registros de Información provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI (registros históricos 1964-2012).
- IGP. (2019). Realizo una evaluación de peligro por inundaciones, dando como resultado un Peligro Muy Alto.
- INDECI (2018) - Informe de Emergencia N° 00091023, El 04 de enero de 2018 a las 10:30 horas, fuertes precipitaciones pluviales que causo el desborde del rio Santa Cruz, afectando las viviendas, campos de cultivos y a las vías de acceso.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 108625

1.4. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

1.5. Metodología

1.5.1. 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, analizada para las fases del estudio de campo y gabinete II.

1.5.2. Trabajo de campo

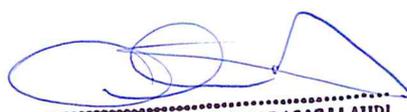
Esta fase de campo se llevó a cabo durante las siguientes etapas.

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

1.5.3. 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.
- Elaboración de mapas temáticos: Mapa de Ubicación, Mapa de, Distribución de la población, Mapa de Equipamiento urbano, Mapa Topográfico, Mapa de Cercanía al Agua, Mapa de Geológico, Mapa de MDT, Mapa de Pendientes, Mapa geomorfológico, Mapa geodinámica, Mapa de vulnerabilidad, Mapa de riesgo, etc.
- Estimación de la peligrosidad por inundaciones haciendo uso del protocolo de CENEPRED.
- Elaboración del informe final en el cual se adjuntan los planos temáticos antes mencionados.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CP N° 106825

CAPÍTULO II:

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

Pasco es uno de los veinticuatro departamentos que, junto con la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital es Cerro de Pasco. Está ubicado en el centro del país, en la región andina, limitando al norte con Huánuco, al este con Ucayali, al sur con Junín y al oeste con Lima. Con 25 320 km² es el octavo departamento menos extenso - por delante de Huancavelica, Ica, Apurímac, Tacna, Moquegua, Lambayeque y Tumbes, el menos extenso y con 11,1 hab/km² es el sexto menos densamente poblado, por delante de Moquegua, Amazonas, Ucayali, Loreto y Madre de Dios, el menos densamente poblado. Fue creado el 27 de noviembre de 1944, escindido de Junín.

Recibe su nombre en referencia a su capital y sede regional: la ciudad de Pasco, fundada el 27 de noviembre de 1944 se divide en 3 Provincias y 29 Distritos, siendo uno de ellos el distrito de Pozuzo.

Tabla 01: Superficies en km² fuente: INEI / análisis espacial SGI-DGP-CENEPRED.

NOMBRE	SUPERFICIE	UNIDAD DE MEDIDA
Región Pasco	25,025.84	km ²
Provincia de Oxapampa	17,767.15	km ²
Distrito de Pozuzo	750.87	km ²
Cuenca del río Santa Cruz	-	km ²
Centro Poblado de Tingo Malpaso - Área de estudio	10	Ha

2.1.1. Provincia de Oxapampa

La provincia de Oxapampa es una de las tres que conforman el departamento de Pasco en el centro del Perú.

El distrito de Oxapampa limita por él:

Norte con el Distrito de Huancabamba Sur con el Distrito de San Luis de Shuaro, provincia de Chanchamayo, Este con los distritos de Palcazú y Villa Rica Oeste con el distrito de Chontabamba.

2.1.2. Distrito de Pozuzo

El distrito de Pozuzo es uno de los ocho distritos que conforman la provincia de Oxapampa, ubicada en el departamento de Pasco, bajo la administración del Gobierno Regional de Pasco.

Pozuzo fue la primera colonia de su tipo fundada en 1859, cuatro años después de que el gobierno peruano les concediera las tierras a los colonos austriacos. A 84 km al norte de la ciudad de Oxapampa y a 360 km de Cerro de Pasco. Los inmigrantes levantaron la ciudad siguiendo los patrones arquitectónicos de sus países de origen, por lo que las casas están edificadas a plantas geométricas, pisos de madera y techos a dos aguas. Por otro lado, Oxapampa fue fundada en 1891 por un colono hijo de padres alemanes y austriacos.

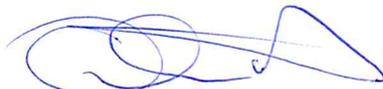
2.1.3. Localidad de Tingo Malpaso

La localidad Tingo Malpaso se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 429600 E, 8891500 N a 840 m.s.n.m, en el distrito de Pozuzo, provincia de Oxapampa, en la región de Pasco.

La localidad de Tingo Malpaso se encuentra ubicado a la margen derecha del río Santa Cruz, el área ocupada por la población es de 10 Ha, **Mapa 01**.

2.2. Vías de acceso

La localidad de Tingo Malpaso se encuentra a 8 km al NW de la ciudad de Pozuzo y un recorrido de una hora y media aprox. en camioneta. La vía acceso hacia esta localidad es una carretera trocha carrozable y por tramos se encuentran en mal estado, esto debido a las lluvias temporales que la erosionan.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.Nº 007 - 2017 - CENEPREDU
CIP N° 10825

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO

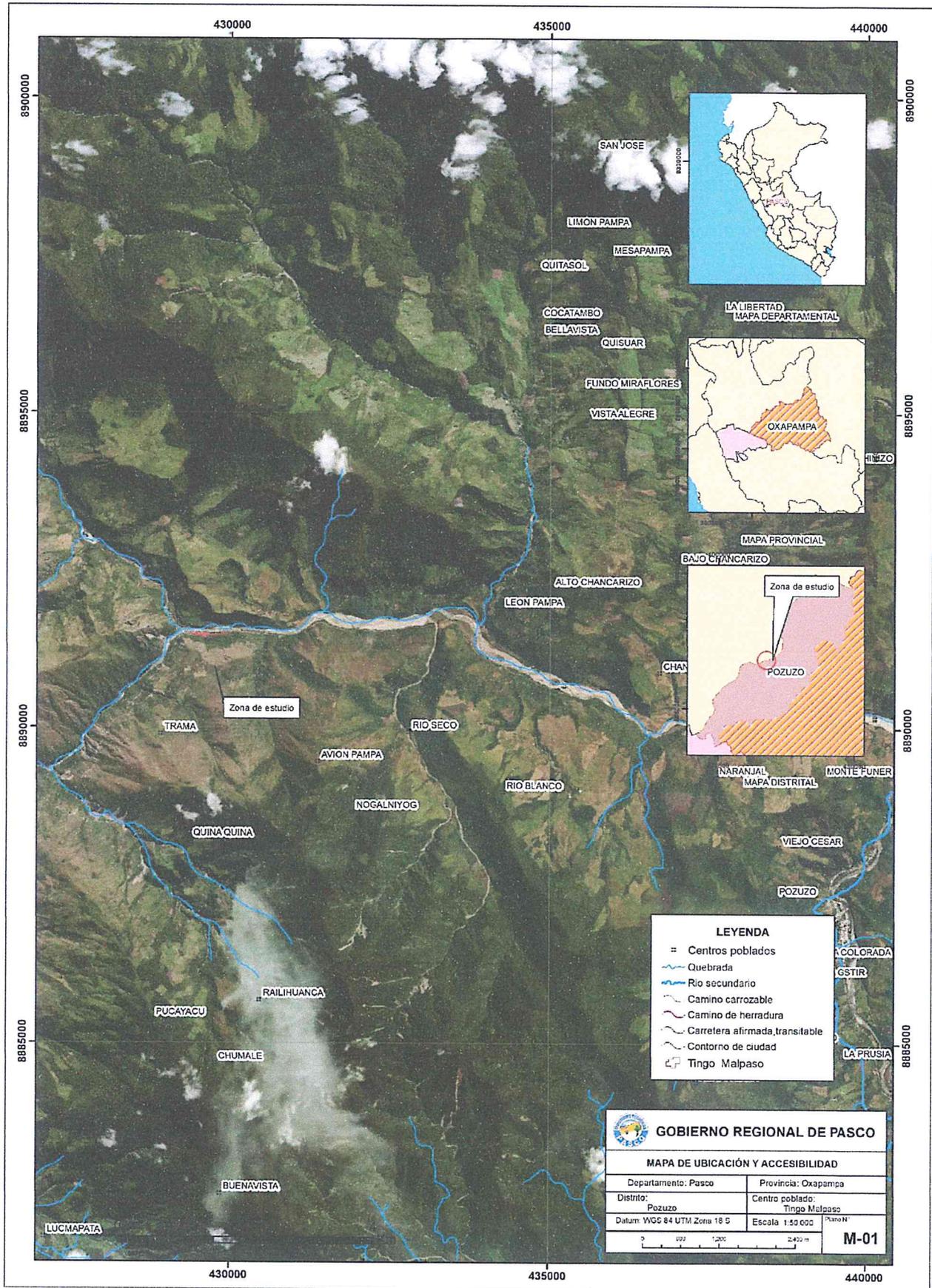


Figura 01: Mapa de ubicación de la localidad de Tingo Malpaso

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDU
CIP N° 106625

2.3. Aspectos sociales

2.3.1. Población

A. Población Total

El número total de la población de la localidad de Tingo Malpaso, según el censo de población y vivienda del año 2017 realizado por el INEI, es de 241 habitantes. De los cuales el 49.8 % son hombres con 120 habitantes, mientras que las mujeres representan el 50.2 % con 121 habitantes.

Tabla 02: Población total según sus edad y sexo - Censo 2017.

ÁMBITO RURAL	0-5 años	6-15 años	16-34 años	35-49años	50-69 años	+ 70 años	Total
Varón	5	46	36	18	12	3	120
Mujer	6	37	39	23	14	2	121
Total	11	83	75	41	26	5	241

Fuente: INEI.2017, ONPE 2018, MINEDU 2018.

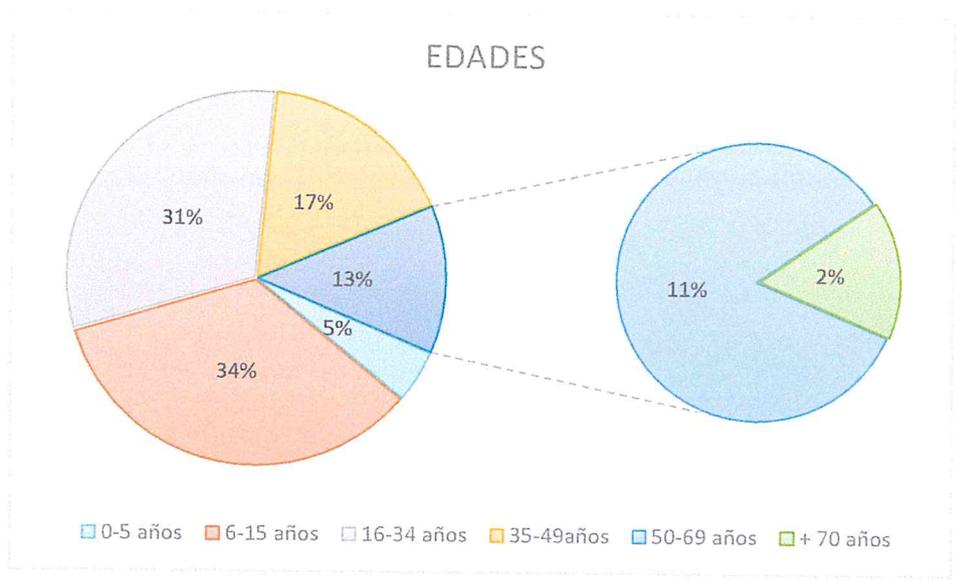
B. Población según grupo de edades

Respecto a la población del centro localidad de Tingo Malpaso según grupo etario, de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015 se muestra que el 39% del total de la población corresponde a menores de 15 años de edad, del mismo modo el 58.9% de la población corresponde a adultos entre las 15 y los 70 años de edad, así mismo los adultos mayores de 70 años representan el 2.1% restante.

Tabla 03: Población según grupos de edades

GRUPO ETARIO	N°
Niños: Menores a 15	94
Ancianos: Mayores a 70	5
Adultos	142
TOTAL	241

Gráfico 01: Distribución de la Población por grupos de edad.



2.3.2. Vivienda

Considerando como indicador socioeconómico asociado al crecimiento urbano del centro poblado de Tingo Malpaso se tiene un total de 51 viviendas los cuales se encuentran distribuidos en una avenida principal. En total existen 2 sectores.,

Los datos del último censo de población y vivienda del INEI (2017), nos indican que en la localidad de Tingo Malpaso existen un total 51 viviendas, de los cuales 36 son madera, 3 de material noble y 12 Mixto madera-material noble.

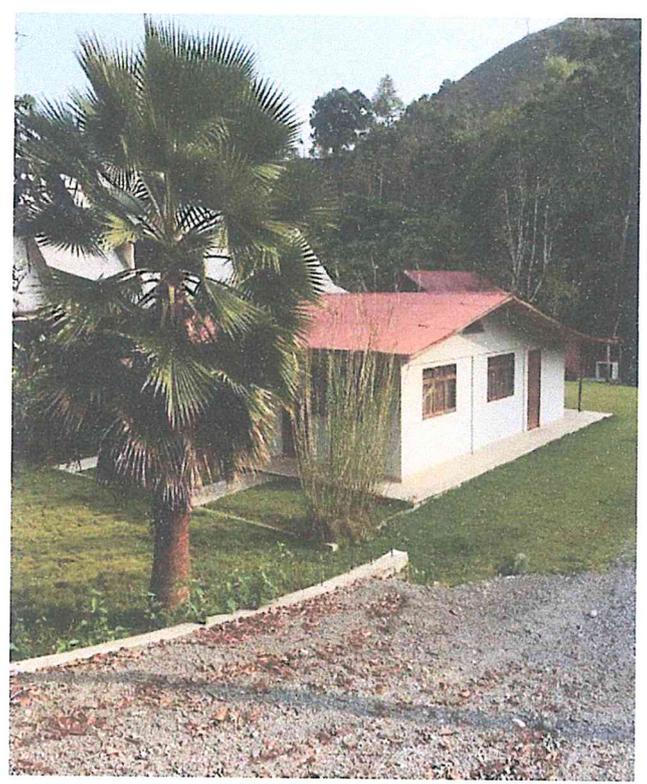


Figura 02: Viviendas de madera con techos de calamina

(Firma manuscrita)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 106625

Tabla 04: Clasificación de las viviendas por el tipo de material predominante en las paredes exteriores de la vivienda y ocupantes presentes.

SECTOR	NRO VIVIENDAS	Características Vivienda			Habitantes		Total
		Madera	Material Noble	Mixto (Madera +Material Noble)	Varón	Mujer	
Margen Derecha de Carretera	32	22	2	8	79	75	154
Margen Izquierda de Carretera	19	14	1	4	41	46	87
	51	36	3	12	120	121	241

FUENTE: Censo de población y vivienda 2017-INEI / SGI-DGP-CENEPRED

Tabla 05: Porcentaje de casas y el tipo de material que presentan.

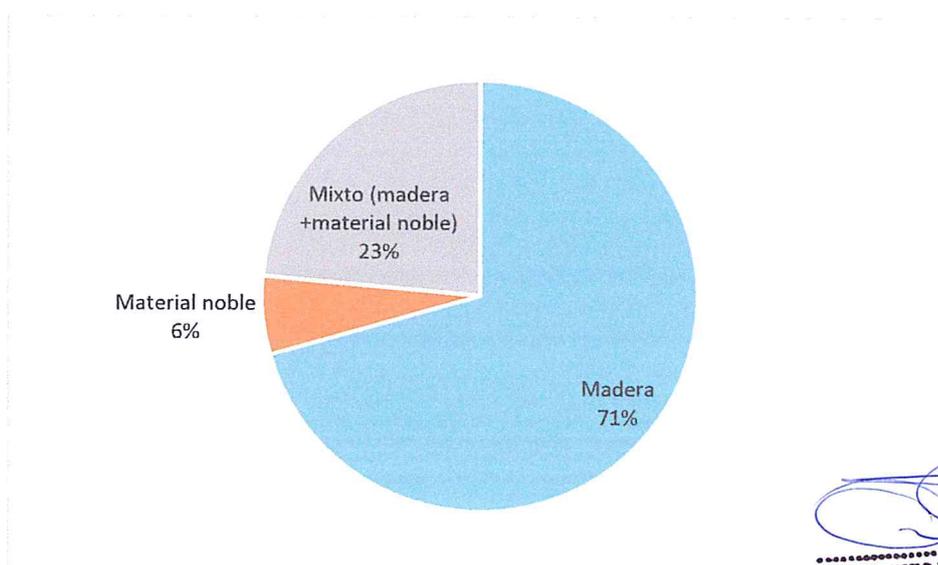
Porcentaje	Madera	Material noble	Mixto (madera +material noble)
%	71	6	24

No todas las viviendas cuentan con servicios básicos de conexión domiciliaria de energía eléctrica y conexión de agua no potable.

Los acabados de las viviendas en los dos casos (madera/cemento), tienen los acabados de: piso de concreto simple tipo frotachado, techos de calaminas.

El estado de material de fábrica en general es de buena calidad a regular para las construcciones que se encuentran sobre la avenida principal por cuanto estas alcanzan hasta una vida de 30-50 años de ocupación, sin embargo, el material predominante de la fábrica constituye la madera.

Gráfico 02: Distribución población total en la localidad de Tingo Malpaso



FUENTE: Censo de población y vivienda 2017-INEI / SGI-DGP-CENEPRED

(Signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

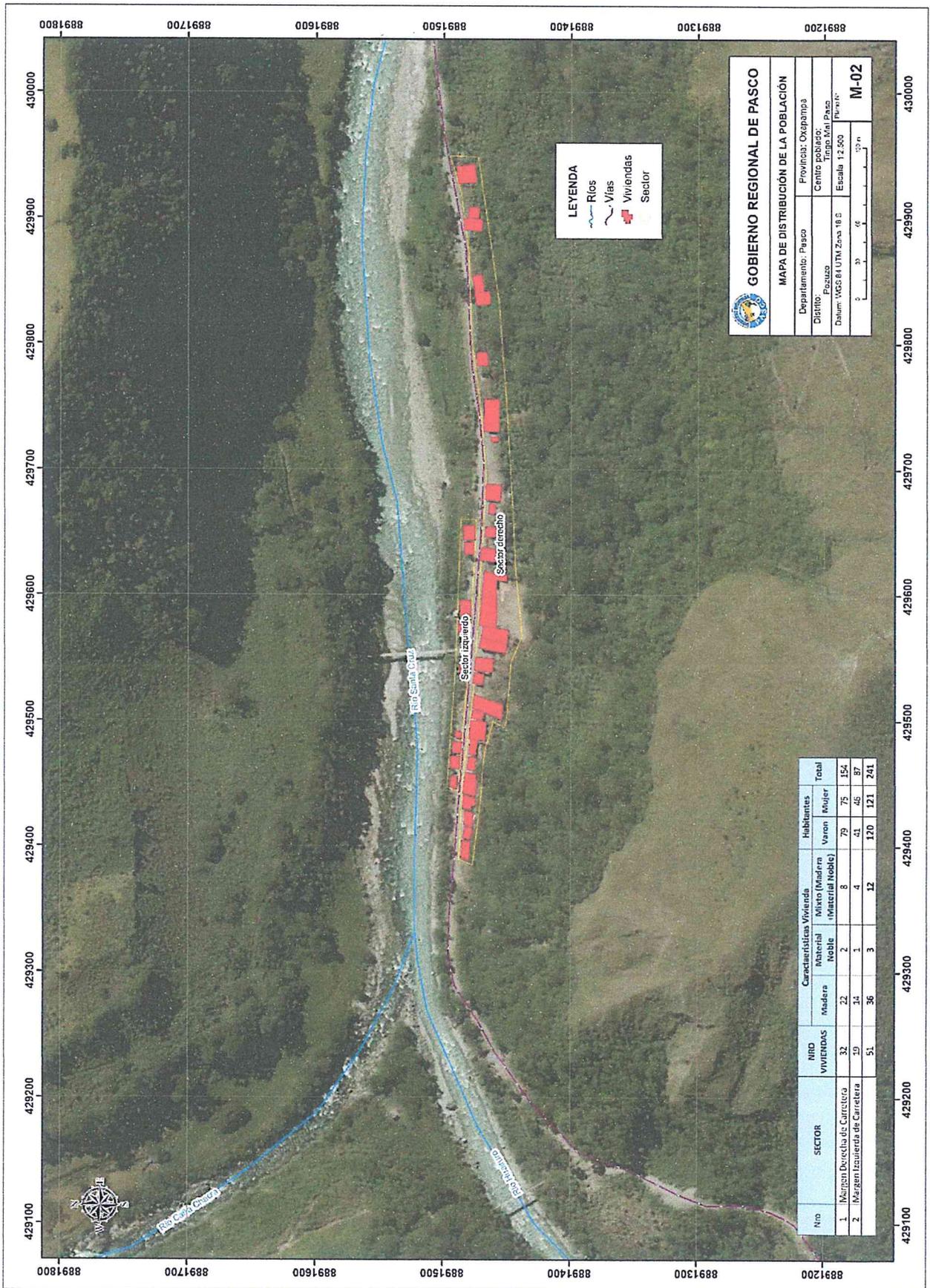


Figura 03: Mapa de ubicación de las viviendas en la localidad de Tingo Malpaso

2.3.3. Servicios básicos

La localidad de Tingo Malpaso tiene un establecimiento de salud donde los pobladores son atendidos. Esto representa una de los principales servicios básicos en esta localidad. En cuanto a servicios básicos todas las viviendas cuentan con servicios básicos de conexión domiciliaria de energía eléctrica.; inclusive con ausencia de luz eléctrica en ciertos tramos de la vía pública.

La institución educativa existente es una, de la cuales están divididos por nivel inicial, primaria y secundaria, Además, se puede apreciar la existencia de un campo deportivo, En cuanto a las actividades productivas, según la encuesta aplicada para fines del presente documento, la localidad de Tingo Malpaso cuenta con el 60,0% de población económicamente activa, se dedica principalmente a la ganadería, agricultura, comercio y otros servicios.

La zona es rural y la población vive mayormente en casas de madera con techos de calamina. 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 ciudad de Oxapampa, Pasco y otras provincias; obteniendo ganancias de hasta tres veces del valor original de los productos.

2.3.3.1. Infraestructura urbana

▪ **Servicio de Alumbrado.**

En localidad de Tingo Malpaso 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 Pasco.

▪ **Servicio de Agua.**

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

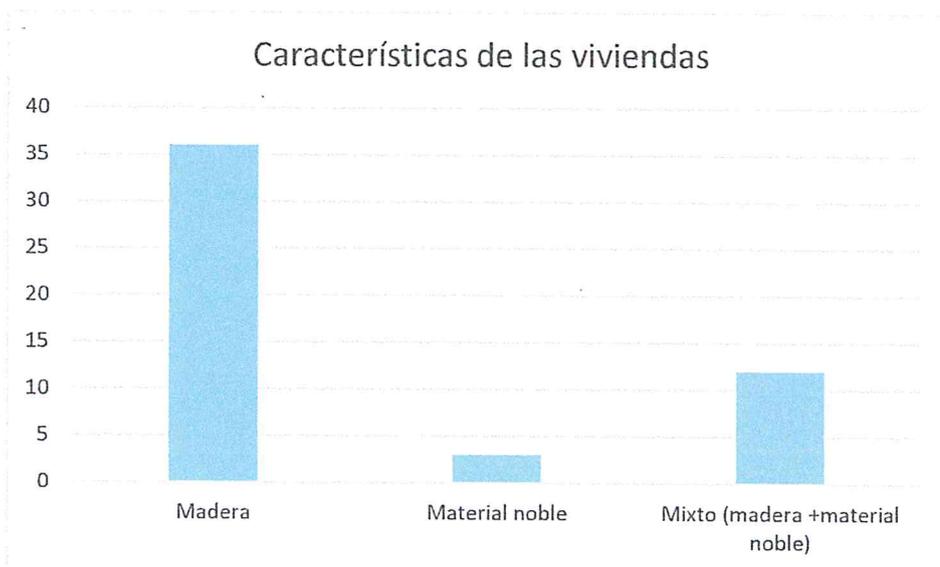
▪ **Servicio de alcantarillado**

En la localidad cuenta con este servicio.

▪ **Características y vulnerabilidad de la vivienda.**

Las encuestas nos demuestran que las construcciones de vivienda no han tenido en cuenta los aspectos de fenómenos naturales e infraestructura civil, sea por falta de financiamiento y asesoramiento.

Gráfico 03: Características de la vivienda.



2.3.4. Salud

La localidad de Tingo Malpaso tiene un establecimiento de salud donde los pobladores son atendidos, el primero es el antiguo establecimiento de salud (posta Medica) que viene funcionando en ambientes no adecuados y con limitaciones para la atención de la salud de las personas.



Figura 04: El establecimiento de salud del localidad de Tingo Malpaso

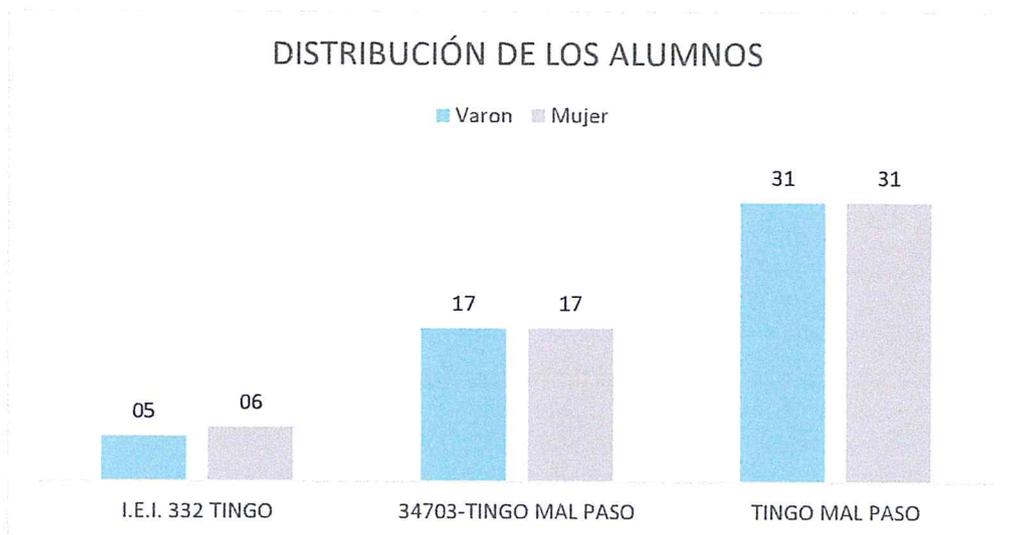
2.3.5. Educación

Resolución Ejecutiva Regional N° 1173-2015G.R.PASCO/GOB de fecha 09 de diciembre del 2015, que resuelve aprobar el Expediente Técnico del proyecto "INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. TINGO MAL PASO EN EL CENTRO POBLADO TINGO MAL PASO, DISTRITO POZUZO PROVINCIA OXAPAMPA, REGIÓN PASCO" en el extremo del presupuesto por la Aprobación de la actualización de costos, la misma que deberá integrarse al expediente técnico para su ejecución, por el monto de S/. 2,923,718.61 (Dos millones novecientos veintitrés mil setecientos dieciocho con 61/100 soles), cuyo código SNIP es 302263, a ejecutarse por el Gobierno Regional Pasco, bajo la modalidad de contrata, con un plazo de ejecución de ciento ochenta (180) días calendario

Tabla 06: Número de los alumnos y niveles de las Instituciones educativas

Institución Educativa			Ubicación UTM		Alumnos			Docentes	Secciones
Tipo	Código	Nombre	Latitud	Longitud	Varon	Mujer	Total		
INICIAL	691498	I.E.I. 332 TINGO	-10.02743	-75.64284	05	06	11	01	01
PRIMARIA	628015	34703-TINGO MAL PASO	-10.02474	-75.64245	17	17	34	03	06
SECUNDARIA	744915	TINGO MAL PASO	-10.02474	-75.64284	31	31	62	08	05
					53	54	107	12	12

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



2.3.6. Equipamiento urbano

Se tiene el siguiente equipamiento Urbano Básico:

- Los establecimientos de salud.
- Las Instituciones educativas.
- Campo deportivo.
- Viviendas.

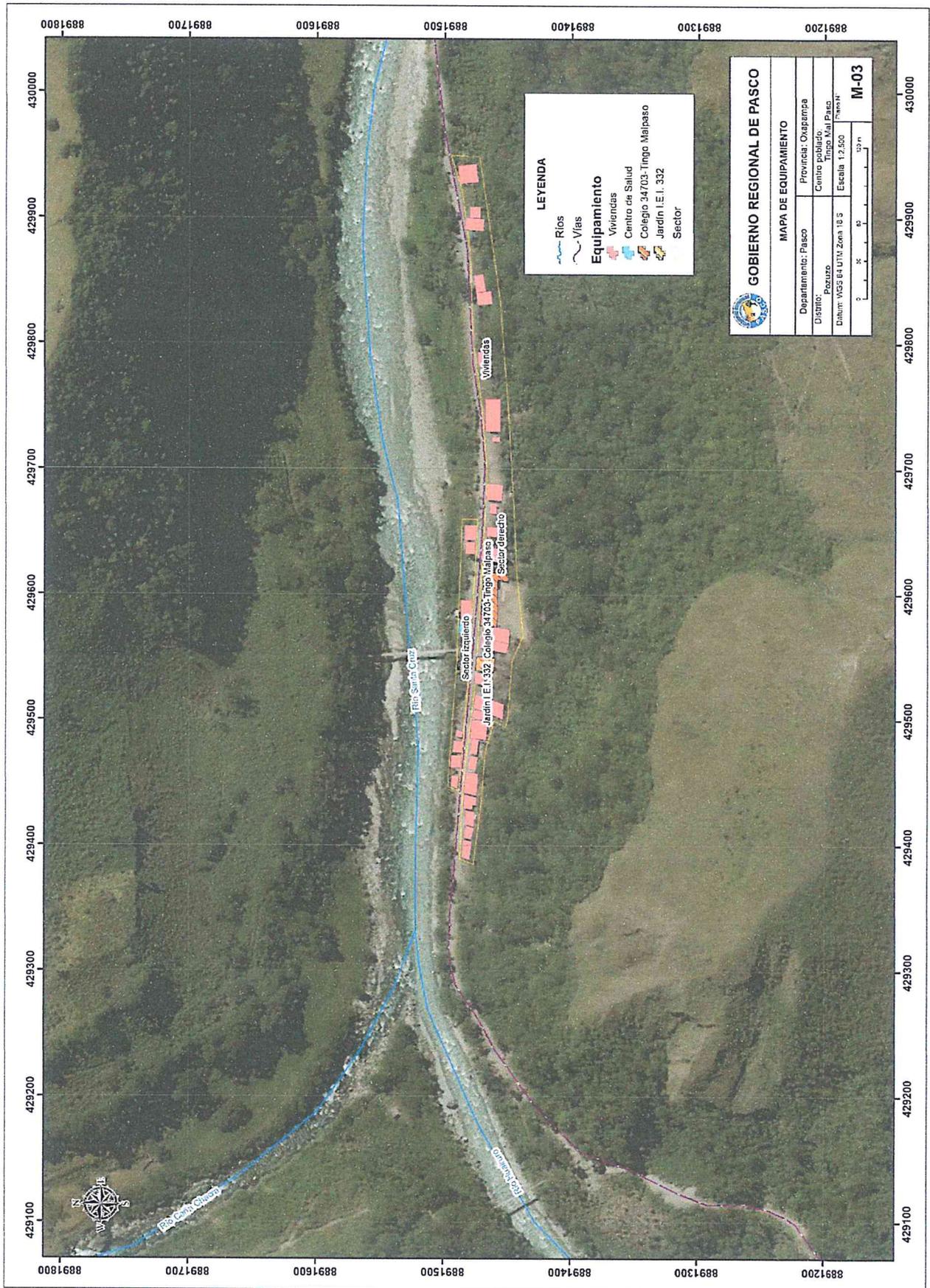


Figura 05: Mapa de la distribución del equipamiento urbano.

2.4. Aspectos económicos

2.4.1. Población económicamente activa

Por lo general las principales actividades que mantienen activa la economía en la localidad de Tingo Malpaso están relacionadas directamente con la agricultura, y ganadería.

2.4.2. Actividades productivas

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 las terrazas son: la yuca, arroz, maíz maní, pituca y otros cuales el 80% es para su comercialización y el 20% restantes para el consumo del productor.

Tabla 07: Daños previsibles a la producción agrícola

Cultivos Principales	Superficie Producción (ha)	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/)		
Arroz Cascara	190	30.40	12,300.00	364.80	0.92	335.62	5,262.60	159.98	175.63	175.63
Maíz Amarillo Duro	302.1	3.63	1,220.00	4.42	7.64	33.79	7,331.84	26.58	7.21	7.21
Maíz Amilaceo	72.5	1.31	6,500.00	8.48	6.06	51.39	7,797.24	10.18	41.21	41.21
Maní	6	1.68	2,200.00	3.70	8.29	30.64	9,000.12	15.12	15.52	15.52
Pituca	33.5	14.41	9,000.00	129.65	1.20	155.57	2,835.36	40.84	114.73	114.73
Yuca	638.13	204.20	16,000.00	3,267.23	1.36	4,443.43	3,565.68	728.12	3,715.31	3,715.31
TOTAL	1,242.23	255.62	-	3,778.27	-	5,050.43	35,792.84	980.82	4,069.61	4,069.61

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

Ganadería: Es una actividad todavía poco aprovechada y difundida en el distrito. Se ha impulsado la crianza del ganado vacuno lechero y de doble propósito, tienen las condiciones necesarias. Sin embargo, crían vacuno, ovino y porcino, en un 70% de la producción es de autoconsumo y el excedente es comercializado en el mercado local.

Fauna Silvestre: La diversidad biológica de especies es la más compleja de la zona. Se calcula que nuestra región posee hasta el 50% de las especies de fauna del mundo. En éste porcentaje se incluye la diversidad de especies de la fauna que habitan en el distrito.

2.5. Aspectos físicos

2.5.1. Climatología

Su ubicación en selva alta y el estar en gran parte en un valle, le confiere al distrito características climáticas muy peculiares. Durante el año existen dos periodos o estaciones bien diferenciadas: la denominada "verano" o estación seca que va de mayo a octubre, siendo más marcado de junio a setiembre; y la estación denominada "invierno" o época de lluvias que va de noviembre a abril, siendo marcado de enero a marzo. La precipitación media anual es de 2379,15 mm julio y agosto son los meses más fríos (17 °C), setiembre y octubre los más calientes (37.7 °C); la temperatura media anual es de 22.63 °C. Por lo general el clima se manifiesta fresco y agradable, los vientos suaves de las tardes provenientes del noreste recorren el valle y atemperan el ambiente. Este clima privilegiado y la ausencia de insectos molestos, garantizan una estancia placentera.

Tabla 08: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de enero 2018.

Estación : POZUZO , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : PASCO			Provincia : OXAPAMPA			Distrito : POZUZO			Ir : 2018-01			
Latitud : 10° 3' 1"			Longitud : 75° 33' 1"			Altitud : 1000						
Dia/mes/año	Temperatura Máx (°c)	Temperatura Mín (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Húmedo (°c)			Precipitación (mm)		Dreccion del Viento 15h	Velocidad del Viento 15h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ene-2018	26.6	19.6	20.6	24.8	21.4	20.2	23.4	20.8	.7	0	C	
02-Ene-2018	28.2	19.2	20.8	25.2	21.8	20.6	22.8	20.2	44.4	4	C	
03-Ene-2018	29.2	18.4	20.2	28.2	22.4	20	22.8	21.6	0	0	N	2
04-Ene-2018	27.8	19	21.2	25.4	21	20.2	23.2	20.4	7.2	5.4	NW	2
05-Ene-2018	29.4	18.4	20.4	27.8	22.2	20.2	23.4	21.6	20.1	.7	NW	2
06-Ene-2018	29.2	18	20.8	28	22.4	20.6	23.2	21.6	13.3	.5	NW	4
07-Ene-2018	25.4	20.2	20.6	20	20.8	20.4	22.2	19.8	6.7	2.6	C	
08-Ene-2018	22.2	19.6	20.4	21.6	19.6	20.2	20.8	19.2	20	8	C	
09-Ene-2018	26.2	18.4	19	25.2	21.2	18.8	21.4	21	1.4	1	C	
10-Ene-2018	28	18.6	19.4	25.6	20	19.2	23	19.8	2.6	2.3	C	
11-Ene-2018	28.8	18	19.8	26.8	19.4	19.6	23.2	19.2	6.7	11.9	C	
12-Ene-2018	30.4	17.8	20.4	28.4	21.8	19.6	22.2	20.6	0	0	N	2
13-Ene-2018	26.8	20	20.8	24	21.2	20.2	22.6	20.4	35.2	2.1	C	
14-Ene-2018	24.4	20.6	21.4	23.6	21.4	21.2	22.8	21.2	3.5	3	C	
15-Ene-2018	26.8	19.2	19.6	26.4	20.6	19.4	22	19.8	17.3	.6	N	4
16-Ene-2018	28	19	20.8	27.2	21.6	20.4	23.6	21.4	2.2	1.8	C	
17-Ene-2018	27.6	19.2	19.8	25.2	21.8	19.4	21.6	20	24.8	7.2	C	
18-Ene-2018	26	19	20.2	24	21.4	20	22.8	20.8	6.5	13.1	NW	4
19-Ene-2018	27.4	19.8	20.8	26.2	21.6	20.4	22	21.2	.6	.7	NW	4
20-Ene-2018	27.2	19.2	19.8	25	19.8	19.6	22.4	19.6	6.5	10.3	N	2
21-Ene-2018	30.2	17.8	18.4	27.6	22.4	18.2	23	21.6	0	4.8	NW	2
22-Ene-2018	25.6	18	20.6	23.4	21	20.4	21.8	20.8	22.7	6.6	C	
23-Ene-2018	29.4	18.8	20.2	27.6	22.2	19.8	23.8	21.8	0	.7	C	
24-Ene-2018	29.8	19.4	20	27.8	20.8	20	24.4	20.4	0	.2	N	2
25-Ene-2018	30.6	18.4	18.8	30.2	22.4	18.6	23.4	21.2	0	0	NW	4
26-Ene-2018	26.2	18.2	20.8	24.6	20.8	19.4	22.2	20.4	0	1	C	
27-Ene-2018	29.4	17.8	18.6	28.2	22.6	18.4	24	21.4	0	0	NW	2
28-Ene-2018	30.4	18	21.4	30	22.8	21	23.8	21.6	0	0	NW	4
29-Ene-2018	29.6	21	22	28.8	23.4	21.6	23.6	22.2	0	0	NW	2
30-Ene-2018	31.6	20.6	22.4	29.4	23.8	21.8	24	22.6	.5	0	N	4
31-Ene-2018	30.4	21.2	21.6	28.8	23.6	21.4	24.2	22.2	0	0	NW	2

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos

Tabla 09: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de noviembre 2018.

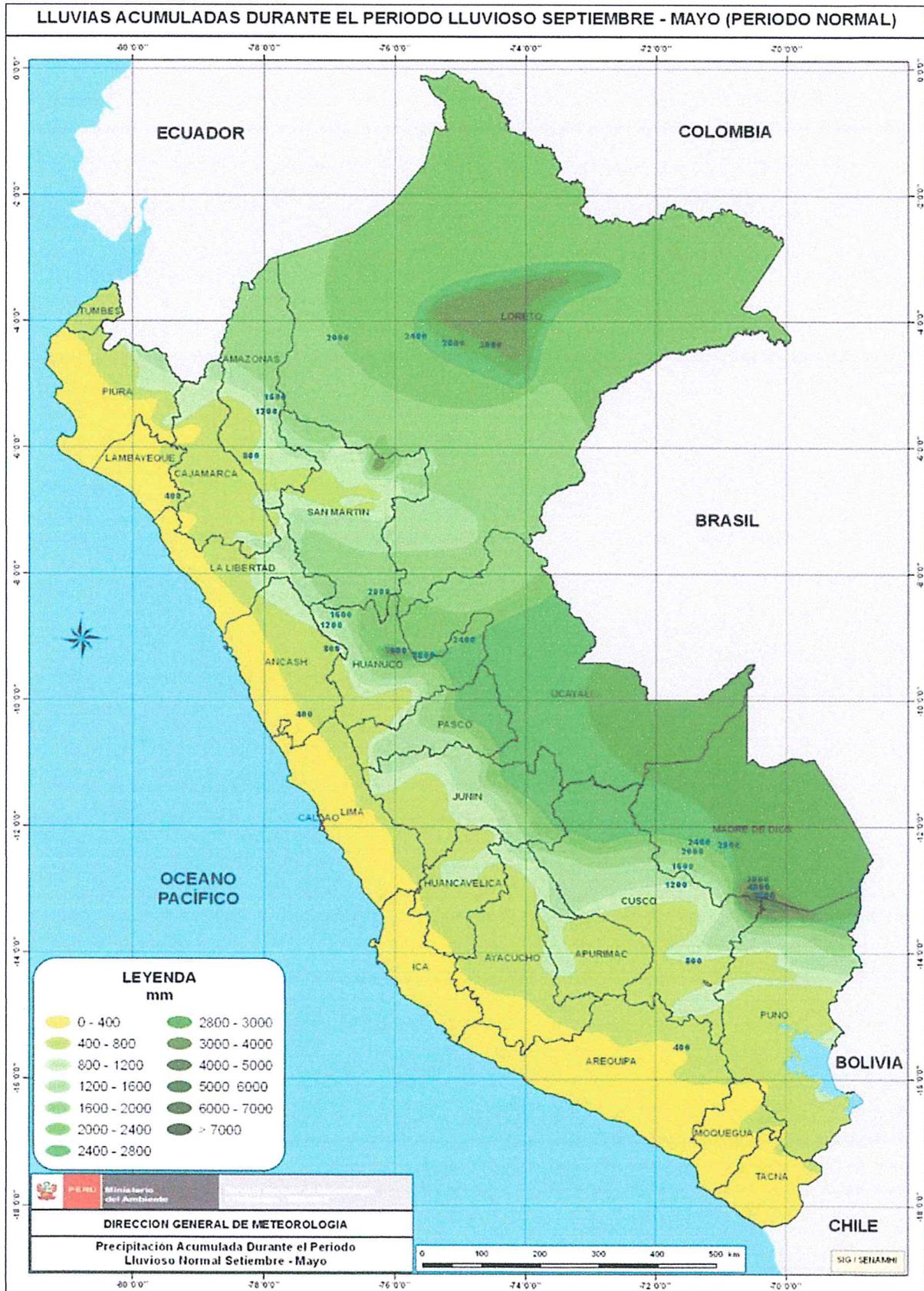

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO

Estación : POZUZO , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : PASCO			Provincia : OXAPAMPA			Distrito : POZUZO			Ir : 2018-11			
Latitud : 10° 3' 1"			Longitud : 75° 33' 1"			Altitud : 1000						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Húmedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Nov-2018	25.7	20	20.4	26.7	20.8	20.2	22.4	20.4	3.4	2.9	N	4
02-Nov-2018	31.5	17.4	17.9	31.1	21.4	17.6	23.6	20.2	0	9.8	NW	2
03-Nov-2018	29.3	17.5	20.6	29.1	21.6	20.5	22.9	20.8	7.1	0	N	4
04-Nov-2018	30.3	20.5	21	29	21.8	20.6	23.7	21.4	0	2.4	N	2
05-Nov-2018	29.8	20.4	21.2	27.9	22.6	20.8	23.8	21.8	0	0	C	
06-Nov-2018	25.5	19	20.6	24.2	21.4	20.4	22.6	20.4	2.5	0	N	2
07-Nov-2018	24.4	20.2	20.8	23	20.2	20.6	21.5	20	1.7	13.2	C	
08-Nov-2018	24.5	19.7	20.6	22.4	20	20.2	21	19.7	7.7	9.9	C	
09-Nov-2018	30.5	18.4	19.6	28.9	20.6	19.4	22.7	20.2	0	3	N	4
10-Nov-2018	30.9	19.8	20.3	30.5	23.2	19.9	24.2	22.4	0	0	N	4
11-Nov-2018	27.3	20	22.7	25.8	22.6	22.4	24.8	22.2	2.7	1.3	C	
12-Nov-2018	30.1	20.9	21.5	28.3	23.8	21	23.6	22.7	1.9	3	N	4
13-Nov-2018	30.3	21.6	21.9	28.9	23.2	21.8	23.4	22.8	22.3	0	NW	2
14-Nov-2018	29.7	21.4	22	27.7	22.8	21.6	23.3	21.4	0	2	NW	4
15-Nov-2018	25.6	22	22.4	24.5	22.3	22	23.6	21.8	7	10.6	C	
16-Nov-2018	24.4	20.2	20.6	21.8	20.4	20.4	21.3	20.2	100.2	3.2	C	
17-Nov-2018	29.7	19	19.9	27.5	21.4	19.8	23.3	21	0	2.2	NW	2
18-Nov-2018	28	19.4	20.4	25.3	22.6	19.5	22.9	22	2.6	0	NW	2
19-Nov-2018	27	20.4	20.8	24.3	22.4	20.6	22.6	21.6	0	0	NW	2
20-Nov-2018	25.6	20.8	21.6	25	21.8	21.4	22.8	21.4	2.7	1.4	NW	4
21-Nov-2018	30.6	20.2	20.8	28.3	22.9	20.6	23.8	21.6	0	0	NW	2
22-Nov-2018	30.2	20	21.8	29.5	21.7	21.6	23.5	20.6	17.4	5.3	N	4
23-Nov-2018	27.3	21.8	22.4	25.7	23.8	22.2	24.6	23	4	9.4	C	
24-Nov-2018	24.9	22	22.8	24.4	22.2	22.2	22.3	22	3.8	12.7	NW	2
25-Nov-2018	28.4	22	22.8	25.7	21.4	22.2	22.7	20.8	15.9	1.6	NW	2
26-Nov-2018	25.8	21	21.5	26.6	20.8	21	22.6	20.4	11.1	5.9	N	4
27-Nov-2018	29.6	20.6	21.8	28.4	20.4	21.4	24	20	14.4	1.8	N	6
28-Nov-2018	25.2	21	21.6	22.9	21.6	21.4	21.5	20.3	22.6	1.6	C	
29-Nov-2018	29.2	20.6	21.2	28.1	22.6	20.8	23	21.8	6	0	NW	4
30-Nov-2018	29.3	20.4	21.8	28.1	21.8	21.6	23	20.2	1.7	0	NW	4

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625



FUENTE: SENAMHI / PROCESAMIENTO SGI-DGP-CENEPRED

Figura 06: Precipitación acumulada en condiciones de normalidad

[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED
 CP N° 106825

2.5.1. Topografía de la localidad de Tingo Malpaso

La configuración del relieve de la localidad de Tingo Malpaso, 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 1 m a 5 m, las que han servido para realizar la descripción y delimitación de las características topográficas de esta localidad.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

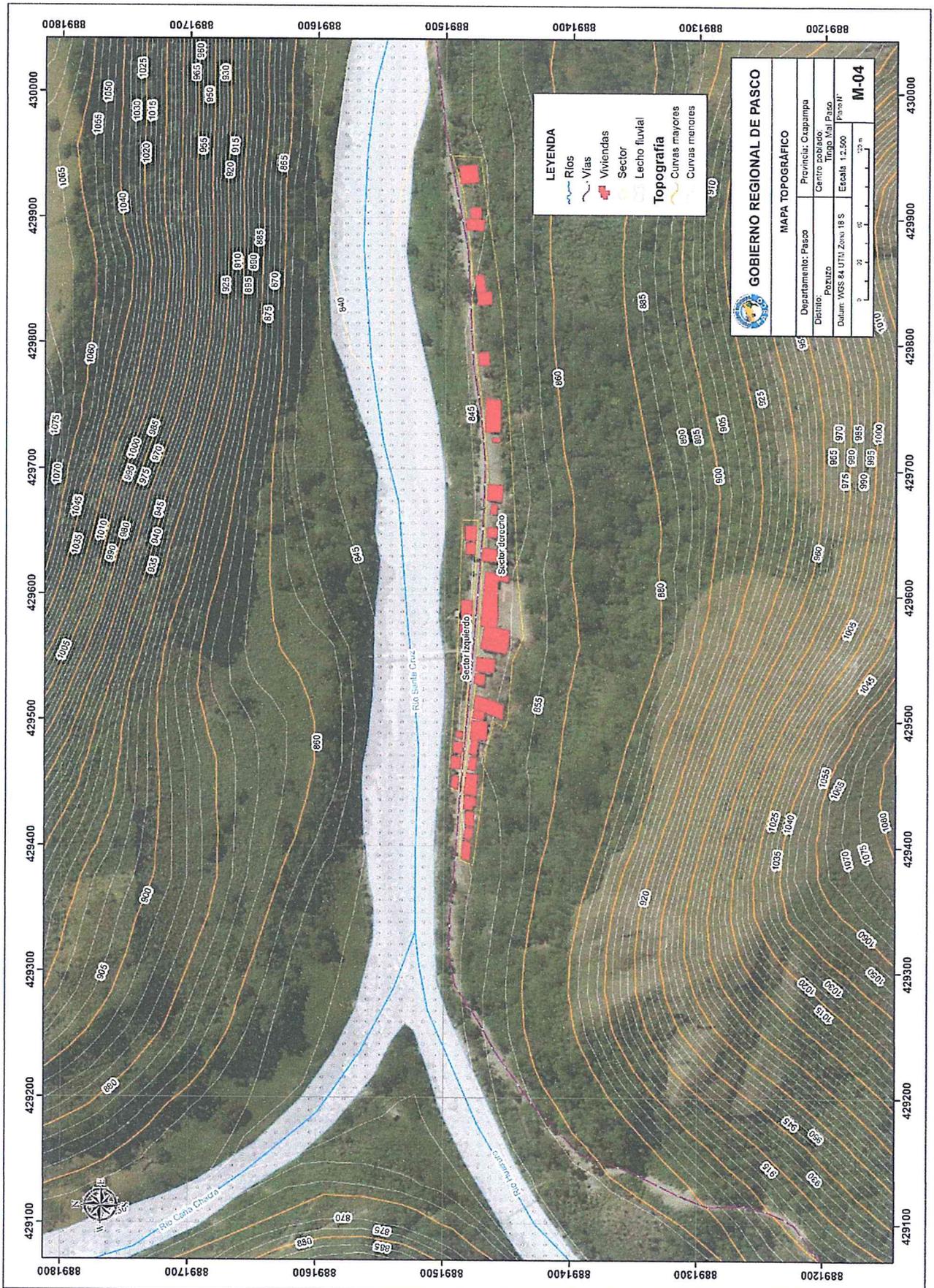


Figura 07: Mapa topográfico de la localidad de Tingo Malpaso

(Handwritten signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 105522

2.5.2. Cercanía a fuente de agua

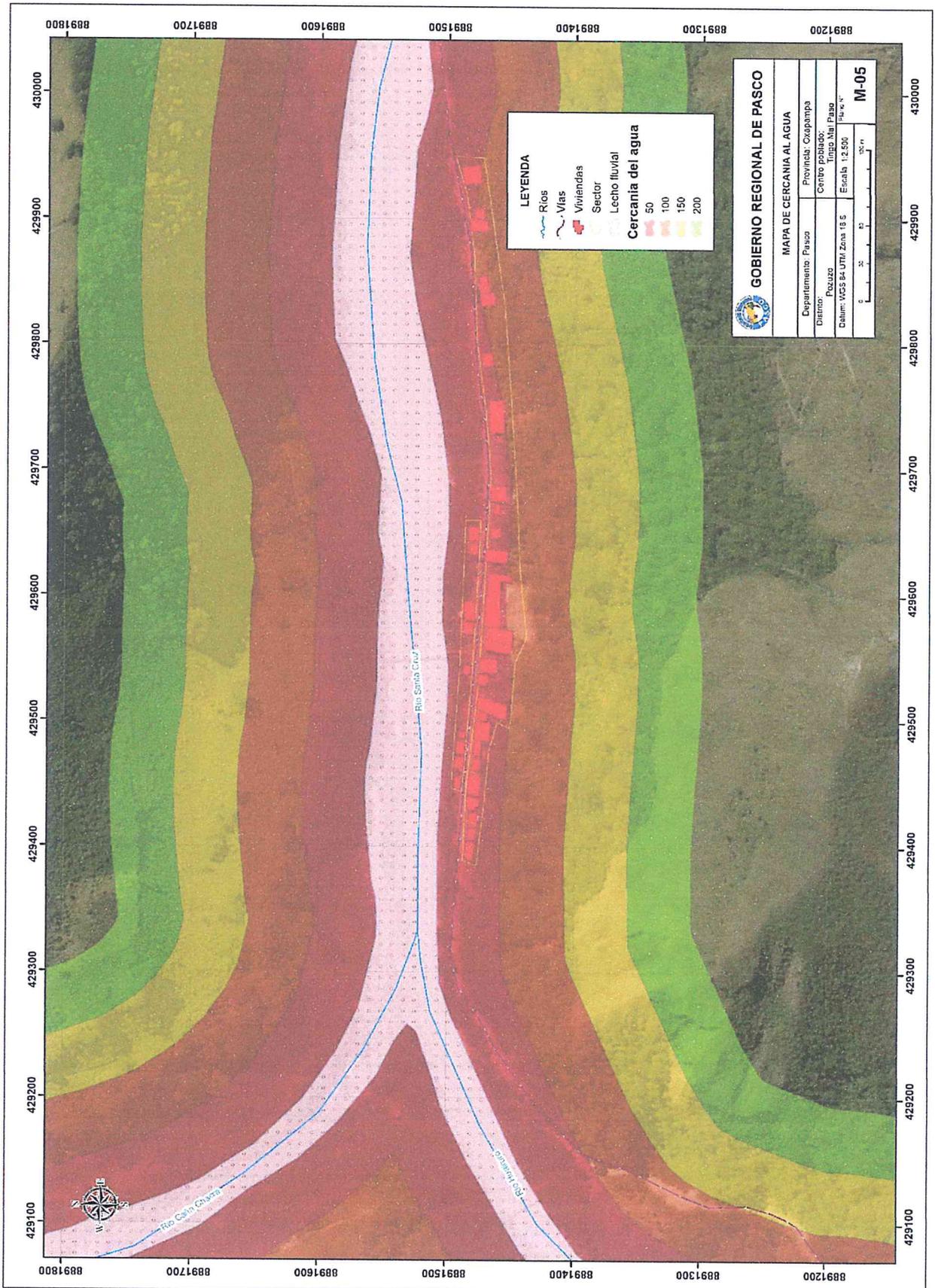


Figura 08: Cercanía a una fuente de agua en la localidad de Tingo Malpaso

2.6. Geología

Se ha tomado como base el Boletín N° 78 - Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced 21-m, 22-l, 22-m, 23-m (Robert W, 1996).

De acuerdo a los trabajos de campo realizados en el área de estudio, se han reconocido las siguientes unidades geológicas (M-06):

2.6.1. Grupo Pucará (Tsji-p) (Fm. Aramachay)

Está constituido por estratos de calizas con algunos niveles dolomitizadas. la coloración que van desde verde rojizos a verdosos, también contiene bancos de arena con estratificación sesgada con ciertas tonalidades rojizas, esta unidad geológica se encuentra en los alrededores de la localidad de Tingo Malpaso.

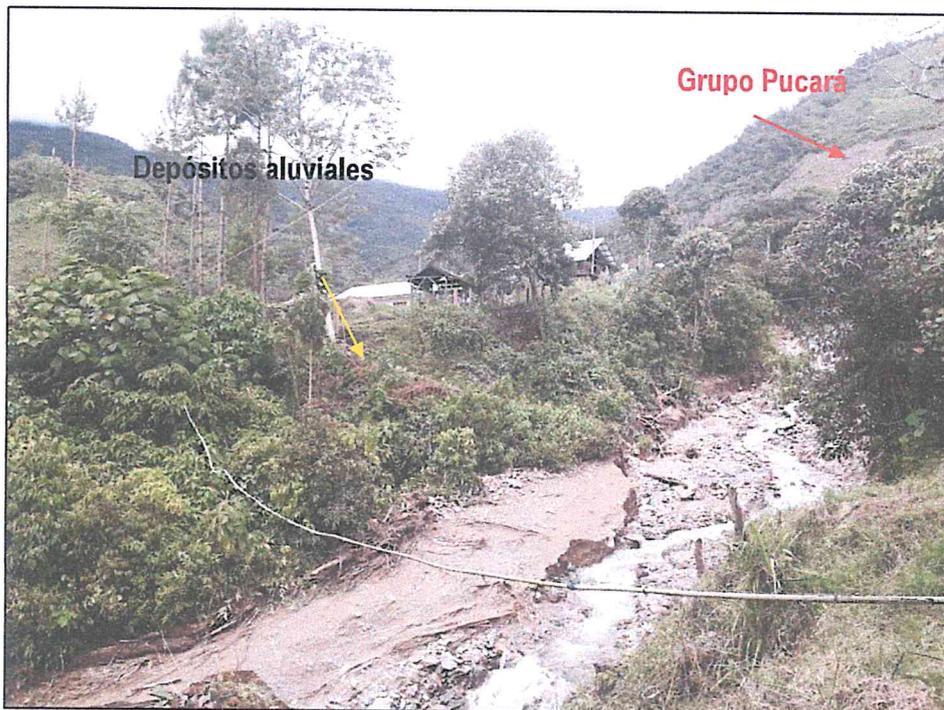


Figura 09: Secuencias estratigráficas del Grupo Pucará y depósitos aluviales

2.6.2. Grupo Mitu (PET-m)

Litológicamente está conformado por areniscas lodolitas y arcillitas compactas de tonalidad rojo a marrón rojizo, en ocasiones abigarradas. También se encuentran intercaladas con limolita blanco-verdosas, niveles calcáreos y areniscas rosadas con estratificación sesgada.

2.6.3. Depósitos Cuaternarios

Son materiales de cobertura se encuentran enmarcados en valles, planicies y depresiones, se han formado durante el Cuaternario (hace 2.5 millones de años), están conformados por depósitos aluviales, fluviales y coluviales producto de la erosión de rocas preexistentes. A continuación, se describen:

2.6.3.1. Depósitos aluviales (Qh-al)

Materiales resultantes de los procesos de erosión vinculados a las quebradas, los cuales son transportados aguas abajo y conforman las zonas de terrazas, constituido por clastos angulosos y subredondeados, sobre los cuales se asienta la localidad Tingo Malpaso.

2.6.3.2. Depósitos fluviales (Qh-fl)

Conformados por materiales transportados por cursos fluviales, depositados en el fondo y ribera del río Santa Cruz, son gravas gruesas con diámetros $>4''$ y finas, arenas sueltas y material limoarcilloso, se observan en ambas márgenes del río en mención.



Figura 10: Depósitos fluviales (bloques, gravas y arenas) en ambas márgenes del río Santa Cruz.

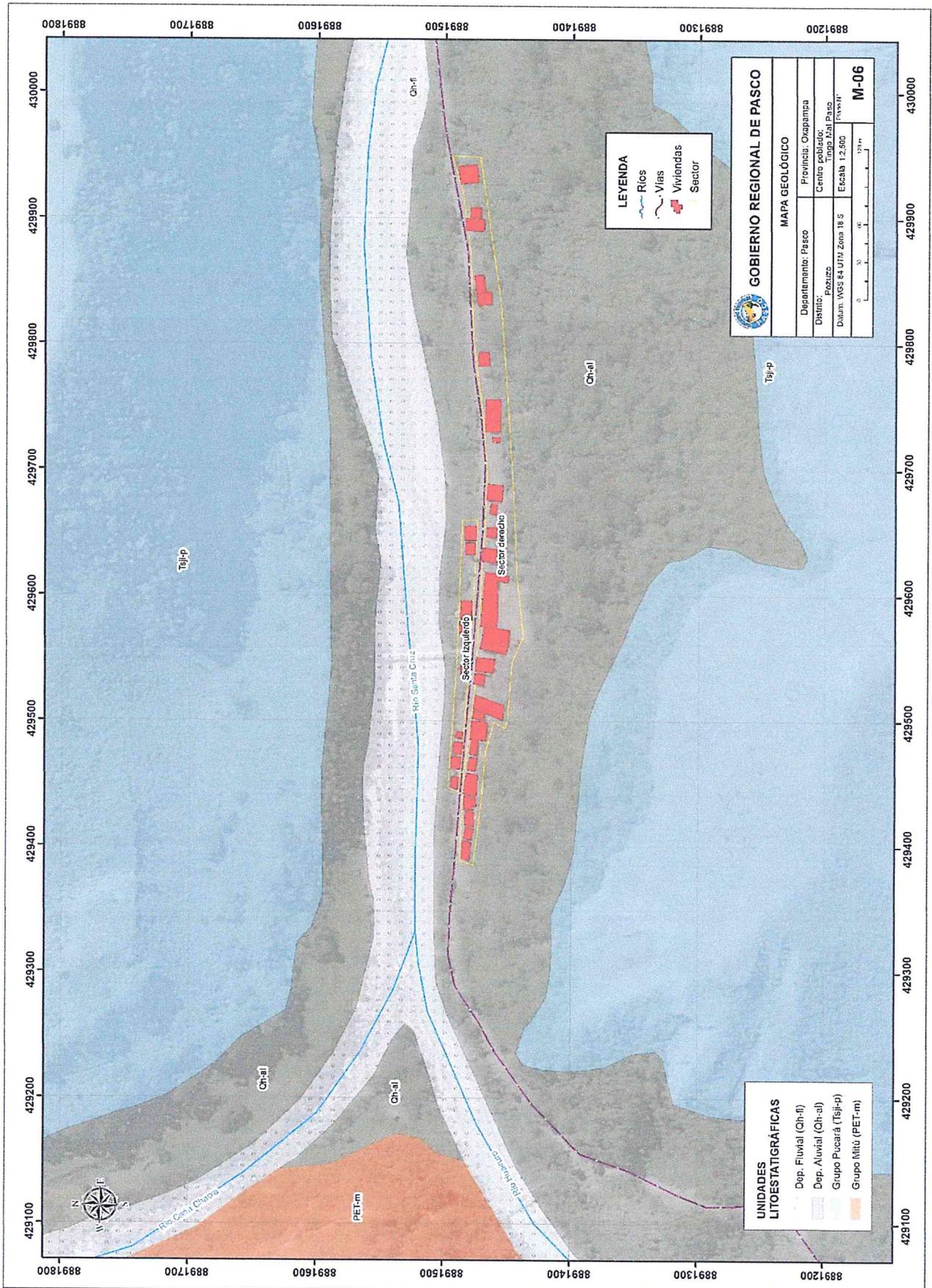


Figura 11: Mapa Geológico de la localidad de Tingo Malpaso

2.7. 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 relieve de la superficie terrestre es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. Las primeras actúan como creadoras de las grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos de componente vertical y las segundas, como desencadenantes de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, estos últimos llamados procesos de geodinámica externa se agrupan en la cadena meteorización-erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008).

Mediante herramientas computacionales (SIG) se ha elaborado el Modelo Digital del Terreno (MDT) (M-07) y Mapa de Pendientes (M-08), con el fin de identificar las geoformas de la zona de estudio, estas fueron verificadas y validadas durante el trabajo de campo, donde se cartografiaron y delimitaron las unidades geomorfológicas en la zona de estudio, el producto final se presenta en el M-09. Las características del relieve de la localidad de Tingo Malpaso y alrededores pertenecen a un gran paisaje montañoso y con unidades geomorfológicas como: lecho fluvial, llanura de inundación, terraza aluvial y montañas.

2.7.1. Modelo Digital de Terreno (MDT)

Es una representación gráfica en tres dimensiones de la superficie del terreno, que se obtiene del proceso de interpolación realizado en base a la topografía digital obtenida a partir de un modelo digital de terreno.

El MDT elaborado se presenta a escala 1:25,000, cubre un área de 20 hectáreas aproximadamente para un formato de impresión tamaño A3, M-07. Asimismo, se reconoce que las viviendas de la localidad, se asientan sobre una terraza fluvial (inundable), la cual presenta una altitud promedio de 850 m.s.n.m., mientras que al norte y este se observan la presencia de elevaciones que sobrepasan los 870 y 980 m.s.n.m, respectivamente.

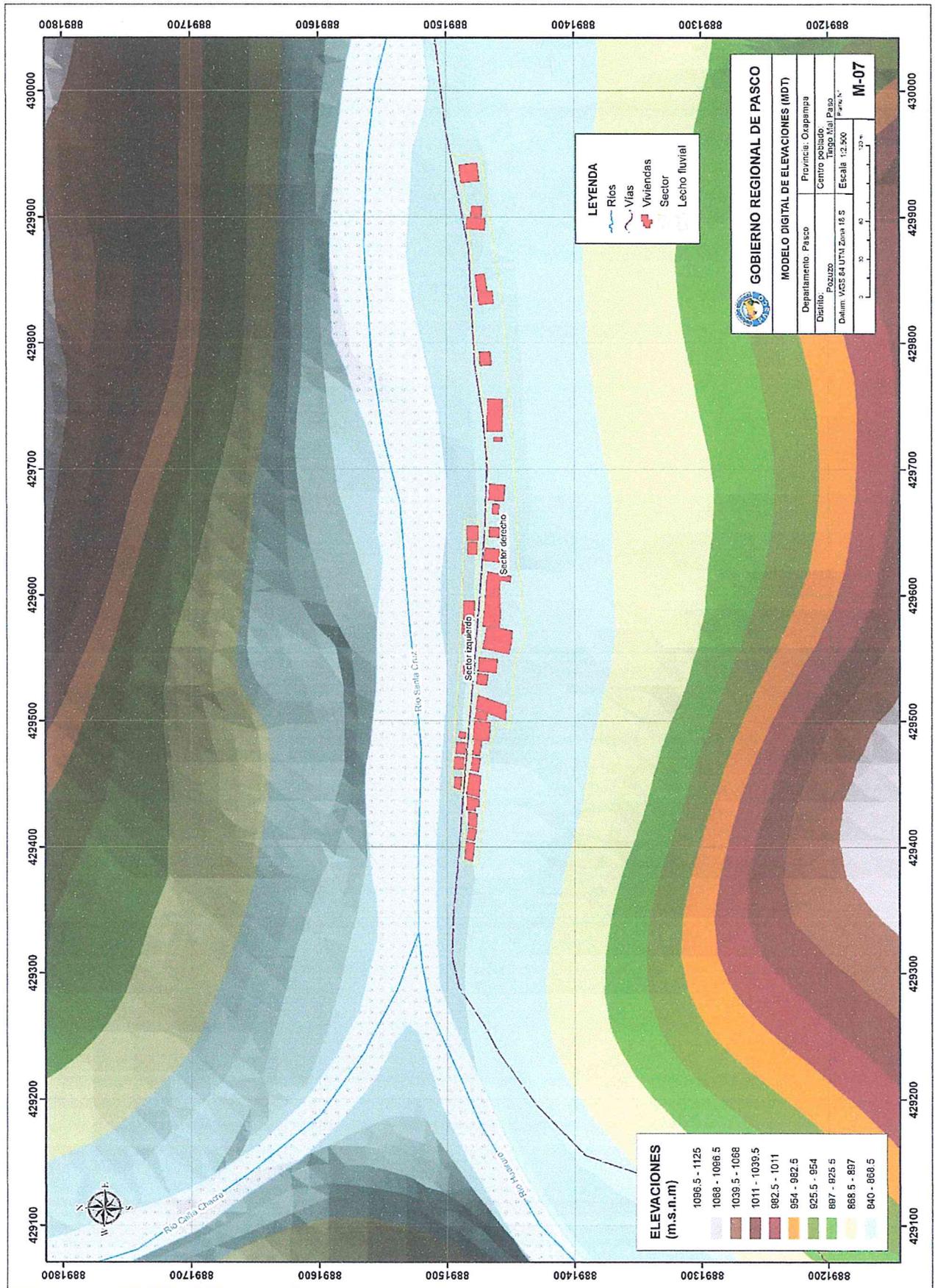


Figura 12: Mapa modelo digital de elevaciones (MDE)

2.7.2. Pendientes

Es una forma gráfica de representar el grado de inclinación del terreno con respecto a su horizontal. Consiste en presentar mediante colores zonas del terreno con pendiente semejante, esto se realiza utilizando las herramientas de geoprocésamiento del software SIG usando como archivo fuente el MDT generado anteriormente.

Los rangos de pendientes se han realizado de acuerdo al Manual para la Evaluación de Riesgo originados por Fenómenos Naturales, producidos por el CENEPRED en el año 2014, cuyos valores se detallan en la Tabla siguiente

Tabla 10: Rango de pendientes para la estimación de la peligrosidad de movimientos en masa. Fuente: CENEPRED, 2014

PENDIENTES
< 5°
5° - 15°
15° - 25°
25° - 45°
> 45°

La zona urbana de la localidad de Tingo Malpaso se encuentra ubicada sobre terrenos cuyas pendientes no superan los 20°, mientras que las zonas inundables tienen pendientes menores a 5°, **M-08**.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP. N° 106625

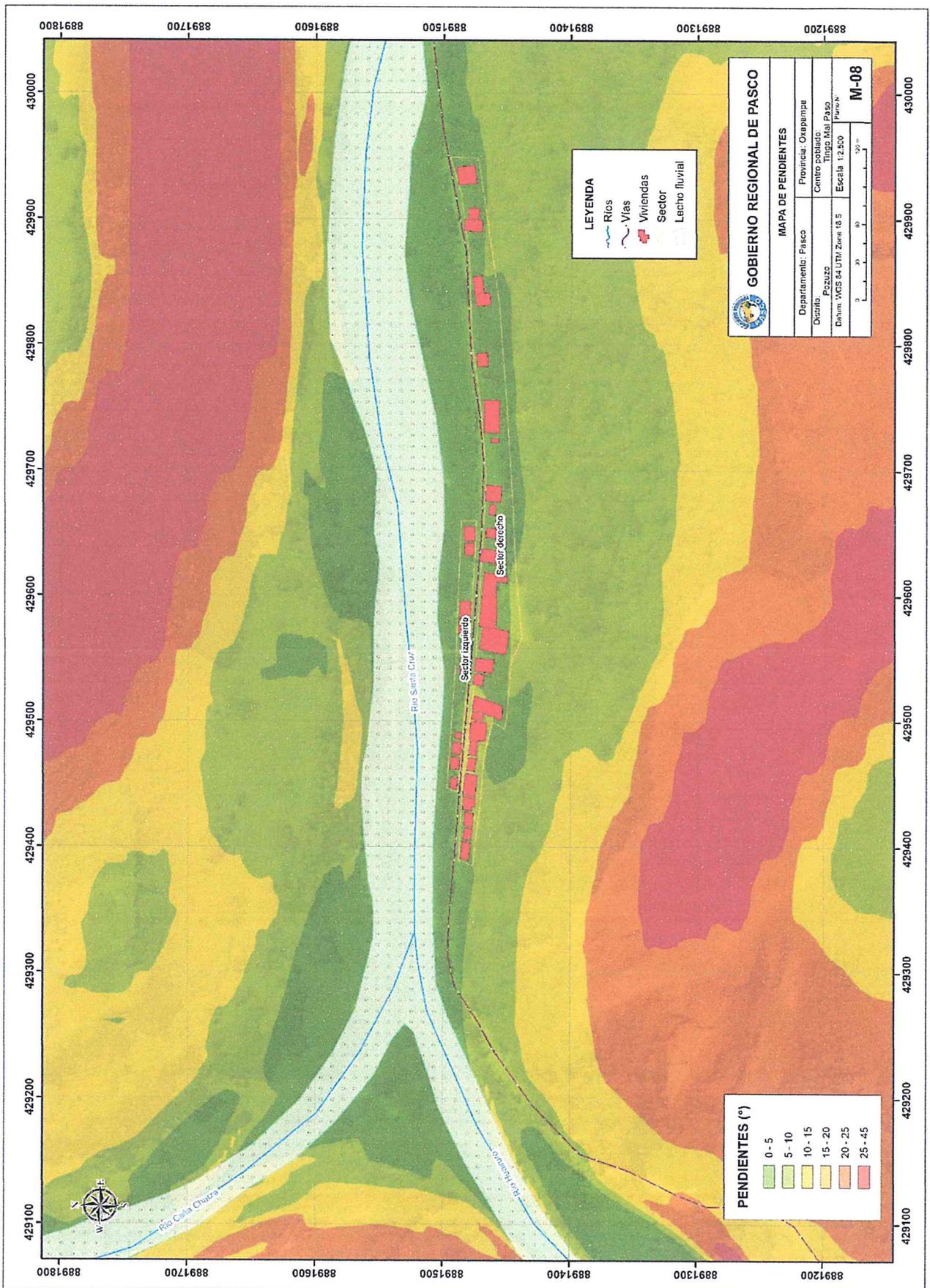


Figura 13: Mapa de pendientes

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDIA
 C.R. N° 106625

2.7.3. Unidades geomorfológicas

Con el fin de describir los orígenes de las geoformas existentes en la zona de estudio se han tomado en cuenta las definiciones establecidas de Villota (1991) y Tejada (1994).

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

En el área de estudio se han diferenciado cuatro unidades geomorfológicas como son: lecho fluvial, llanura de inundación, terraza fluvio-aluvial y montañas (**M-09**;) en base a los criterios geográficos y morfológicos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 11: Tipo de modelado de las diferentes unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio

MODELADO	TIPO DE PAISAJE	UNIDAD	ÁREA (%)
Erosional	Fluvial	Lecho fluvial	10%
		Llanura de inundación	10%
		Terraza aluvial	20%
Estructural	Montañas	Laderas de montaña	60%

2.7.3.1. Modelado Erosional

Los procesos de erosión implican movimiento y transporte de los materiales, modifican el relieve y/o disminuye el volumen, interviniendo en este proceso agentes como el agua, viento y la acción del hombre.

Las unidades geomorfológicas originadas por este modelado son: lecho fluvial, llanura de inundación, terraza aluvial:

Lecho fluvial

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho 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 lecho fluvial del río Santa Cruz se ubica en dirección SW-NE, se desplaza por el medio de la localidad, el ancho promedio llega a medir 40 m. en algunos tramos 60 m aprox., donde se han depositado materiales de origen fluvial (bloques, gravas y arenas gruesas).



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106825

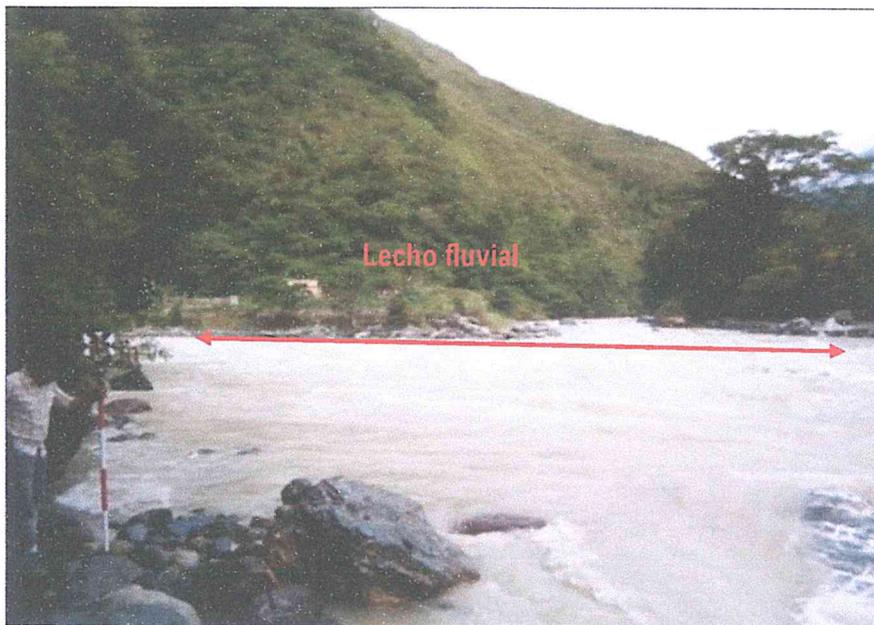


Figura 14: Vista del lecho fluvial del río Santa Cruz, desde la margen derecha, con dirección SW-NE.

Llanura de inundación

Es la superficie adyacente a un lecho fluvial que frecuentemente suele inundarse, cuyo relieve presenta pendientes inferiores a 4° - 6° , se encuentra constituida por materiales granulares que los ríos han depositado en ambas márgenes.

Se hace mención que, ésta unidad geomorfológica fue identificada y delimitada en ambas márgenes del río Santa Cruz, siendo utilizadas con áreas de construcción de viviendas y zonas agrícolas.

Terraza aluvial

Las terrazas fluvio-aluviales son superficies horizontales o ligeramente inclinadas, cuyo relieve presenta pendientes inferiores a 5° . Generalmente, estas geoformas están limitadas por dos declives pronunciados, se encuentran conformadas por materiales heterogéneos (clastos y gravas redondeadas a subredondeadas envueltos en una matriz arenosa y/o fina). Estas plataformas sedimentarias presentan un grado de compactación medio, es decir, están constituidos por suelos medianamente consolidados.

Estos materiales han sido transportados de las partes altas (colinas), ubicadas en la margen derecha del río Santa Cruz y posteriormente depositados en las inmediaciones de la localidad.

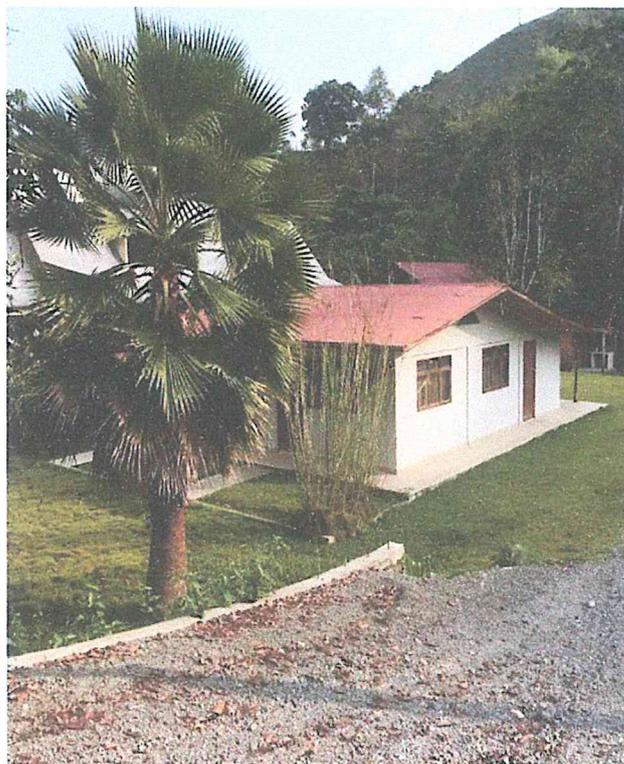


Figura 15: Llanura de inundación, margen derecha del río Santa Cruz.

2.7.3.2. Modelado de Origen denudacional

Debido a movimientos orogénicos y/o epirogénicos (levantamiento o hundimiento de la superficie), las tierras emergidas que alcanzan una considerable altitud, constituyen el estado inicial de un gran ciclo de denudación, el cual comprende un conjunto de procesos que determinan la degradación o erosión de la superficie del terreno.

Los procesos de denudación actúan sobre cualquier tipo de roca, cada roca tiene, según su origen, una estructura y composición que puede acelerar o retardar los procesos de desgaste de la misma. Normalmente, comprende los procesos de meteorización y/o erosión. Modelado mediante el cual se originan las geoformas debido a la interacción entre los diversos procesos erosivos, la litología de las rocas y las estructuras presentes en ellas.

Montañas

Esta unidad se formó por agentes endógenos (tectónicos), representa el 60 % del área de estudio, con elevaciones entre los 1000 y 1125 m.s.n.m. La parte inclinada de la montaña recibe el nombre de ladera, con pendientes que fluctúan entre los 5° a 50°, sobre la cual se forman quebradas por la acción del agua de escorrentía, algunas cubiertas por densa vegetación.

Las laderas de montaña se observan alrededor de la localidad de Tingo Malpaso.



Figura 16: Las laderas de montañas se encuentra ubicada alrededor de localidad de Tingo Malpaso

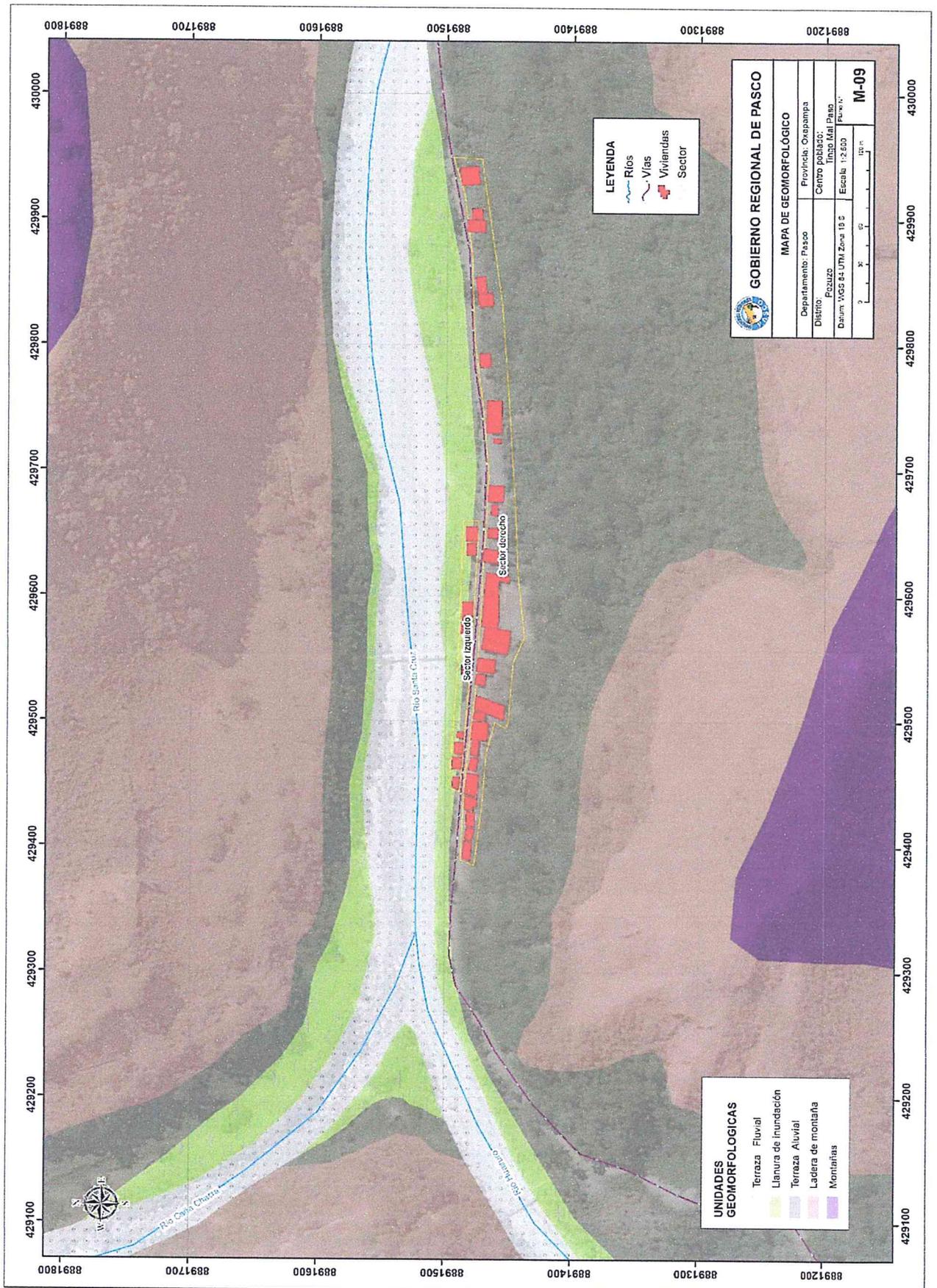


Figura 17: Mapa de Geomorfológico

2.8. Geodinámica externa

La geodinámica abarca el estudio de los procesos y cambios físicos que ocurren constantemente sobre la superficie terrestre, estas transformaciones son posibles debido a la intervención de agentes internos y externos que crean, forman, degradan y modelan la superficie terrestre.

En este capítulo se aborda principalmente la dinámica de flujos (inundaciones).

En el área de estudio se distinguen los siguientes tipos de eventos geodinámicos (M - 10).

2.8.1. Procesos fluviales

El río Santa Cruz presenta una actividad erosiva natural que afecta zonas de cultivo e infraestructura y que en periodos de precipitaciones pluviales intensas y prolongadas inunda zonas planas adyacentes a dicho río.

2.8.1.1. Erosión Fluvial

Este proceso se produce por la acción erosiva de las aguas del río Santa Cruz donde intervienen factores como: morfología de la terraza fluvial, pendiente, ancho del cauce, naturaleza de los suelos o rocas en sus márgenes y las precipitaciones pluviales, éstas últimas afectan el régimen natural, en un corto periodo, aumentando el caudal del río en mención. Se observa la erosión, en las terrazas fluviales-aluviales.



Figura 18: Acción erosiva del río Santa Cruz que afecta áreas de acceso y las casas de dicha localidad

2.8.1.2. 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.

Cuando las lluvias superan el promedio normal de precipitación (en más del 50%) de 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.

2.8.1.3. Zonas Inundables

Las zonas inundables son 5 Hectáreas, lo que representa el 40% del área total en estudio, en ellas se encuentran las viviendas.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

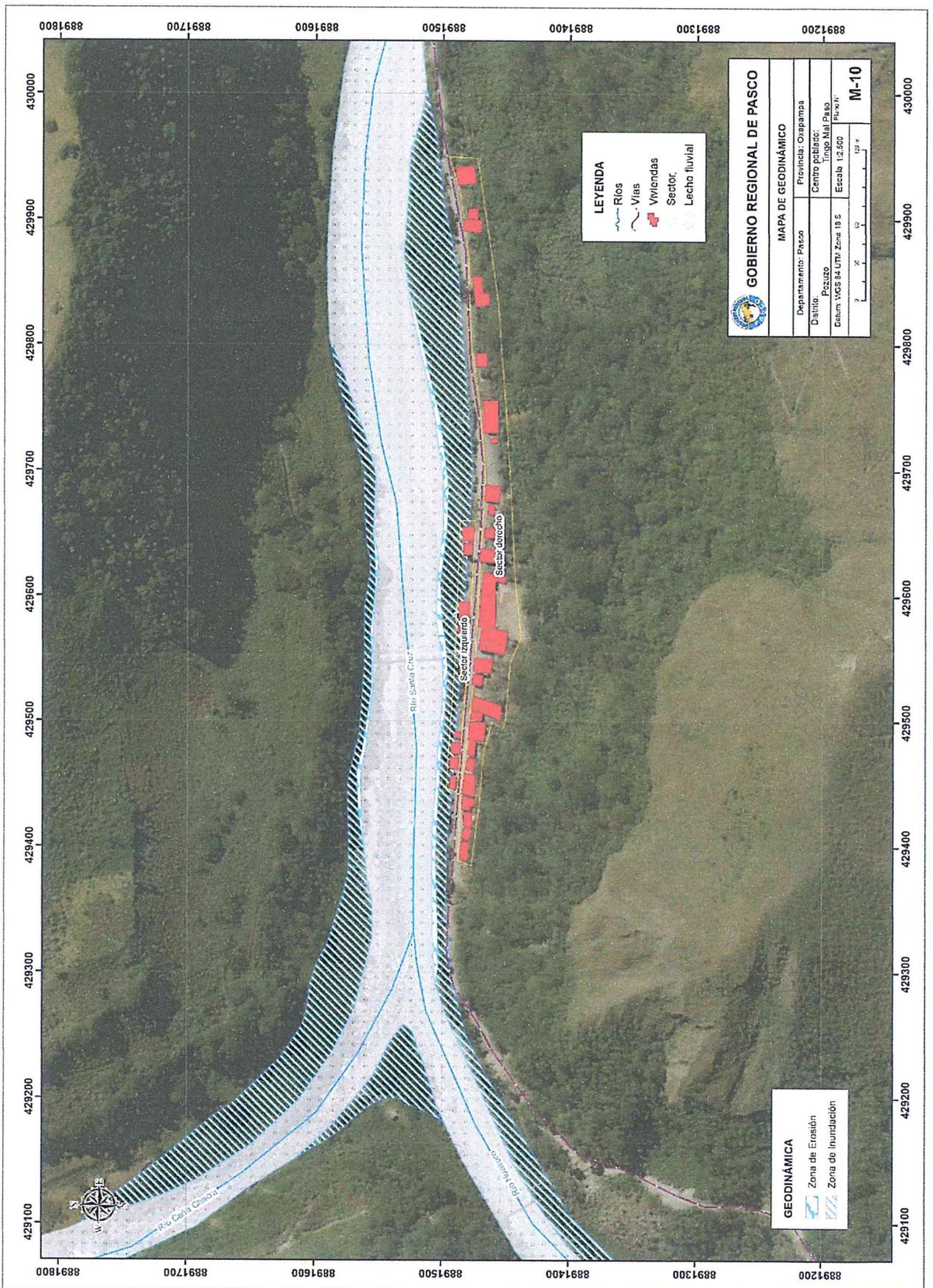


Figura 19: Mapa de Geodinámico

2.9. Hidrología

La localidad de Tingo Malpaso se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río Santa Cruz, con altitudes que varían entre 860 y 890 m.s.n.m.

El Río Santa Cruz, que tiene una dirección NW a SE. El río durante toda su trayectoria, posee un cauce amplio de poca pendiente; forma meandros y aumenta su caudal cuando se llueve.

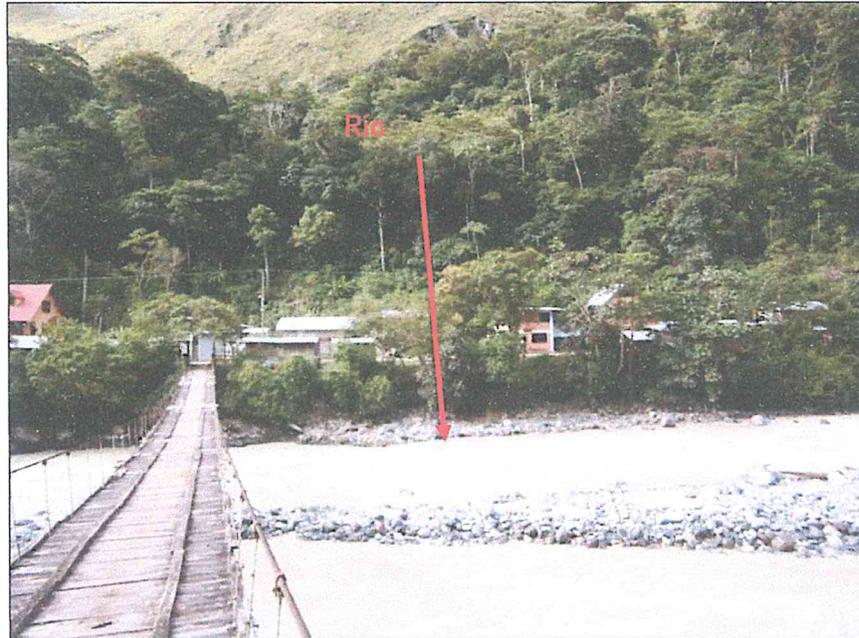


Figura 20: El río Santa Cruz que fluye en dirección SE a NO, en cuya margen izquierda se encuentra la localidad de Tingo Malpaso.

Representación de la pendiente del río en la localidad de Tingo Malpaso presentando una pendiente de 0.1° aproximadamente como se muestra en la figura siguiente.

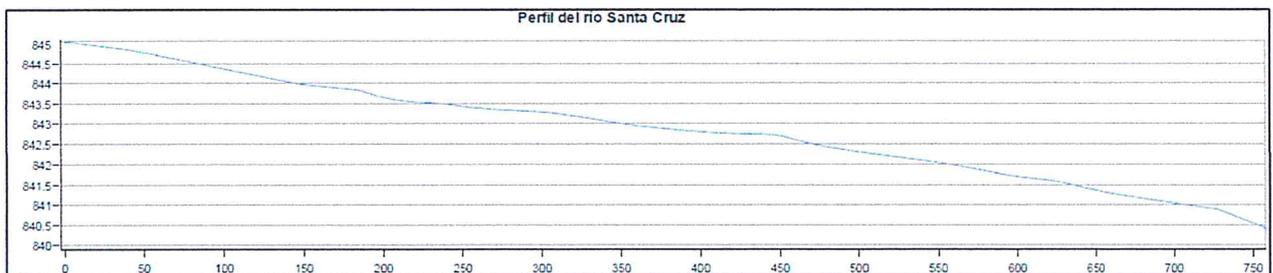


Figura 21: Perfil longitudinal del río en la localidad de Tingo Malpaso

2.9.1. 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 - 11**, 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.

2.9.1.1. Sección A-A'

El perfil transversal de la sección A - A' tiene una extensión de más de 200 m. La cota más baja se encuentra a 845 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 865 m.s.n.m. Existe un desnivel de 20 m entre ambas cotas, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar la sección vertical del río Santa Cruz.

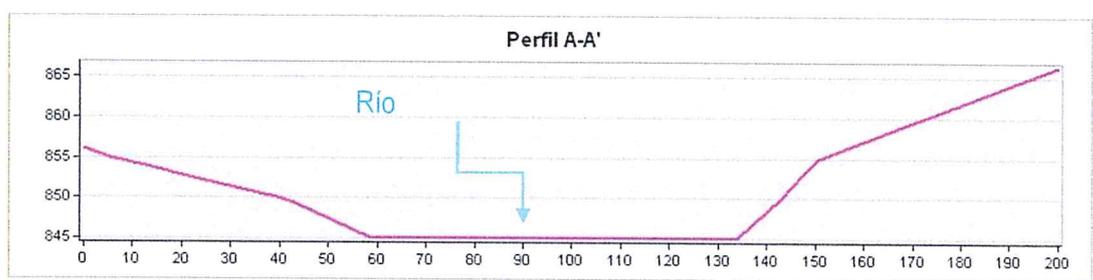


Figura 22: Perfil transversal de la sección A-A'

2.9.1.2. Sección B-B'

El perfil transversal de la sección B - B' tiene una extensión de 210 m. La cota más baja se encuentra a 846 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 860 m.s.n.m. Existe un desnivel de 14 m entre ambas cotas.

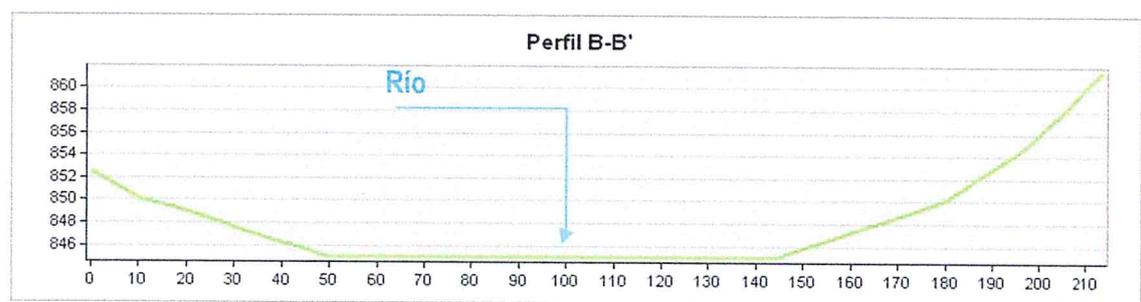


Figura 23: Perfil transversal de la sección B-B'

2.9.1.3. Sección C-C'

El perfil transversal de la sección C - C' tiene una extensión de 210m. La cota más baja se encuentra a 845 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 875 m.s.n.m. Existe un desnivel de 30 m entre ambas cotas, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar que en un tramo de 60 (desde la progresiva 0+50-0+110) zona de inundación en relación con el río Santa Cruz.

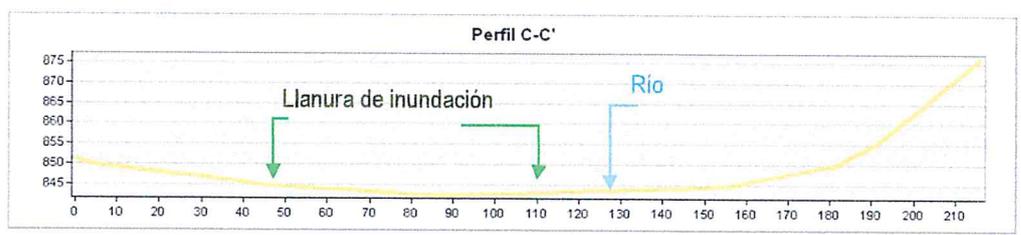


Figura 24: Perfil transversal de la sección C-C'

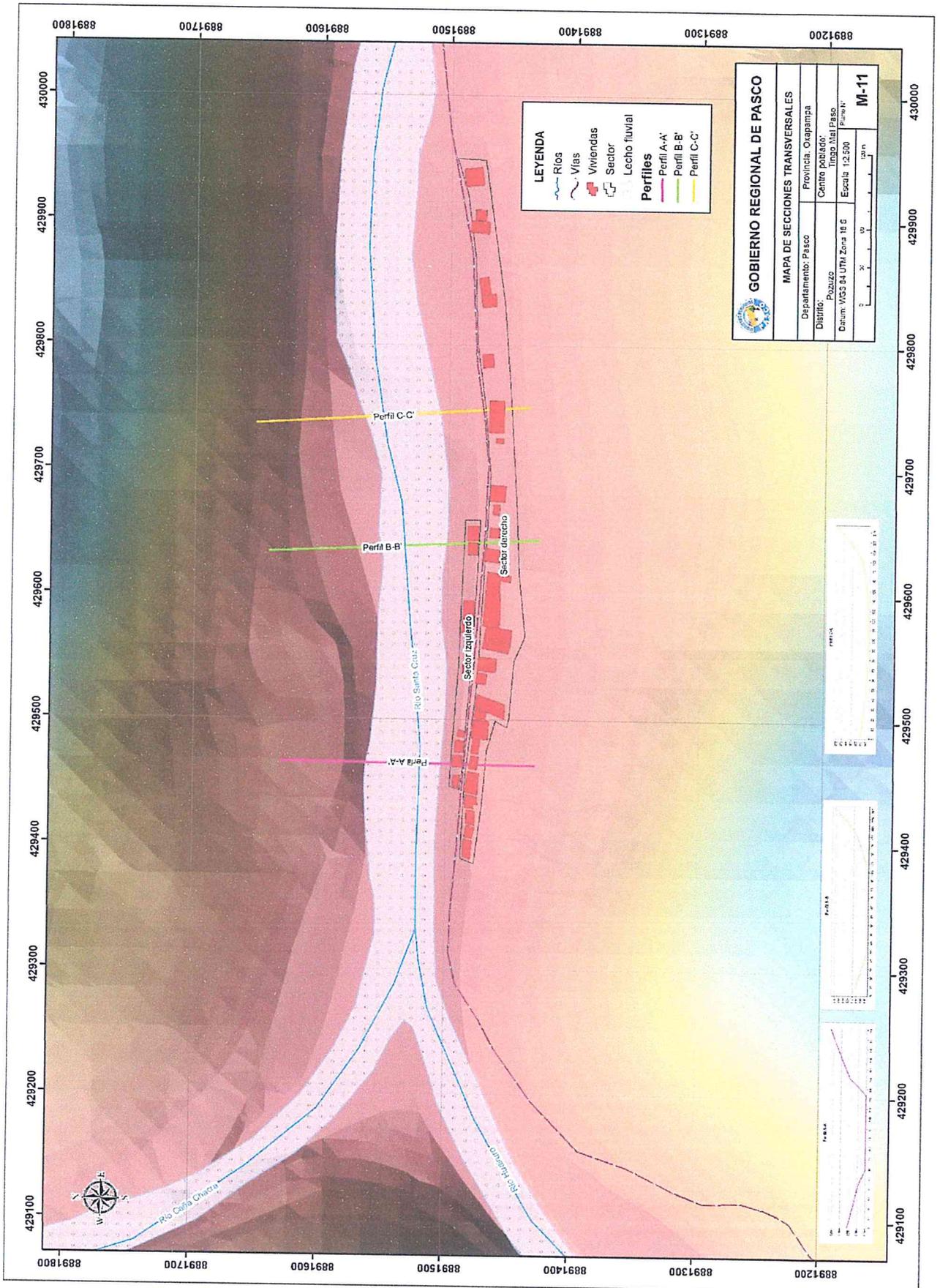


Figura 25: Mapa de la ubicación de las secciones transversales de A-A', B-B' y C-C'

CAPITULO III:

3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

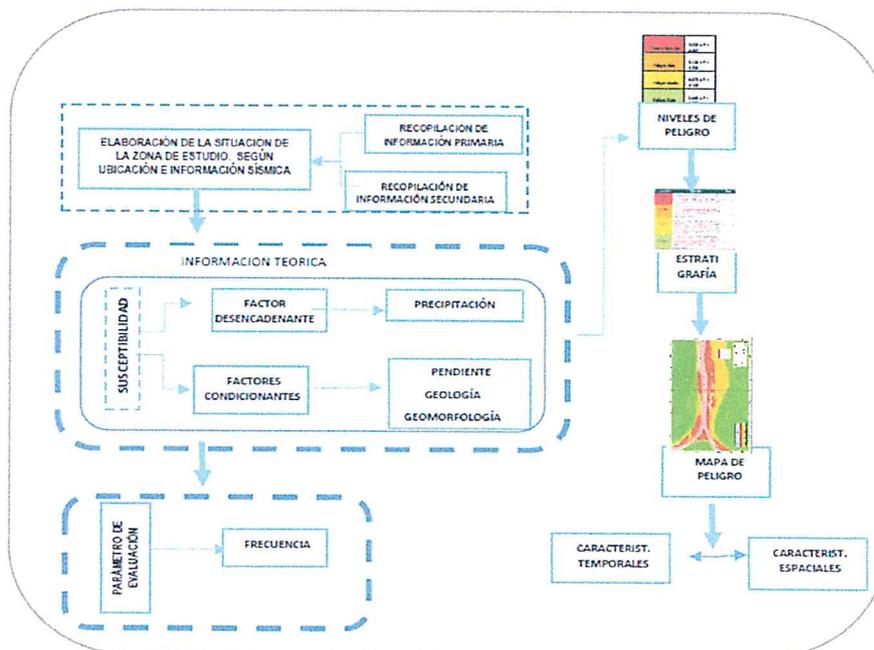
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en la localidad de Tingo Malpas, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producida durante el periodo de lluvias en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Inundaciones Por ello, en el ítem 3.1 se realiza la estimación de la peligrosidad por inundaciones en la localidad de Tingo Malpas.

3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad

En este ítem se estimará la peligrosidad por inundaciones causadas por el desborde del río Santa Cruz. Para ello, se utilizaron los parámetros que permiten estimar de forma cuantitativa la peligrosidad ante este evento, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico.

Gráfico 05: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

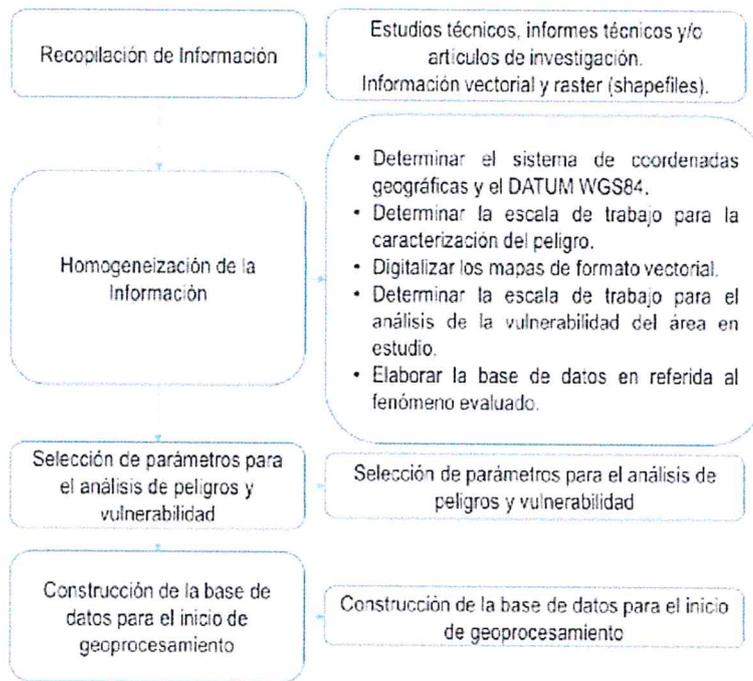


Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.1.1. Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INDECI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del distrito de Pozuzo para el fenómeno de inundaciones. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 06: Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

3.1.2. Identificación de probable área de influencia del peligro

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

3.1.3. Caracterización del peligro

Teniendo en cuenta el área de evaluación, los parámetros usados para el cálculo de peligro es el cartografiados de las zonas inundables y los eventos históricos del desborde del río Santa Cruz. Se evalúa los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

(Firma manuscrita)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L.N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

3.1.3.1. Caracterización del Peligro por inundaciones

La Inundación se produce por el desbordamiento de un cauce fluvial esto determinado por las condiciones geológicas y geomorfologías, geodinámicas y hidrometeorológicas del lugar.

Para estimar la peligrosidad es necesario evaluar el evento (para este caso la inundación), luego se estima los factores realizando un proceso de análisis jerárquico

3.1.4. Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Para ponderar de manera práctica se asume la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.1.4.1. Frecuencia

Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	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 inferior	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444	44.36%
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262	26.18%
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153	15.28%
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089	8.92%
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053	5.26%
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06							

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para del factor Frecuencia es el siguiente:

Tabla 13: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.007
RC	0.006

El análisis del proceso jerárquico dice lo siguiente:

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

IA toma valores según el número de criterios o variables consideradas. En este caso se tiene 5 elementos a evaluar, por lo tanto, el valor que toma IA es de 1.115

El análisis del proceso jerárquico dice lo siguiente:

Si $RC > 0.1$; los juicios son inconsistentes.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. Nº 007-2017 - CENEPRED/J
 CIP Nº 106625

Si $RC < 0.1$; se asume como consistente.

Si $RC = 0$; es consistente.

Si la matriz evaluada sería inconsistente, se procede nuevamente a evaluar los juicios, obteniendo una nueva matriz original.

En este informe se han evaluado todos estos parámetros (juicios) los cuales cumplen con el proceso jerárquico.

3.1.5. Caracterización del peligro

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de inundación en la localidad de Tingo Malpaso, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Tabla 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías (%)	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).

3.1.5.1. Análisis del factor desencadenante

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

Parámetro: Anomalía de lluvias

Tabla 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias

Rango de anomalías (%)	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
300-500 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416	41.62%
220-300 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262	26.18%
190-220 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161	16.11%
160-190 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099	9.86%
130-160 % superior a su normal climática	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062	6.24%
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07							

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores desencadenantes es el siguiente:

Tabla 16: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvias.

IC	0.017
RC	0.015

3.1.5.2. Análisis del factor condicionante

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:

Parámetro: Pendiente

Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	< 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	> 45°	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
< 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	50.28%
5° - 15°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	26.02%
15° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	13.44%
25° - 45°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	6.78%
> 45°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	3.48%
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04							

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes es el siguiente:

Tabla 18: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Pendiente.

IC	0.061
RC	0.054

Parámetro: Geomorfología

Tabla 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Lecho fluvial	Llanura de inundación	Terraza aluvial	Ladera de montaña	Montaña	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Lecho fluvial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	50.28%
Llanura de inundación	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	26.02%
Terraza aluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	13.44%
Ladera de montaña	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	6.78%
Montaña	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	3.48%
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04							

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes es el siguiente:

Tabla 20: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfológico.

IC	0.061
RC	0.054

Parámetro: Geología

Tabla 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Dep.fluvial (Qh-fl)	Dep.aluvial-fluvial (Qh-al)	Dep.aluvial (Qh-fl)	Grupo Pucará	Grupo Mitú	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Dep.fluvial (Qh-fl)	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00	0.448	0.496	0.439	0.441	0.294	0.424	42.36%
Dep.aluvial-fluvial (Qh-al)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00	0.224	0.248	0.293	0.265	0.294	0.265	26.47%
Dep.aluvial (Qh-fl)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.149	0.124	0.146	0.177	0.176	0.155	15.45%
Grupo Pucará	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00	0.090	0.083	0.073	0.088	0.176	0.102	10.20%
Grupo Mitú	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00	0.090	0.050	0.049	0.029	0.059	0.055	5.52%
SUMA	2.23	4.03	6.83	11.33	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06							

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes es el siguiente:

Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geológico.

IC	0.032
RC	0.029

Parámetro: Análisis de los parámetros del factor condicionante

Tabla 23: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

GEOLOGIA	Geomorfología	Pendiente	Geología	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Geomorfología	1.00	2.00	3.00	0.545	0.571	0.500	0.539	53.90%
Pendiente	0.50	1.00	2.00	0.273	0.286	0.333	0.297	29.73%
Geología	0.33	0.50	1.00	0.182	0.143	0.167	0.164	16.38%
SUMA	1.83	3.50	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.55	0.29	0.17					

El índice de consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes es el siguiente:

Tabla 24: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.005
RC	0.009

3.1.6. Niveles de peligro en la localidad de Tingo Malpaso

Finalmente, la determinación de los niveles de peligro por inundaciones, se realiza multiplicando del valor del factores condicionantes y desencadenantes para dar como resultado la susceptibilidad.

Tabla 25: Cálculo de niveles de peligros

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
PENDIENTE		GEOLOGIA		GEOMORFOLOGIA		VALOR	PESO	PRECIPITACION	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.297	0.503	0.164	0.424	0.539	0.503	0.490	0.60	0.416	0.40
0.297	0.260	0.164	0.265	0.539	0.260	0.261	0.60	0.262	0.40
0.297	0.134	0.164	0.155	0.539	0.134	0.138	0.60	0.161	0.40
0.297	0.068	0.164	0.102	0.539	0.068	0.073	0.60	0.099	0.40
0.297	0.035	0.164	0.055	0.539	0.035	0.038	0.60	0.062	0.40

Tabla 26: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
0.4575	0.50	0.444	0.50
0.2665	0.50	0.262	0.50
0.1473	0.50	0.153	0.50
0.0801	0.50	0.089	0.50
0.0485	0.50	0.053	0.50

Tabla 27: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.264	$\leq P \leq$	0.451
ALTO	0.150	$\leq P <$	0.264
MEDIO	0.085	$\leq P <$	0.150
BAJO	0.051	$\leq P <$	0.085

3.1.7. Definición del escenario

El escenario se basa en una situación futura de Inundación fluvial producida por la acumulación de agua de lluvia en el área de estudio, generada por un cierto nivel de Intensidad del peligro.

En ése mismo sentido en base a los factores condicionantes y al factor desencadenante descritos, el escenario elegido ésta asociado a un posible evento, es decir altamente probable, siendo éste el escenario más alto o el peor escenario que alude a la posibilidad de generarse precipitaciones pluviales mayores a 25 mm (Anomalía de Precipitación) diarios que superan su capacidad de precipitación promedio de 20 mm en relación a las lluvias de 220 -500% superior a su normal climática en la zona.

Este tipo de inundación se genera tras un régimen de inundación pluvial persistente, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve sobre un suelo poco permeable. En base al informe presentado por el IGP (2019).


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

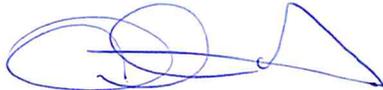
3.1.8. Estratificación del nivel de peligro

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

Tabla 28: Estratigrafía de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática Pendiente: menor de 5° a 15°. Geomorfología: Llanura de inundación y lecho fluvial. Geología: de depósito aluvial a (Qh-al) y depósito fluvial (Qh-f). Frecuencia: de 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio, a 3 o 4 eventos por año en promedio.	$0.264 < P \leq 0.451$
PELIGRO ALTO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática Pendiente: menor de 5° a 25°. Geomorfología: Terraza aluvial y llanura de inundación. Geología: de depósito aluvial (Qh-al) y depósito fluvio-aluvial (Qh-flal). Frecuencia: de 3 o 4 eventos por año en promedio, a 2 o 3 eventos por año en promedio.	$0.150 < P \leq 0.264$
PELIGRO MEDIO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática Pendiente: menor de 15° a 45°. Geomorfología: Terraza aluvial. Geología: Depósito aluvial, Formación Chambira. Frecuencia: de 2 o 3 eventos por año en promedio, a 1 o 2 eventos por año en promedio.	$0.085 < P \leq 0.150$
PELIGRO BAJO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática Pendiente: menor de 25° a más de 45°. Geomorfología: Ladera de montaña. Geología: Grupo Pucará y Mitú Frecuencia: de 1 o 2 eventos por año en promedio a 1 evento por año en promedio o inferior.	$0.051 \leq P \leq 0.085$

Para la elaboración el Mapa de Peligro (**M-12**) se ha utilizado la superposición ponderada en ArcGis, reclasificando los valores de los rasters de entrada en una escala de evaluación común, es decir le da valor a cada pixel de cada celda las cuales tienen una categoría y ponderación sumando para producir un raster de salida. Los parámetros utilizados son los aquellos mencionados en el informe los cuales están calculados en las matrices de ponderación


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

3.1.9. Mapa de peligro

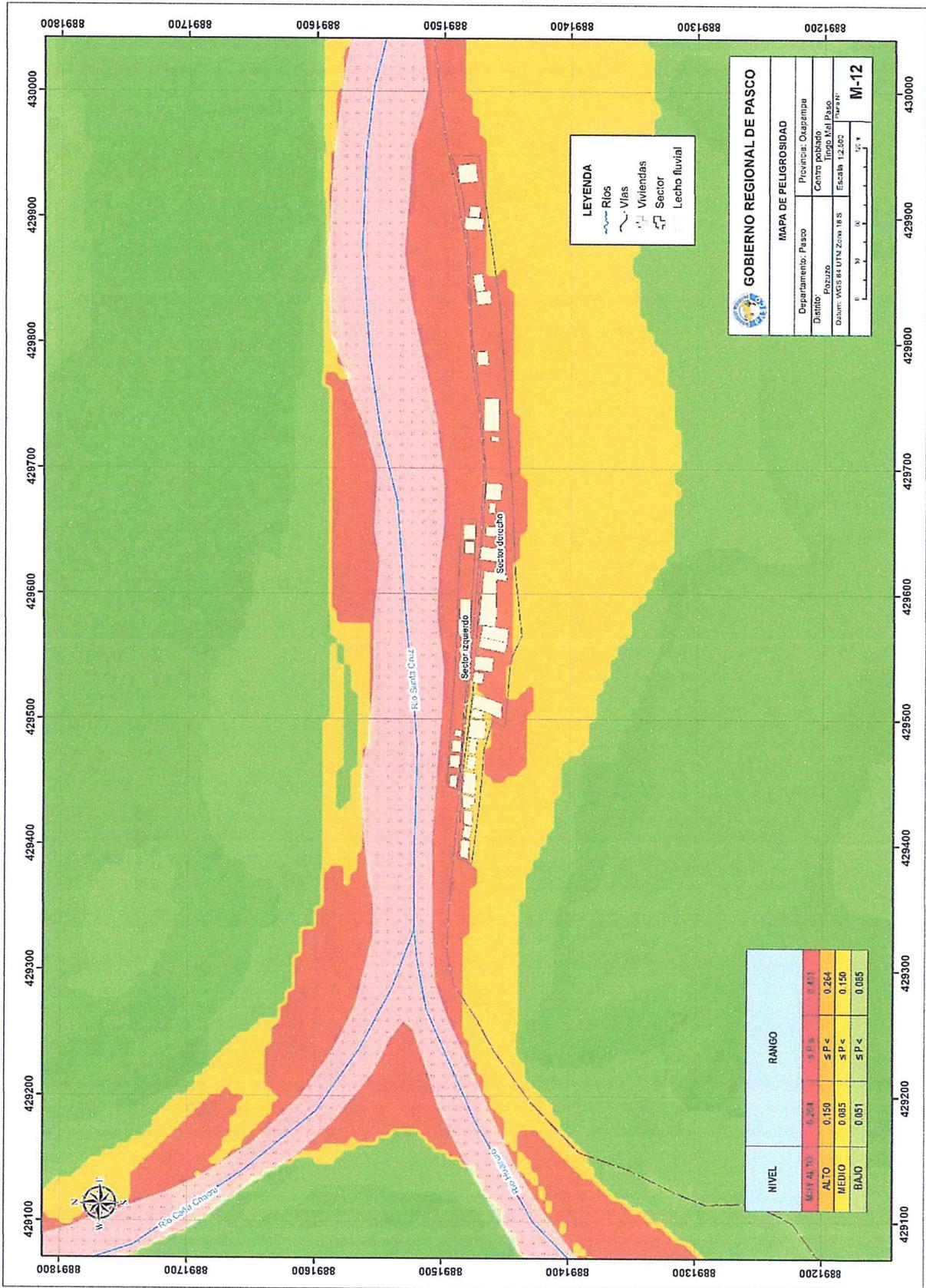


Figura 26: Mapa de peligro de la localidad de Tingo Malpaso

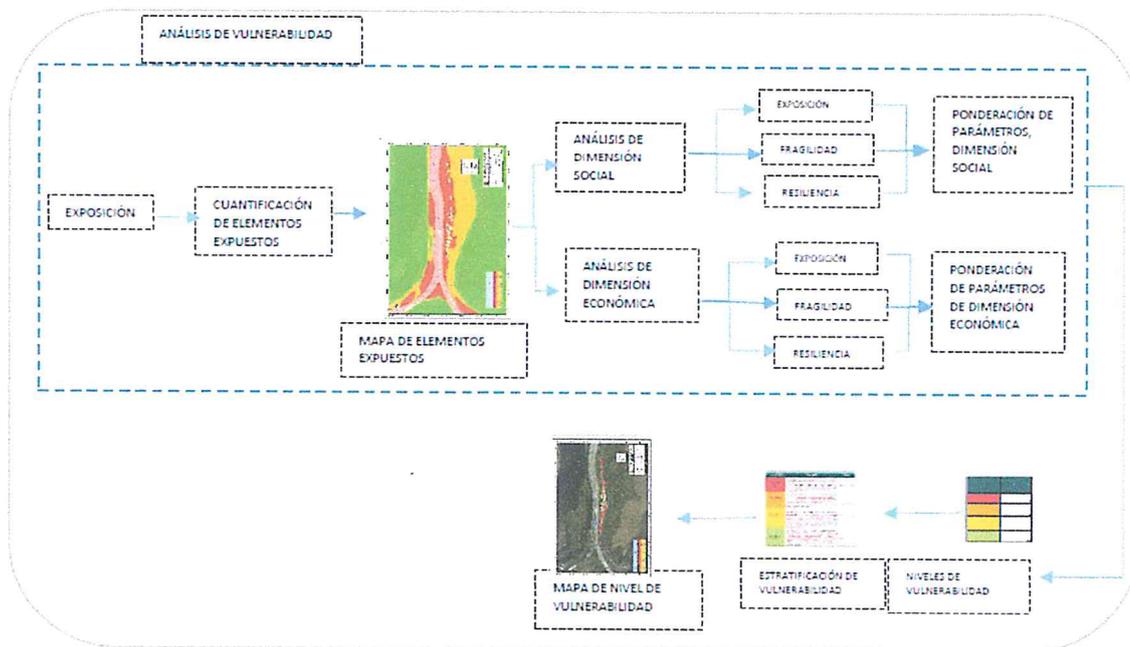
CAPÍTULO IV:

4. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

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

Gráfico 07: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de CENEPRED

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

Secuencia metodológica:

Definir el área a catastrar

- A. Etapa de gabinete, procesamiento de la información base y generación de las condiciones para ello.
 - Sectorización y manzaneo
 - Metodología de levantamiento catastral
 - Método directo y Método indirecto
- B. Etapa de Trabajo de campo

Levantamiento de información a nivel de bridades en base a la planificación elaborada en la etapa anterior.
- C. Etapa de trabajo de gabinete


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

4.1.1. Análisis del factor exposición

Para el estudio de vulnerabilidad de la localidad de Tingo Malpaso, se ha considerado los procedimientos del "Manual para Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales" del CENEPRED 2° versión.

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.

La localidad de Tingo Malpaso se caracteriza por estar asentada en una morfología 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 Santa Cruz cambiando de curso en épocas de lluvia, la erosión y socavamiento de la base del río durante las excavaciones de obra.

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 25 al 30 de marzo del 2019, 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 referencia los datos proporcionado por entidades públicas y recopilados en el periodo mencionado.

4.1.2. Análisis de los componentes de la vulnerabilidad

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

Tabla 29: Componentes.

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

4.1.3. Análisis de la dimensión social

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

Tabla 30: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio que brinda la edificación	Material en paredes y material en techos	Capacitaciones en temas de Gestión de Riesgo y en simulacros en caso de emergencias

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) **Parámetro: servicio que brinda la edificación**

Tabla 31: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACIÓN	Servicio de Vivienda	Servicio de Salud	Servicio Educativo	Servicio Comunal Administrativo	Servicio Religioso
Servicio de Vivienda	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Servicio de Salud	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Servicio Educativo	0.20	0.25	1.00	4.00	5.00
Servicio Comunal Administrativo	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Servicio Religioso	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.95	3.59	10.45	17.25	26.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.512	0.557	0.478	0.406	0.346	0.460	45.98%
0.256	0.278	0.383	0.290	0.269	0.295	29.52%
0.102	0.070	0.096	0.232	0.192	0.138	13.84%
0.073	0.056	0.024	0.058	0.154	0.073	7.29%
0.057	0.040	0.019	0.014	0.038	0.034	3.37%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación

IC	0.097
RC	0.087

4.1.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

b) **Parámetro: materiales en paredes**


 ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDAJ
 CIP N° 106623

Tabla 34.: Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes

MATERIALES EN PAREDES	Adobe o Tapia o Piedra y Barro	Quincha	Ladrillo	Estera u otro material	Bloque de Cemento
Madera	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Bloque de Cemento	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ladrillo	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Adobe o Tapia o Piedra y Barro	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Quincha	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487	48.67%
0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272	27.20%
0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137	13.70%
0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066	6.61%
0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038	3.82%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes

IC	0.021
RC	0.019

c) Parámetro: materiales en techos

Tabla 37.: Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos

MATERIALES EN TECHOS	Calamina	Teja	Madera	Estera, Plástico, Paja	Losa de Concreto
Calamina	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Teja	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Madera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Estera, Plástico, Paja	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Losa de Concreto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	50.28%
0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	26.02%
0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	13.44%
0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	6.78%
0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	3.48%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39.: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos

IC	0.061
RC	0.054


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPREDAJ
 CIP N° 106825

4.1.3.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

c) **Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros**

Tabla 40.: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

CAPACITACIONES EN GESTIÓN DE RIESGOS Y SIMULACROS	Una vez por año	Cada 2 años	Cada 3 años	Cada 5 años	Ninguno
Una vez por año	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cada 2 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cada 3 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Cada 5 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Ninguno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41.: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444	44.36%
0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262	26.18%
0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153	15.28%
0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089	8.92%
0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053	5.26%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42.: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

IC	0.007
RC	0.006

4.1.4. Análisis de la dimensión económica

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

Tabla 43.: Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio de agua potable	Estado de conservación	Ocupación laboral principal

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) **Parámetro: Servicio de agua potable**

Tabla 44.: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de agua potable

SERVICIO DE AGUA POTABLE	Red Pública	Pilón Público	Pozo	Camión Cisterna	No tiene
Red Pública	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Pilón Público	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Pozo	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Camión Cisterna	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.75	8.58	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45.: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de agua potable

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489	48.90%
0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256	25.58%
0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141	14.08%
0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076	7.62%
0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038	3.81%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46.: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de agua potable

IC	0.054
RC	0.048

4.1.4.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

b) Parámetro: estado de conservación de la edificación

Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy Bueno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48.: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444	44.36%
0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262	26.18%
0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153	15.28%
0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089	8.92%
0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053	5.26%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49.: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.007
RC	0.006

4.1.4.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

c) Parámetro: Ocupación laboral principal

Tabla 50.: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	Empleado	Empleador	Trabajador Independiente	Obrero	Trabajador Familiar no Remunerado
Empleado	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Empleador	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Obrero	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Trabajador Familiar no Remunerado	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476	47.65%
0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250	25.05%
0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146	14.56%
0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080	7.97%
0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048	4.77%
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal

IC	0.006
RC	0.005

Tabla 53: MATRIZ 3X3 Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Exposición	1.00	2.00	3.00	0.545	0.571	0.500	0.539	53.90%
Fragilidad	0.50	1.00	2.00	0.273	0.286	0.333	0.297	29.73%
Resiliencia	0.33	0.50	1.00	0.182	0.143	0.167	0.164	16.38%
SUMA	1.83	3.50	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.55	0.29	0.17					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54.: MATRIZ 3X3 Dimensión Económica

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Exposición	1.00	2.00	3.00	0.545	0.571	0.500	0.539	53.90%
Fragilidad	0.50	1.00	2.00	0.273	0.286	0.333	0.297	29.73%
Resiliencia	0.33	0.50	1.00	0.182	0.143	0.167	0.164	16.38%
SUMA	1.83	3.50	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.55	0.29	0.17					

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Nivel de vulnerabilidad

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

Tabla 55.: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	≤ V ≤	0.470
ALTO	0.143	≤ V <	0.269
MEDIO	0.077	≤ V <	0.143
BAJO	0.041	≤ V <	0.077

Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Estratificación de la vulnerabilidad

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

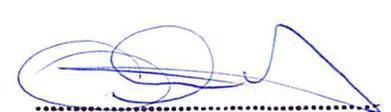

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

Tabla 56.: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es de habitacional, y para servicios de salud. Fragilidad: el material predominante en las paredes es de madera u otro material y quincha. En techos el material predominante es estera, paja o plástico y teja. Resiliencia: sin capacitaciones a cada 5 años en GRD ni simulacros.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: No tiene servicio de agua potable y consigue agua potable de camión cisterna. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal consiste en trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	$0.269 < V \leq 0.470$
VULNERABILIDAD ALTA	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: el material predominante en paredes es de quincha, y madera. En los techos es material de teja, y calamina. Resiliencia: Con capacitaciones de 3 a 5 años en GRD y simulacros.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: que consigue agua potable de camión cisterna o de pozo. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación de regular y malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>	$0.143 < V \leq 0.269$
VULNERABILIDAD MEDIA	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes con material predominante de madera y ladrillo. En los techos el material predominante es calamina y losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones de cada 2 a 3 años en GRD y simulacros.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: El agua potable lo consigue de pozo o de pilón pública. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.</p>	$0.077 < V \leq 0.143$
VULNERABILIDAD BAJA	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde a administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es ladrillo y bloques de cemento. En el techo es Calamina o concreto armado. Resiliencia: con capacitaciones cada 1 o 2 años en GRD y simulacros.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: El agua la consigue de la red pública. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado o empleador</p>	$0.041 \leq V \leq 0.077$

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Mapa de Vulnerabilidad


 ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDUJ
 CIP N° 106825

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO

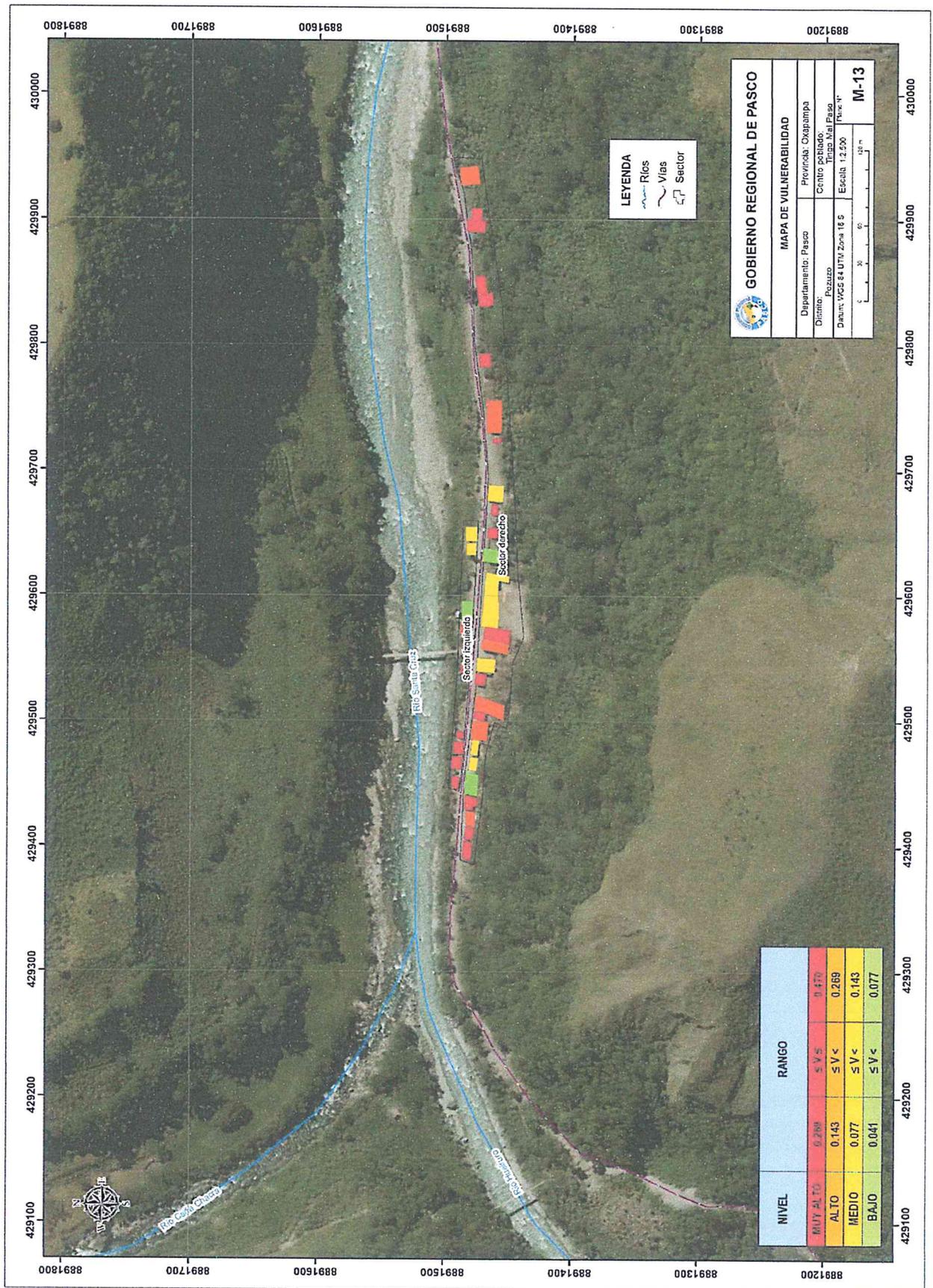


Figura 27: Mapa de Vulnerabilidad de la localidad de Tingo Malpaso

[Firma manuscrita]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 106625

CAPÍTULO V:

5. CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Calculo de Riesgos

Primero se Identificó y analizo el peligro al que está expuesto la localidad de Tingo Malpaso segundo se analizó el nivel de susceptibilidad ante los fenómenos de origen natural; tercero se realizó el respectivo análisis de vulnerabilidad explicada por los factores de exposición fragilidad y resiliencia, por último, se procede a la determinación de los niveles de riesgo.

5.1.1. Cálculo y determinación de los niveles de riesgos

La determinación de los valores de riesgo se realizó para la unidad mínima de análisis, que para el presente estudio es las viviendas. Como referencia de la base cartográfica de lotes, complementado con los trabajos de campo en la localidad de Tingo Malpaso.

La determinación del valor de riesgo se realiza en base a la construcción de una base de datos la cual cada registro (fila) representa las viviendas.

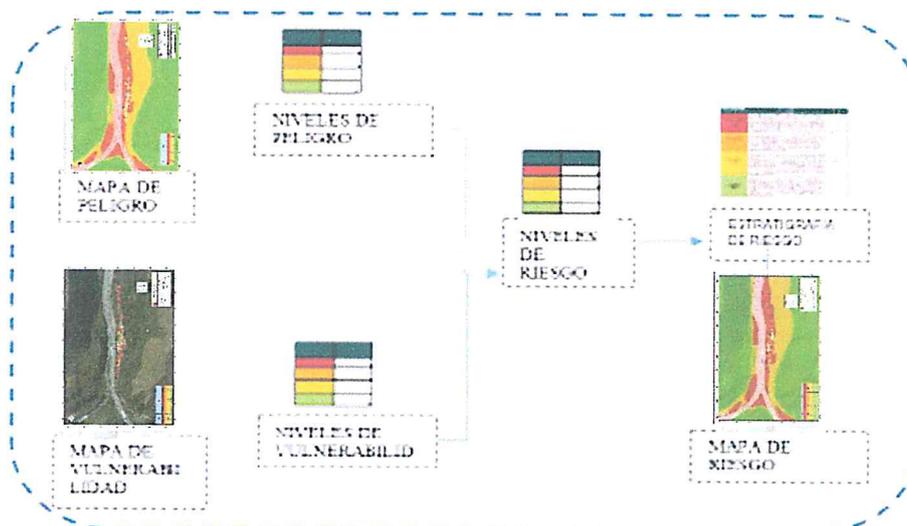
Para la determinación del nivel de riesgo se utilizó el método simplificado - Matriz de Riesgo, el cual permite determinar el nivel de riesgo, sobre la base del conocimiento de la peligrosidad y de la vulnerabilidad calculada en las secciones precedentes.

Para estratificar el nivel de riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada, para tal efecto en el eje Y estarán los niveles de peligro y en el eje X estarán los niveles de vulnerabilidades

5.2. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 08. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de Inundación en la localidad de Tingo Malpaso detallan a continuación:

Tabla 57.: Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.070	$\leq R \leq$	0.213
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.070
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.021
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por inundación

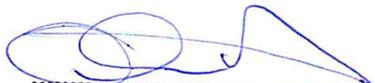
Tabla 58.: Niveles del riesgo

PMA	0.452	0.035	0.064	0.122	0.213
PA	0.262	0.020	0.037	0.070	0.123
PM	0.150	0.012	0.021	0.040	0.071
PB	0.086	0.007	0.012	0.023	0.041
		0.0408	0.0772	0.1426	0.2689
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Estratificación del riesgo

Tabla 59: Estratificación del Riesgo

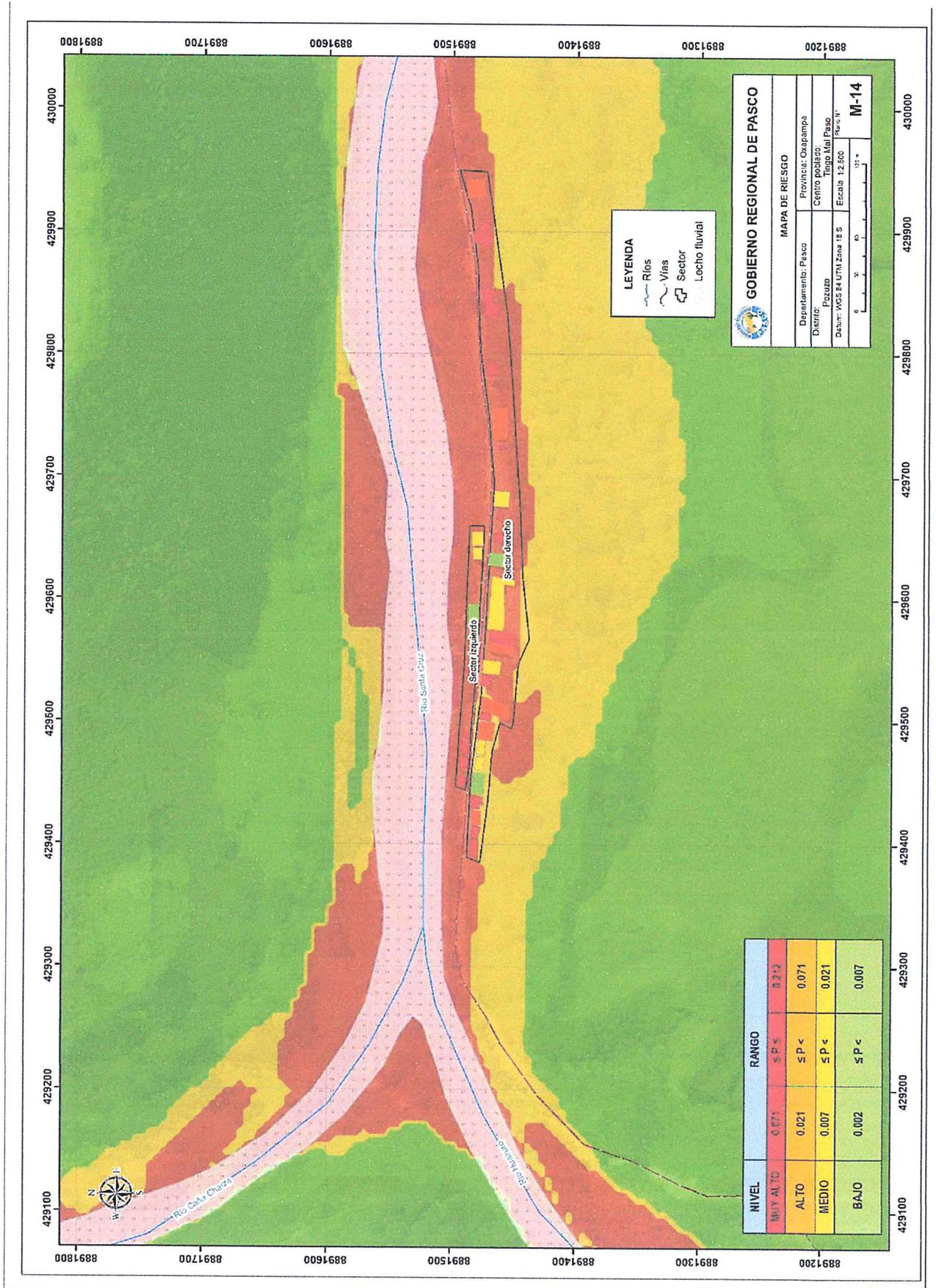

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106825

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Anomalías de llluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Pendiente: menor de 5° a 15°. Geomorfología: Llanura de inundación y lecho fluvial. Geología: de depósito aluvial a (Qh-al) y depósito fluvial (Qh-f). Frecuencia: de 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio, a 3 o 4 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es servicio habitacional, y servicios de salud Fragilidad: en paredes el material predominante es estera u otro material y quincha. En techos el material predominante es estera, paja o plástico y teja. Resiliencia: sin capacitaciones a cada 5 años en GRD ni simulacros.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: No tiene servicio de agua potable y consigue agua potable de camión cisterna. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal consiste en trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	0.070 < R <= 0.213
RIESGO ALTO	<p>Anomalías de llluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Pendiente: menor de 5° a 25°. Geomorfología: Terraza aluvial y llanura de inundación. Geología: de depósito aluvial (Qh-al) y depósito fluvio-aluvial (Qh-flal). Frecuencia: de 3 o 4 eventos por año en promedio, a 2 o 3 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: cuenta con material predominante de paredes de quincha, y madera. En los techos con material de teja, y calamina. Resiliencia: Con capacitaciones 3 a 5 años en GRD y simulacros. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: que consigue agua potable de camión cisterna o de pozo. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular y malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente</p>	0.021 < R <= 0.070
RIESGO MEDIO	<p>Anomalías de llluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Pendiente: menor de 15° a 45°. Geomorfología: Terraza aluvial, colina. Geología: Depósito aluvial. Frecuencia: de 2 o 3 eventos por año en promedio, a 1 o 2 eventos por año en promedio. DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes el material predominante es madera y ladrillo. En los techos el material predominante es calamina y losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones de cada 2 a 3 años en GRD y simulacros. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: El agua potable lo consigue de pozo o de pilón público. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado</p>	0.007 < R <= 0.021
RIESGO BAJO	<p>Anomalías de llluvias: Precipitaciones que superan los 20mm, siendo > 25 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Pendiente: menor de 25° a más de 45°. Geomorfología: Lomadas, ladera de colinas Geología: Grupo Pucará y Mitú. Frecuencia: de 1 o 2 eventos por año en promedio a 1 evento por año en promedio o inferior.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde a administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es ladrillo y bloques de cemento. En el techo es Calamina o concreto armado. Resiliencia: con capacitaciones cada 1 o 2 años en GRD y simulacros. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: El agua la consigue de la red pública. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado o empleador.</p>	0.002 <= R <= 0.007


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L N° 017 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

5.2.4. Mapa de Riesgo



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. Nº 007 - 2017 - CENEPRED/J

5.3. Calculo de posibles pérdidas

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 60: Nivel porcentual.

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61: 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	6022.70	4870.00	10892.70
2	8583.85	4871.00	12453.85
3	10140.50	4872.00	14,010.50

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

Tabla 62: Precio total de las viviendas.

VIVIENDAS	PRECIO DE TERRENO (S/.)	Precio Total de las viviendas (S/.)
241	14,010.50	3376530.5

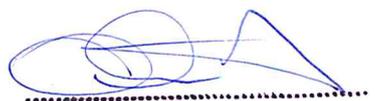
Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Daños previsibles en la ganadería

Tipo de Ganadería	Cantidad Cabezas	Producción Pecuaría con riesgo de muerte por Inundación	Rendimientos en Carne (Kg/cbz)	Volumen de Producción (Kg /Carne)	Precio en Granja (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 Hato (S/ X ht)	Total (Miles de S/)		
Vacuno Criollo	709	65.00	180.00	11,700.00	22.00	257,400.00	1,466.00	952.90	256,447.10	256,447.10
Vacuno Raza	557	123.00	230.00	28,290.00	31.00	876,990.00	1,530.00	188.19	876,801.81	876,801.81
Ovino Criollo	45	8.00	35.00	280.00	16.90	4,732.00	985.00	7.88	4,724.12	4,724.12
Ovino Raza	424	86.00	59.00	5,074.00	21.00	106,554.00	1,015.00	87.29	106,466.71	106,466.71
Porcino	370	110.00	43.00	4,730.00	16.00	75,680.00	1,910.00	210.10	75,469.90	75,469.90
TOTAL	2,105.00	392.00	-	50,074.00	106.90	1,321,356.00	6,906.00	1,446.36	1,319,909.64	1,319,909.64

Fuente: Elaboración propia. Datos obtenidos de la DRA Pasco/MINAGRI/INEI-CENAGRO2012/DEVIDA

Tabla 64: Daños previsibles a la producción agrícola.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RÁGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106626

Cultivos Principales	Superficie Producción (ha)	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/)		
Maiz Amarillo Duro	64.14	3.21	1,220.00	3.91	7.64	29.89	7,331.84	23.51	6.38	6.38
Maiz Amilaceo	15.25	1.22	6,500.00	7.93	6.06	48.04	7,797.24	9.51	38.53	38.53
Mani	3	1.14	2,200.00	2.51	8.29	20.79	9,000.12	10.26	10.53	10.53
Pituca	7.89	3.39	9,000.00	13.23	1.20	15.88	2,835.36	9.62	6.26	6.26
Frijol grano	8.52	2.73	2,400.00	6.54	4.65	30.43	9,598.00	26.17	4.26	4.26
TOTAL	98.80	11.69	-	34.13	-	145.03	36,562.56	79.07	65.95	65.95

5.4. Zonificación territorial del riesgo en la localidad

5.4.1. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

Tabla 65: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE TINGO MALPASO

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.

Fuente: Elaboración propia


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 108625

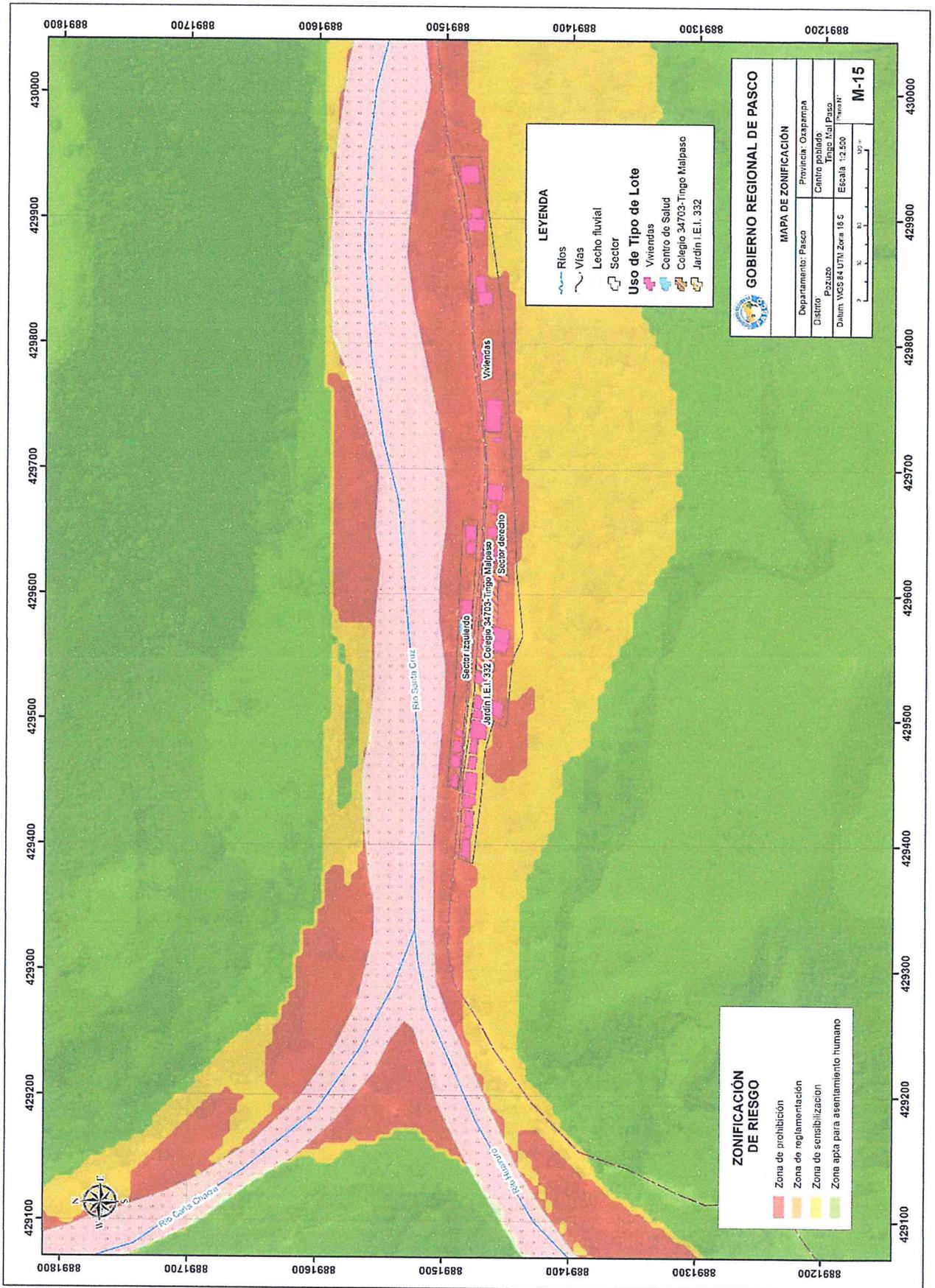
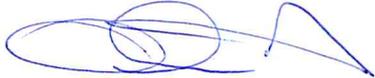


Figura 29: Mapa de zonificación de riesgos


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURY
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

5.5. 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, defensas rivereñas, 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 Tingo Malpaso.
- Medidas de reducción de riesgos de desastres.

5.5.1.1. Estructural:

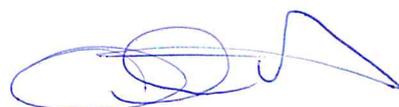
- Reforzamiento de infraestructura expuesta según el nivel de riesgo (puentes, mercados, vías, infraestructura, entre otros).
- Descolmatación del cauce del río.
- Mantenimiento de las defensas rivereñas después de su construcción.
- Mejoramiento de los diseños y técnicas constructivas de viviendas.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

5.5.1.2. 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 Santa Cruz, incluyendo a las zonas urbanas instaladas cerca a este río sobre todo en Tingo

Malpaso, puesto que son los sectores que se encuentran en muy alto riesgo frente al desborde del río Santa Cruz 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 Santa Cruz.
- 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 Santa Cruz.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

CAPÍTULO VI:

6. CONTROL DEL RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Tabla 66: 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	Media	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: Elaboración propia

La tabla anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser catastróficas, es decir, posee el nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Tabla 67: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

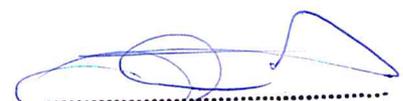
VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, se obtiene que el evento de inundación puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 –Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla 68: Nivel de consecuencia y daños


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 106825

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

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla 69: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación en la localidad de Tingo Malpas, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Tabla 70: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de consecuencias y daños el Riesgo es inaceptable


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURY
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CP N° 108825

e) Prioridad de Intervención

Tabla 71: Prioridad de Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.

6.1.2. Control de riesgos

- El área de influencia la localidad de Tingo Malpaso, las viviendas están expuestas a la inundación por el desborde de los ríos, son las que tienen pared de madera, material noble, las mismas que presentan un Riesgo Alto.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de inundación en la localidad de Tingo Malpaso, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de adobe y quincha presentan evidencia de afectación por inundación pluvial, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La variabilidad geológica, geomorfológica, estructural, geodinámica, hidrológica superficial, y la geografía de la localidad de Tingo Malpaso permite la ocurrencia de fenómenos naturales estos inducidos por factores desencadenantes que afectan a las vidas humanas y provocan pérdida de bienes.
- Geomorfológicamente, la zona urbana de la localidad de Tingo Malpaso se asienta sobre una terraza aluvial inundable con pendientes menores a 3° y con espesores de 2- 4 metros aprox. mientras que, los terrenos de cultivos y ganadería se han desarrollado en áreas planas denominadas como llanuras de inundaciones con pendientes menores a 4° y espesores menores a 2 metro aprox.
- El substrato rocoso de la zona de estudio esta constituidos por calizas y volcánicos sedimentarios que afloran a ambas márgenes del río Santa Cruz. Los materiales de cobertura están conformados por depósitos fluviales- aluviales y principalmente del primer tipo de hasta un metro de espesor.
- En la etapa de inspección de campo, se cartografió y delimitó el principal evento geodinámico: las inundaciones las mismas que se presentan durante los períodos de lluvias extraordinarias, ocurridas durante los meses de noviembre a marzo entre el año 2014 y 2019 respectivamente, ocasionando la crecida del río, según testimonios de los pobladores, altura de la columna de agua del río Santa Cruz superó el 1. m. por encima del nivel normal, provocando desbordes e inundaciones.
- La estimación de la peligrosidad propuesta por CENEPRED 2° versión, ha determinado que, la localidad de Tingo Malpaso se encuentra asentada en una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA** frente a **INUNDACIONES**, las viviendas asentadas en las terrazas inundables y próximas a la llanura de inundación son alcanzadas por las crecidas registradas en temporadas de lluvias.
- Peligro de origen natural identificado en la localidad de Tingo Malpaso 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, 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 A-A', B-B' y C-C', la localidad de Tingo Malpaso se encuentra en las llanuras de inundación del río Santa Cruz esta condición geomorfológica favorece a la inundación de la zona de estudio.
- De acuerdo al análisis de los elementos expuestos se concluye que el área de estudio presenta 241 habitantes, en un total de 51 viviendas con 2 sectores, información que se toma del censo de población y vivienda - 2017 e información complementaria recopilada en campo;
- Los valores que obtuvieron del análisis y cálculo de la Vulnerabilidad es de nivel ALTO, lo cual dio como resultaron un riesgo Alto a ALTO.
- Las zonas de crecimiento actual se encuentran orientados a la margen derecha del río Santa Cruz estas áreas presentan un Peligro 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 Tingo Malpaso.
- Orientar y reglamentar el crecimiento poblacional en áreas seguras ubicadas en la zona de peligro bajo.
- Construcción de defensas ribereñas para la protección de vidas humanas y las viviendas.
- Descolmatación del cauce por lo menos una vez al año, en época de estiaje
- Coordinar con las entidades técnicas científicas la elaboración de estudios hidráulicos en la cuenca del río Santa Cruz 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 Tingo Malpaso.
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Tingo Malpaso, teniendo en cuenta el estudio de "Evaluación de riesgos ante al fenómeno de inundaciones de localidad.
- La "Evaluación de riesgos ante al fenómeno de inundaciones de la localidad de Tingo Malpaso", se constituye en una primera aproximación a la realidad de riesgo existente en esta localidad.

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/>.
- De la Cruz, J., Valencia, M. y Boulaugger, E., INGEMMET (1996) Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced 21-m, 22-l, 22-m, 23-m (Robert W, 1996).
- 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
- INEI (1993) - Instituto Nacional de Estadística e Informática "Censos Nacionales IX de Población y IV de Vivienda.
- INGEMMET (2005) - Estudio de riesgos geológicos en la Región Pasco, Lima, Perú.
- INDECI (2017) - Informe de Emergencia N° 002- 01/01/2017 / COEN-SINADECI / Desbordes de ríos en Pasco.
- Knighton, D., (1998) - Fluvial forms and processes.
- Morisawa, W., (1968) - Their Dynamics and Morphology.
- 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.
- Proyecto Multinacional Andino (2007) – Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas.

- Robert W., INGEMMET (1996) Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced 21-m, 22-l, 22-m, 23-m.
- Roque, K., (2006) - Los desastres de la naturaleza.
- SENAHMI (2019) - Datos de precipitaciones y temperaturas de la Estación Puerto Bermúdez
- SENAMHI (2019) - Servicio Nacional Meteorología e Hidrografía, estación meteorológica Puerto Bermúdez.
- Tejada, A., G, (1994). Vocabulario Geomorfológico. Ediciones Akal, S.A., Madrid-España, págs. 185.
- Villota, H. (1991). Geomorfología de las zonas montañosas, colinados y ondulados. Instituto Geográfico Agustín Codasi (IGAC), págs. 212. Santafé de Bogotá. D.C. Colombia.

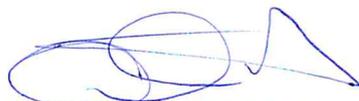


.....
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

ANEXOS

Relación de Figuras

Figura 01: Mapa de ubicación de la localidad de Tingo Malpaso	11
Figura 02: Viviendas de madera con techos de calamina	13
Figura 03: Mapa de ubicación de las viviendas en la localidad de Tingo Malpaso	15
Figura 04: El establecimiento de salud del localidad de Tingo Malpaso	17
Figura 05: Mapa de la distribución del equipamiento urbano.	19
Figura 06: Precipitación acumulada en condiciones de normalidad.....	23
Figura 07: Mapa topográfico de la localidad de Tingo Malpaso	25
Figura 08: Cercanía a una fuente de agua en la localidad de Tingo Malpaso	26
Figura 09: Secuencias estratigráficas del Grupo Pucará y depósitos aluviales	27
Figura 10: Depósitos fluviales (bloques, gravas y arenas) en ambas márgenes del río Santa Cruz.....	28
Figura 11: Mapa Geológico de la localidad de Tingo Malpaso.....	29
Figura 12: Mapa modelo digital de elevaciones (MDE).....	31
Figura 13: Mapa de pendientes.....	33
Figura 14: Vista del lecho fluvial del río Santa Cruz, desde la margen derecha, con dirección SW-NE.	35
Figura 15: Llanura de inundación, margen derecha del río Santa Cruz.	36
Figura 16: Las laderas de montañas se encuentra ubicada alrededor de localidad de Tingo Malpaso	37
Figura 17: Mapa de Geomorfológico	38
Figura 18: Acción erosiva del río Santa Cruz que afecta áreas de acceso y las casas de dicha localidad.....	39
Figura 19: Mapa de Geodinámico	41
Figura 20: El río Santa Cruz que fluye en dirección SE a NO, en cuya margen izquierda se encuentra la localidad de Tingo Malpaso.....	42
Figura 21: Perfil longitudinal del río en la localidad de Tingo Malpaso.....	42
Figura 22: Perfil transversal de la sección A-A'	43
Figura 23: Perfil transversal de la sección B-B'	43
Figura 24: Perfil transversal de la sección C-C'.....	43
Figura 25: Mapa de la ubicación de las secciones transversales de A-A', B-B' y C-C'	44
Figura 26: Mapa de peligro de la localidad de Tingo Malpaso	53
Figura 27: Mapa de Vulnerabilidad de la localidad de Tingo Malpaso	64
Figura 28: Mapa Riesgo de la localidad de Tingo Malpaso.....	68
Figura 29: Mapa de zonificación de riesgos	72


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

Relación de Gráficos

Gráfico 01: Distribución de la Población por grupos de edad..... 12

Gráfico 02: Distribución población total en la localidad de Tingo Malpaso..... 14

Gráfico 03: Características de la vivienda..... 17

Gráfico 04: Distribución de los alumnados por grados y género..... 18

Gráfico 05: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....45

Gráfico 06: Flujograma general del proceso de análisis de información..... 46

Gráfico 07: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....54

Gráfico 08. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....65

Relación de Tablas

Tabla 01: Superficies en km2 fuente: INEI / análisis espacial SGI-DGP-CENEPRED.....9

Tabla 02: Población total según sus edad y sexo - Censo 2017..... 12

Tabla 03: Población según grupos de edades 12

Tabla 04: Clasificación de las viviendas por el tipo de material predominante en las paredes exteriores de la vivienda y ocupantes presentes..... 14

Tabla 05: Porcentaje de casas y el tipo de material que presentan..... 14

Tabla 06: Número de los alumnos y niveles de las Instituciones educativas..... 18

Tabla 07: Daños previsibles a la producción agrícola.....20

Tabla 08: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de enero 2018.....21

Tabla 09: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de noviembre 2018.....21

Tabla 10: Rango de pendientes para la estimación de la peligrosidad de movimientos en masa. Fuente: CENEPRED, 2014.....32

Tabla 11: Tipo de modelado de las diferentes unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio....34

Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia.....47

Tabla 13: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia47

Tabla 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad48

Tabla 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias48

Tabla 16: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvias..... 48

Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente49

Tabla 18: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Pendiente.....49

Tabla 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología.....49

Tabla 20: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfológico.....49

Tabla 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.....49

Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geológico.....50

Tabla 23: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....50

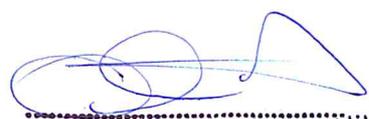
Tabla 24: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante50



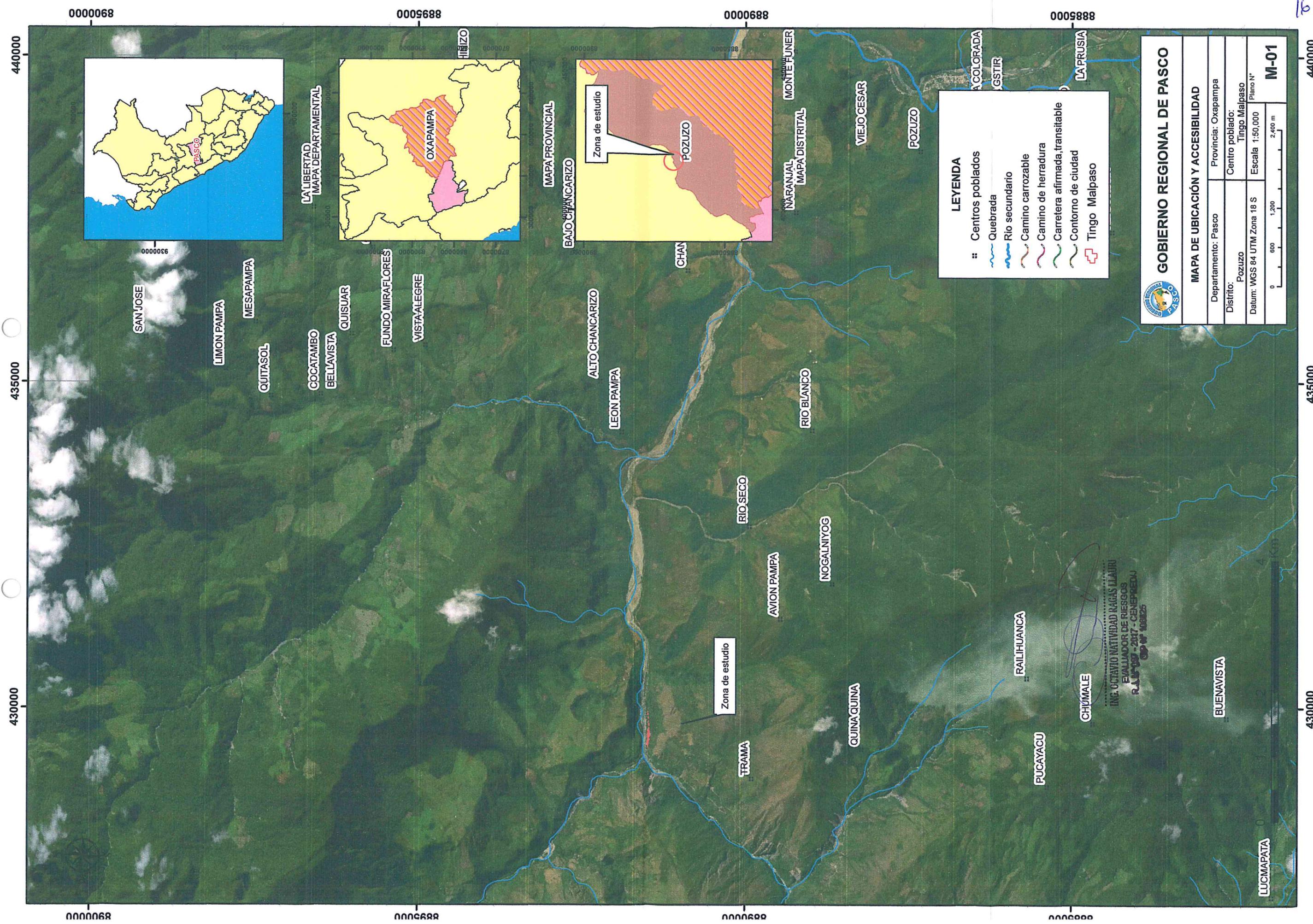
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J

Tabla 25: Cálculo de niveles de peligros	50
Tabla 26: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación	50
Tabla 27: Niveles de Peligro.....	51
Tabla 28: Estratigrafía de peligro	52
Tabla 29: Componentes.....	56
Tabla 30: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	57
Tabla 31: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación	57
Tabla 32: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación	57
Tabla 33: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación	57
Tabla 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes	58
Tabla 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes.....	58
Tabla 36: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes	58
Tabla 37: Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos.....	58
Tabla 38: Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos	58
Tabla 39: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos	58
Tabla 40: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros	59
Tabla 41: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros	59
Tabla 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	59
Tabla 43: Parámetros de Dimensión Económica	59
Tabla 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de agua potable	59
Tabla 45: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de agua potable.....	60
Tabla 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de agua potable	60
Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.....	60
Tabla 48: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación	60
Tabla 49: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación.....	61
Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal.....	61
Tabla 51: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal	61
Tabla 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal.....	61
Tabla 53: MATRIZ 3X3 Dimensión Social.....	61
Tabla 54: MATRIZ 3X3 Dimensión Económica.....	61
Tabla 55: Niveles de Vulnerabilidad.....	62
Tabla 56: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	63
Tabla 57: Niveles del riesgo.....	66
Tabla 58: Niveles del riesgo.....	66
Tabla 59: Estratificación del Riesgo	66

Tabla 60: Nivel porcentual.....	69
Tabla 61: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción.....	69
Tabla 62: Precio total de las viviendas.	69
Tabla 63: Daños previsibles en la ganadería	69
Tabla 64: Daños previsibles a la producción agrícola.	69
Tabla 65: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.....	70
Tabla 66: Valoración de consecuencias.....	75
Tabla 67: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	75
Tabla 68: Nivel de consecuencia y daños	75
Tabla 69: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia.....	76
Tabla 70: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	76
Tabla 71: Prioridad de Intervención.....	77



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625



LEYENDA

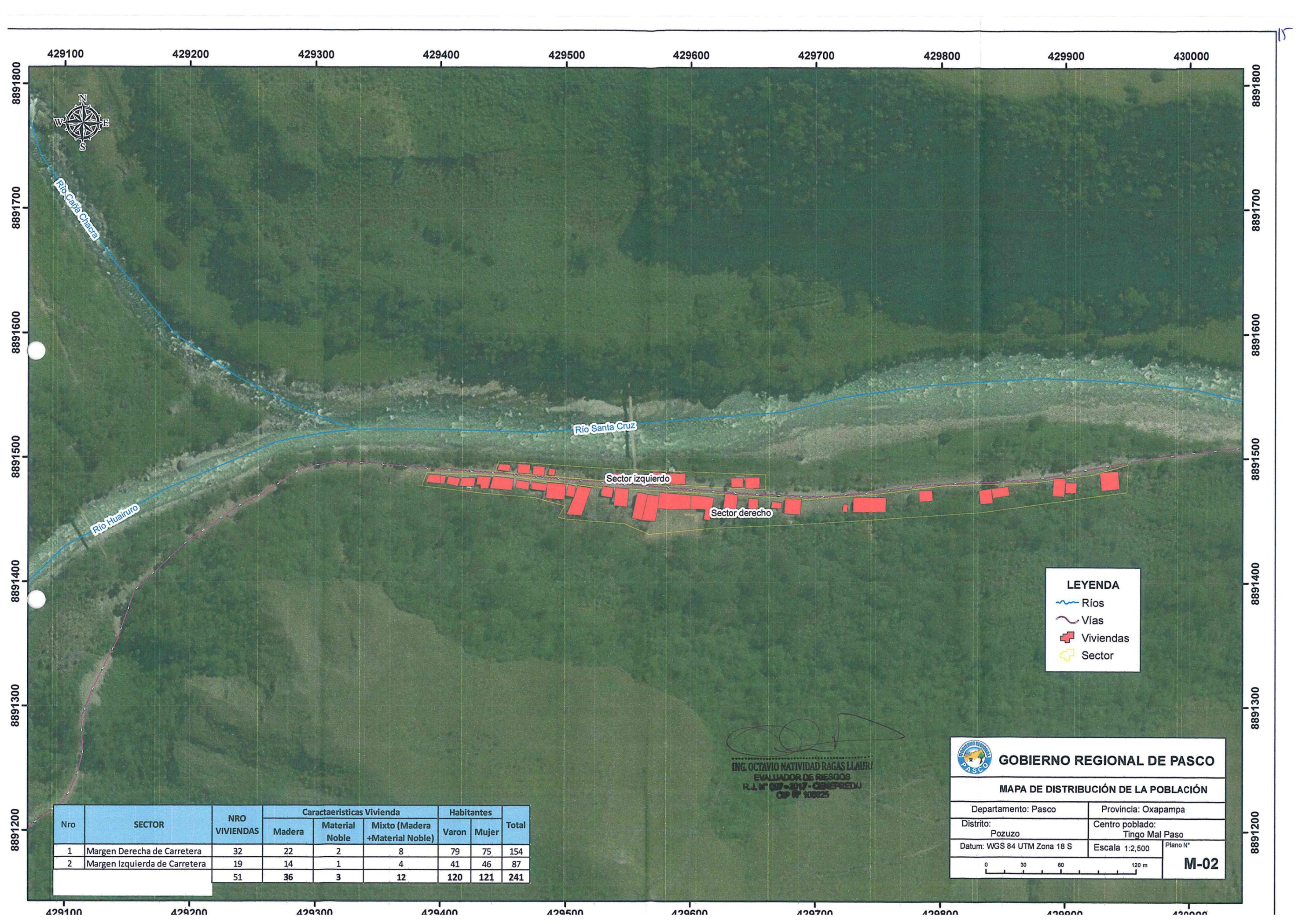
- ⦿ Centros poblados
- Quebrada
- Rio secundario
- Camino carrozable
- Camino de herradura
- Carretera afirmada, transitable
- Contorno de ciudad
- ⊕ Tingo Malpaso



GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD	
Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Districto: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Malpaso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:50,000 Plano N°
	M-01

INC. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.A. 1007 - 2017 - CENEPREDA
 CP N° 10025



429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

Nro	SECTOR	NRO VIVIENDAS	Características Vivienda			Habitantes		Total
			Madera	Material Noble	Mixto (Madera +Material Noble)	Varon	Mujer	
1	Margen Derecha de Carretera	32	22	2	8	79	75	154
2	Margen Izquierda de Carretera	19	14	1	4	41	46	87
		51	36	3	12	120	121	241

Río Santa Cruz

Río Huairuro

Sector izquierdo

Sector derecho

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector

(Signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAYU
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087-2017-GENEPREDU
 CIP N° 100225

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

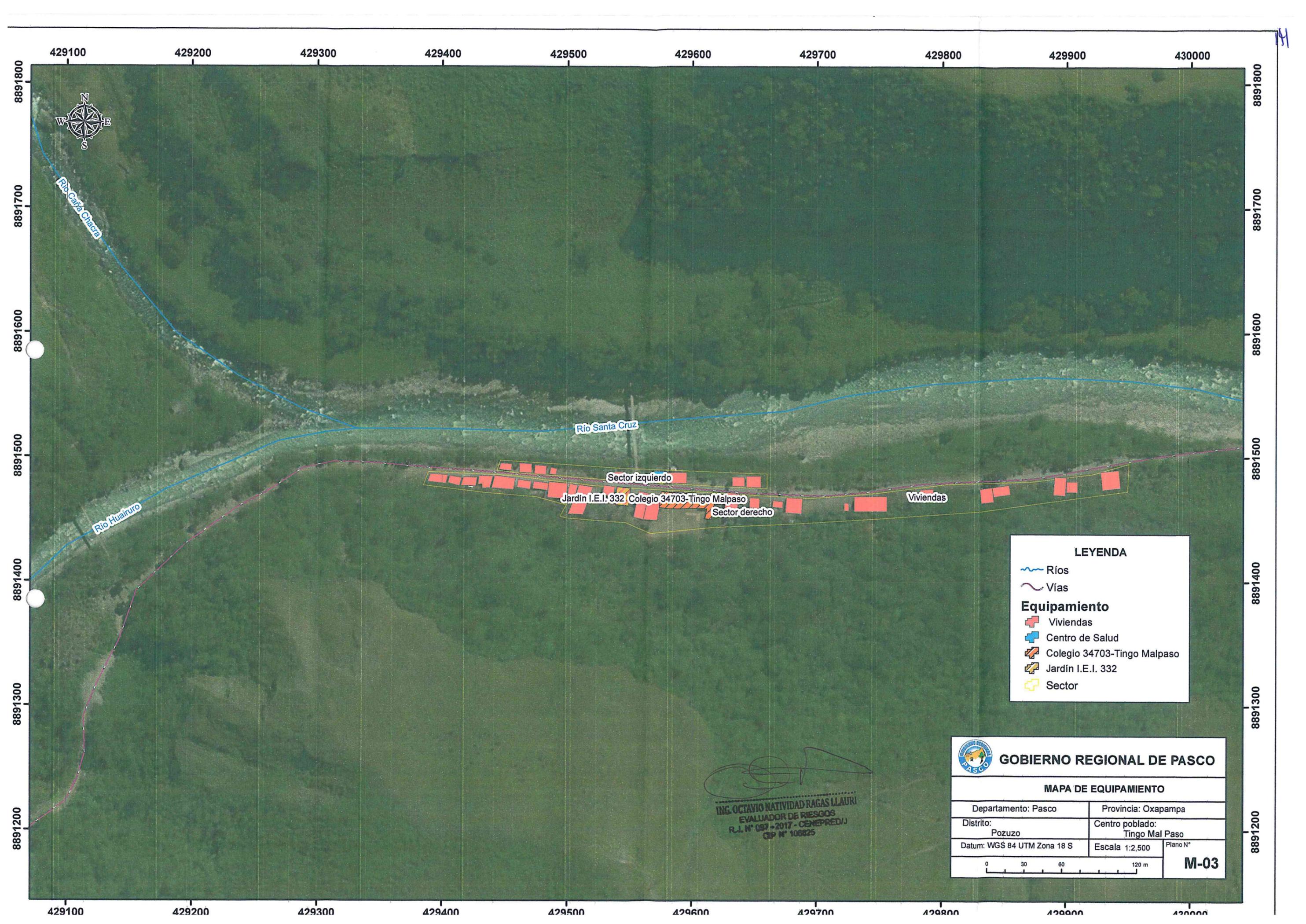
Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500

Plano N° **M-02**

0 30 60 120 m

429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200



LEYENDA

- Ríos
- Vías

Equipamiento

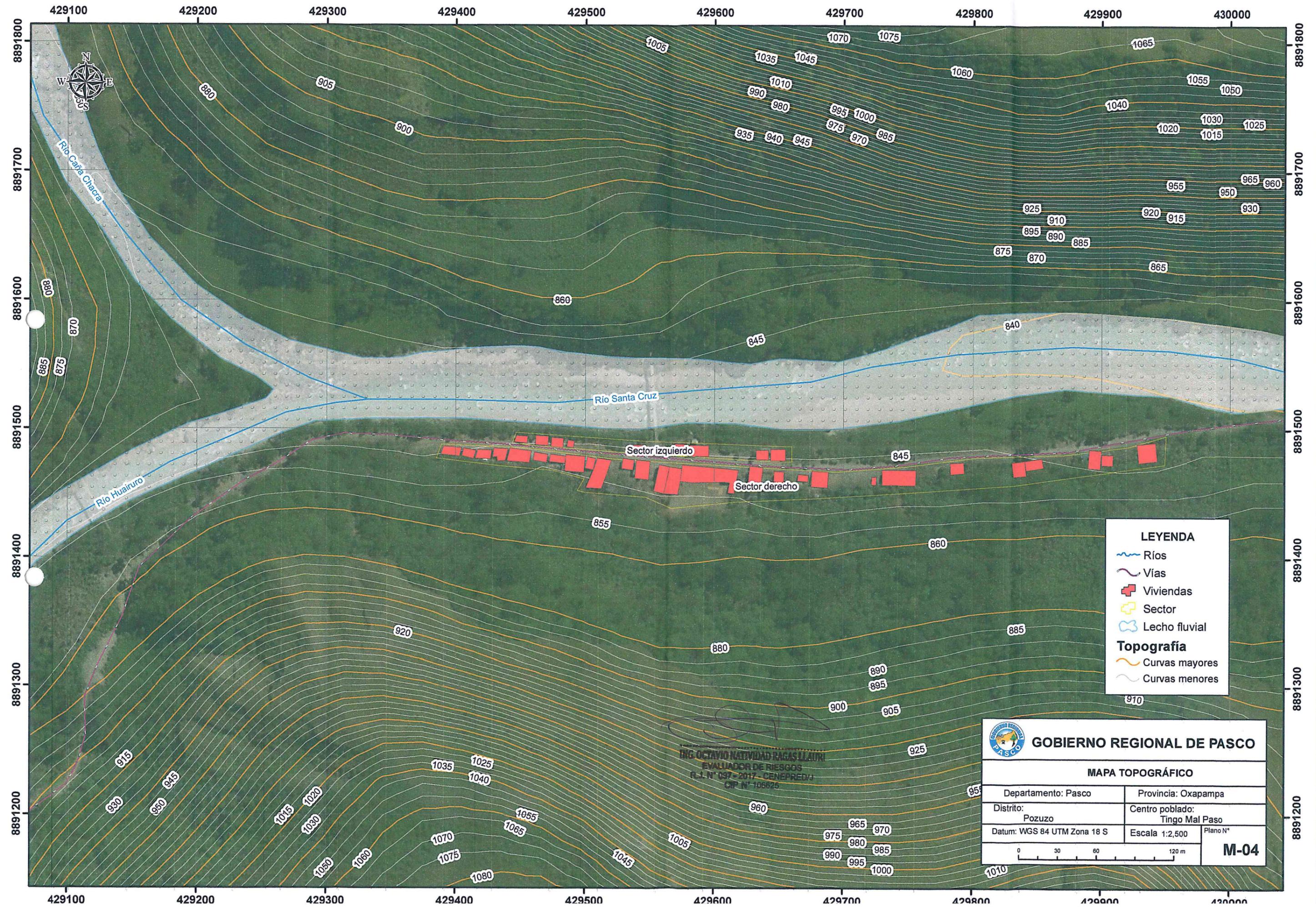
- Viviendas
- Centro de Salud
- Colegio 34703-Tingo Malpaso
- Jardín I.E.I. 332
- Sector

(Handwritten signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106825

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE EQUIPAMIENTO

Departamento: Pasco		Provincia: Oxapampa	
Distrito: Pozuzo		Centro poblado: Tingo Mal Paso	
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S		Escala: 1:2,500	Plano N°
			M-03



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector
- Lecho fluvial

Topografía

- Curvas mayores
- Curvas menores

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

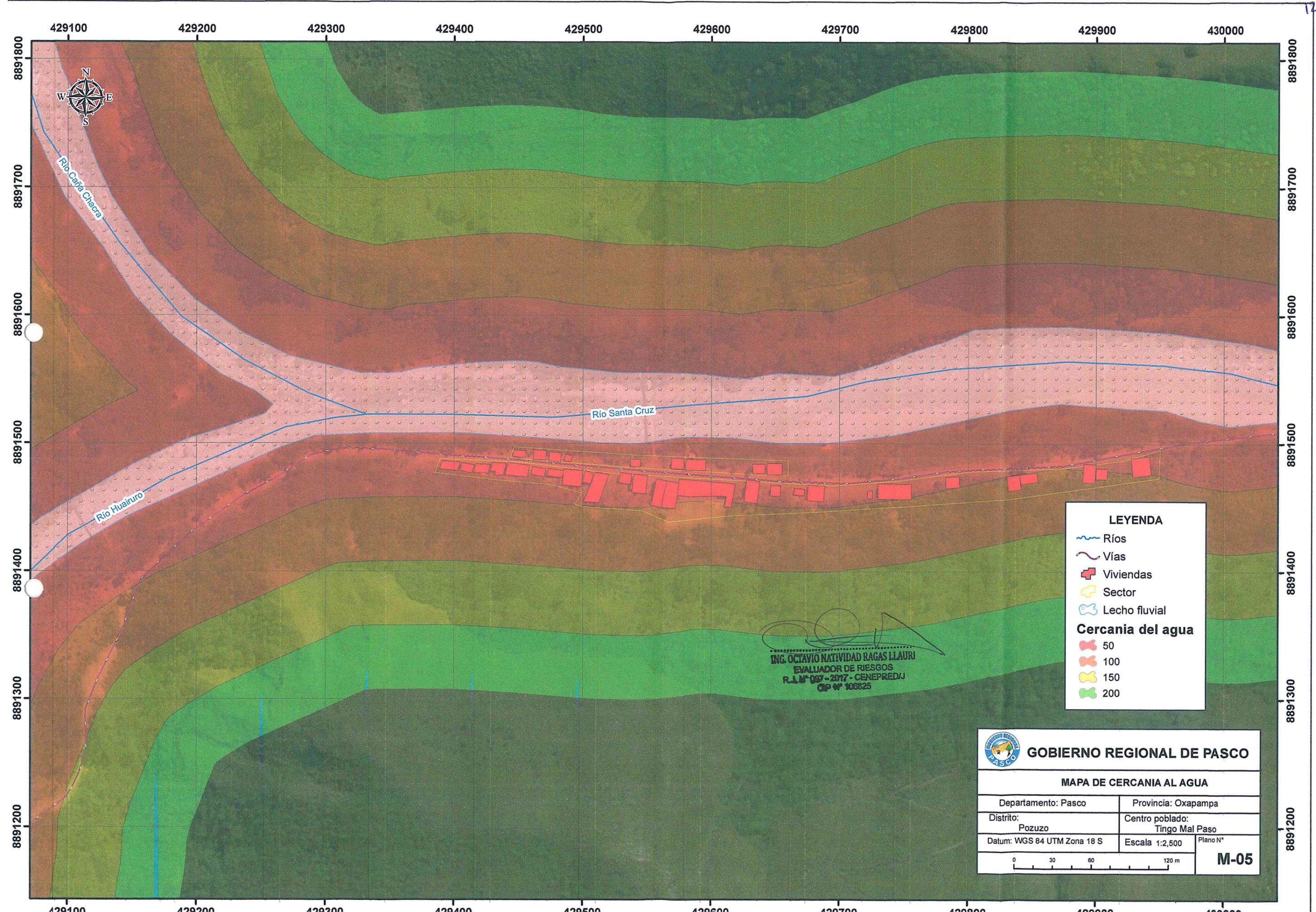
MAPA TOPOGRÁFICO

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N°	

M-04

0 30 60 120 m

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAIMA
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097-2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625



429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200



Rio Café Chacra

Rio Santa Cruz

Rio Huainuro

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097-2017 - CENEPRED/J
CP N° 106625

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector
- Lecho fluvial

Cercanía del agua

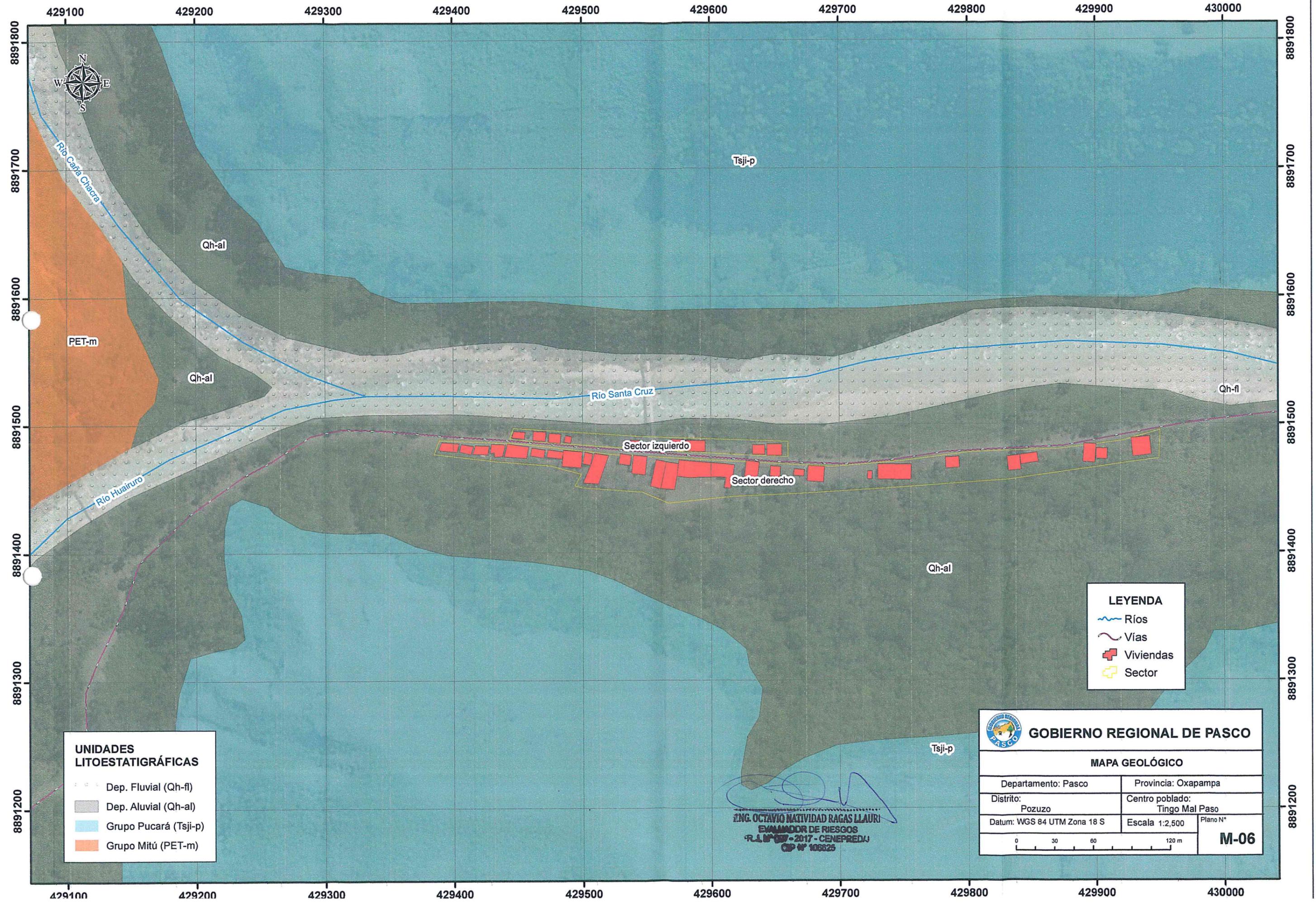
- 50
- 100
- 150
- 200

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE CERCANIA AL AGUA

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N° M-05	

0 30 60 120 m



UNIDADES LITOESTATIGRÁFICAS

	Dep. Fluvial (Qh-fl)
	Dep. Aluvial (Qh-al)
	Grupo Pucará (Tsj-p)
	Grupo Mitú (PET-m)

LEYENDA

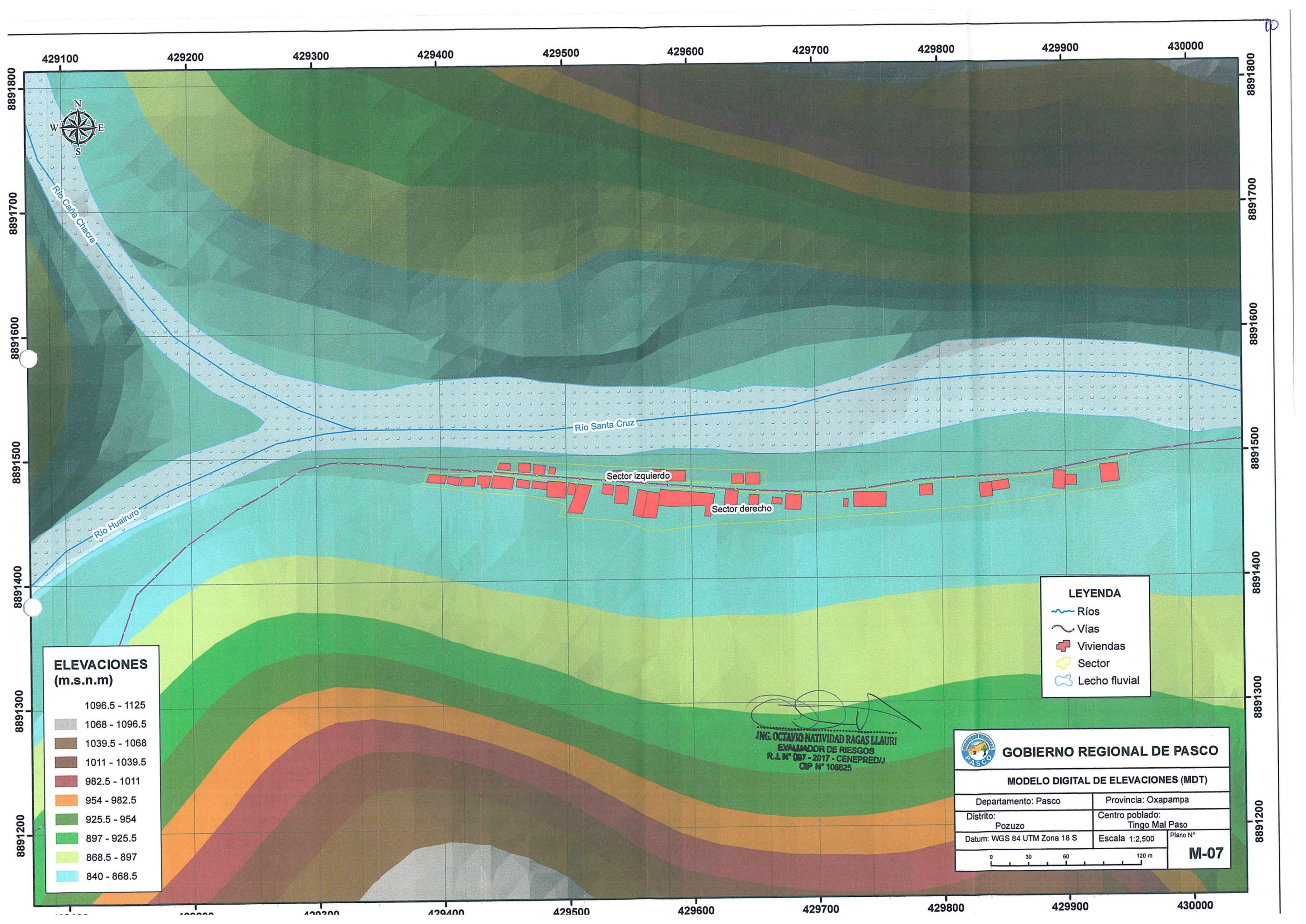
	Ríos
	Vías
	Viviendas
	Sector

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA GEOLÓGICO

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa	
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso	
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500	Plano N°
		M-06

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. Nº 007-2017 - CENEPREDJ
 CIP Nº 106625



ELEVACIONES (m.s.n.m)

1096.5 - 1125
1068 - 1096.5
1039.5 - 1068
1011 - 1039.5
982.5 - 1011
954 - 982.5
925.5 - 954
897 - 925.5
868.5 - 897
840 - 868.5

LEYENDA

	Ríos
	Vías
	Viviendas
	Sector
	Lecho fluvial

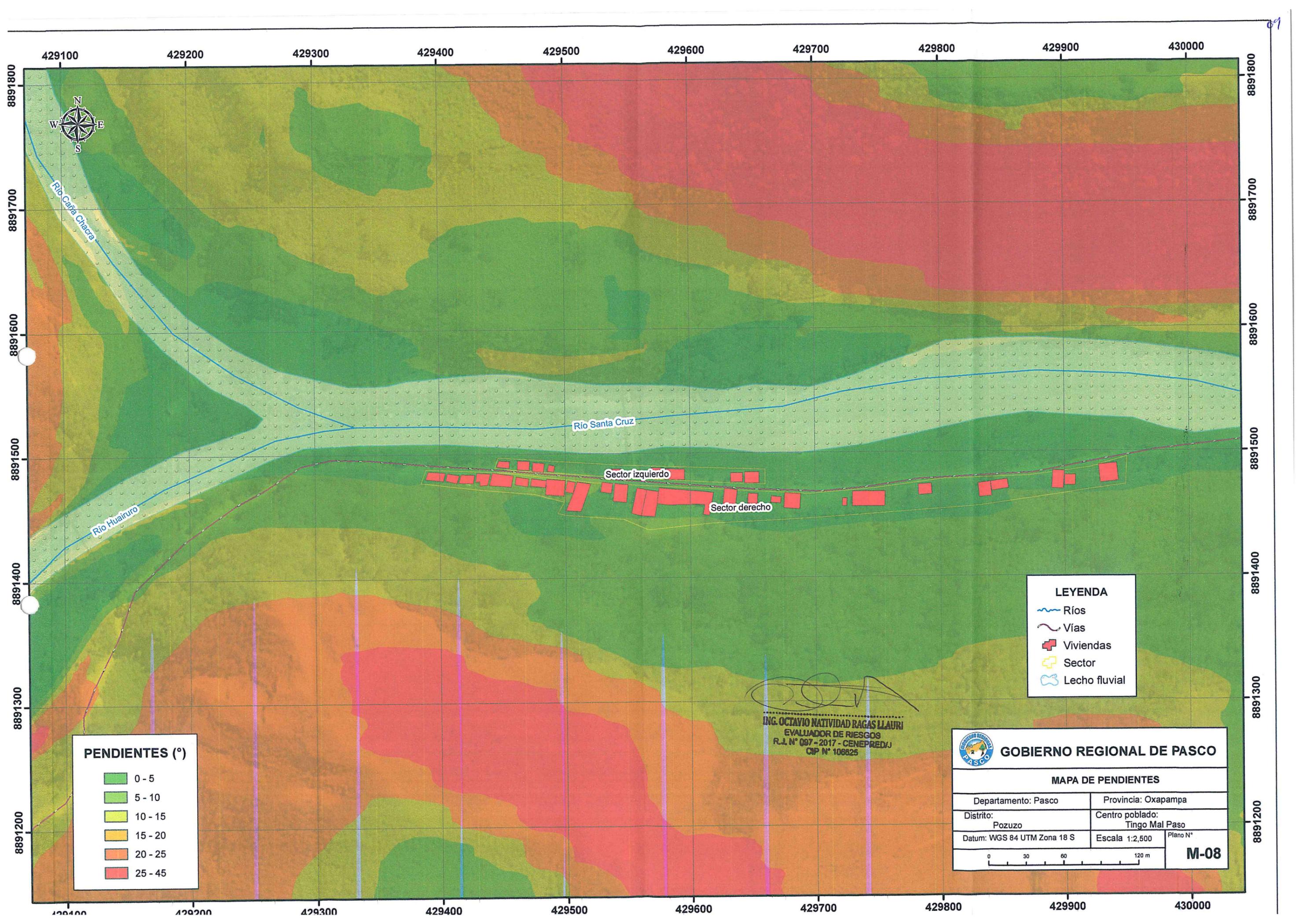
[Signature]
JNG. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 108625

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

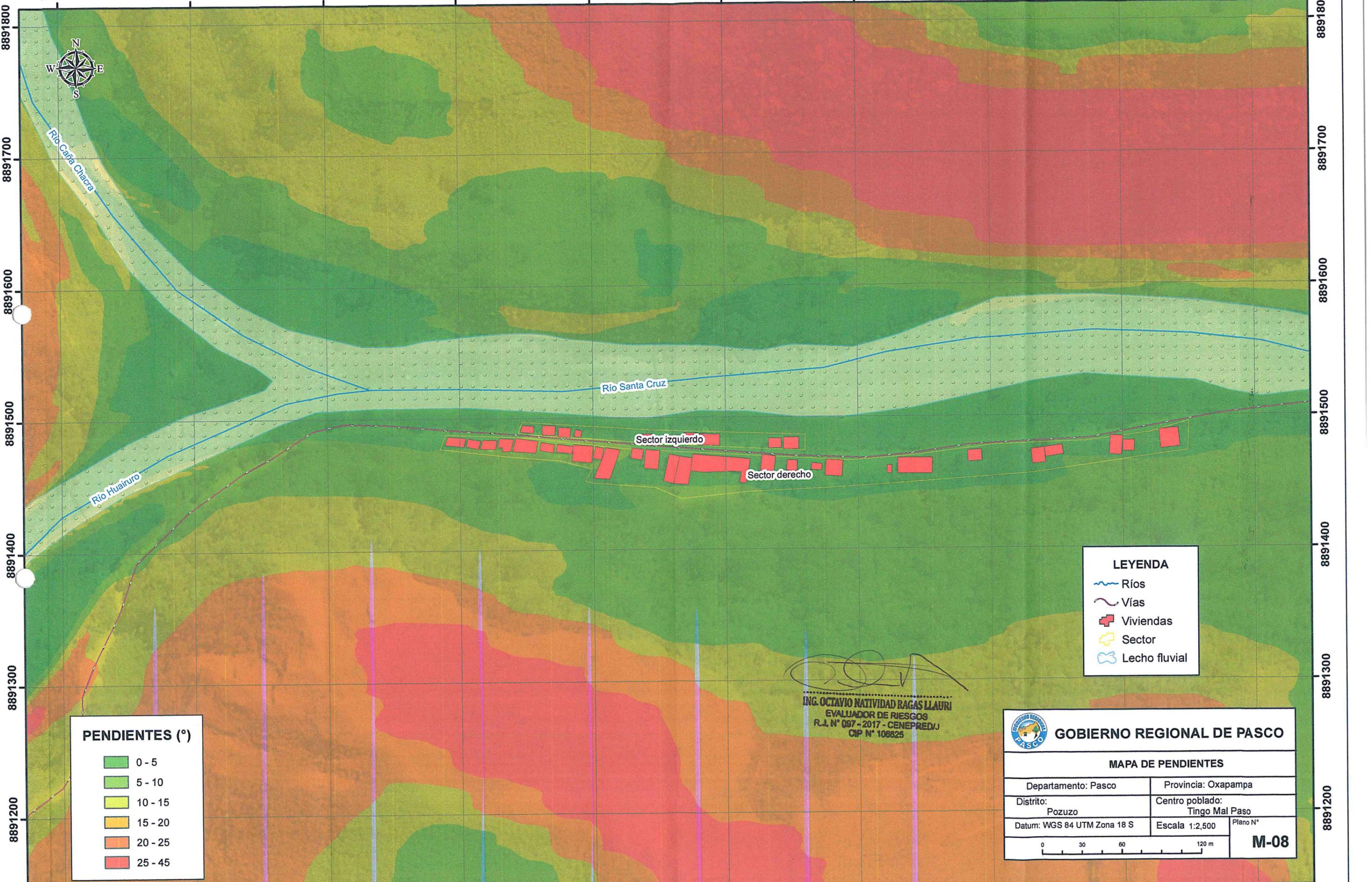
MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES (MDT)

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500
Plano N° M-07	

0 30 60 120 m



429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000



PENDIENTES (°)

0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 45

LEYENDA

	Ríos
	Vías
	Viviendas
	Sector
	Lecho fluvial

[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 108825

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE PENDIENTES

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500

Datado: 12/01/2017

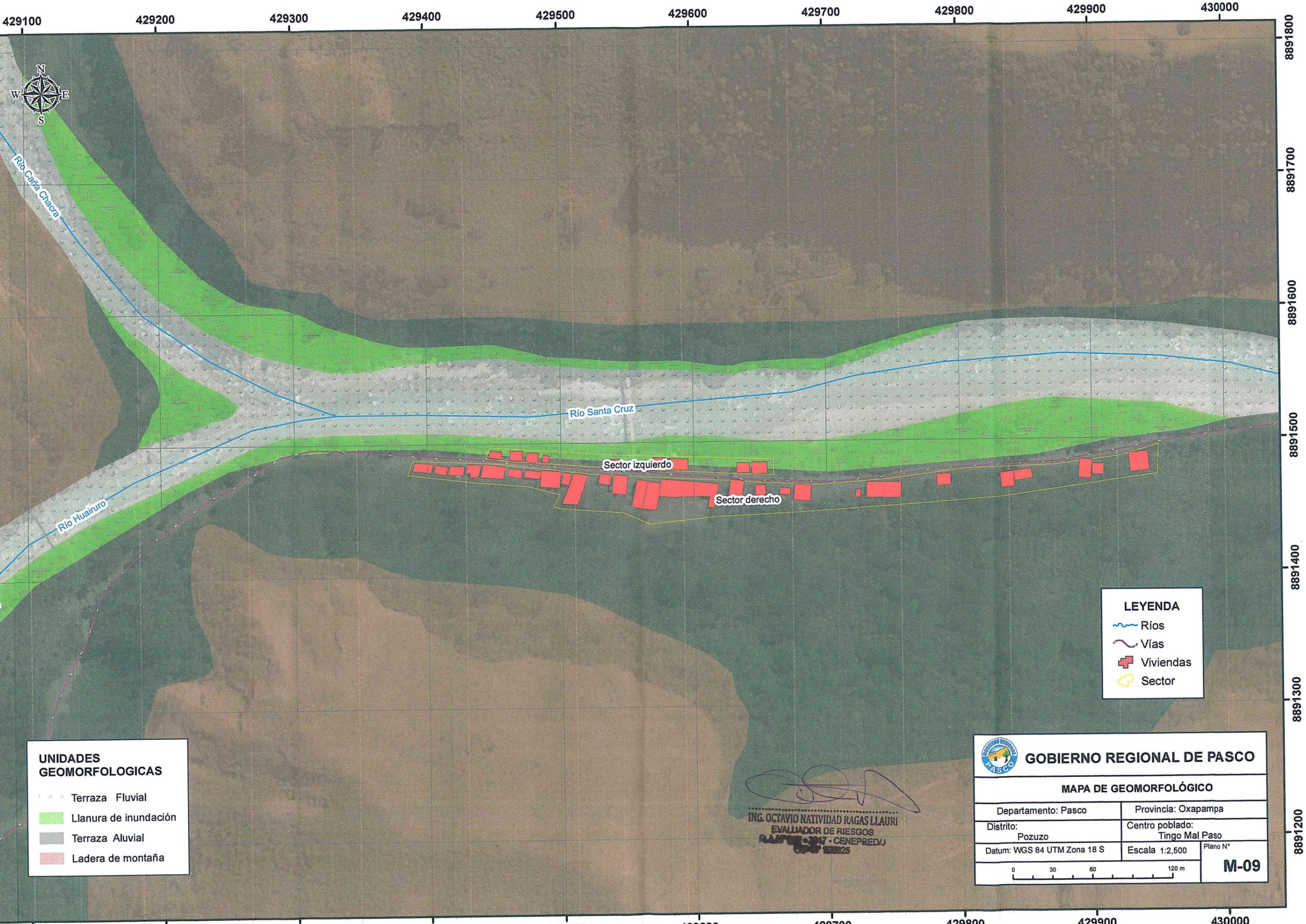
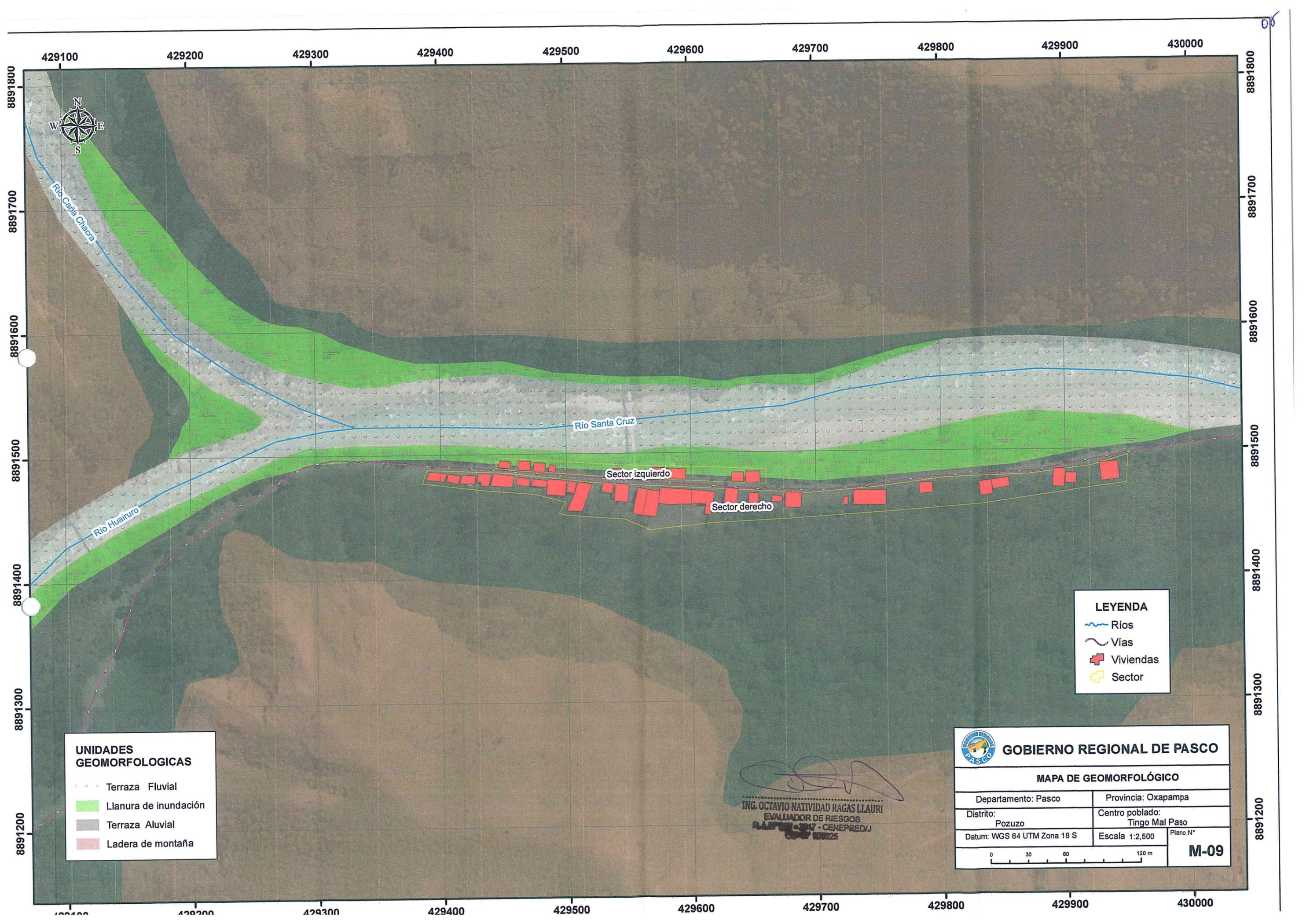
Plano N° **M-08**

0 30 60 120 m

429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200



UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

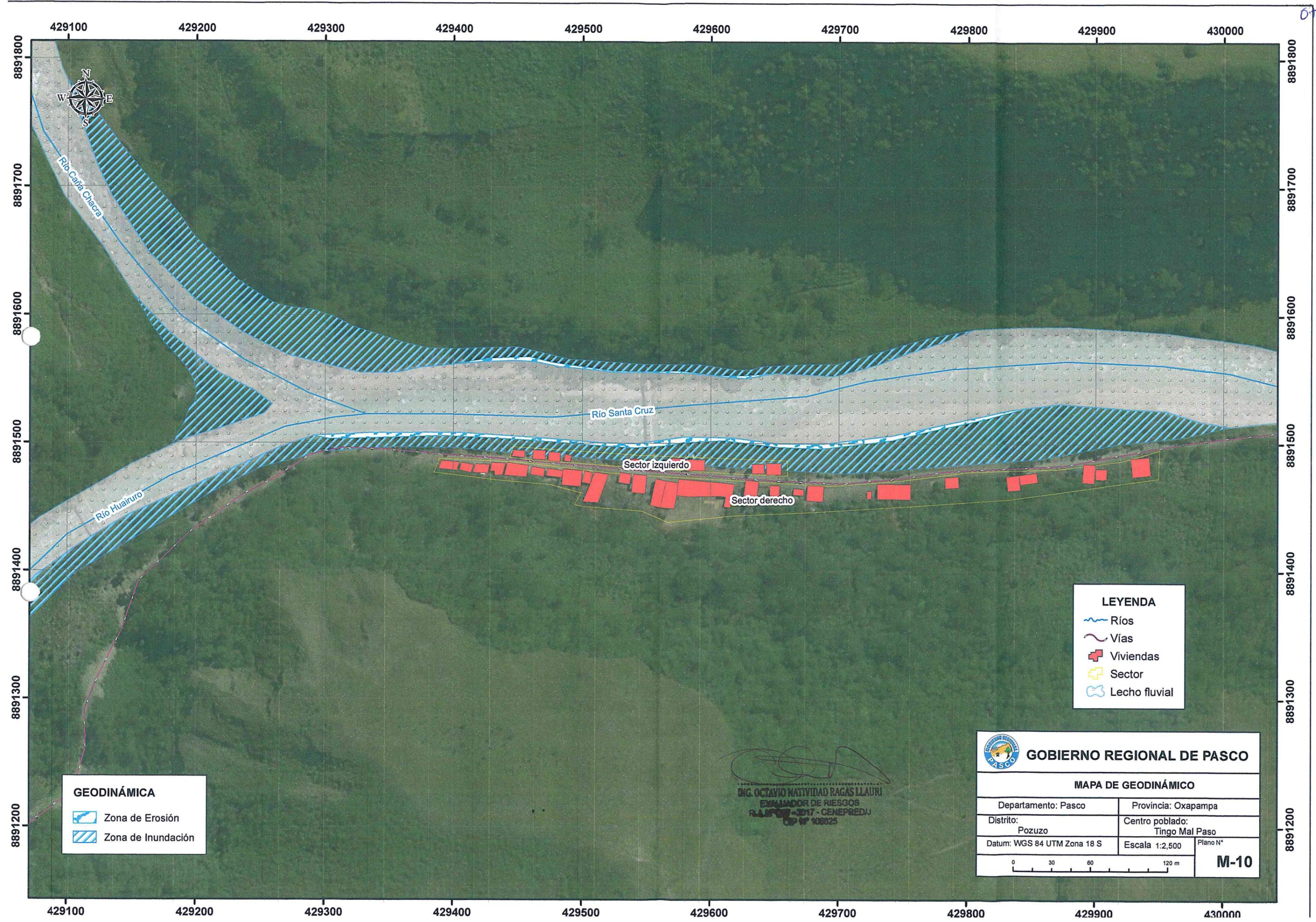
- Terraza Fluvial
- Llanura de inundación
- Terraza Aluvial
- Ladera de montaña

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. PASCO - 2017 - CENEPREDAJ
 CP 09 00025

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO	
MAPA DE GEOMORFOLÓGICO	
Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500 Plano N° M-09



GEODINÁMICA

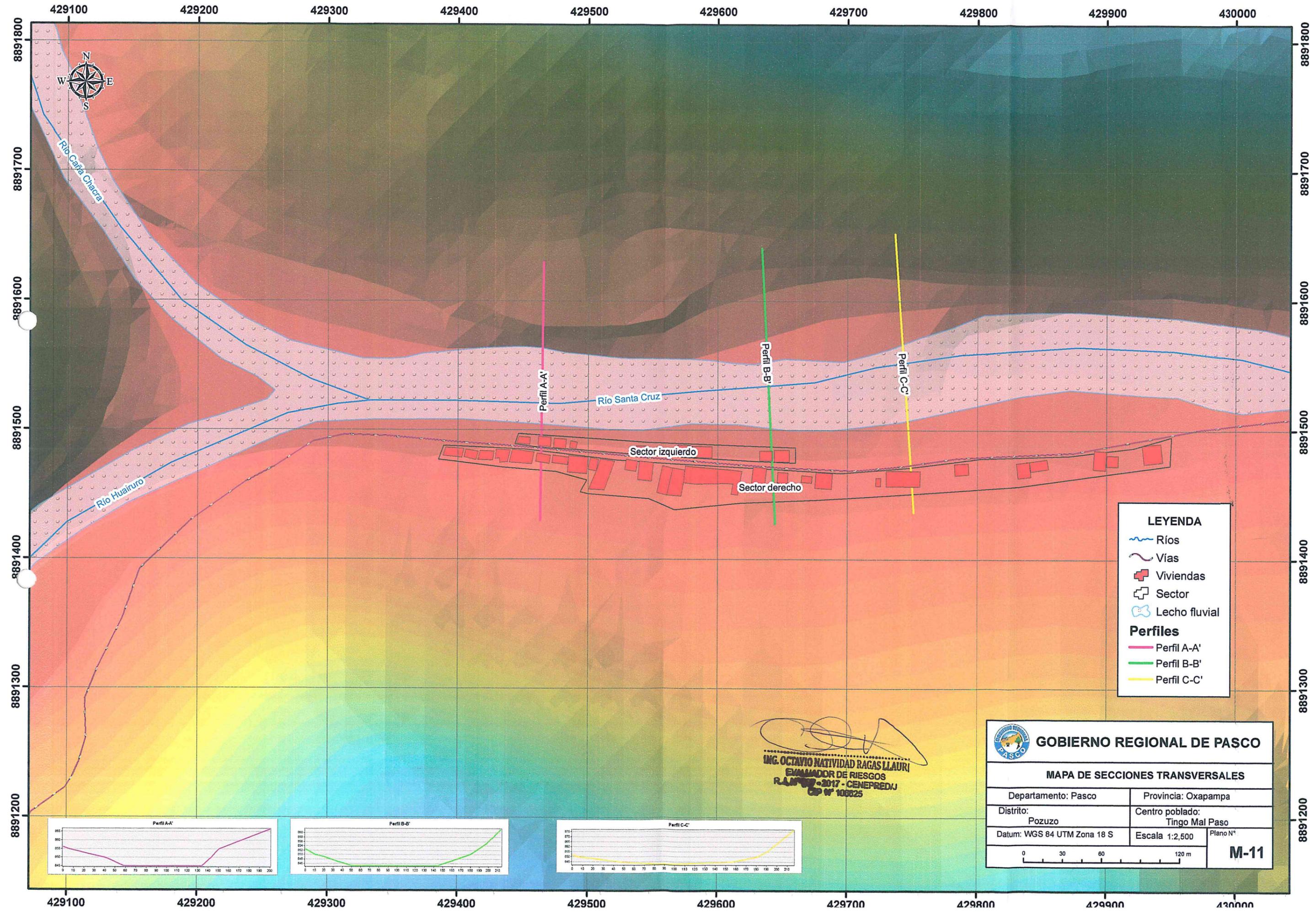
- Zona de Erosión
- Zona de Inundación

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector
- Lecho fluvial

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EMISOR DE RIESGOS
 R.A.M.P. - 2017 - CENEPRDA
 CP N° 100025

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO	
MAPA DE GEODINÁMICO	
Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
M-10	



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector
- Lecho fluvial

Perfiles

- Perfil A-A'
- Perfil B-B'
- Perfil C-C'

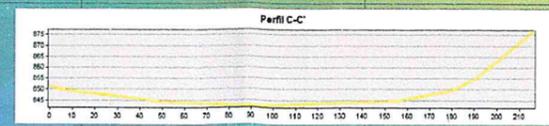
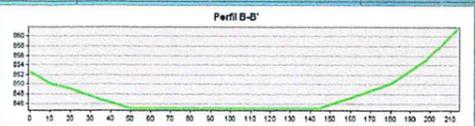
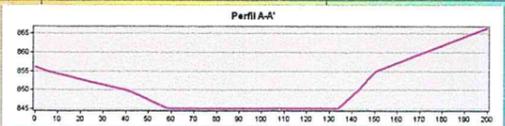
[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EMISOR DE RIESGOS
 R.A.M.P. 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 100625

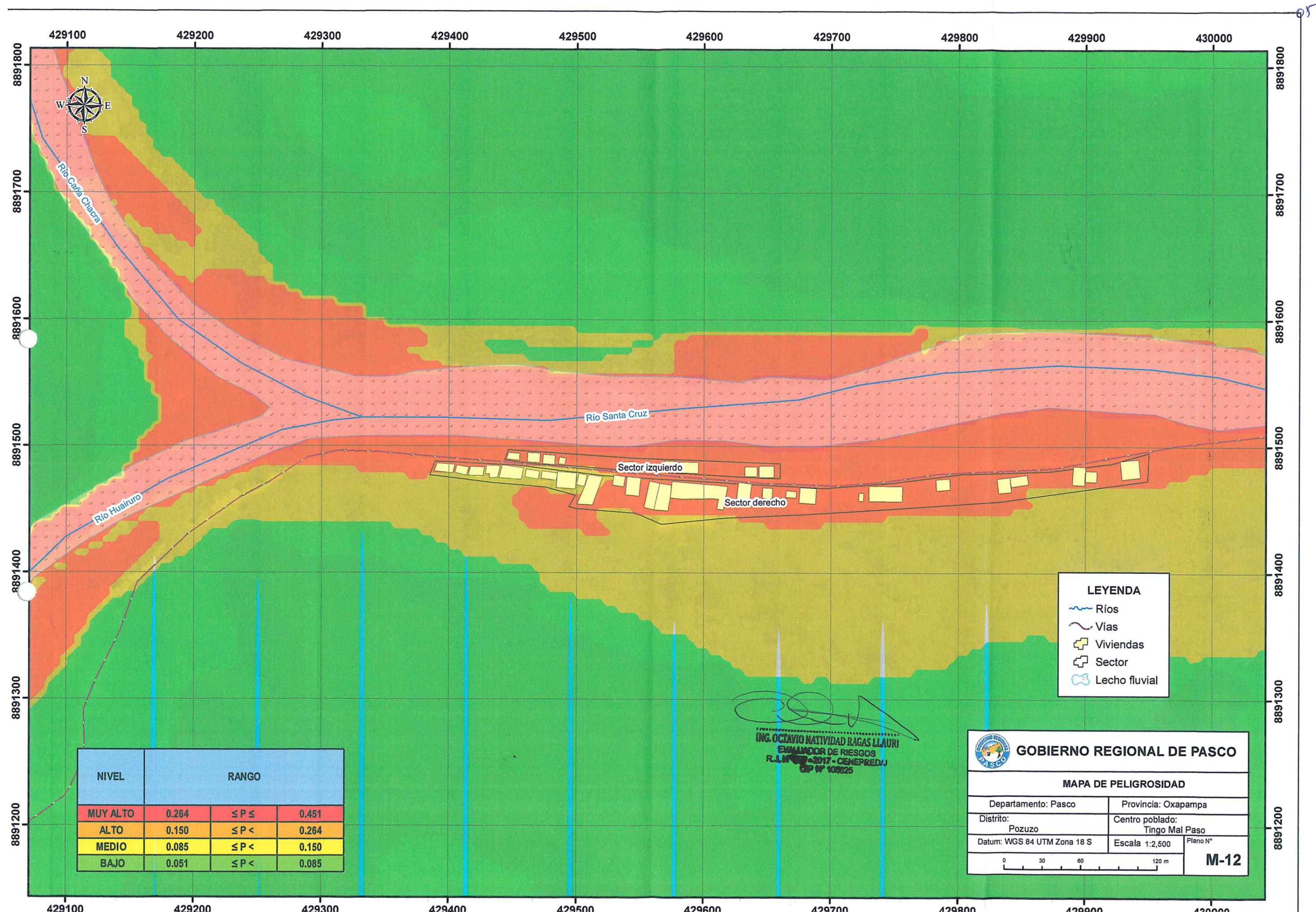
GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE SECCIONES TRANSVERSALES

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N° M-11	

0 30 60 120 m





429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200



Río Cañá Chacra

Río Santa Cruz

Río Huairuro

Sector izquierdo

Sector derecho

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Sector
- Lecho fluvial

[Handwritten Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 100025

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.264	$\leq P \leq$	0.451
ALTO	0.150	$\leq P <$	0.264
MEDIO	0.085	$\leq P <$	0.150
BAJO	0.051	$\leq P <$	0.085

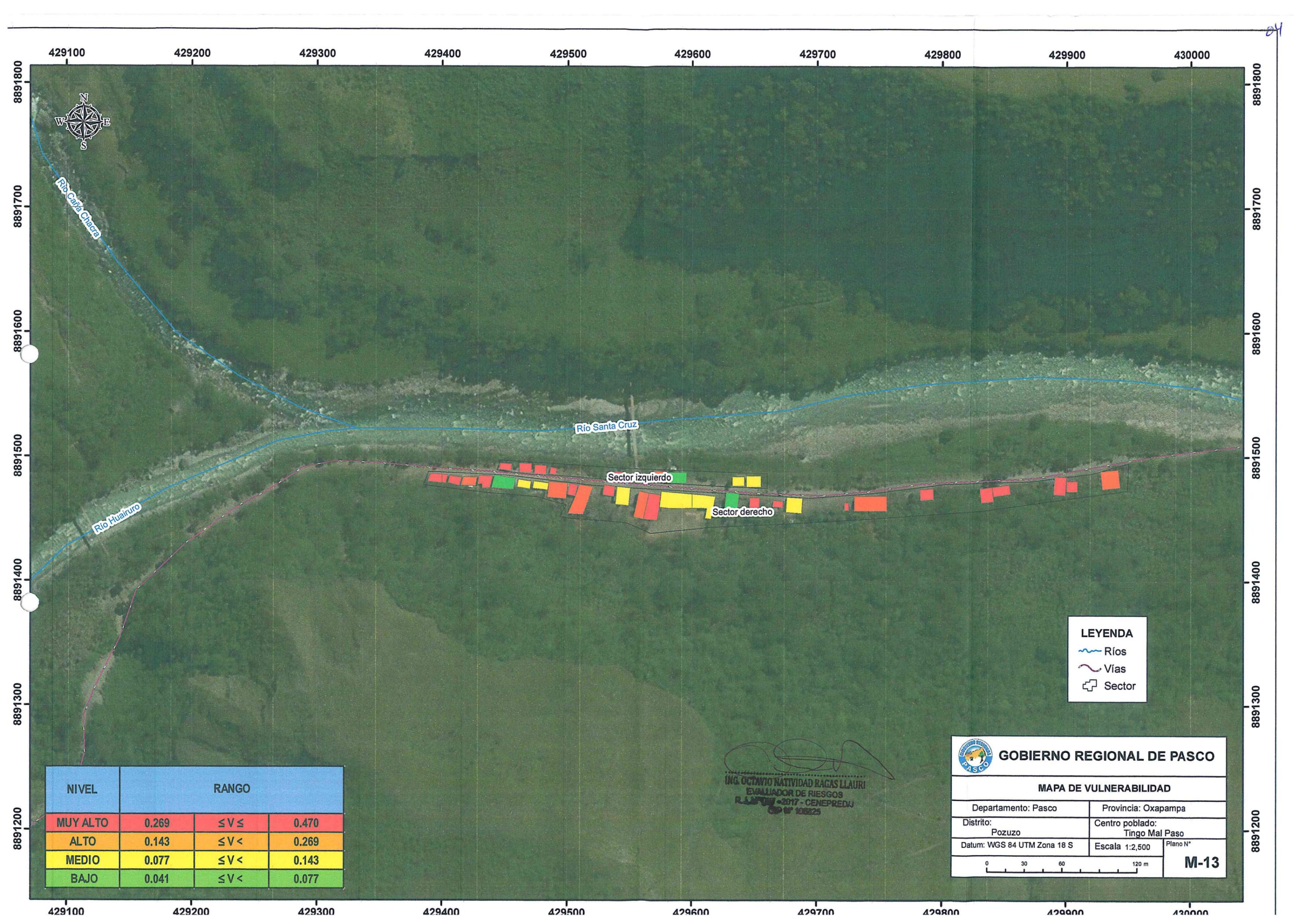
GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE PELIGROSIDAD

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500

Plano N° **M-12**

429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000



429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	$\leq V \leq$	0.470
ALTO	0.143	$\leq V <$	0.269
MEDIO	0.077	$\leq V <$	0.143
BAJO	0.041	$\leq V <$	0.077

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Sector

(Signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. RAGAS - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 10625

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

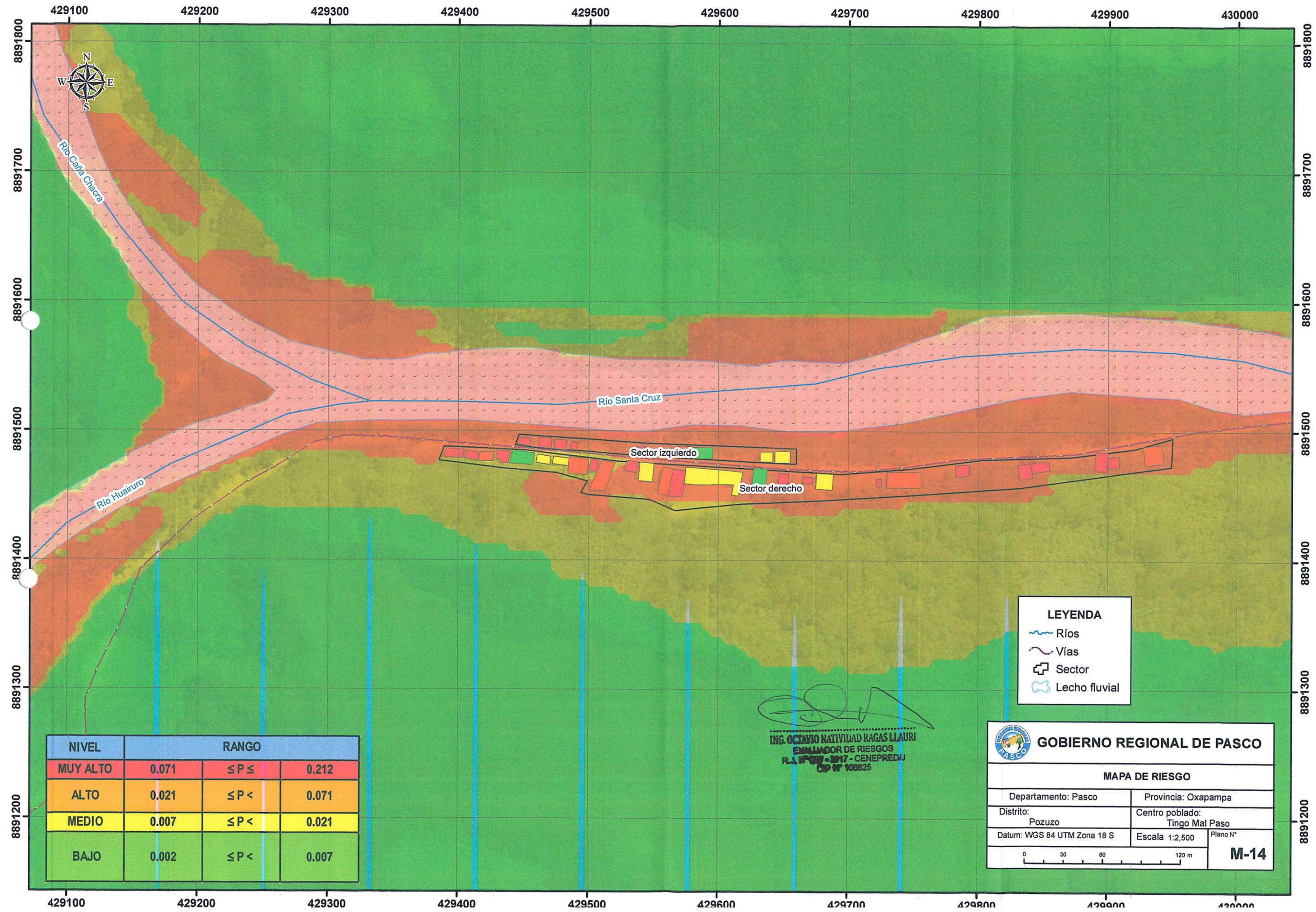
MAPA DE VULNERABILIDAD

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500
Plano N° M-13	

0 30 60 120 m

429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

03



NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	$\leq P \leq$	0.212
ALTO	0.021	$\leq P <$	0.071
MEDIO	0.007	$\leq P <$	0.021
BAJO	0.002	$\leq P <$	0.007

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Sector
- Lecho fluvial

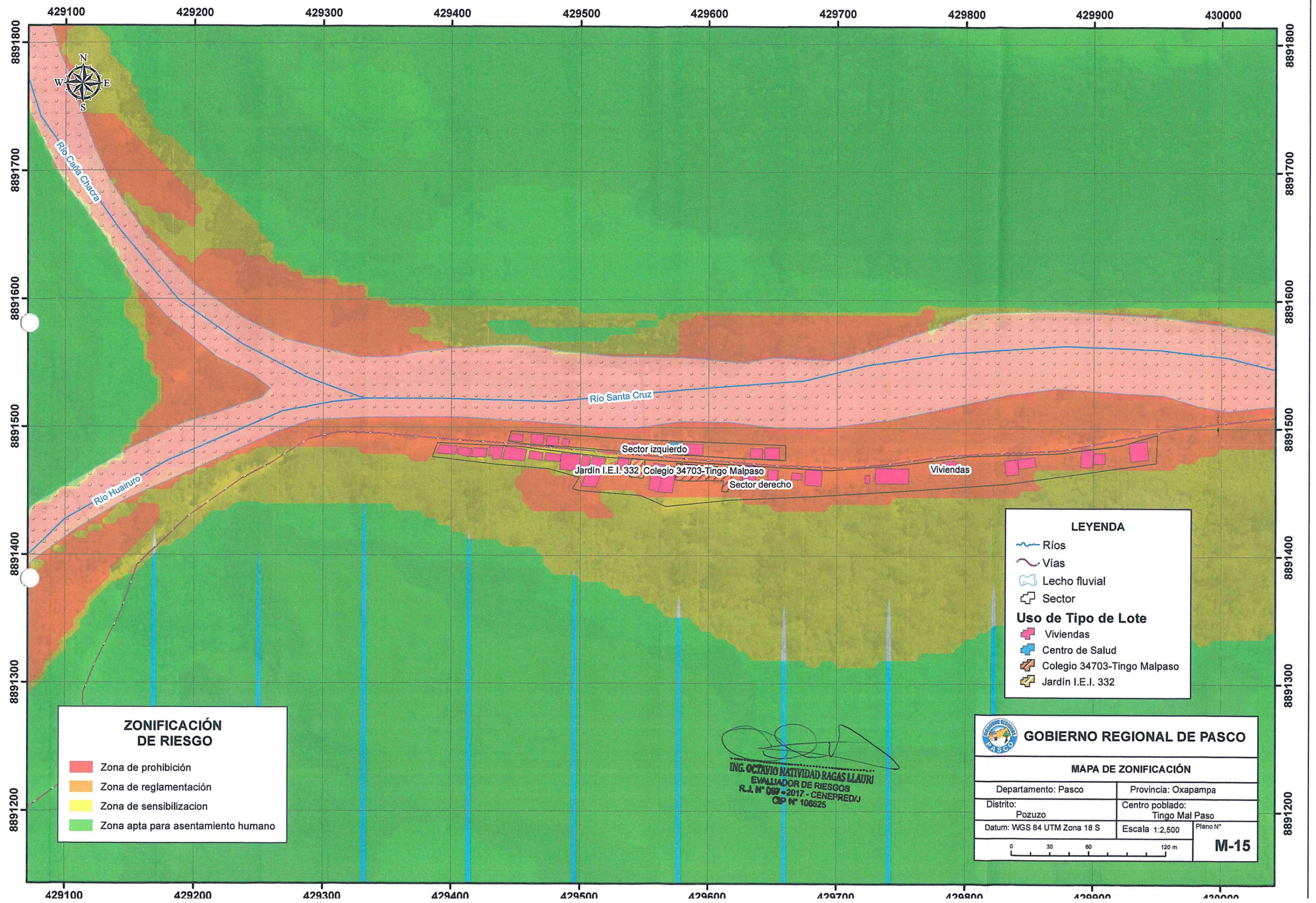
[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDUJ
 CIP N° 108625

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE RIESGO

Departamento: Pasco	Provincia: Oxapampa
Distrito: Pozuzo	Centro poblado: Tingo Mal Paso
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N° M-14	

0 30 60 120 m



429100 429200 429300 429400 429500 429600 429700 429800 429900 430000

8891800
8891700
8891600
8891500
8891400
8891300
8891200

ZONIFICACIÓN DE RIESGO

- Zona de prohibición
- Zona de reglamentación
- Zona de sensibilización
- Zona apta para asentamiento humano

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Lecho fluvial
- Sector

Uso de Tipo de Lote

- Viviendas
- Centro de Salud
- Colegio 34703-Tingo Malpaso
- Jardín I.E.I. 332

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

Gobierno Regional de Pasco

MAPA DE ZONIFICACIÓN

Departamento: Pasco		Provincia: Oxapampa	
Distrito: Pozuzo		Centro poblado: Tingo Mal Paso	
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S		Escala: 1:2,500	
			Plano N°
			M-15

0 30 60 120 m