

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES DE LA LOCALIDAD DE CHUPACA



Lima, abril del 2018


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

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	8
1.5.1. Recopilación de información (Gabinete I)	8
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 Pasco	9
2.1.2. Distrito de Paucartambo	9
2.1.3. Localidad de Chupaca	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	18
2.3.3.1. Infraestructura urbana	18
2.3.4. Salud	19
2.3.5. Educación	20
2.3.6. Equipamiento urbano	21
2.4. Aspectos económicos	23
2.4.1. Población económicamente activa	23
2.4.2. Actividades productivas	23
2.5. Aspectos físicos	24
2.5.1. Climatología	24
2.5.1. Topografía de la localidad de Chupaca	27
2.5.2. Cercanía a fuente de agua	29
2.6. Geología	30
2.6.1. Granodioritas (TrJl-gd)	30
2.6.2. Depósitos Cuaternarios	30
2.6.2.1. Depósitos aluviales (Qh-al)	30
2.6.2.2. Depósitos fluviales (Qh-fl)	31
2.7. Geomorfología	33

2.7.1.	Modelo Digital de Terreno (MDT)	33
2.7.2.	Pendientes	35
2.7.3.	Unidades geomorfológicas	37
2.7.3.1.	Modelado Erosional	37
2.7.3.2.	Modelado de Origen denudacional	39
2.8.	Geodinámica externa	42
2.8.1.	Procesos fluviales	42
2.8.1.1.	Erosión Fluvial	42
2.8.1.2.	Inundaciones Fluviales	43
2.8.1.3.	Zonas Inundables	43
2.9.	Hidrología	45
2.9.1.	Perfiles longitudinales y transversales del área de estudio	45
2.9.1.1.	Sección A-A'	46
2.9.1.2.	Sección B-B'	46
2.9.1.3.	Sección C-C'	46
CAPITULO III:		48
3.	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	48
3.1.	Metodología para la determinación de la peligrosidad	48
3.1.1.	Recopilación y análisis de la información	49
3.1.2.	Identificación de probable área de influencia del peligro	49
3.1.3.	Caracterización del peligro	49
3.1.3.1.	Caracterización del Peligro por inundaciones	50
3.1.4.	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	50
3.1.4.1.	Frecuencia	50
3.1.5.	Caracterización del peligro	51
3.1.5.1.	Análisis del factor desencadenante	51
3.1.5.2.	Análisis del factor condicionante	52
3.1.6.	Niveles de peligro en la localidad de Chupaca	53
3.1.7.	Estratificación del nivel de peligro	54
3.1.8.	Mapa de peligro	56
CAPÍTULO IV:		57
4.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	57
4.1.	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	57
4.1.1.	Análisis del factor exposición	58
4.1.2.	Análisis de los componentes de la vulnerabilidad	59
4.1.3.	Análisis de la dimensión social	59
4.1.3.1.	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	60
4.1.3.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	60
4.1.3.3.	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	62
4.1.4.	Análisis de la dimensión económica	62
4.1.4.1.	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	62
4.1.4.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	63
4.1.4.3.	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	64
4.1.5.	Nivel de vulnerabilidad	65
4.1.6.	Estratificación de la vulnerabilidad	65
4.1.7.	Mapa de Vulnerabilidad	66
CAPÍTULO V:		68

5. CÁLCULO DEL RIESGO	68
5.1. Cálculo de Riesgos	68
5.1.1. Cálculo y determinación de los niveles de riesgos	68
5.2. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	68
5.2.1. Niveles del riesgo	69
5.2.2. Matriz del riesgo	69
5.2.3. Estratificación del riesgo	69
5.2.4. Mapa de Riesgo	71
5.3. Cálculo de posibles pérdidas	72
5.4. Zonificación territorial del riesgo en la localidad	73
5.4.1. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo	73
5.5. Medidas de prevención de riesgos de desastres	75
5.5.1.1. Estructural:	75
5.5.1.2. No Estructural:	75
CAPÍTULO VI:	77
6. CONTROL DEL RIESGO	77
6.1. De la evaluación de las medidas	77
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	77
6.1.2. Control de riesgos	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	84
Relación de Figuras	84
Relación de Gráficos	85

INTRODUCCIÓN

Estudio de evaluación de Riesgo ante el Fenómeno de Inundaciones de la localidad de Chupaca, distrito de Paucartambo, provincia de Pasco 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 Chanchos, estos se generan durante los períodos 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 Chupaca, 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.

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 Chupaca del distrito de Paucartambo, Provincia de Pasco, 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° 00091522, El 29 de enero de 2018 a las 16:00 horas, fuertes precipitaciones pluviales que causo el desborde del río Chanchos, afectando las viviendas, campos de cultivos y las vías de acceso.
- REPORTE COMPLEMENTARIO N° 575 - 25/02/2019 / COEN - INDECI / 20:30 HORAS concluye que como consecuencia de las precipitaciones pluviales intensas se produjeron

inundaciones por el desborde del río Chanchos, afectando a las viviendas en ambos márgenes, socavando las bases del puente y erosionando las laderas del cauce del río.

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.


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

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 Chupaca 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° 097 - 2017 - CENEPRED
CIP N° 106625

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 Paucartambo.

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 Pasco	17,767.15	km ²
Distrito de Paucartambo	704.33	km ²
Cuenca del río Chanchos	-	km ²
Centro Poblado de Chupaca - Área de estudio	20	Ha

2.1.1. Provincia de Pasco

La provincia de Pasco es un departamento muy complejo, porque presenta una gran variedad de pisos ecológicos y microclimas que van desde la puna hasta la selva tropical y, junto a ellos, toda una gran variedad de recursos naturales y culturales. Pasco es una de las tres que conforman departamento homónimo en el centro del Perú. Limita por el norte con la provincia de Ambo (departamento de Huánuco); por el Este con la provincia de Oxapampa; por el Sur con las provincias de Junín y Yauli (departamento de Junín); por el Oeste con las provincias de Oyón, Huaura y Huaral (departamento de Lima); y, por el Noroeste con la provincia de Daniel Alcides Carrión.

2.1.2. Distrito de Paucartambo

El distrito de Paucartambo es uno de los trece que conforman la provincia peruana de Pasco situada en la parte suroccidental del departamento homónimo. Limita por el norte con el distrito de Huachón; por el sur con el distrito de Ulcumayo (Junín); por el este con

el Distrito de Ulcumayo (Junín) y el Distrito de Chontabamba (Oxapamapa); y, por el oeste con el Distrito de Ninacaca (Pasco) y con el Distrito de Carhuamayo (Junín).

2.1.3. Localidad de Chupaca

La localidad Chupaca se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 408000 E, 8811500 N a 3218 m.s.n.m, en el distrito de Paucartambo, provincia de Pasco, en la región de Pasco.

La Localidad de Chupaca se encuentra ubicado a la margen izquierda y derecha del río Chanchos, el área ocupada por la población es de 20 Ha, **Mapa 01**.

2.2. Vías de acceso

La localidad de Chupaca se encuentra a 4.5 km al NW de la ciudad de Paucartambo y un recorrido de 1 horas 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 LLauri
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDJ
CIP N° 106625

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

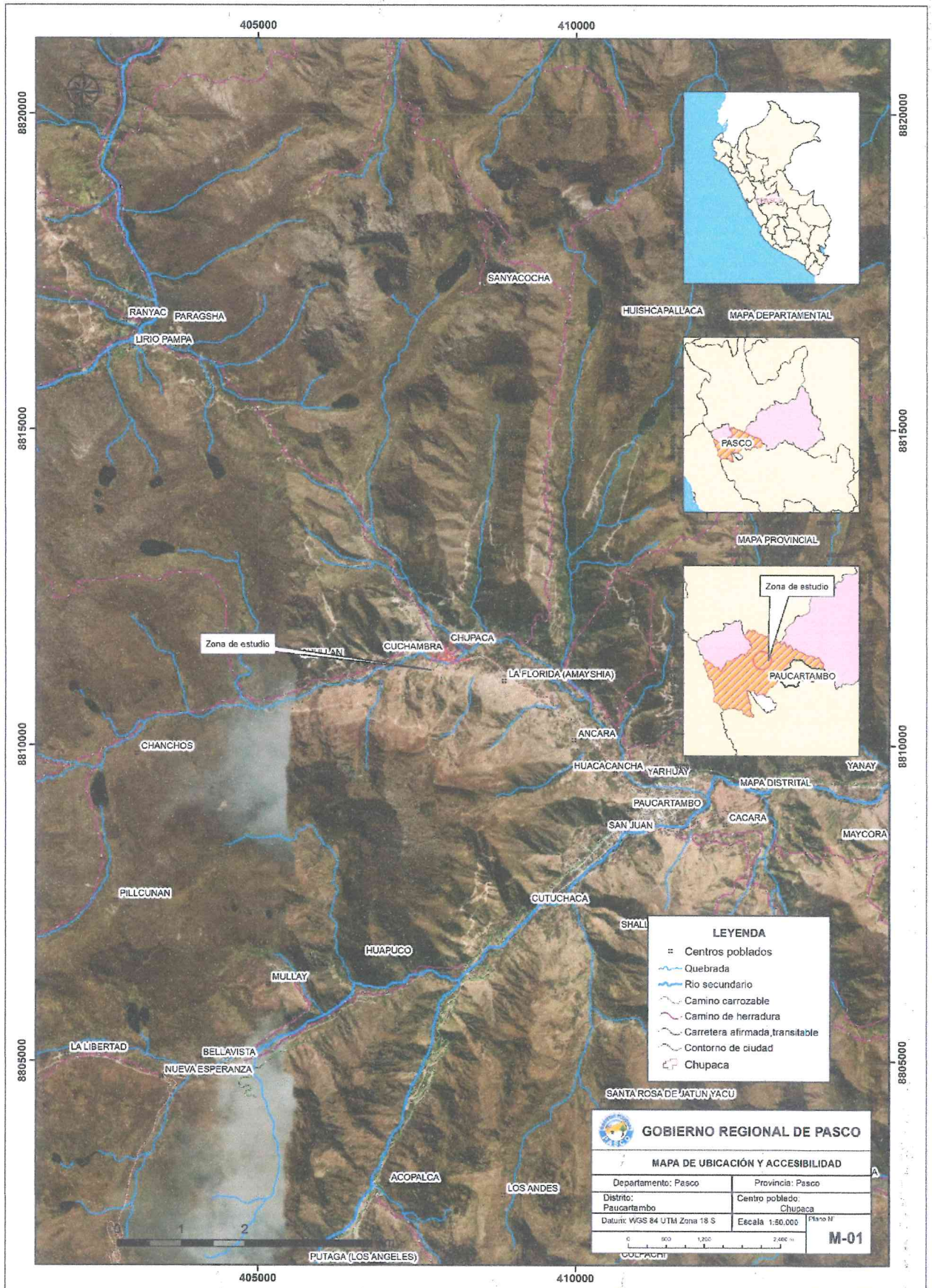


Figura 01: Mapa de ubicación de la localidad de Chupaca

2.3. Aspectos sociales

2.3.1. Población

A. Población Total

El número total de la población de la localidad de Chupaca, según el censo de población y vivienda del año 2017 realizado por el INEI, es de 1654 habitantes. De los cuales el 50.4 % son hombres con 833 habitantes, mientras que las mujeres representan el 49.6 % con 821 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	27	68	438	227	55	18	833
Mujer	20	74	447	216	54	10	821
Total	47	142	885	443	109	28	1654

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

B. Población según grupo de edades

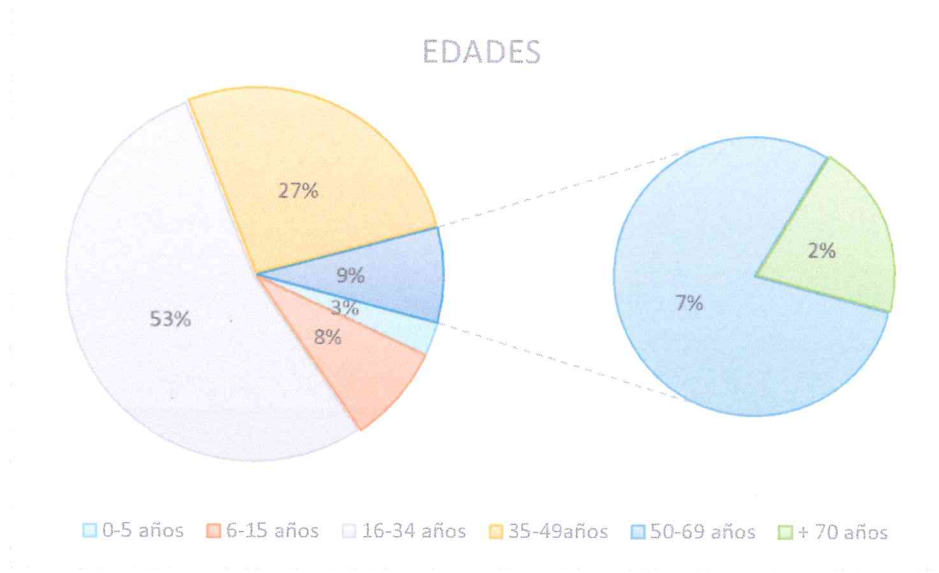
Respecto a la población del centro localidad de Chupaca según grupo etario, de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015 se muestra que el 11 % del total de la población corresponde a menores de 15 años de edad, del mismo modo el 87 % de la población corresponde a adultos entre las 15 y los 70 años de edad, así mismo los adultos mayores de 70 años representan el 2 % restante.

Tabla 03: Población según grupos de edades

GRUPO ETARIO	N°
Niños: Menores a 15	189
Ancianos: Mayores a 70	28
Adultos	1437
TOTAL	1654


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

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 Chupaca, se tiene un total de 362 viviendas los cuales se encuentran distribuidos en avenidas, en cuyo trayecto tiene calles que cortan y forman las manzanas de viviendas. En total existen 19 manzanas.

Los datos del último censo de población y vivienda del INEI (2017), nos indican que en la localidad de Chupaca existen un total 362 viviendas, de los cuales 10 son madera, 218 adobe, 62 de material noble y 71 Mixto.

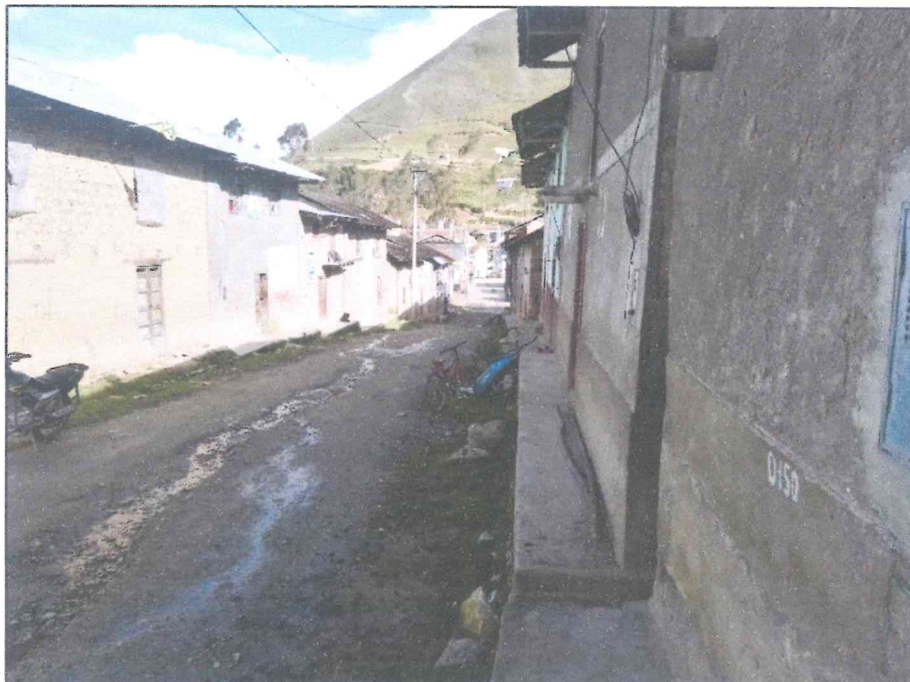


Figura 02: Viviendas de adobe con techos de calamina

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

Porcentaje	Madera	Adobe	Material noble	Mixto
%	3	60	17	20

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

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

Mz	Nro Viviendas	Viviendas				Habitantes		
		Madera	Adobe	Mat. Noble	Mixto	Varon	Mujer	Total
001A	6	1	5			15	10	25
001B	15		14		1	32	33	65
002	4				4	8	11	19
007C	12		10	1	1	28	28	56
007B	16	1	13	1	1	38	37	75
006	26		23	1	2	58	60	118
005	30		9	1	20	65	70	135
004A	24		12	7	5	59	50	109
015A	13	1	9	2	1	31	33	64
008A	21		16	4	1	49	52	101
009	32		19	10	3	77	70	147
010	0	Plaza						0
011	12		3	9		26	32	58
015B	19		8	9	2	46	43	89
016	11		10		1	26	25	51
014	11		6		5	26	25	51
013	9		3	3	3	20	22	42
017A	15	2	6	5	2	36	36	72
017B	10		8		2	24	22	46
018A	31	4	21	4	1	65	60	125
018B	4		4			9	10	19
019A	5				5	12	10	22
019B	21	1	14	3	3	50	45	95
019C	6		3		3	14	13	27
019D	3				3	7	8	15
019E	6		2	2	2	12	16	28
	362	10	218	62	71	833	821	1654

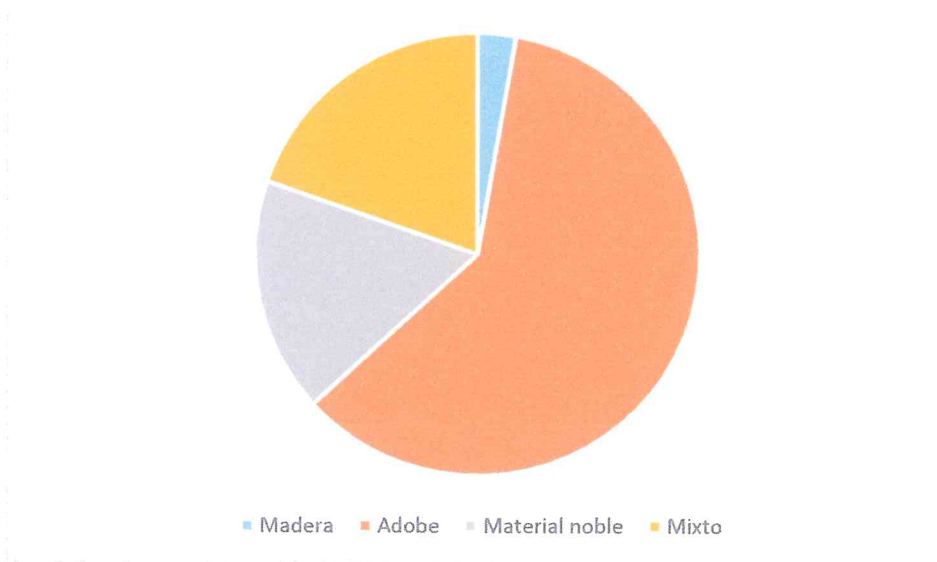

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

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

Los acabados de las viviendas en los 4 casos (madera, adobe, material noble y mixto), 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 40-60 años de ocupación, sin embargo, el material predominante de la fábrica constituye es el adobe.

Gráfico 02: Distribución población total en la localidad de Chupaca



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

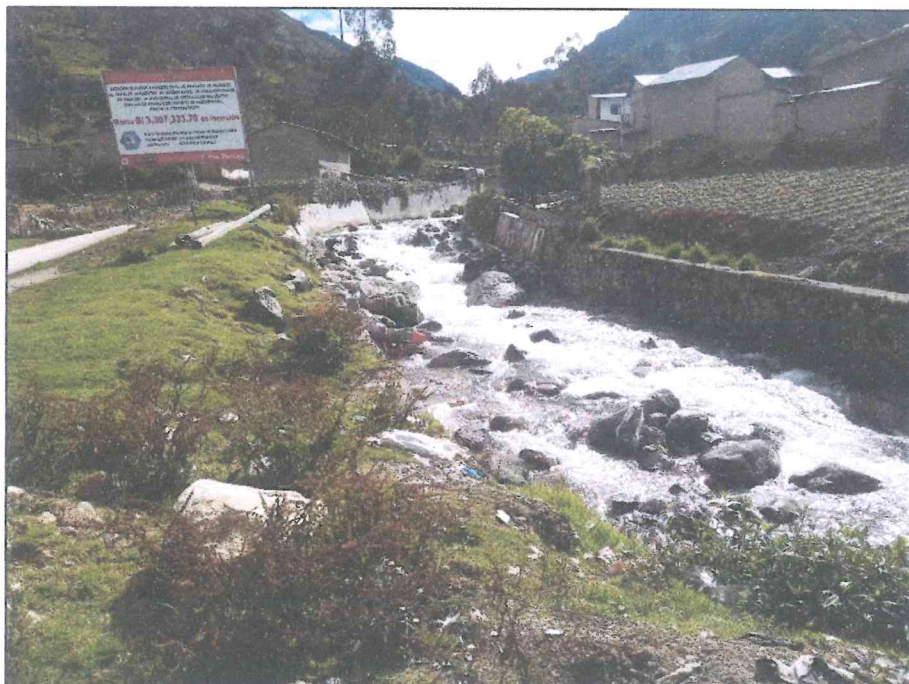


Figura 03: Margen de río Chanchos

(Signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPRED



Figura 04: Viviendas construidas de materia noble y material noble con techos de calaminas


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

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

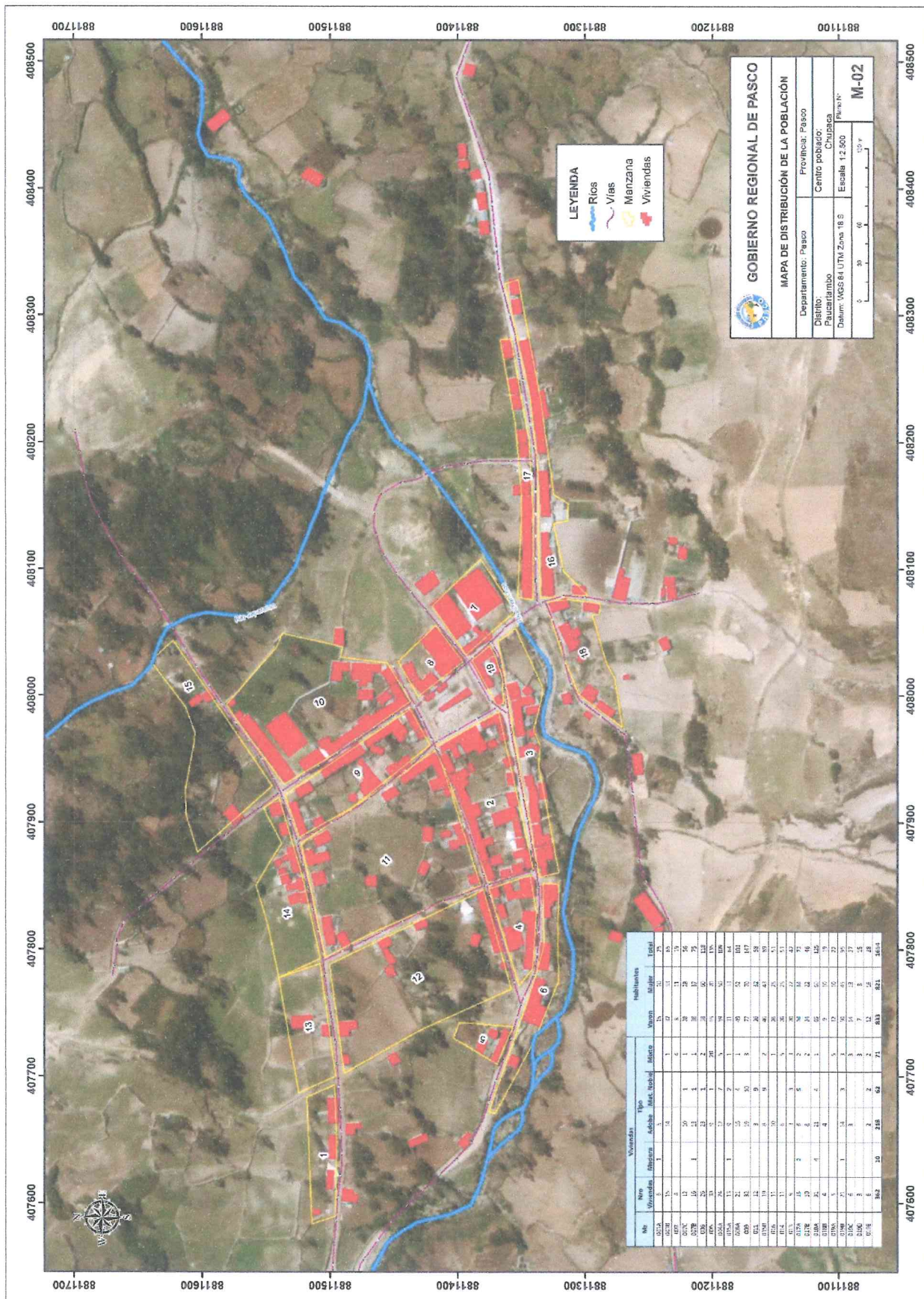


Figura 05: Mapa de ubicación de las viviendas en la localidad de Chupaca

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

2.3.3. Servicios básicos

La localidad de Chupaca tiene dos establecimientos 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.

Las instituciones educativas existente son 3, 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 Chupaca cuenta con el 70,0% 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 adobe 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 Paucatambo, 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 Chupaca 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.



Figura 06: Servicios de alumbrado publico


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

▪ **Servicio de Agua.**

En cuanto al servicio de agua la localidad de Chupaca 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.

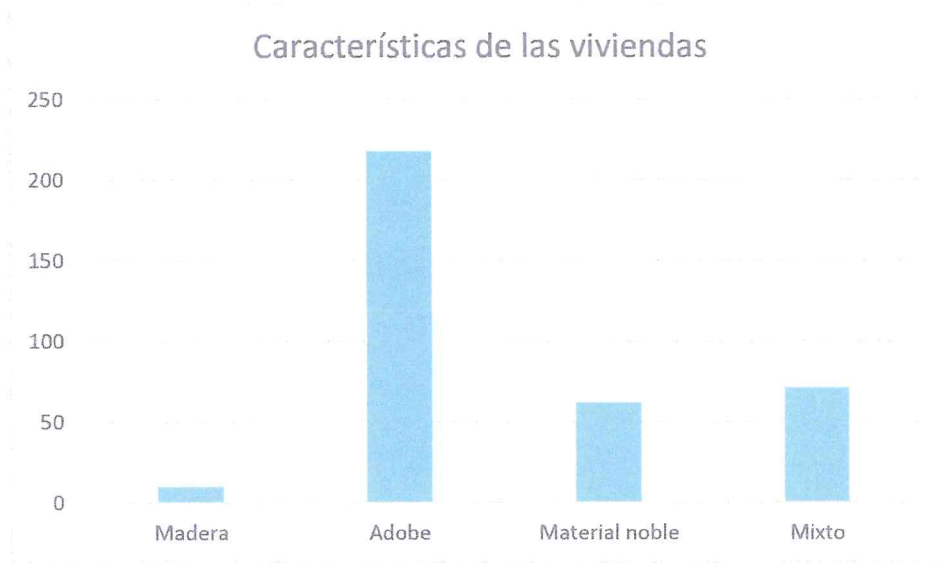
▪ **Servicio de alcantarillado**

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 Chupaca tiene dos establecimientos de salud donde los pobladores son atendidos, el establecimiento de salud fue construido el año 2014-2015, de acuerdo al código snip n° 182331 "instalación y equipamiento del puesto de salud del centro poblado de Chupaca, distrito de Paucartambo - Pasco - Pasco", que comprende la construcción de ambientes para la atención de servicios de salud, servicio de apoyo, ambiente administrativo y complementario, construcción de ambientes para el personal de salud, en un área aproximada de 390 m2.

(Firma manuscrita)

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



Figura 07: El establecimiento de salud del localidad de Chupaca

2.3.5. Educación

La localidad de Chupaca cuenta con 8 centros educativos:

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

Institución Educativa			Ubicación UTM		Alumnos			Docentes	Secciones
Tipo	Código	Nombre	Latitud	Longitud	Varón	Mujer	Total		
Inicial-Jardín	401408	Amigos	-10.75240	-75.84070	19	14	33	01	03
Primaria	401465	IE N° 34028	-10.74990	-75.84179	32	35	67	07	06
Secundaria	402002	José Carlos Mariátegui	-10.75260	-75.84330	26	27	53	10	05
					77	76	153	18	14

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

(Handwritten signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDLJ
 CIP N° 106625

DISTRIBUCIÓN DE LOS ALUMNOS

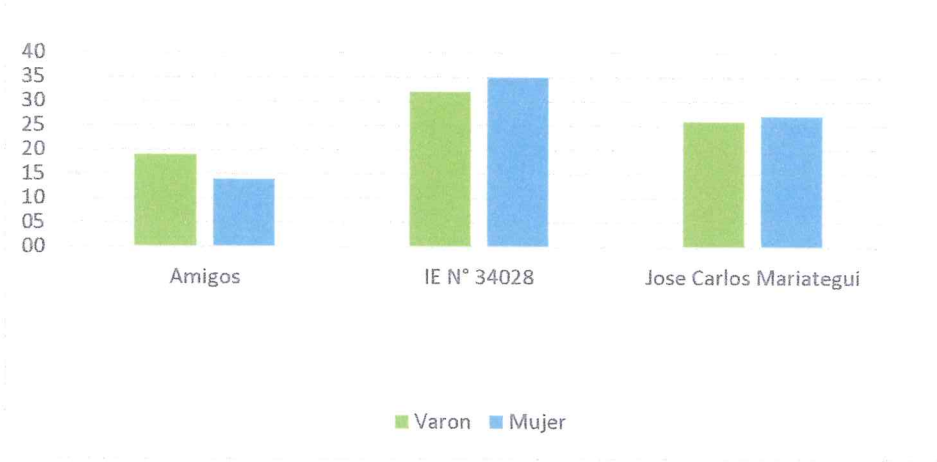


Figura 08: Institución Educativa IE N° 34028

2.3.6. Equipamiento urbano

Se tiene el siguiente equipamiento Urbano Básico:

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

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

289

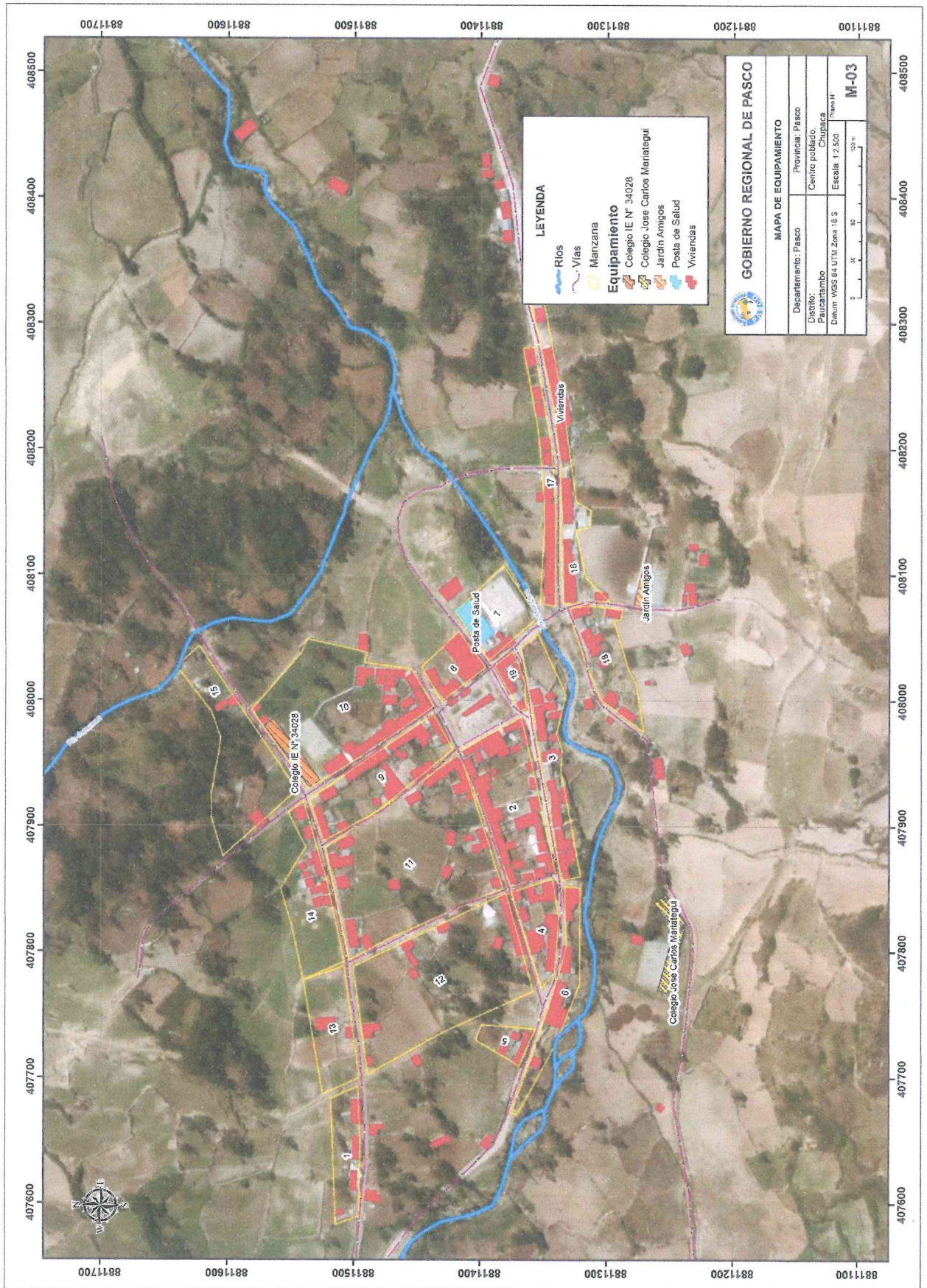


Figura 09: Mapa de la distribución del equipamiento urbano.

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 Chupaca 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.

La actividad agrícola en la zona de intervención es muy reducida básicamente debido a que el área es muy pequeña y además se encuentran las viviendas.

La productividad promedio anual del cacao es 1,200 kilos por hectárea, café 1,104 kilos por hectárea, palma aceitera 16 mil kilos por hectárea, coca 2,130 kilos por hectáreas, plátano 13,000 kilos por hectárea y arroz 7,000 kilos por hectárea.

Asimismo, en rentabilidad anual, el cacao rinde 1,260 dólares por hectárea, el café 1,070.90, la palma aceitera 960 dólares por hectárea, la coca 915.90 dólares por hectárea, el plátano 780 dólares por hectárea y el arroz 700 dólares por hectárea anual.

Tabla 07: Daños previsibles a la producción agrícola

Cultivos Principales	Nro Unidades Agropecuarias	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	9	6	1.80	6,600.00	11.70	1.65	19.31	7,168.00	12.90	6.40	6.40
Maiz Amiláceo	20	26	2.08	6,200.00	14.14	1.20	16.97	7,623.00	15.86	1.12	1.12
Zapallo/Calabaza	6	2	1.20	12,000.00	14.40	0.45	6.48	4,228.00	5.07	1.41	1.41
Habas Grano Verde	12	8	4.80	3,900.00	43.20	0.60	25.92	3,551.36	17.05	8.87	8.87
Papa Blanca	6	23	7.36	16,000.00	148.67	0.87	129.34	16,000.00	117.76	11.58	11.58
TOTAL		65.00	17.24	-	232.12	-	198.02	38,570.36	168.64	29.38	29.38

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 20% 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

El proyecto en estudio, se encuentra sobre altitudes comprendidas entre los 3263 y 3220 m.s.n.m.

El distrito de Paucartambo tiene un clima frío, seco. (Destacándose esta característica en los meses de junio a agosto). La temperatura varía a lo largo del año, llegando en verano hasta los 18° C y en invierno baja hasta los 12° C.

Las lluvias fluctúan entre 700 a 3000 mm de precipitación al año, con mayor intensidad entre los meses de noviembre a abril y menos entre mayo y noviembre

La Información hidrológica provenientes de la estación de Cerro de Pasco es la más cercana, por su ubicación y control de microcuenca del río Chanchos, es utilizada para la determinación de máximas avenidas mediante métodos probabilístico. La serie correspondió al periodo 1991 al año 2010, total 20 años

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

Estación : CERRO DE PASCO, Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : PASCO			Provincia : PASCO			Distrito : CHAUPIMARCA			Ir : 2018-12			
Latitud : 10° 41' 37"			Longitud : 76° 15' 1"			Altitud : 4250						
Día/mes/año	Temperatura Máx (°c)	Temperatura Mín (°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-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	0	-999	S/D	-999
02-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
03-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
04-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
05-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
06-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
07-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
08-Dic-2018	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	-999	S/D	-999
09-Dic-2018	11.5		4	11	5	2.8	7.4	4	0	0	NE	2
10-Dic-2018	10.6	.2	2.6	10	3.8	1.4	7	2.6	0	0	NE	4
11-Dic-2018	11	1.4	3.4	10.2	4	2.4	7	3	3	0	NE	5
12-Dic-2018	10.7	1.6	3.6	10	4	2.4	8	2.8	0	0	NE	4
13-Dic-2018	11.6	-1	2.2	11	4	1.4	8	3	0	0	NE	2
14-Dic-2018	15	-1.2	2	14	5.6	1.2	11	4.4	0	0	NE	3
15-Dic-2018	10.4	1.4	3	9.6	4.2	2	6.4	3.4	6.2	0	NE	4
16-Dic-2018	9.5	2.8	4	7	4	3	5	3.2	0	2.4	NE	4
17-Dic-2018	12	2.2	4.6	9.4	1	3.4	6.2	.4	17	5	NE	5
18-Dic-2018	8.3	.6	3.2	5.4	1.2	2.2	4	.4	10.8	26.2	NE	4
19-Dic-2018	10.2	1	3.6	8	2.4	2.4	5.6	1.6	12	10	NE	3
20-Dic-2018	11.9	1.2	3.8	11	5	2.4	8	4	13.6	0	NE	3
21-Dic-2018	11	.2	1.4	11	1	.6	8.4	.4	20	4	C	
22-Dic-2018	11	1.6	3	10.8	1	2.2	7.4	.4	0	50	NE	3
23-Dic-2018	12.5		3	12	5	2	9	4	1	1	NE	3
24-Dic-2018	12.1	1.4	3	8.2	2	2.2	6	1	0	10	NE	4
25-Dic-2018	10.5	1.6	4	9	3.2	3	6.4	2.4	0	0	NE	2
26-Dic-2018	11.2	1.2	3.4	10	5	2.4	7.4	4	0	0	NE	2
27-Dic-2018	12.2	2.3	4	11.4	3	2.8	8	2.2	0	0	NE	4
28-Dic-2018	11	.4	3	10	4	2	8	3	3.5	2	NW	2
29-Dic-2018	11.4	1.6	3	8.6	.6	2.2	6	3	12		NE	3
30-Dic-2018	12	-.4	1.6	11	3.4	.4	8	2.4	0	7	NE	2
31-Dic-2018	13	1	3.8	11	5.2	2.6	8.4	4	0	3	NE	3

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

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
RAGAS - 2017 - CENEPREDU
CP N° 108825

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

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

Estación : CERRO DE PASCO , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : PASCO			Provincia : PASCO			Distrito : CHAUPIMARCA			Ir : 2018-01			
Latitud : 10° 41' 37"			Longitud : 76° 15' 1"			Altitud : 4260						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 12h	Velocidad del Viento 12h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ene-2018	9.8	.8	4	9	4.2	3	6.4	3.4	0	4	NE	3
02-Ene-2018	8.5	1.6	3.8	7	4	2.6	5.4	3	0	2	NE	3
03-Ene-2018	10.5	1.4	4.4	9	5	3.4	7	4.2	0	0	NE	2
04-Ene-2018	9	1	4	8	3.6	3	6	2.4	0	0	NE	2
05-Ene-2018	10	.6	3	8.4	5	2.2	6.2	4.2	2	10	NE	2
06-Ene-2018	8.5	2	2.6	8	3.8	2	6.4	2.6	7	1	NW	4
07-Ene-2018	12.5	3	4.2	8	4	3.4	6	3.2	0	0	NE	3
08-Ene-2018	6	-6		5	3	-4	3.8	2.2	13	2.2	SE	2
09-Ene-2018	11.1	2.6	3.6	8.4	3	2.8	6.2	2	0	0	NE	3
10-Ene-2018	10.2	1.4	3.6	9.4	4.4	2.4	6.2	3.2	0	0	NE	4
11-Ene-2018	10.5	2	3	9	4	2.2	6.4	3.2	0	1	NE	3
12-Ene-2018	11.3	2	4	8	3	3	6.2	2.2	0	8	NE	3
13-Ene-2018	11	2.2	4	8	3	3	6.4	2.2	2	7.4	NE	3
14-Ene-2018	10		2.4	9	4	1.2	7.2	3.2	0	0	NE	2
15-Ene-2018	6.5	1.4	2.6	5	2.4	1.8	3.8	1.4	0	6.3	SW	2
16-Ene-2018	9.5	1.2	3.6	7.6	4	2.4	5.4	3.2	3.2	1	NE	3
17-Ene-2018	10.5	1.8	3.6	6	4	2.4	4.4	3.2	4	6	NE	3
18-Ene-2018	10.4	1	2	8	4	1.4	6	3	2.2	7.2	NE	3
19-Ene-2018	10.2	2.6	4	10	4.2	3.2	7.4	3.4	2.3	4	NE	4
20-Ene-2018	8.5	2	3	8	3.4	2.4	6.4	2.4	1.4	5.5	NE	2
21-Ene-2018	10	.8	2.6	10	3.6	1.8	7.4	2.8	0	0	NE	3
22-Ene-2018	10.5	.8	3.2	8	4	2.4	6	3	5	1.7	NE	3
23-Ene-2018	9.5	.4	3	8	3	2.2	6.4	2.4	0	1	NE	4
24-Ene-2018	12.5	-8	1.2	11	8	.4	8	.2	3	0	NW	2
25-Ene-2018	10	-2.2	-6	9	2.4	-1.4	7	1.6	3	1	NE	2
26-Ene-2018	10	-6	1.2	9.4	2.4	.4	7.4	1.4	2.5	1	NE	3
27-Ene-2018	11.9	-6	2.6	8.2	2	1.4	6	1.4	0	1.4	NW	3
28-Ene-2018	14.5	-1.9	-8	13	6	-1.4	9.4	5	0	0	SW	2
29-Ene-2018	14		2	12.4	2.6	1.4	9	1.8	0	14	NW	3
30-Ene-2018	13.8		2	13	6	1.4	9	5	1	0	NW	3
31-Ene-2018	13.3	-6	3.2	11.4	6	2.4	8	5	0	0	NW	3

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


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

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA



FUENTE: SENAMHI / PROCESAMIENTO SGI-DGP-CENEPRED

Figura 10: Precipitación acumulada en condiciones de normalidad

[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 106625

2.5.1. Topografía de la localidad de Chupaca

La configuración del relieve de la localidad de Chupaca, 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 - CENEPREDU
CIP N° 106625

283

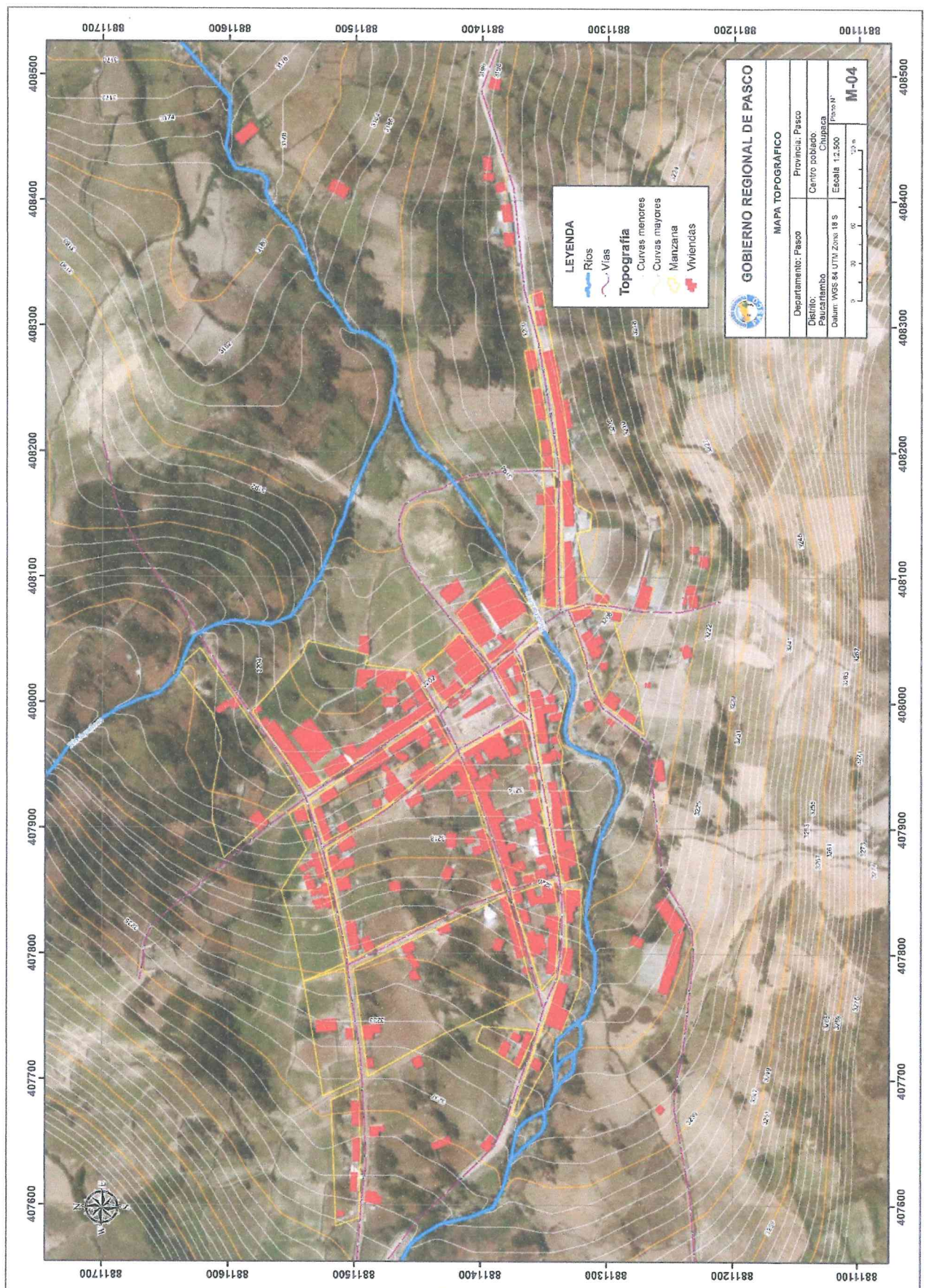


Figura 11: Mapa topográfico de la localidad de Chupaca

282

2.5.2. Cercanía a fuente de agua

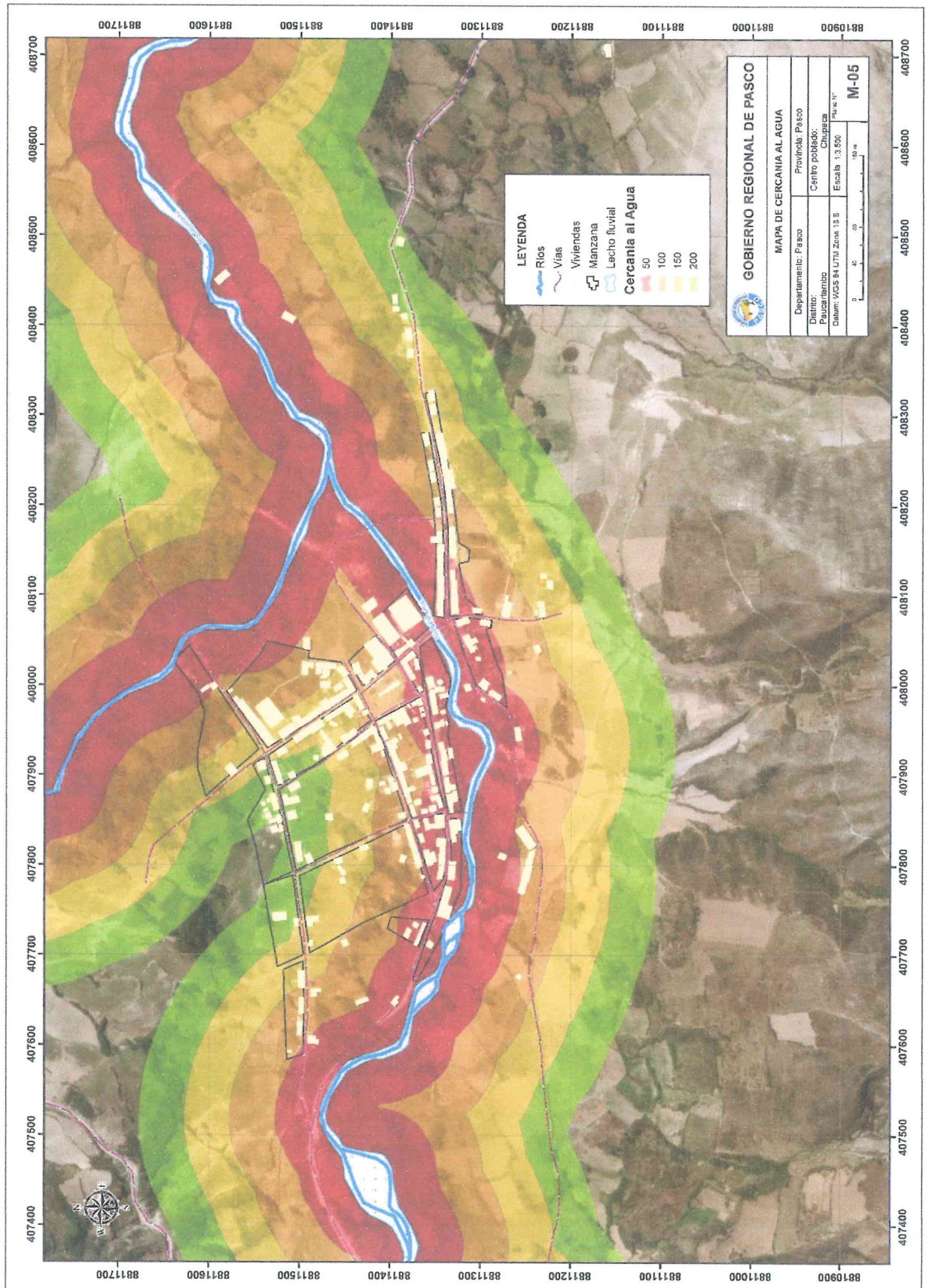


Figura 12: Cercanía a una fuente de agua en la localidad de Chupaca

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

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. Granodioritas (TrJi-gd)

Está es una roca de tipo intrusiva, que consisten de minerales ricos en feldespatos potásicos y cuarzo. La coloración que van desde verde rojizos a naranjas, esta unidad geológica se encuentra en los alrededores de la localidad de Chupaca.



Figura 13: Intrusivo Granodiorítico y depósitos aluviales

2.6.2. 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:

2.6.2.1. 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 Chupaca.

2.6.2.2. Depósitos fluviales (Qh-fl)

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



Figura 14: Depósitos fluviales (bloques, gravas y arenas) en ambas márgenes del río Chanchos.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.M. 007 - 2017 - CENEPRDU
CIP N° 106625

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

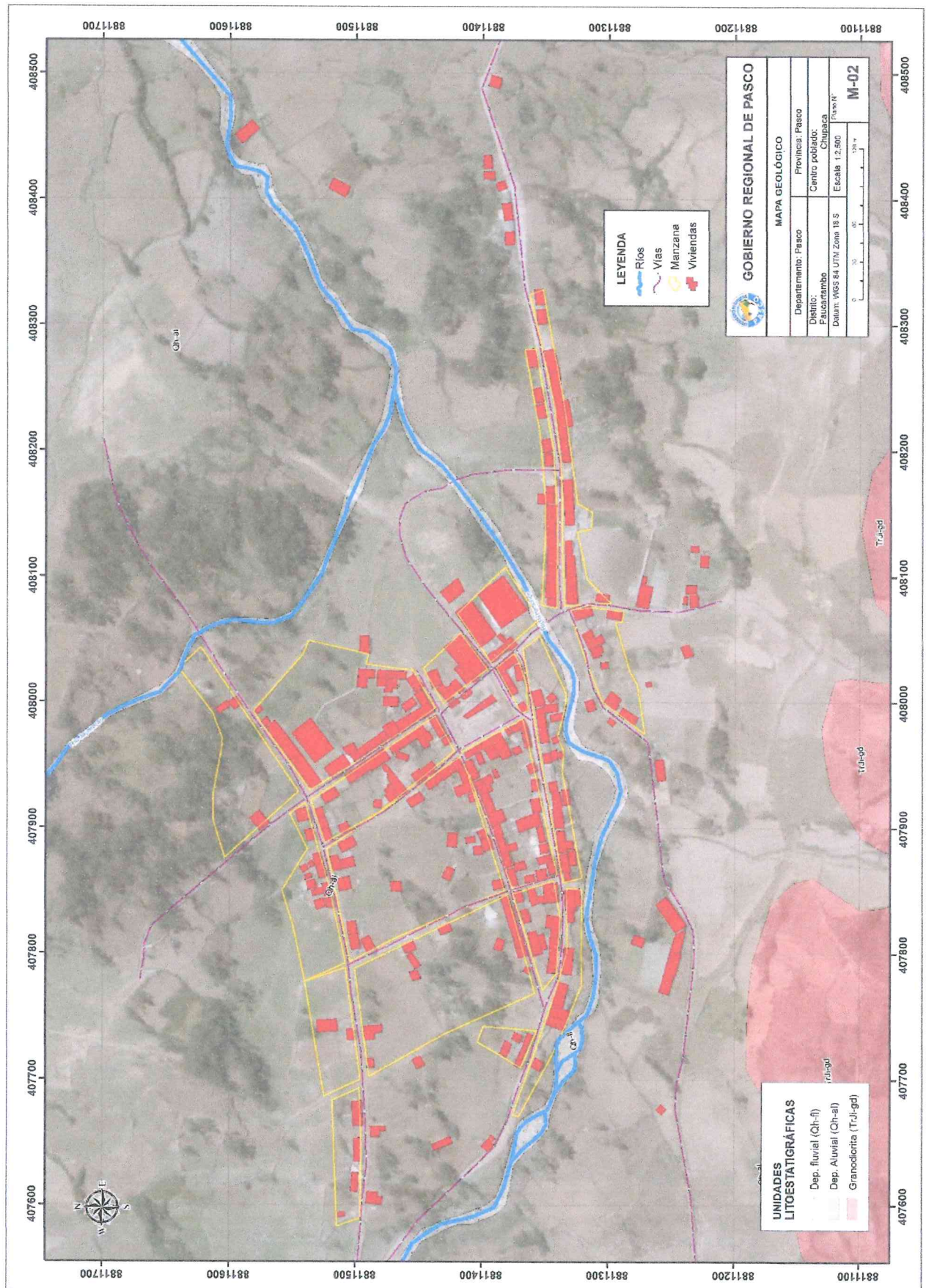


Figura 15: Mapa Geológico de la localidad de Chupaca

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 Chupaca 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 1:2,500, cubre un área de 50 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 3260 m.s.n.m., mientras que al norte y este se observan la presencia de elevaciones que sobrepasan los 3170 y 3370 m.s.n.m, respectivamente.


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

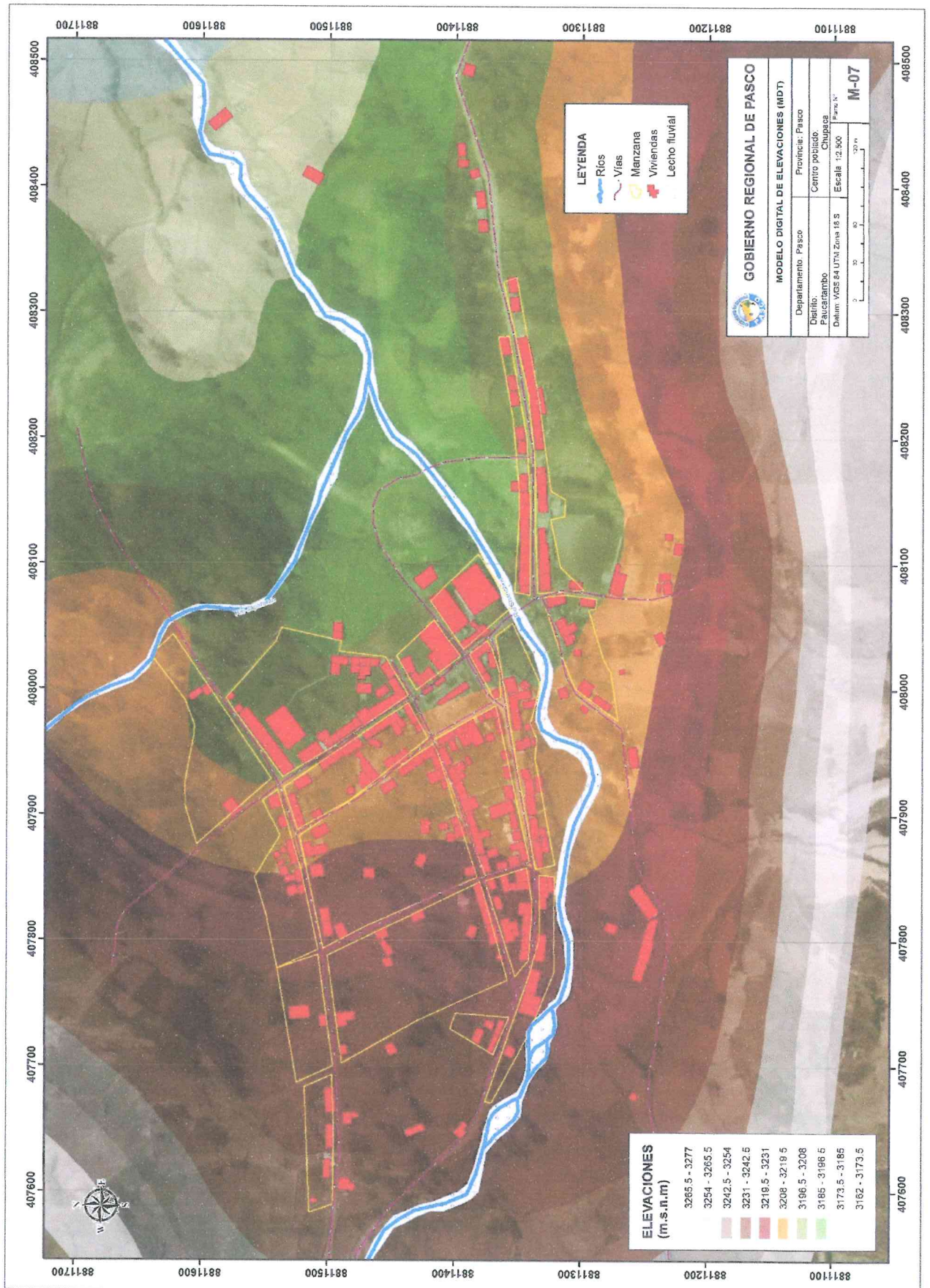


Figura 16: Mapa modelo digital de elevaciones (MDE)

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 . Fuente: CENEPRED, 2014

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

La zona urbana de la localidad de Chupaca 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° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

27

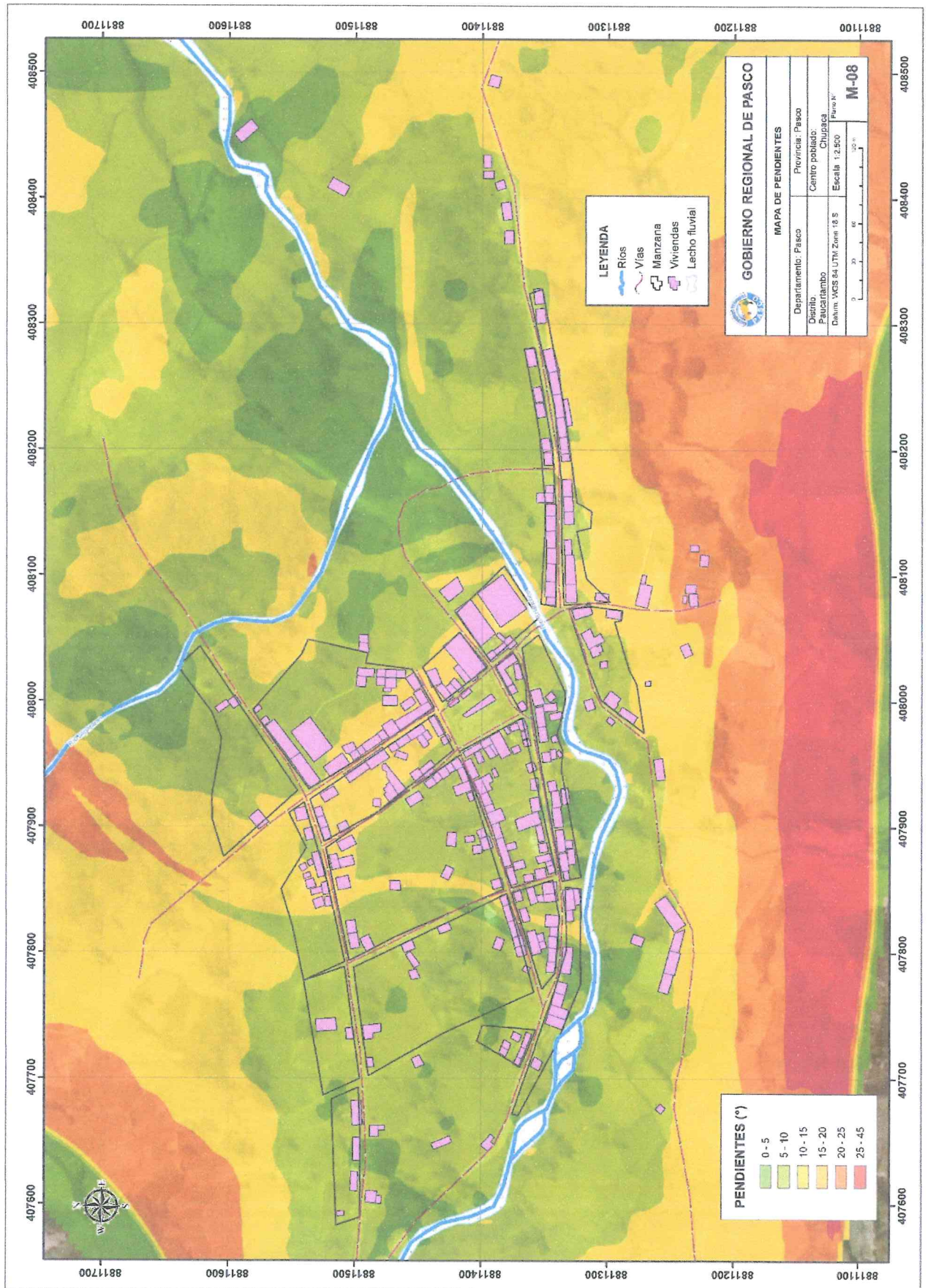


Figura 17: Mapa de pendientes

[Signature]

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. Nº 097 - 2017 - CENEPRED/J

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	20%
		Terraza aluvial	30%
Estructural	Montañas	Laderas de montañas	40%

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 Chanchos se ubica en dirección NW-SE, se desplaza por el medio de la localidad, el ancho promedio llega a medir 5 a 10 m. en algunos tramos 12 m aprox., donde se han depositado materiales de origen fluvial (bloques, gravas y arenas gruesas).



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



Figura 18: Vista del lecho fluvial del río Chanchos, desde la margen derecha, con dirección NW-SE.

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 Chanchos, 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 las márgenes del río Chanchos y posteriormente depositados en las inmediaciones de la localidad.



Figura 19: Terraza fluvio-aluvial ubicada en la localidad de Chupaca

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.

• Laderas de montañas

Esta unidad se formó por agentes endógenos (tectónicos), las montañas representan el 20% del área de estudio, con elevaciones entre los 3180 y 3280 m.s.n.m. La parte inclinada de la montaña recibe el nombre de ladera, con pendientes que fluctúan entre los 5° a 30°, sobre la cual se forman quebradas por la acción del agua de escorrentía, algunas cubiertas por densa vegetación.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAJRI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 007 - 2017 - ENEPRED/J
CIP N° 106025



Figura 20: Zona de montañas ubicada hacia el E-W de la localidad de Chupaca


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

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

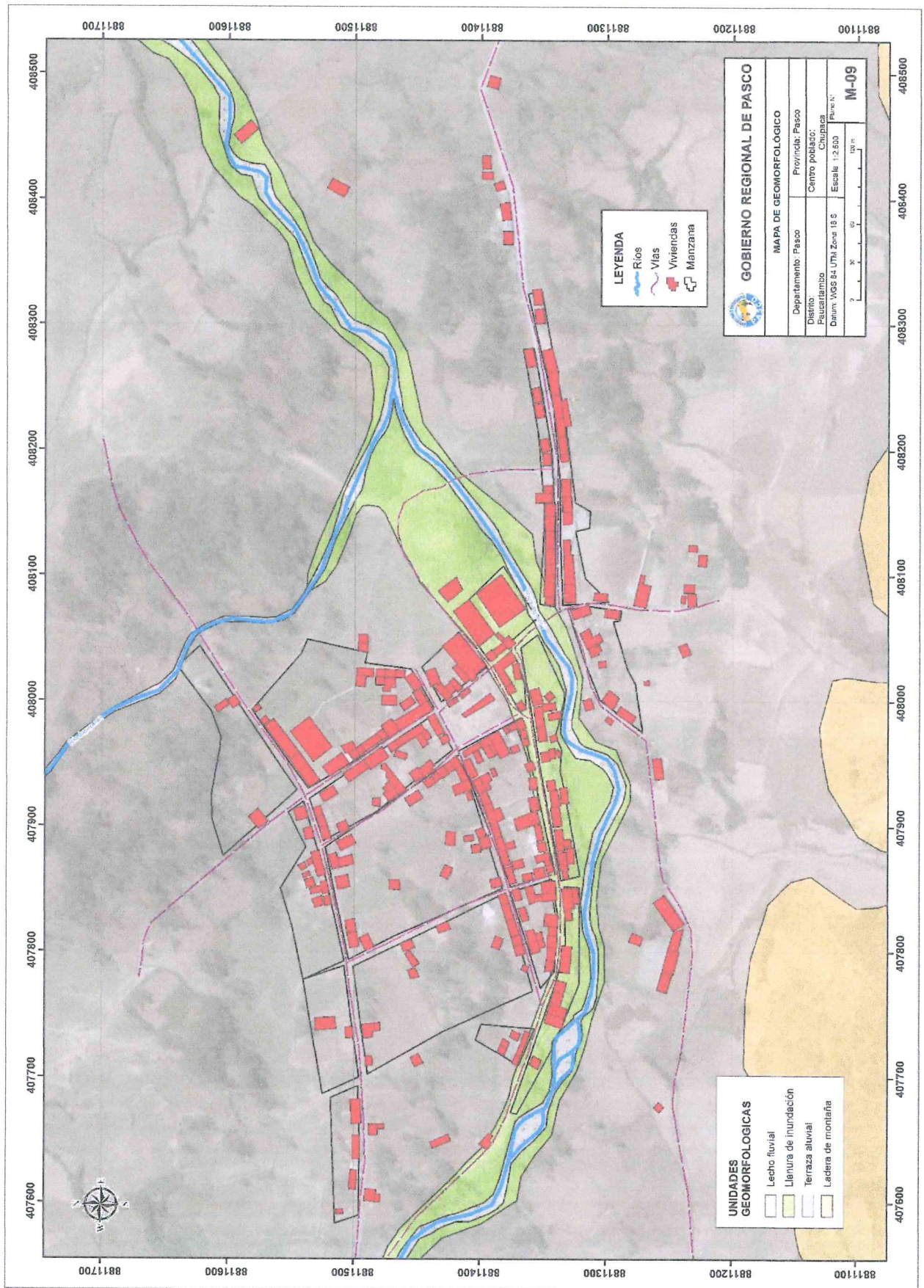


Figura 21: Mapa de Geomorfológico

(Handwritten signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPREDAJ
 CIP N° 106625

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 Chanchos 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 Chanchos 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.

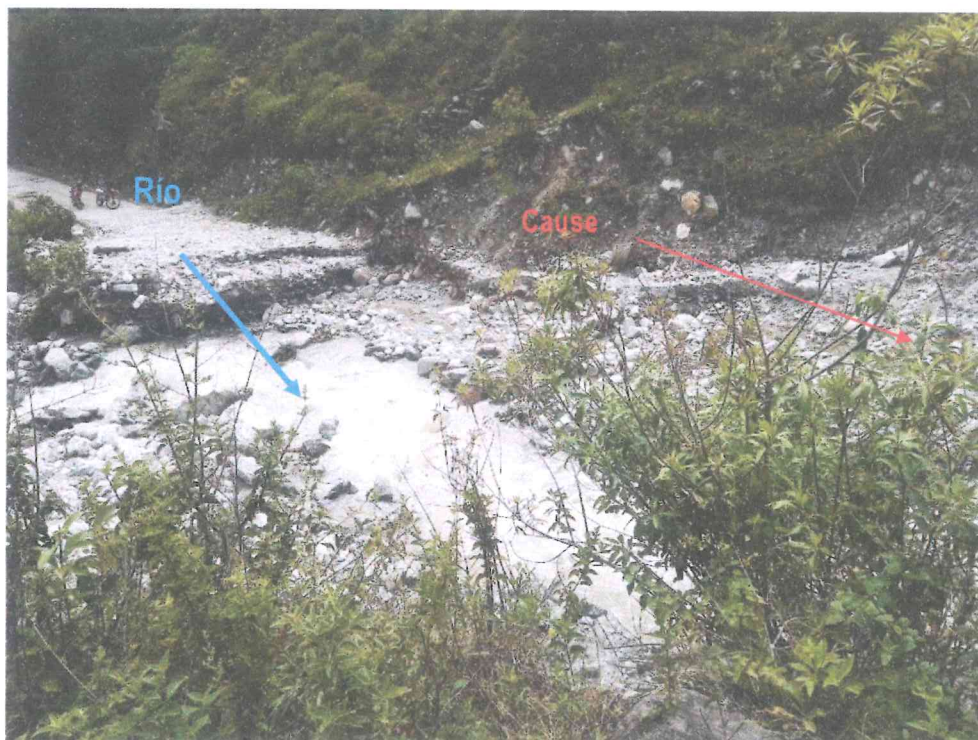


Figura 22: Acción erosiva del río Chanchos que afecta áreas de acceso a la localidad de Chupaca


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. Nº 007 - 2017 - CENEPREDI
 CIP Nº 106025

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 80 Hectareas, lo que representa el 70% del área total en estudio, en ellas se encuentran las viviendas.



ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.M. 007-2017 - CENEPRED
CP N° 106625

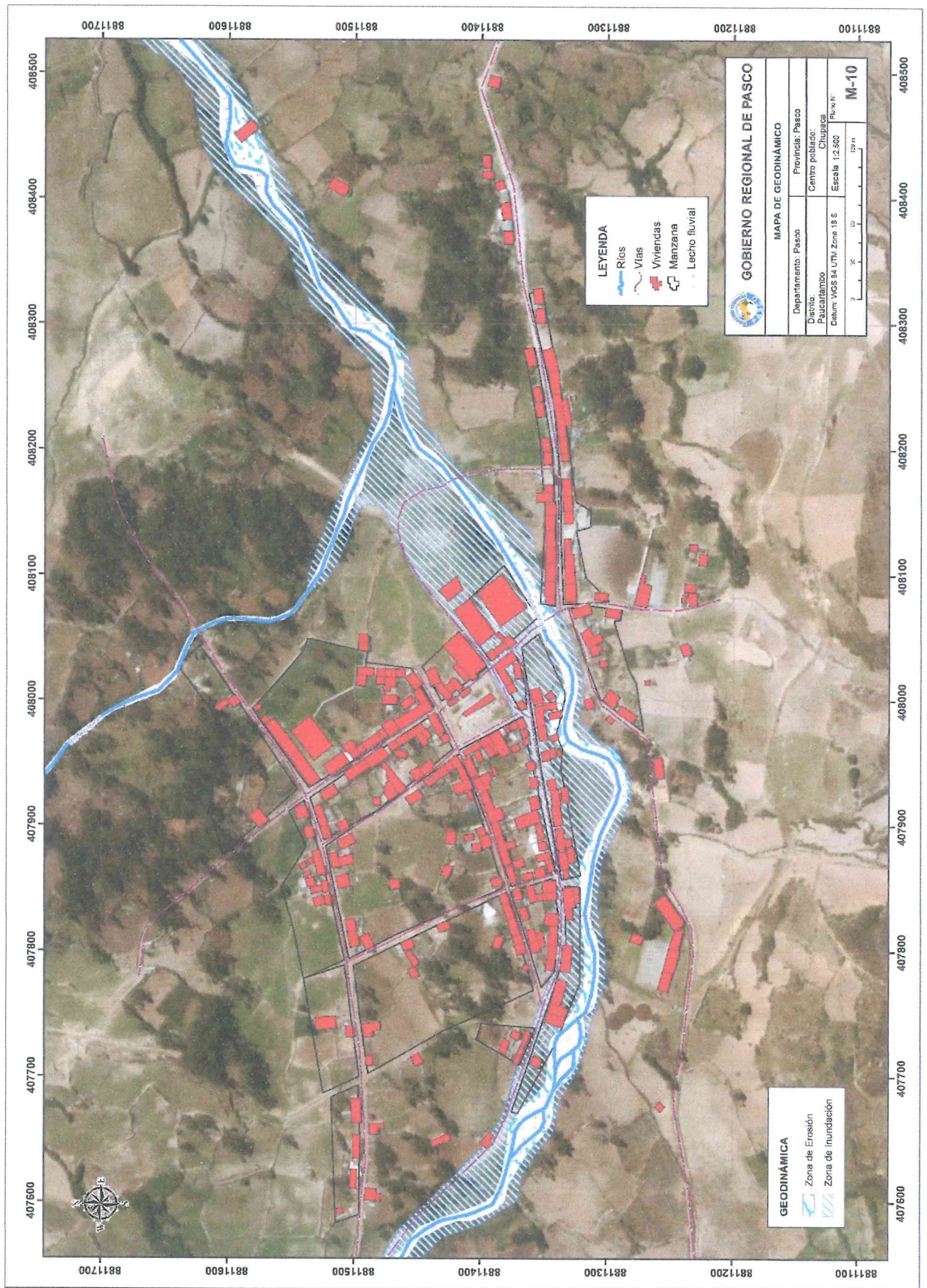


Figura 23: Mapa de Geodinámico

2.9. Hidrología

La localidad de Chupaca se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río del mismo nombre, con altitudes que varían entre 3260 y 3311 m.s.n.m.



Figura 24: El río Chanchos que fluye en dirección SE a NO, en cuya margen izquierda se encuentra la localidad de Chupaca

Representación de la pendiente del río en la localidad de Chupaca presentando una pendiente de 3° aproximadamente como se muestra en la figura siguiente.

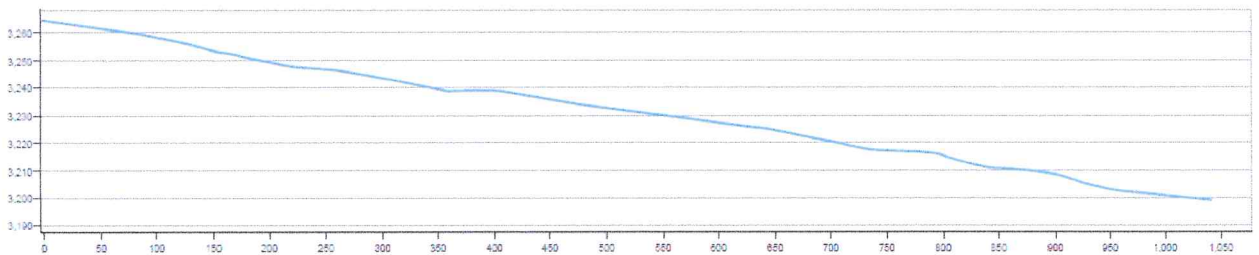


Figura 25: Perfil longitudinal del río en la localidad de Chupaca

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.


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

2.9.1.1. Sección A-A'

El perfil transversal de la sección A - A' tiene una extensión de más de 155 m. La cota más baja se encuentra a 3219 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 3224 m.s.n.m. Existe un desnivel de 6 m entre ambas cotas, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar la sección vertical del río Chanchos.

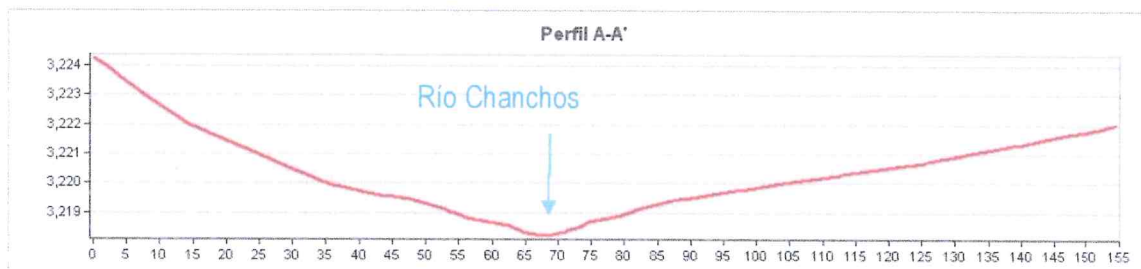


Figura 26: Perfil transversal de la sección A-A'

2.9.1.2. Sección B-B'

El perfil transversal de la sección B - B' tiene una extensión de 155 m. La cota más baja se encuentra a 3208 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 3211 m.s.n.m. Existe un desnivel de 3 m entre ambas cotas, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar que en un tramo corto de 45 m (desde la progresiva 0+60-0+90) zonas de inundación en relación con el río Chanchos.

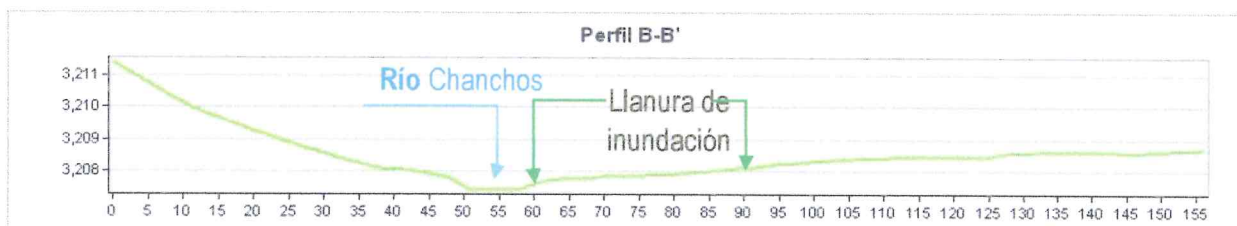


Figura 27: Perfil transversal de la sección B-B'

2.9.1.3. Sección C-C'

El perfil transversal de la sección C - C' tiene una extensión de 170 m. La cota más baja se encuentra a 3190 m.s.n.m. y la cota más alta se encuentra a 3202 m.s.n.m. Existe un desnivel de 12 m entre ambas cotas, así mismo en la figura siguiente se puede apreciar que en un tramo de 55 (desde la progresiva 0+115-0+170) zona de inundación en relación con el río Chanchos.

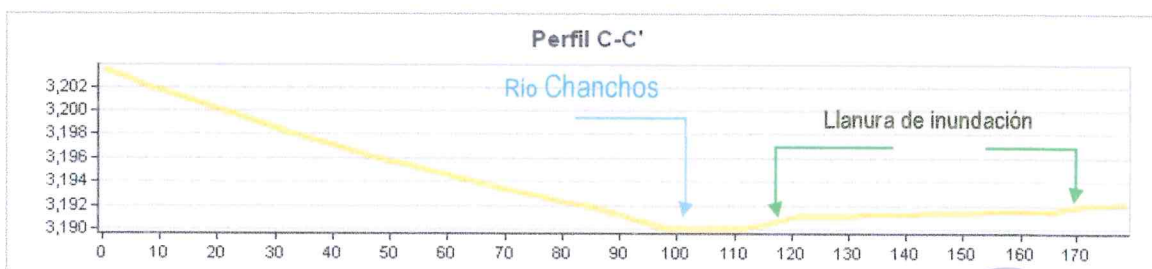


Figura 28: Perfil transversal de la sección C-C'

266

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA



Figura 29: Mapa de la ubicación de las secciones transversales de A-A', B-B' y C-C'

[Signature]

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

267

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 Chupaca, 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).

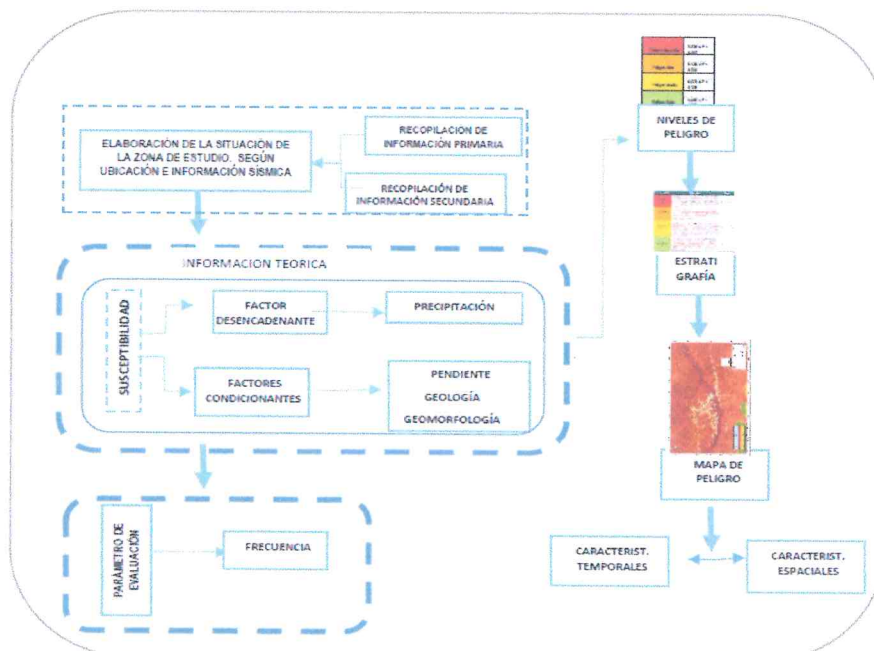
Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producida durante el periodo de lluvias en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Inundaciones

Por ello, en el ítem 3.1 se realiza la estimación de la peligrosidad por inundaciones en la localidad de Chupaca.

3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad

En este ítem se estimará la peligrosidad por inundaciones causadas por el desborde del río Chanchos. 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



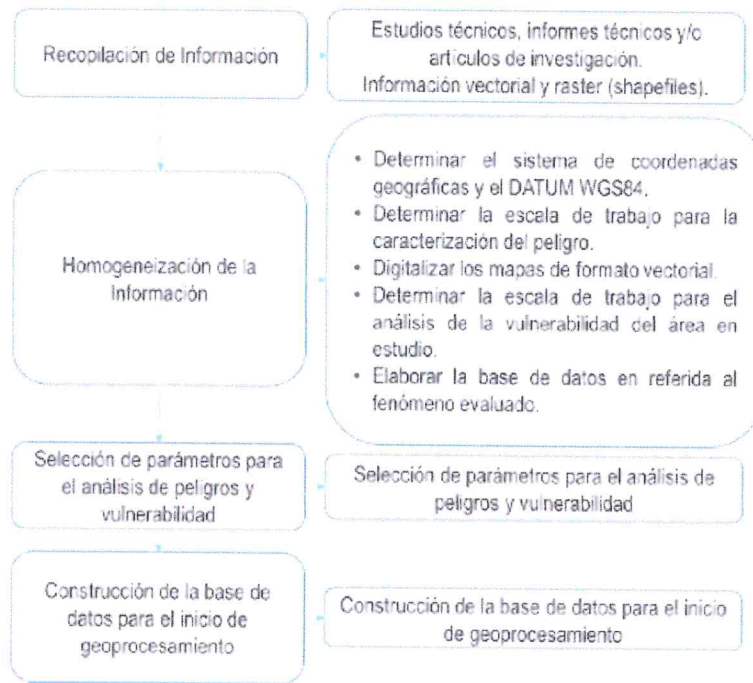
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CID N° 40882

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 Paucartambo 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 Chanchos. Se evalúa los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 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. N° 007 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 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 Chupaca, 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


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

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)	Granodiorita	Granodiorita	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Dep. fluvial (Qh-fl)	1.00	3.00	3.00	5.00	5.00	0.484	0.616	0.391	0.406	0.294	0.438	43.82%
Dep. aluvial-fluvial (Qh-al)	0.33	1.00	3.00	3.00	5.00	0.161	0.205	0.391	0.243	0.294	0.259	25.91%
Dep. aluvial (Qh-fl)	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00	0.161	0.068	0.130	0.243	0.176	0.156	15.60%
Granodiorita	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00	0.097	0.068	0.043	0.081	0.176	0.093	9.33%
Granodiorita	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00	0.097	0.041	0.043	0.027	0.059	0.053	5.34%
SUMA	2.07	4.87	7.67	12.33	17.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00%
1/SUMA	0.48	0.21	0.13	0.08	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	0.080
RC	0.072

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 Chupaca

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	0.438	0.539	0.503	0.492	0.60	0.416	0.40
0.297	0.260	0.164	0.259	0.539	0.260	0.260	0.60	0.262	0.40
0.297	0.134	0.164	0.156	0.539	0.134	0.138	0.60	0.161	0.40
0.297	0.068	0.164	0.093	0.539	0.068	0.072	0.60	0.099	0.40
0.297	0.035	0.164	0.053	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)	
0.4618	0.50	0.444	0.50
0.2607	0.50	0.262	0.50
0.1472	0.50	0.153	0.50
0.0826	0.50	0.089	0.50
0.0477	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 10 mm (Anomalía de Precipitación) diarios que superan su capacidad de precipitación promedio de 12 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).

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 10mm, siendo >12 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 (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.	$0.261 < P \leq 0.453$
PELIGRO ALTO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 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.	$0.150 < P \leq 0.261$
PELIGRO MEDIO	Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática. Pendiente: menor de 15° a 45°. Geomorfología: Terraza aluvial. Geología: Depósito aluvial.	$0.086 < P \leq 0.150$

	Frecuencia: de 2 o 3 eventos por año en promedio, a 1 o 2 eventos por año en promedio.	
PELIGRO BAJO	<p>Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 mm en relación 220-500 % superior a su normal climática. Pendiente: menor de 25° a más de 45°.</p> <p>Geomorfología: Lomadas a Ladera de montaña. Geología: intrusivo Frecuencia: de 1 o 2 eventos por año en promedio a 1 evento por año en promedio o inferior.</p>	0.050 <= P <= 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 LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPREDUJ
 CIP N° 106825

3.1.9. Mapa de peligro

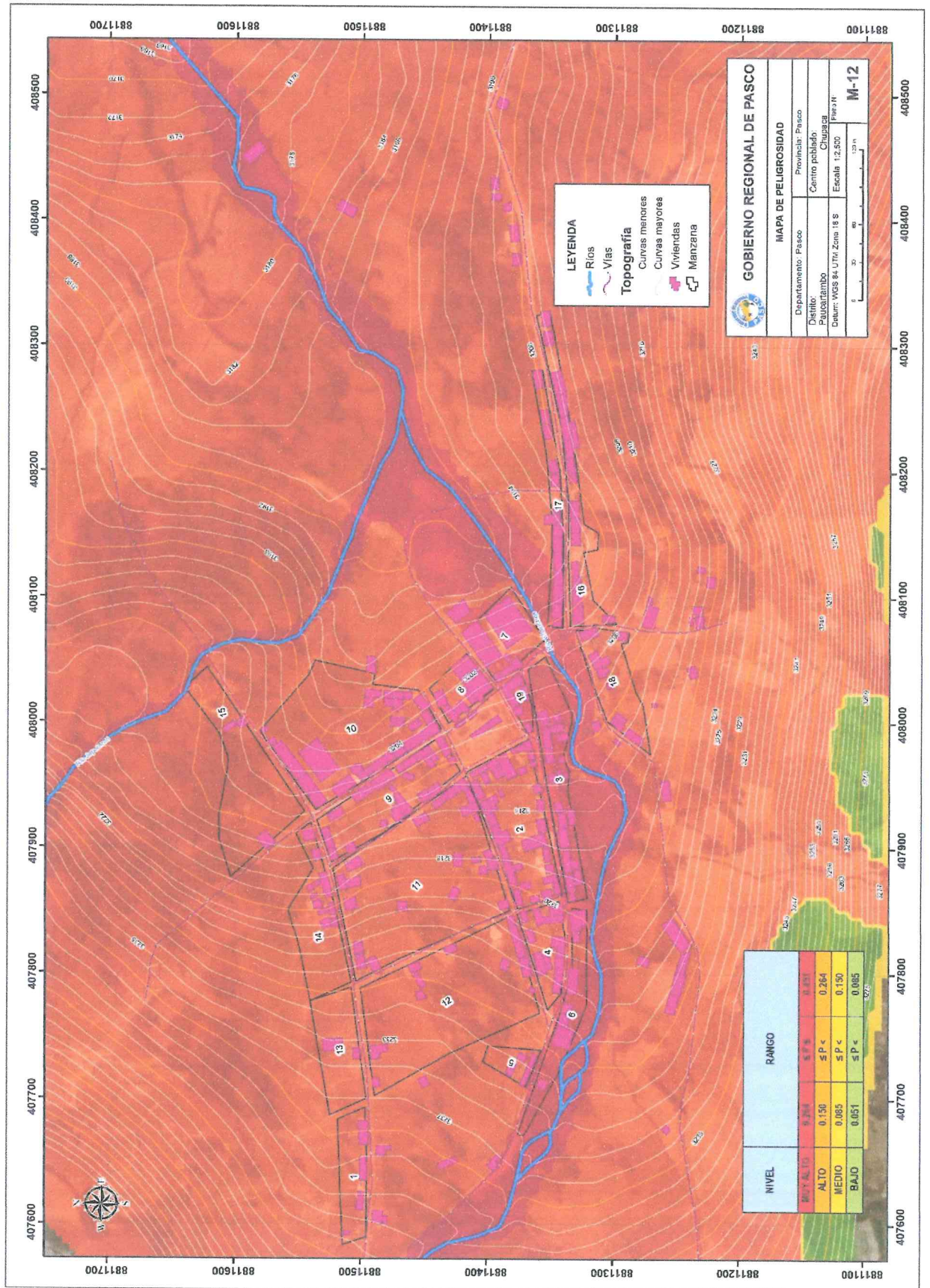


Figura 30: Mapa de peligro de la localidad de Chupaca

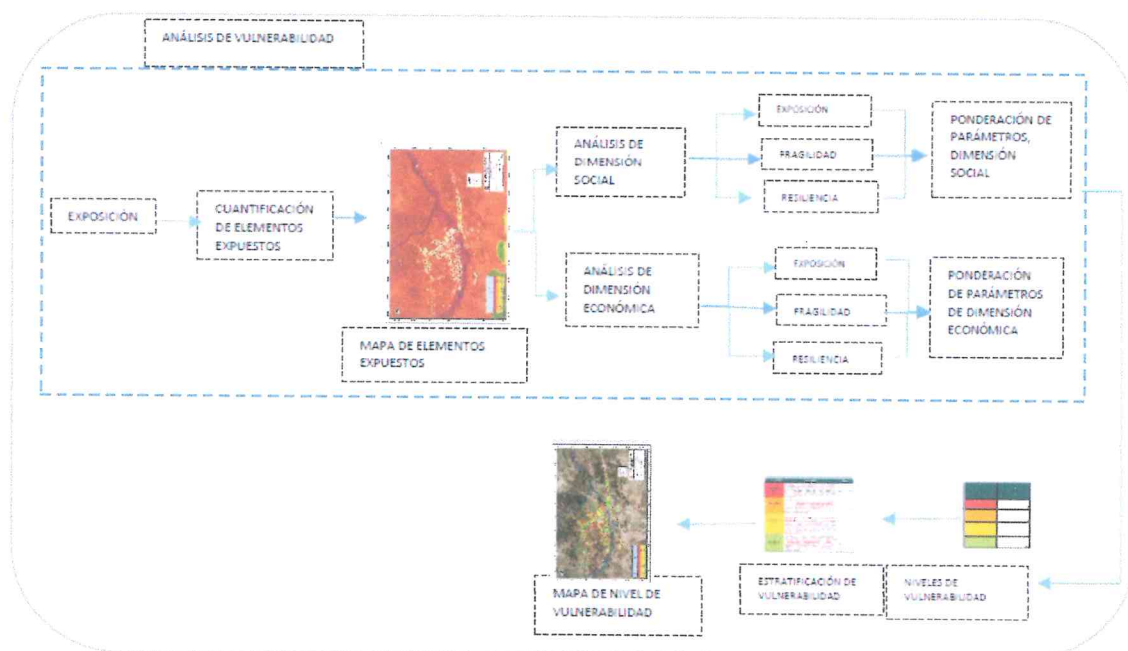
CAPÍTULO IV:

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 brigadas en base a la planificación elaborada en la etapa anterior.
- C. Etapa de trabajo de gabinete

(Firma manuscrita)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGASLLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 106625

4.1.1. Análisis del factor exposición

Para el estudio de vulnerabilidad de la localidad de Chupaca, 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 Chupaca 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 Chanchos cambiando de cause 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:


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

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**

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
Adobe o Tapia o Piedra y Barro	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Quincha	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ladrillo	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Estera u otro material	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Bloque de Cemento	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 Nº 097 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP Nº 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	Exposicion	Fragilidad	Resiliencia	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			VECTOR PRIORIZACIÓN	%
Exposicion	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	$\leq V \leq$
ALTO	0.143	$\leq V <$	0.269
MEDIO	0.077	$\leq V <$	0.143
BAJO	0.041	$\leq V <$	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° 007 - 2017 - CENEPREDUJ
 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 <= 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 <= 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 <= 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 <= V <= 0.077

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Mapa de Vulnerabilidad


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

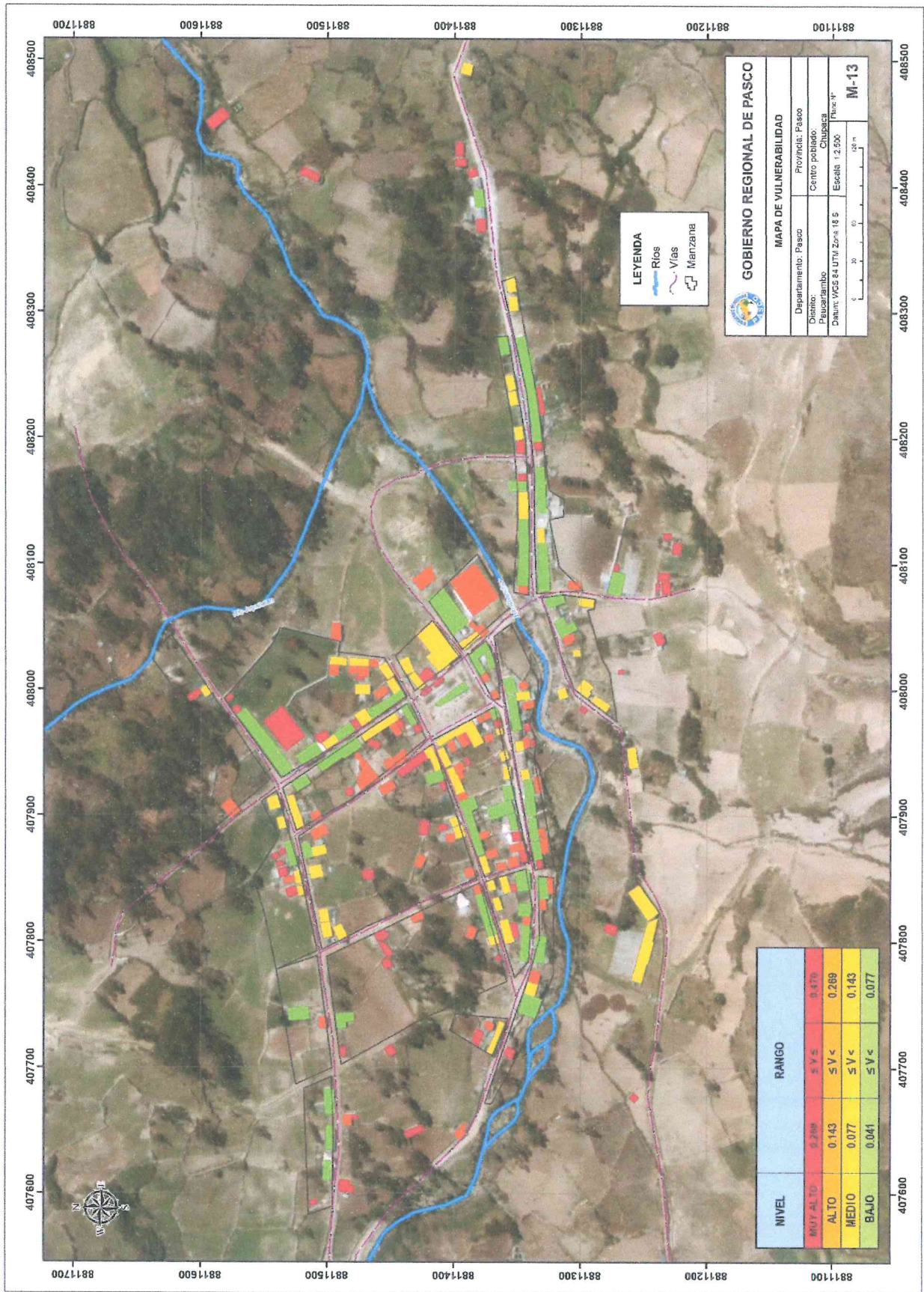


Figura 31: Mapa de Vulnerabilidad de la localidad de Chupaca

243

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 Chupaca 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 Chupaca.

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.

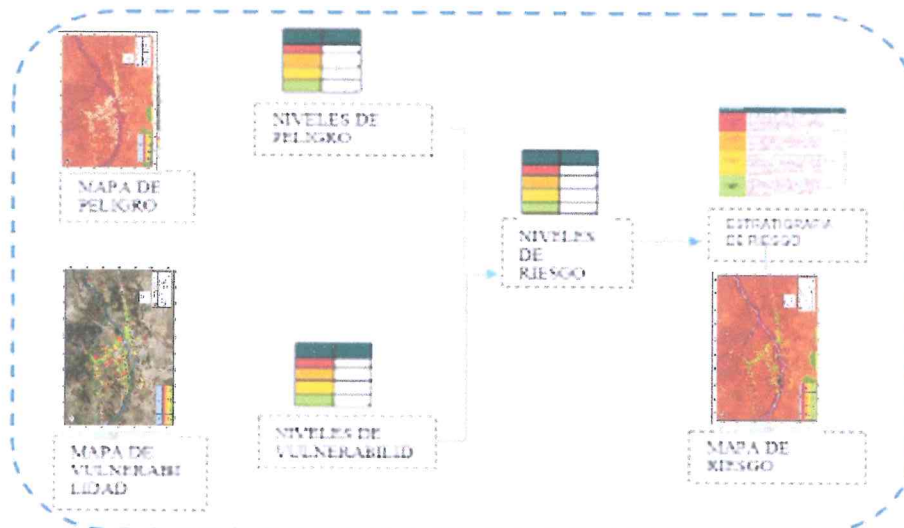
Para la determinación del nivel de riesgo se utilizó el método simplificado - Matriz de Riesgo, el cual permite determinar el nivel de riesgo, sobre la base del conocimiento de la peligrosidad y de la vulnerabilidad calculada en las secciones precedentes.

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. Flujoograma 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 Chupaca detallan a continuación:

Tabla 57.: Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	$\leq R \leq$	0.212
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.071
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	0.450	0.035	0.064	0.121	0.212
PA	0.264	0.020	0.038	0.071	0.124
PM	0.150	0.012	0.021	0.040	0.071
PB	0.085	0.007	0.012	0.023	0.040
		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 - CENEPREDU
 CIP N° 106625

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE CHUPACA

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 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 (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>	0.071 < R <= 0.212
RIESGO ALTO	<p>Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 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 <= 0.071
RIESGO MEDIO	<p>Anomalías de lluvias: Precipitaciones que superan los 10 mm, siendo >12 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 lluvias: Precipitaciones que superan los 10mm, siendo >12 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: Intrusivo. 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° 097 - 2017 - CENEPREDU
 CID N° 48822

245

5.2.4. Mapa de Riesgo

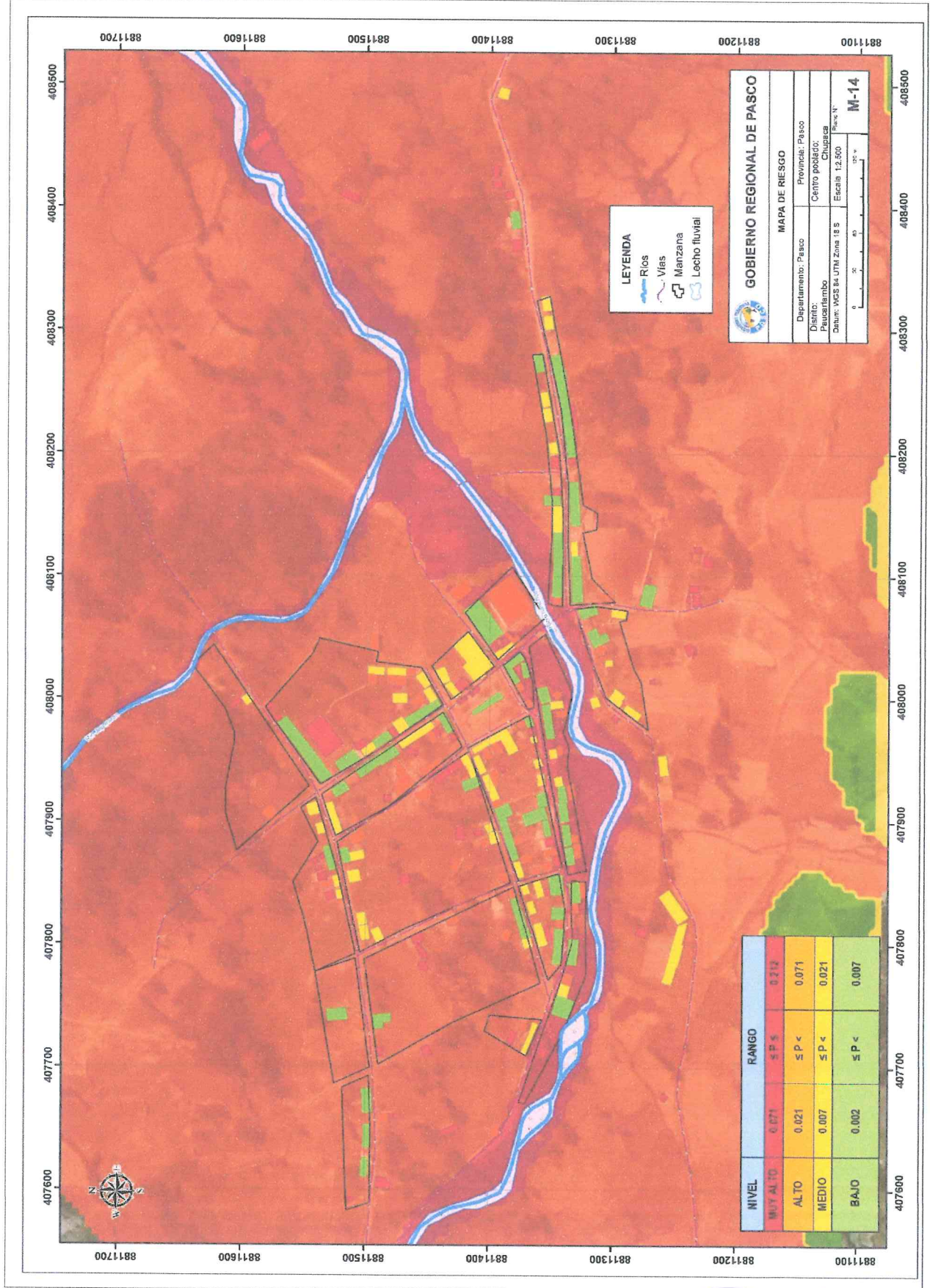


Figura 32: Mapa Riesgo de la localidad de Chupaca

5.3. Calculo de posibles perdidas

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

Tabla 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 Chupaca 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/.)
362	14,010.50	5,071,801.0

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 (Kilos/cboz)	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 Cridlo	168	56.00	160.00	8,960.00	22.00	197,120.00	1,466.00	820.96	196,299.04	196,299.04
Vaquillona Cridlo	90	25.00	120.00	3,000.00	31.00	93,000.00	1,530.00	38.25	92,961.75	92,961.75
Ovino Cridlo	85	21.00	32.00	672.00	16.90	11,356.80	985.00	20.69	11,336.12	11,336.12
Porcino	32	19.00	40.00	760.00	16.00	12,160.00	1,910.00	36.29	12,123.71	12,123.71
TOTAL	375.00	121.00	-	13,392.00	85.90	313,636.80	5,891.00	916.19	312,720.62	312,720.62

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

Tabla 64: Daños previsibles a la producción agrícola.

Cultivos Principales	Superficie Dañada (Ha)	Mano de Obra Afectada				Superficie Perdida (ha)	Puestos de Trabajo Perdidos					Valor Total de los Salarios afectados (Miles de S/.)
		Jornal/ha	Total Jornales	Salario (S/./Jornal)	Total (Miles de S/.)		Jornal/ha	Total Jornales	Salario (S/./Jornal)	Total (Miles de S/.)	Valor Actual (Miles de S/.)	
Maiz Amarillo Duro	1.80	340.00	612.00	35.00	21.42	2.00	340.00	680.00	35.00	23.80	680.00	701.42
Maiz Amilaceo	2.08	340.00	707.20	35.00	24.75	2.00	340.00	680.00	35.00	23.80	680.00	704.75
Zapallo/Calabaza	1.20	420.00	504.00	35.00	17.64	2.00	420.00	840.00	35.00	29.40	840.00	857.64
Habas Grano Verde	4.80	220.00	1,056.00	30.00	31.68	4.00	220.00	880.00	30.00	26.40	440.00	471.68
Papa Blanca	7.36	220.00	1,619.20	30.00	48.58	2.00	220.00	440.00	30.00	13.20	440.00	488.58
TOTAL	17.24		4,498.40		144.07	12.00		3,520.00		116.60	3,080.00	3,224.07

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.

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° 097 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 106625

239

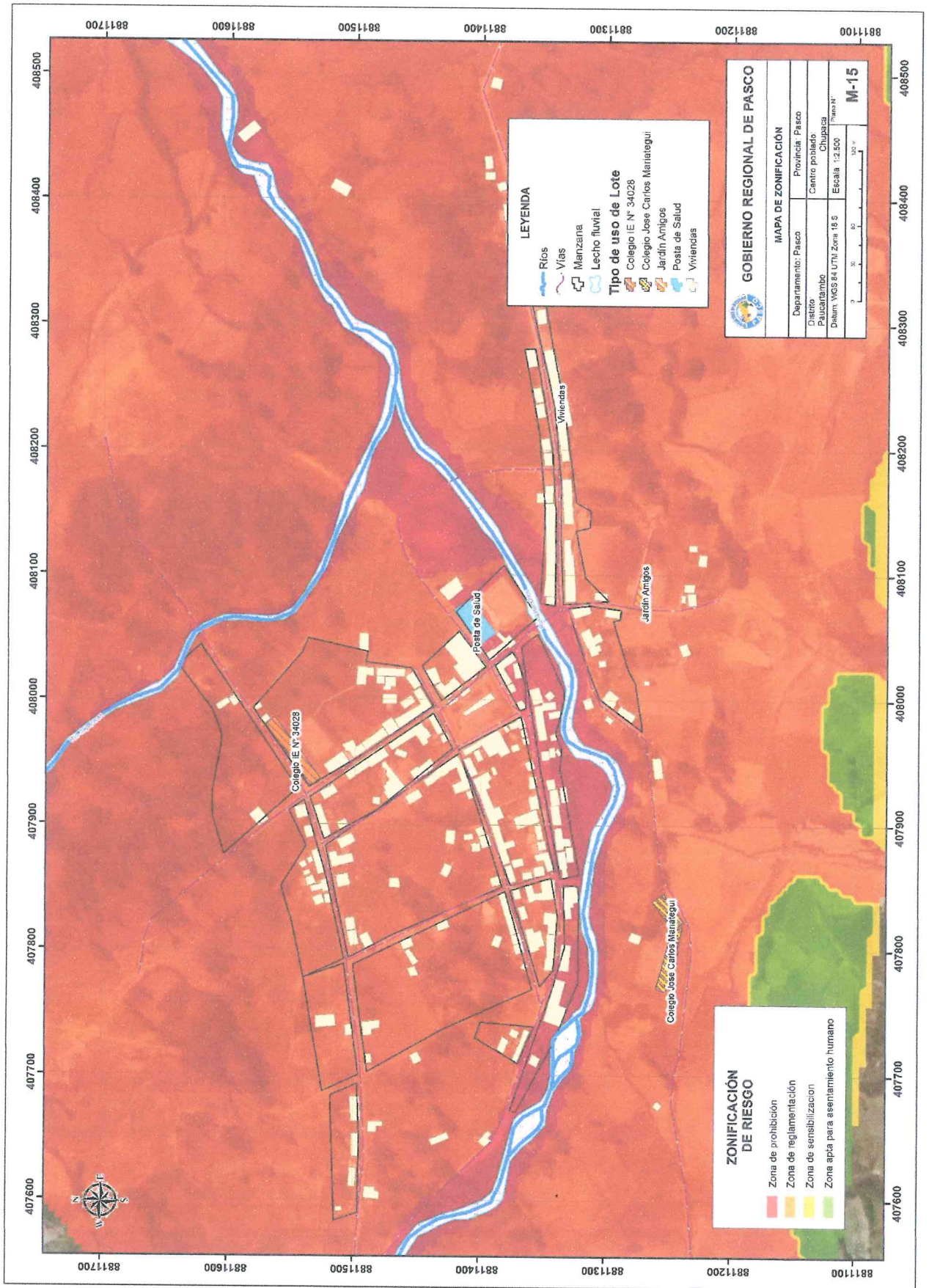


Figura 33: Mapa de zonificación de riesgos

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

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 Chupaca.
- 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 Chanchos, incluyendo a las zonas urbanas instaladas cerca a este río sobre todo en

Chupaca, puesto que son los sectores que se encuentran en muy alto riesgo frente al desborde del río Chanchos 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 Chanchos.
- 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 Chanchos.



.....
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. Nº 087 - 2017 - CENEPRD/J
CP 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° 087 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

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 Chupaca, 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 LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

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 Chupaca, las viviendas están expuestas a la inundación por el desborde de los ríos, son las que tienen pared de adobe, material noble, las mismas que presentan un Riesgo Alto.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de inundación en la localidad de Chupaca, 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° 097 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 106625

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La variabilidad geológica, geomorfológica, estructural, geodinámica, hidrológica superficial, y la geografía de la localidad de Chupaca 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 Chupaca 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 granodioritas que afloran a ambas márgenes del río Chanchos. Los materiales de cobertura están conformados por depósitos fluviales- aluviales y principalmente del primer tipo de hasta dos metros 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 Chanchos superó el 1.5 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 Chupaca 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 Chupaca 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 Chupaca se encuentra en las llanuras de inundación del río Chanchos esta condición geomorfológica favorece a la inundación de la zona de estudio.

- El área de estudio donde se asienta la localidad de Chupaca presenta un peligro Muy Alto y Alto y ocupa un área de 10 ha. Lo cual representa un 40.0 % del total del área de estudio.
- De acuerdo al análisis de los elementos expuestos se concluye que el área de estudio presenta 1654 habitantes, en un total de 362 viviendas con 19 manzanas, información que se toma del censo de población y vivienda - 2007 e información complementaria recopilada en campo;
- Los valores que obtuvieron del análisis y cálculo de la Vulnerabilidad es de nivel Alto a, lo cual dio como resultaron un Riesgo Alto.
- Las zonas de crecimiento actual se encuentran orientados a la margen derecha del río Chanchos 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 Chupaca.
- 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 Chanchos 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 Chupaca.
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Chupaca, 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 Chupaca ", se constituye en una primera aproximación a la realidad de riesgo existente en esta localidad.

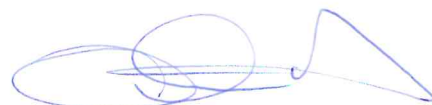


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625

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/>.
- 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 (2007) - Informe de Emergencia N° 002- 01/01/2007 / 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, colinado 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 Chupaca	11
Figura 02: Viviendas de madera con techos de calamina	13
Figura 03: Margen de río Chanchos.....	15
Figura 04: Viviendas construidas de materia noble y madera con techos de calaminas	16
Figura 05: Mapa de ubicación de las viviendas en la localidad de Chupaca.....	17
Figura 06: Servicios de alumbrado publico.....	18
Figura 07: El establecimiento de salud del localidad de Chupaca.....	20
Figura 08: Institución Educativa IE N° 34028	21
Figura 09: Mapa de la distribución del equipamiento urbano.	22
Figura 10: Precipitación acumulada en condiciones de normalidad.....	26
Figura 11: Mapa topográfico de la localidad de Chupaca	28
Figura 12: Cercanía a una fuente de agua en la localidad de Chupaca	29
Figura 13: Intrusivo Granodiorítico y depósitos aluviales	30
Figura 14: Depósitos fluviales (bloques,gravas y arenas) en ambas márgenes del río Chanchos.	31
Figura 15: Mapa Geológico de la localidad de Chupaca	32
Figura 16: Mapa modelo digital de elevaciones (MDE).....	34
Figura 17: Mapa de pendientes	36
Figura 18: Vista del lecho fluvial del río Chanchos, desde la margen derecha, con dirección NW-SE.	38
Figura 19: Terraza fluvio-aluvial ubicada en la localidad de Chupaca.....	39
Figura 20: Zona de montañas ubicada hacia el E-W de la localidad de Chupaca	40
Figura 21: Mapa de Geomorfológico	41
Figura 22: Acción erosiva del río Chanchos que afecta áreas de acceso a la localidad de Chupaca.....	42
Figura 23: Mapa de Geodinámico	44
Figura 24: El río Chanchos que fluye en dirección SE a NO, en cuya margen izquierda se encuentra la localidad de Chupaca.....	45
Figura 25: Perfil longitudinal del río en la localidad de Chupaca	45
Figura 26: Perfil transversal de la sección A-A'	46
Figura 27: Perfil transversal de la sección B-B'	46
Figura 28: Perfil transversal de la sección C-C'.....	46
Figura 29: Mapa de la ubicación de las secciones transversales de A-A', B-B' y C-C'	47
Figura 30: Mapa de peligro de la localidad de Chupaca	56
Figura 31: Mapa de Vulnerabilidad de la localidad de Chupaca	67
Figura 32: Mapa Riesgo de la localidad de Chupaca	71
Figura 33: Mapa de zonificación de riesgos	74

228

Relación de Gráficos

Gráfico 01: Distribución de la Población por grupos de edad..... 13

Gráfico 02: Distribución población total en la localidad de Chupaca 15

Gráfico 03: Características de la vivienda. 19

Gráfico 04: Distribución de los alumnaos por grados y género. 20

Gráfico 05: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad..... 48

Gráfico 06: Flujograma general del proceso de análisis de información. 49

Gráfico 07: Metodología del análisis de la vulnerabilidad..... 57

Gráfico 08. Flujograma para estimar los niveles del riesgo..... 68

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 2007..... 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..... 20

Tabla 07: Daños previsibles a la producción agrícola..... 23

Tabla 08: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de diciembre 2018. 24

Tabla 09: Temperatura, precipitación y dirección del viento mes de enero 2018..... 25

Tabla 10: Rango de pendientes para la estimación de la peligrosidad . Fuente: CENEPRED, 2014 35

Tabla 11: Tipo de modelado de las diferentes unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.... 37

Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia..... 50

Tabla 13: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia 50

Tabla 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad 51

Tabla 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias 51

Tabla 16: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvias..... 51

Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente 52

Tabla 18: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Pendiente. 52

Tabla 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología..... 52

Tabla 20: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfológico..... 52

Tabla 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología..... 52

Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geológico. 53

Tabla 23: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante 53

Tabla 24: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante 53

Tabla 25: Cálculo de niveles de peligros..... 53



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

Tabla 26: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación 53

Tabla 27: Niveles de Peligro..... 53

Tabla 28: Estratigrafía de peligro 54

Tabla 29: Componentes..... 59

Tabla 30: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social 60

Tabla 31: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación 60

Tabla 32: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación 60

Tabla 33: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación 60

Tabla 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes 61

Tabla 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes..... 61

Tabla 36: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes 61

Tabla 37: Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos..... 61

Tabla 38: Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos 61

Tabla 39: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos 61

Tabla 40: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros 62

Tabla 41: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros 62

Tabla 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres 62

Tabla 43: Parámetros de Dimensión Económica 62

Tabla 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de agua potable 62

Tabla 45: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de agua potable..... 63

Tabla 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de agua potable 63

Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación..... 63

Tabla 48: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación 63

Tabla 49: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación..... 64

Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal..... 64

Tabla 51: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal 64

Tabla 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal..... 64

Tabla 53: MATRIZ 3X3 Dimensión Social..... 64

Tabla 54: MATRIZ 3X3 Dimensión Económica 64

Tabla 55: Niveles de Vulnerabilidad..... 65

Tabla 56: Estratificación de la Vulnerabilidad..... 66

Tabla 57: Niveles del riesgo..... 69

Tabla 58: Niveles del riesgo..... 69

Tabla 59: Estratificación del Riesgo 69

Tabla 60: Nivel porcentual..... 72



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

Tabla 61: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción..... 72

Tabla 62: Precio total de las viviendas. 72

Tabla 63: Daños previsibles en la ganadería 72

Tabla 64: Daños previsibles a la producción agrícola. 72

Tabla 65: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo. 73

Tabla 66: Valoración de consecuencias..... 77

Tabla 67: Valoración de la frecuencia de ocurrencia..... 77

Tabla 68: Nivel de consecuencia y daños 77

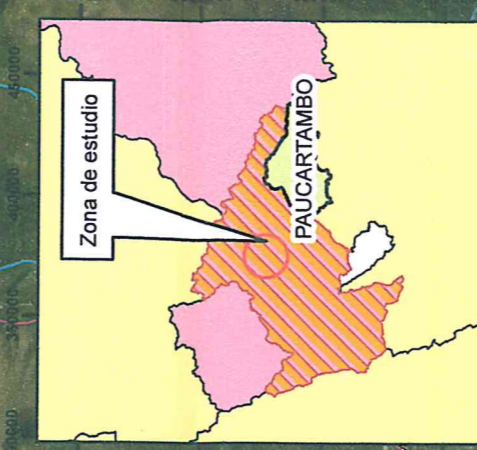
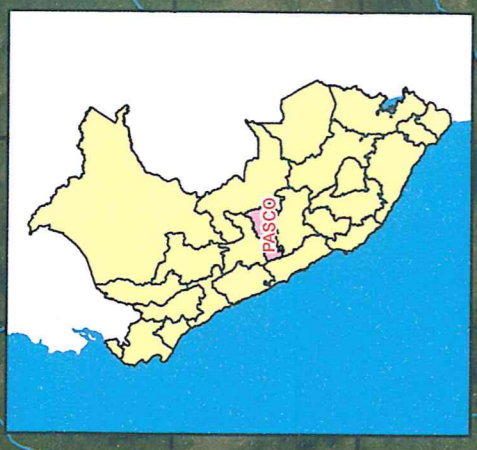
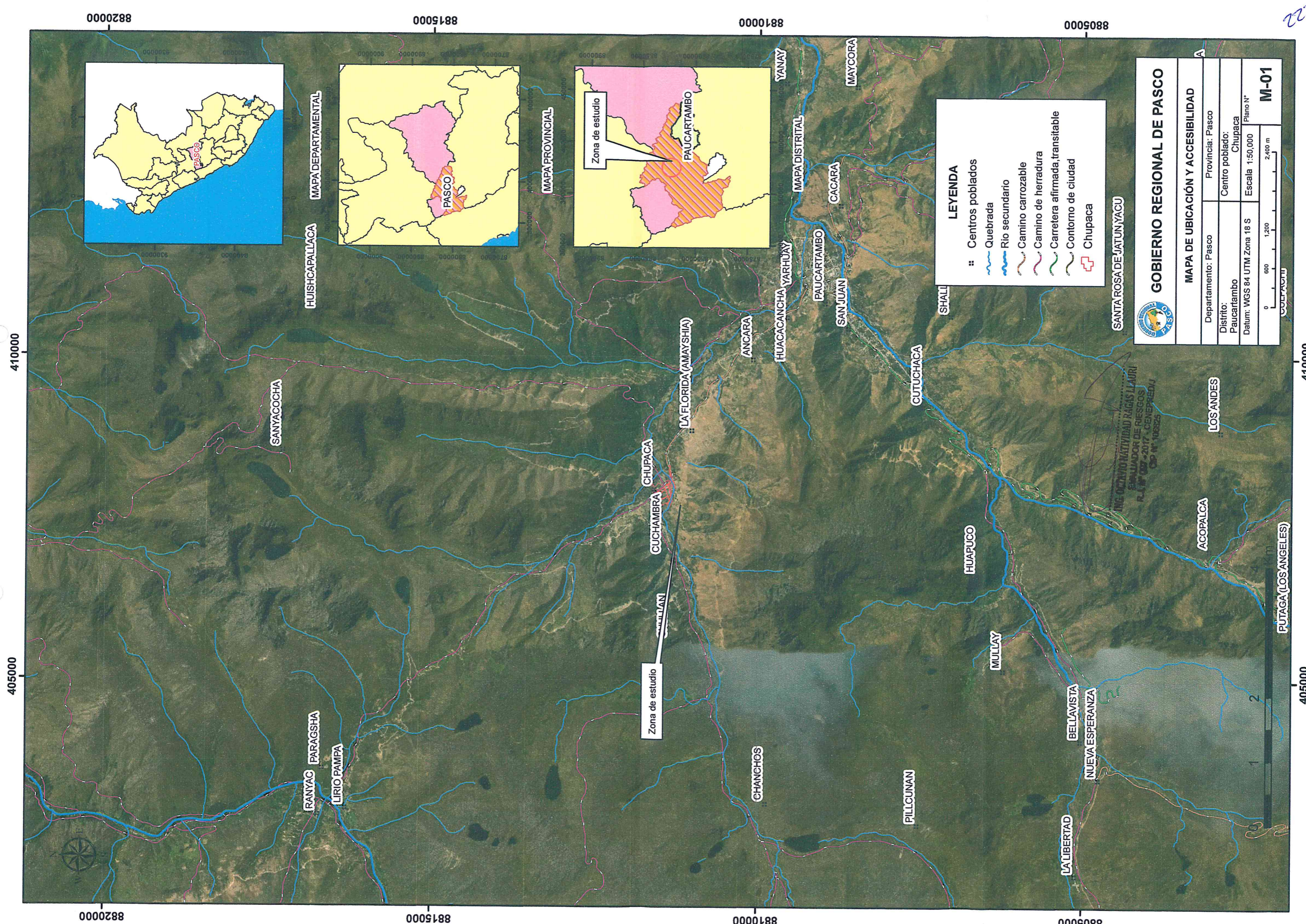
Tabla 69: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia..... 78

Tabla 70: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo..... 78

Tabla 71: Prioridad de Intervención..... 79



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



LEYENDA

- ⦿ Centros poblados
- ~ Quebrada
- ~ Río secundario
- ~ Camino carrozable
- ~ Camino de herradura
- ~ Carretera afirmada, transitable
- ~ Contorno de ciudad
- ⊕ Chupaca

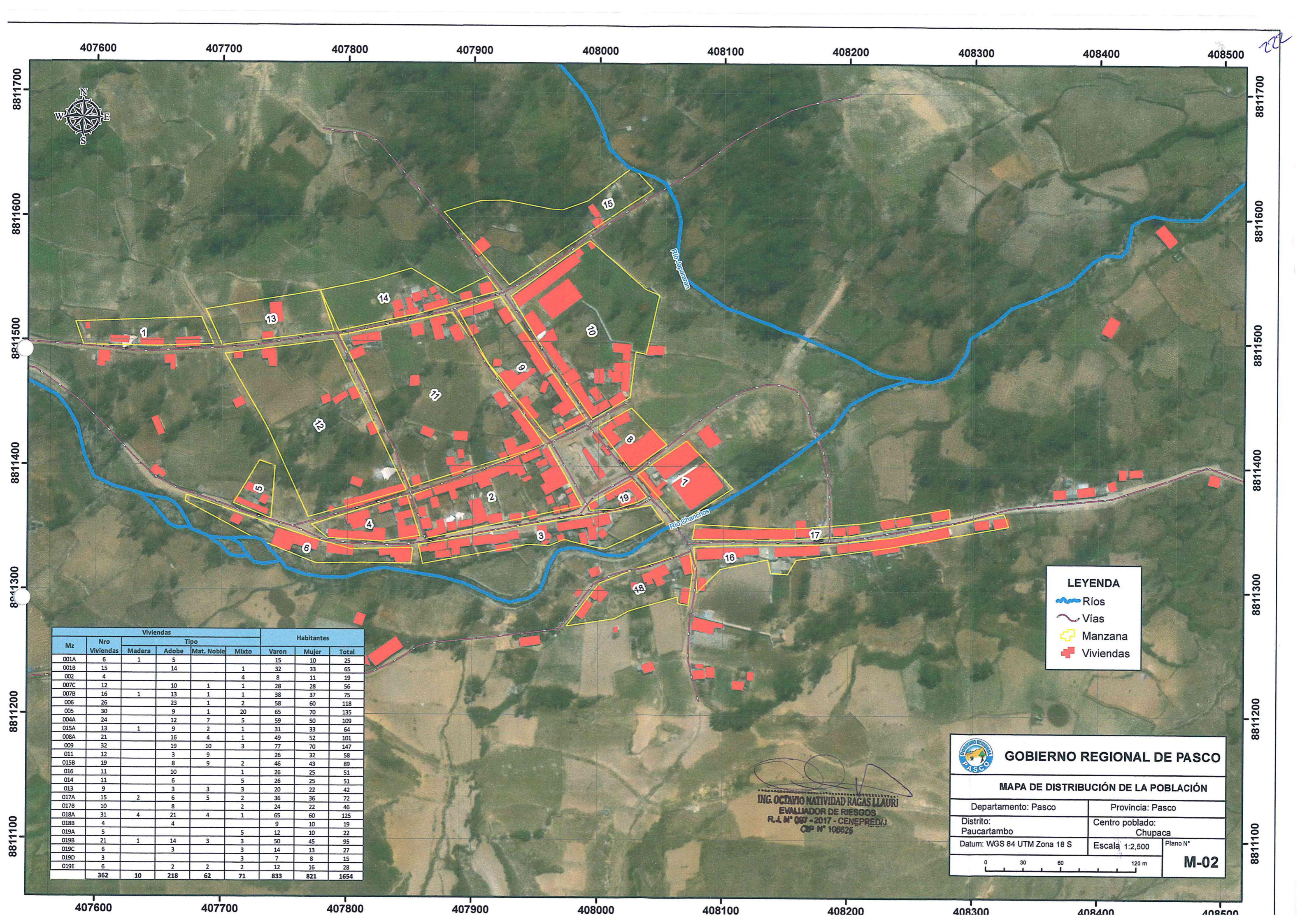
GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:50,000
Plano N° M-01	

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGIS LLAMRI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRIDEJ
COP. N° 108825

223



Mz	Nro Viviendas	Viviendas				Habitantes		
		Madera	Adobe	Mat. Noble	Mixto	Varon	Mujer	Total
001A	6	1	5			15	10	25
001B	15		14		1	32	33	65
002	4				4	8	11	19
007C	12		10	1	1	28	28	56
007B	16	1	13	1	1	38	37	75
006	26		23	1	2	58	60	118
005	30		9	1	20	65	70	135
004A	24		12	7	5	59	50	109
015A	13	1	9	2	1	31	33	64
008A	21		16	4	1	49	52	101
009	32		19	10	3	77	70	147
011	12		3	9		26	32	58
015B	19		8	9	2	46	43	89
016	11		10		1	26	25	51
014	11		6		5	26	25	51
013	9		3	3	3	20	22	42
017A	15	2	6	5	2	36	36	72
017B	10		8		2	24	22	46
018A	31	4	21	4	1	65	60	125
018B	4		4			9	10	19
019A	5				5	12	10	22
019B	21	1	14	3	3	50	45	95
019C	6		3		3	14	13	27
019D	3				3	7	8	15
019E	6		2	2	2	12	16	28
	362	10	218	62	71	833	821	1654

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Viviendas

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

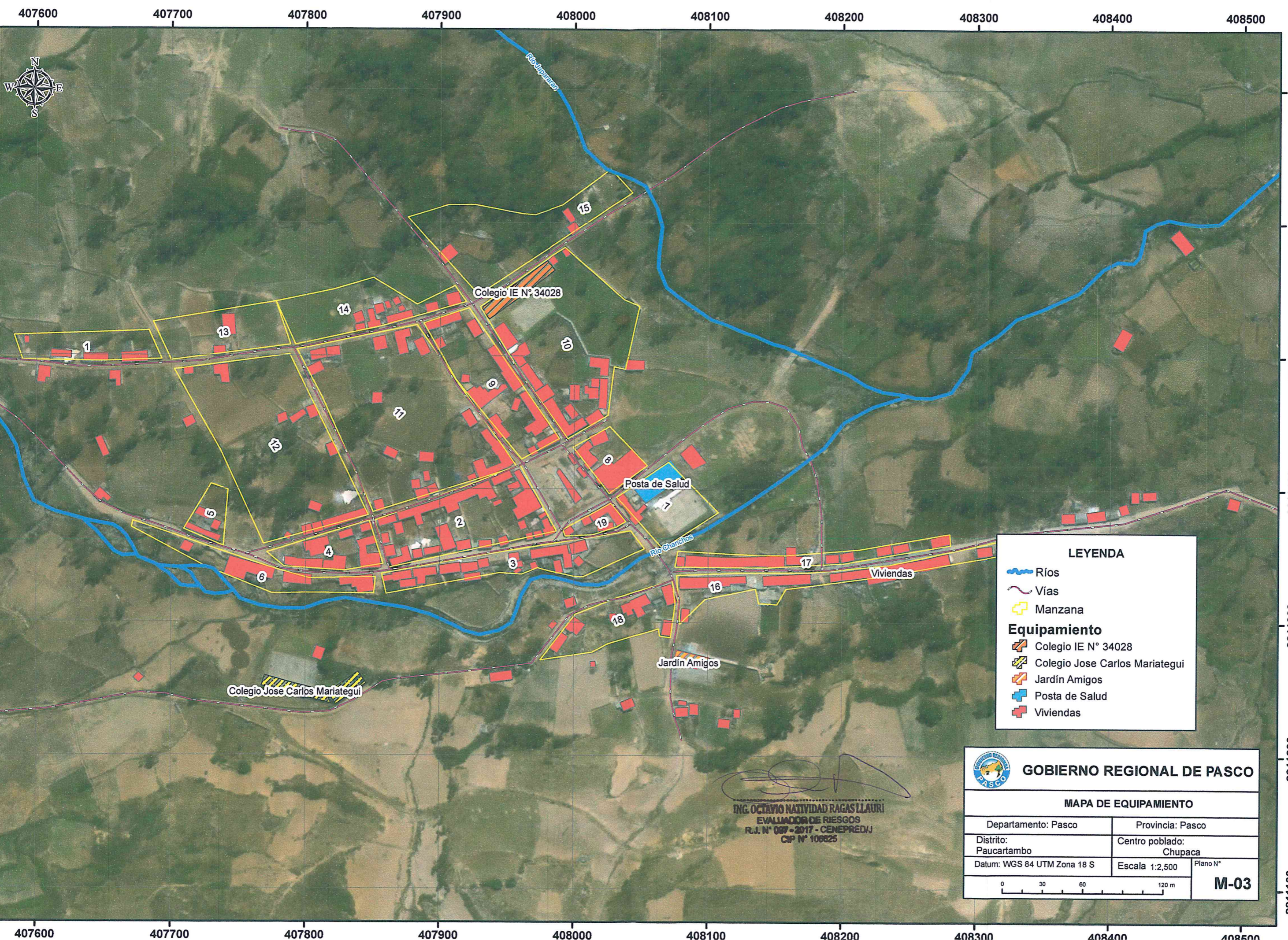
MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
	Plano N°

0 30 60 120 m

M-02

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



407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana

Equipamiento

- Colegio IE N° 34028
- Colegio Jose Carlos Mariategui
- Jardín Amigos
- Posta de Salud
- Viviendas

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE EQUIPAMIENTO

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Districto: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N°	

M-03

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

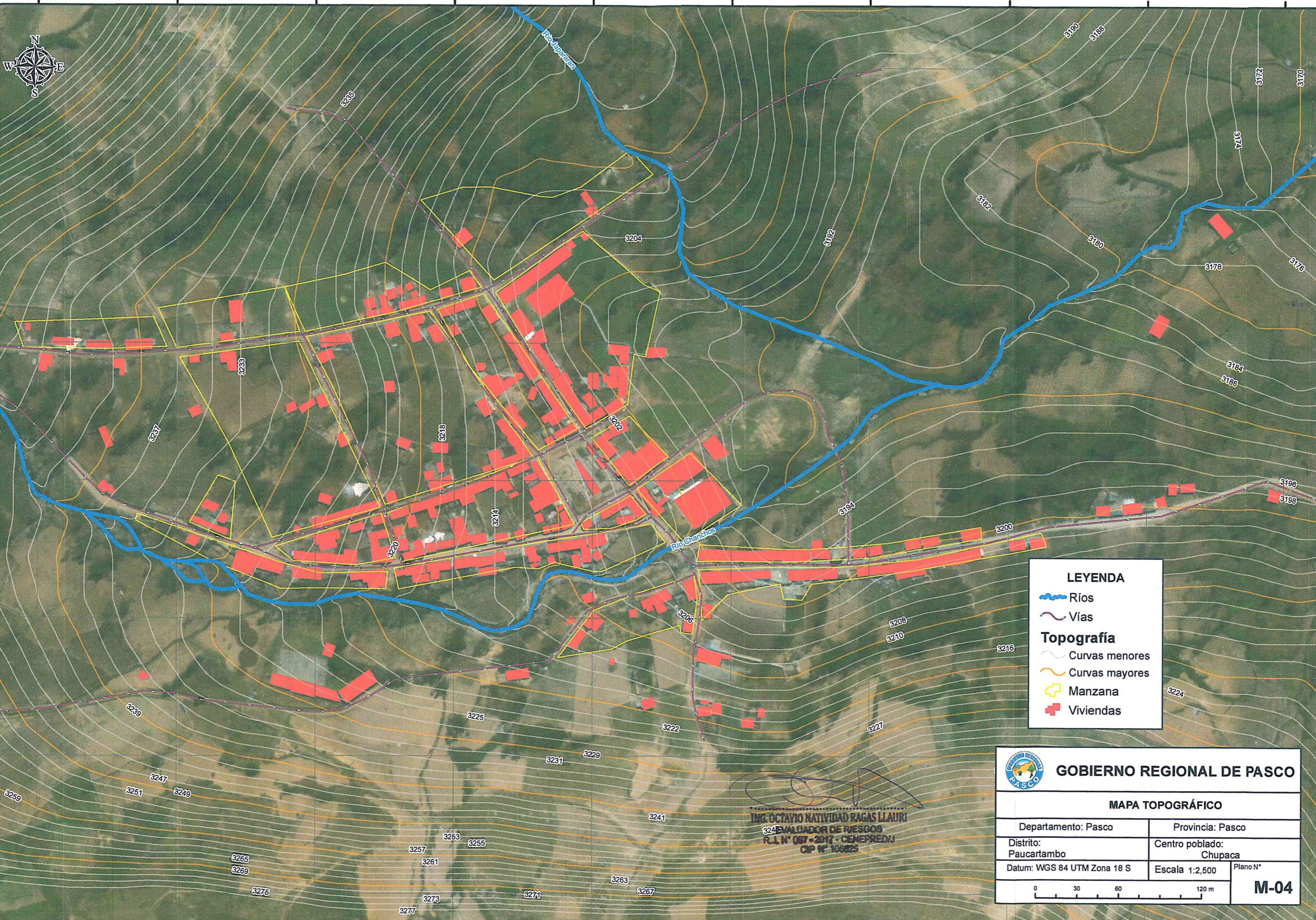
220

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Topografía**
- Curvas menores
- Curvas mayores
- Manzana
- Viviendas

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA TOPOGRÁFICO

Departamento: Pasco		Provincia: Pasco	
Distrito: Paucartambo		Centro poblado: Chupaca	
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S		Escala 1:2,500	Plano N°

0 30 60 120 m

M-04

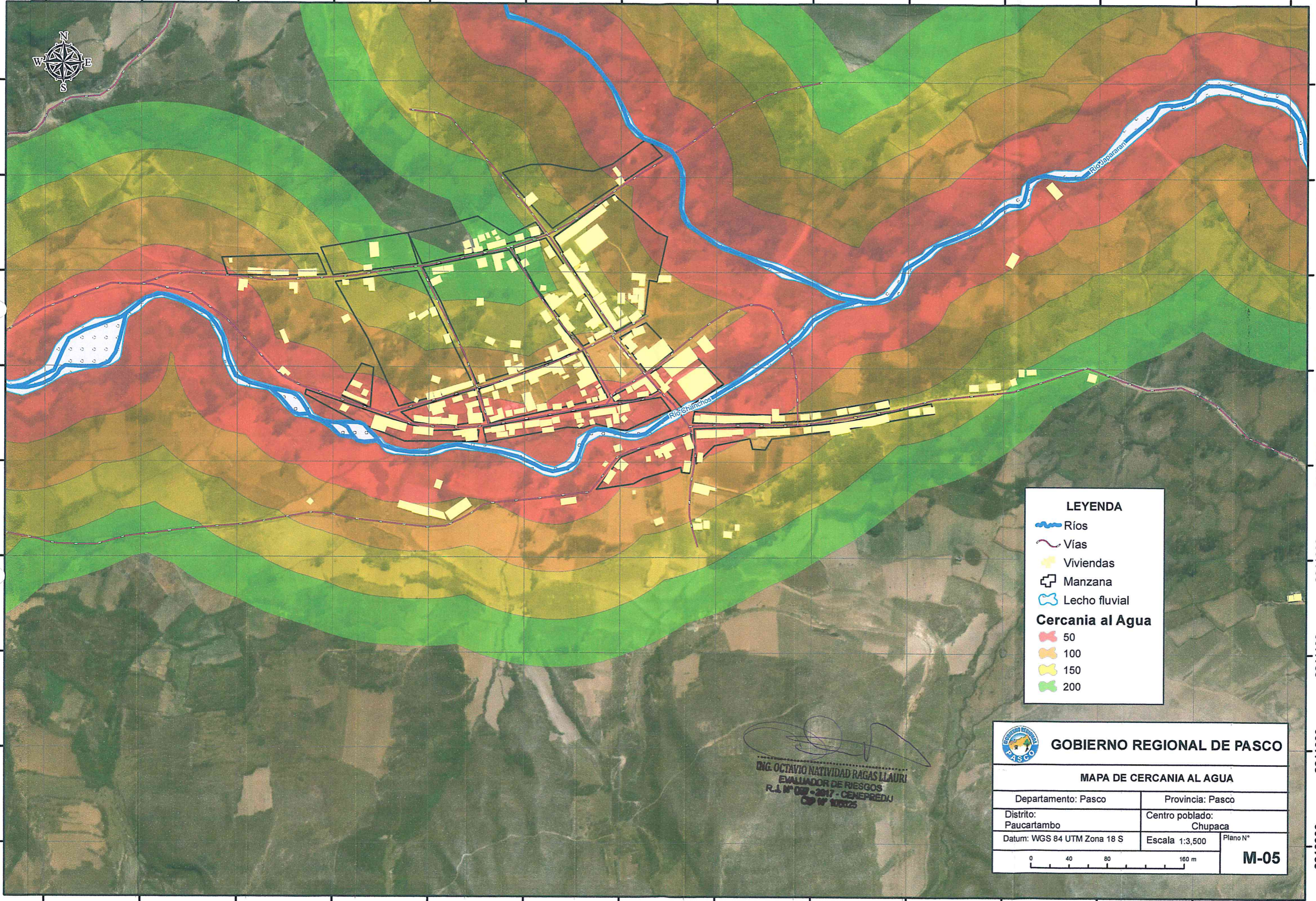
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
 324 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087-2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106825

219

407400 407500 407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500 408600 408700

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100
8811000
8810900

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100
8811000
8810900



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Manzana
- Lecho fluvial

Cercanía al Agua

- 50
- 100
- 150
- 200

[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLARI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 057 - 2017 - CENEPRDAJ
 CEP N° 100025

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE CERCANIA AL AGUA

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:3,500
Plano N° M-05	

0 40 80 160 m

218

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100



UNIDADES LITOESTATIGRÁFICAS

- Dep. fluvial (Qh-fl)
- Dep. Aluvial (Qh-al)
- Granodiorita (TrJi-gd)

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Viviendas

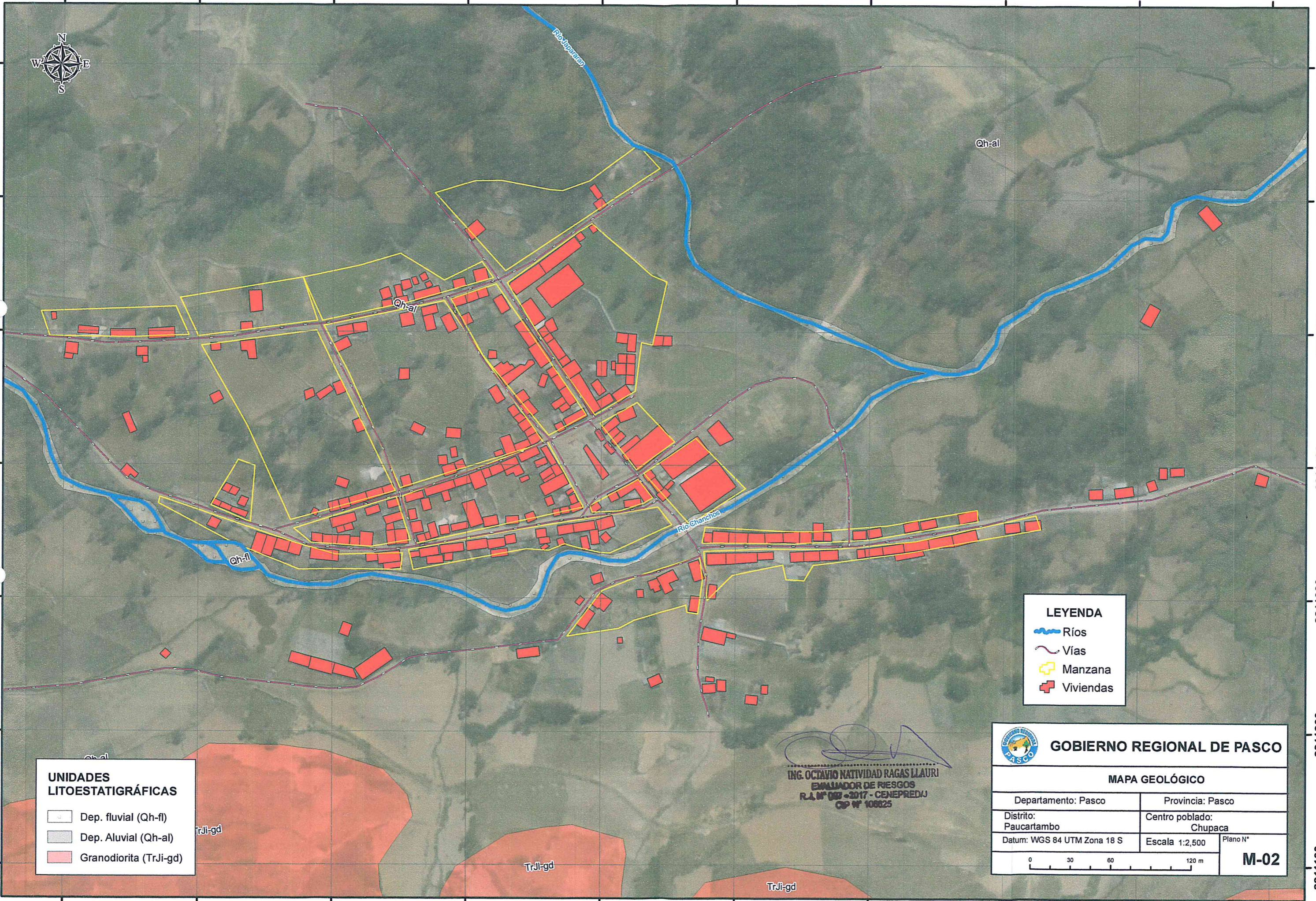
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LAURI
 ENVIADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 002 - 2017 - CENEPREDI
 CIP N° 108825

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

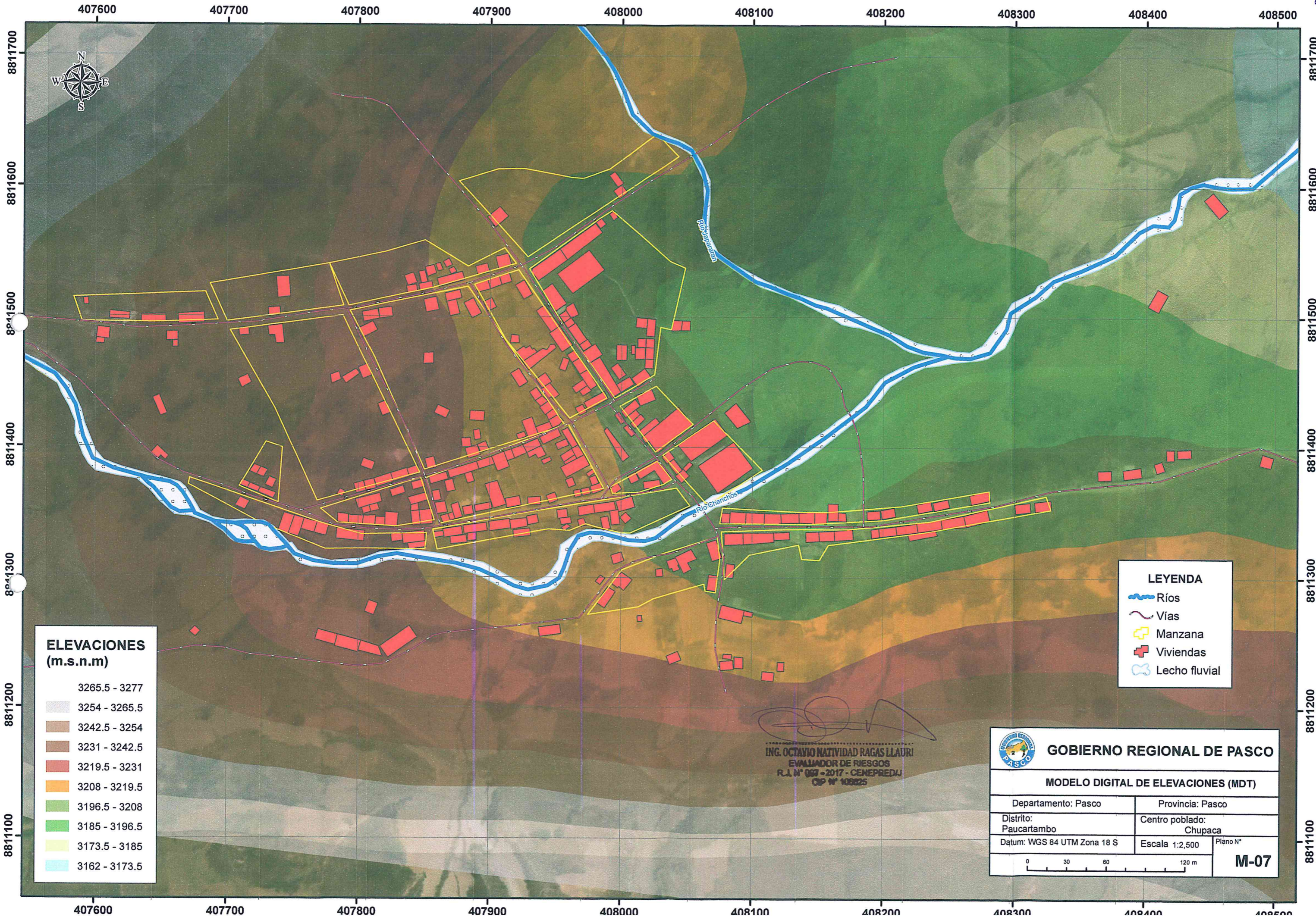
MAPA GEOLÓGICO

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N°	
M-02	

0 30 60 120 m



217



ELEVACIONES (m.s.n.m)

- 3265.5 - 3277
- 3254 - 3265.5
- 3242.5 - 3254
- 3231 - 3242.5
- 3219.5 - 3231
- 3208 - 3219.5
- 3196.5 - 3208
- 3185 - 3196.5
- 3173.5 - 3185
- 3162 - 3173.5

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Viviendas
- Lecho fluvial

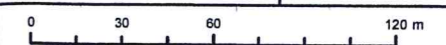
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLauri
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 108025

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

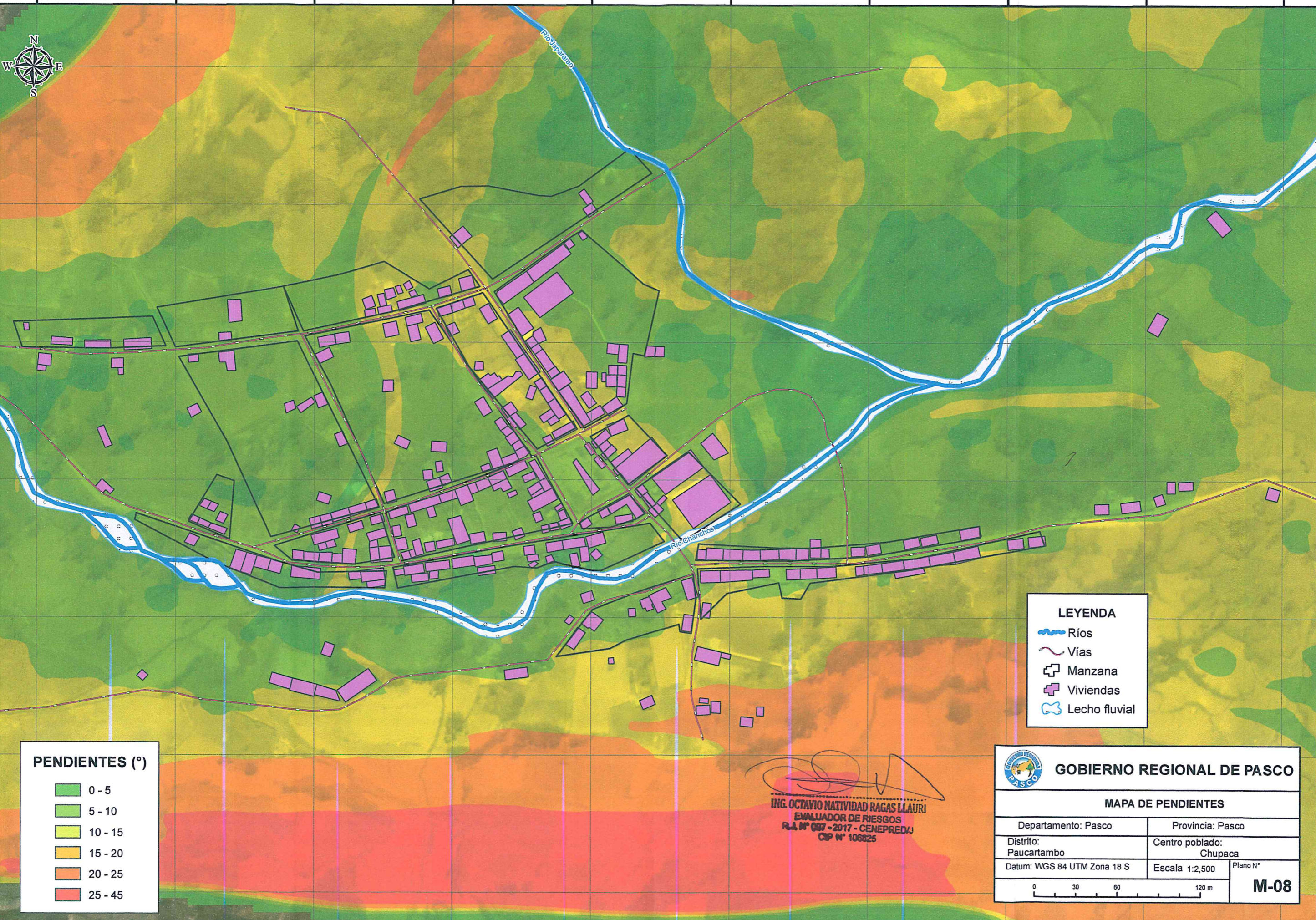
MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES (MDT)

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	
Escala 1:2,500	Plano N°

M-07



407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500





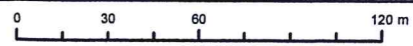
PENDIENTES (°)

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

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Viviendas
- Lecho fluvial


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

 GOBIERNO REGIONAL DE PASCO		
MAPA DE PENDIENTES		
Departamento: Pasco		Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo		Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S		Escala 1:2,500 Plano N°
		M-08

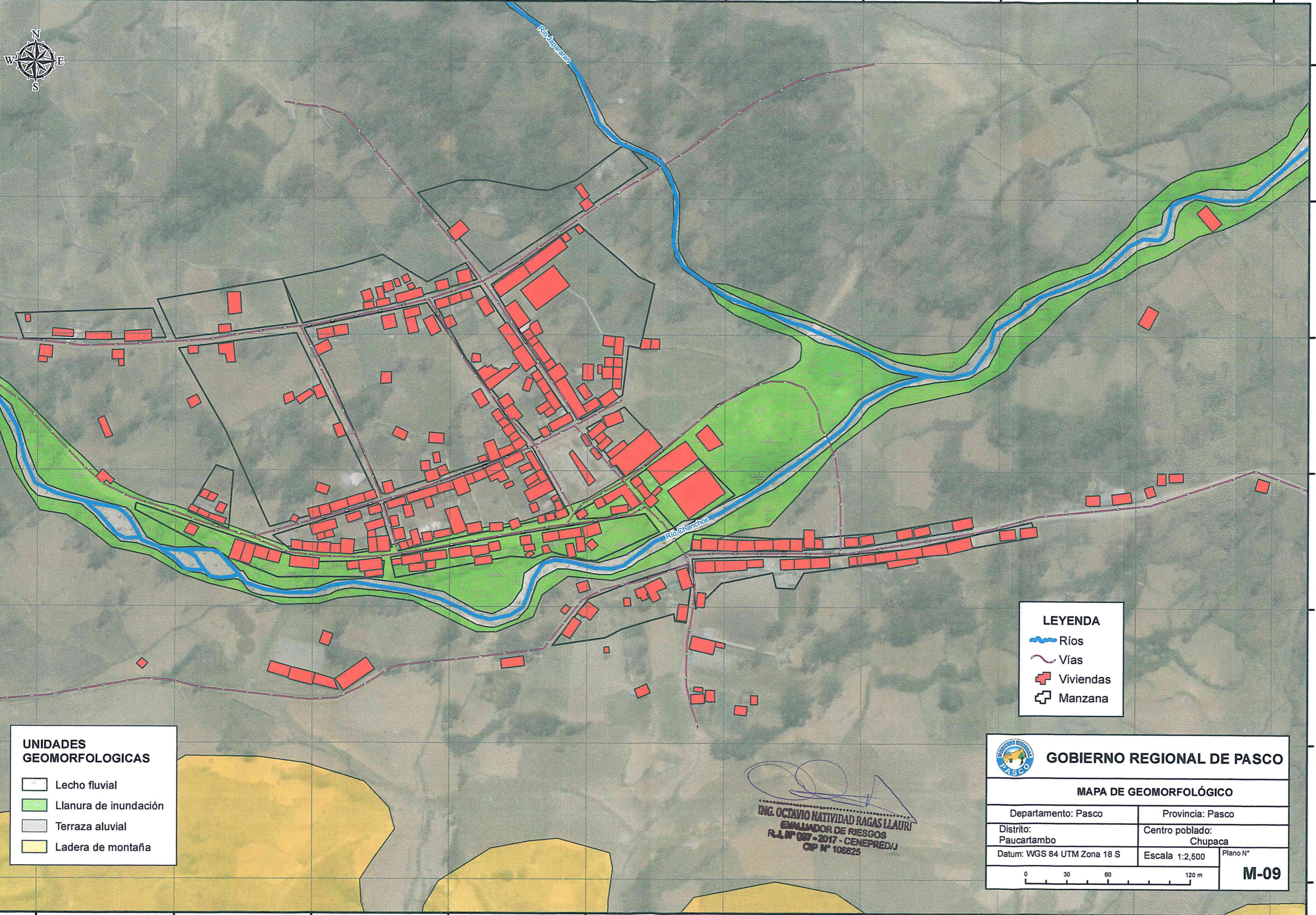
407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

215

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500



UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

- Lecho fluvial
- Llanura de inundación
- Terraza aluvial
- Ladera de montaña

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Manzana

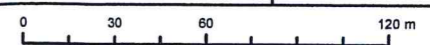

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE GEOMORFOLÓGICO

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500

Plano N°
M-09



407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

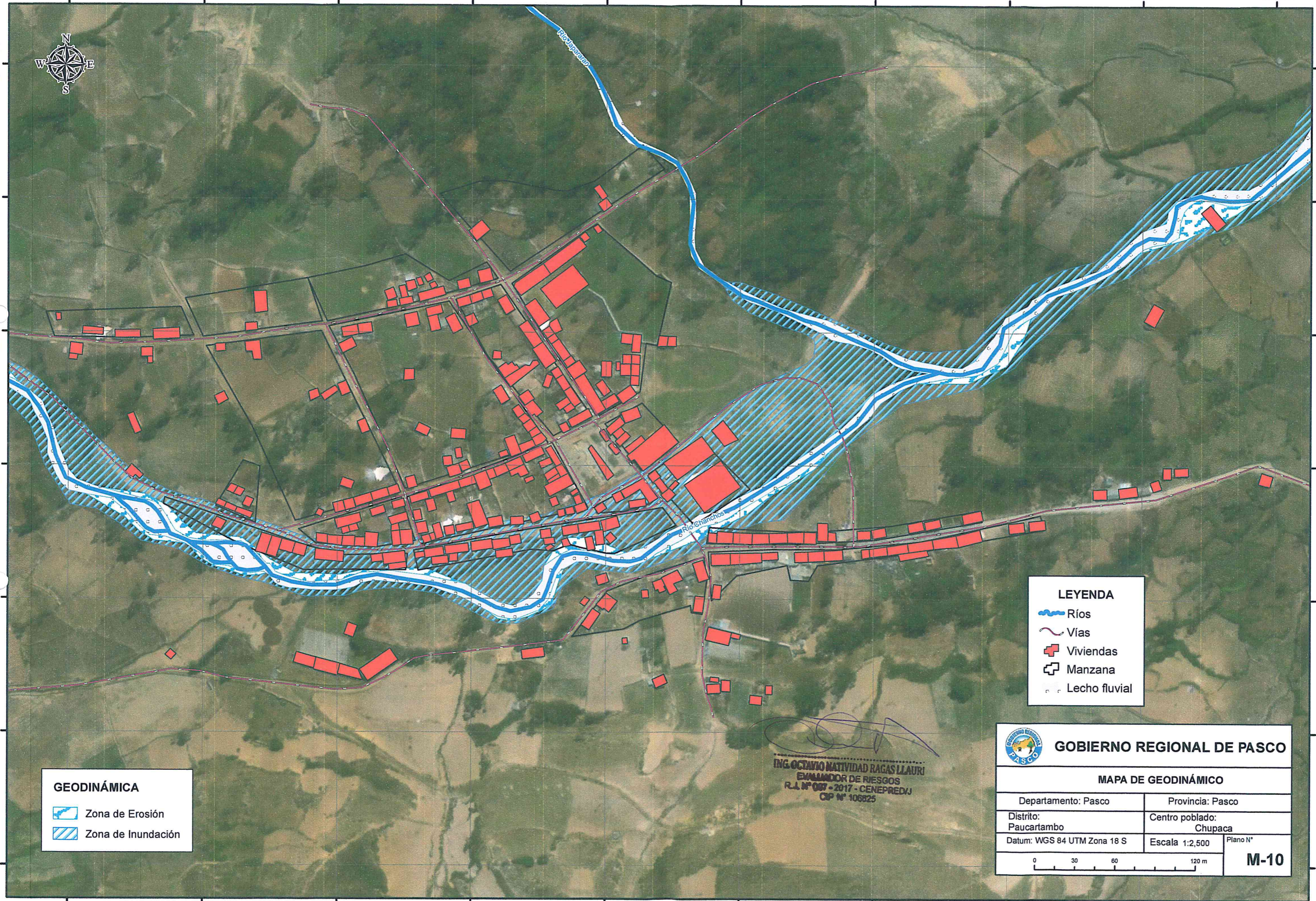
8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

214

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100



GEODINÁMICA

- Zona de Erosión
- Zona de Inundación

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Viviendas
- Manzana
- Lecho fluvial

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

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE GEODINÁMICO

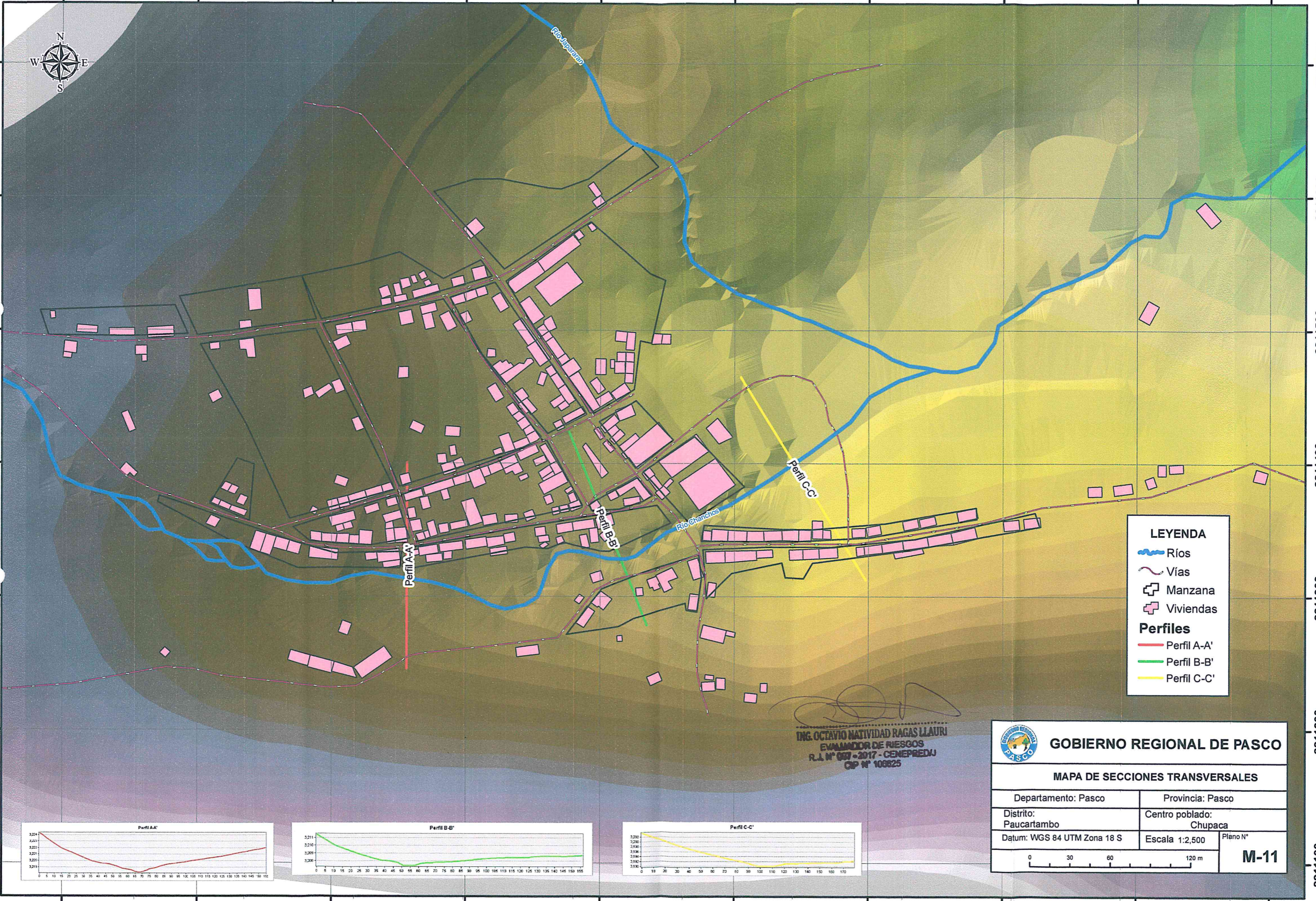
Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
M-10	

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500



8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Viviendas

Perfiles

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

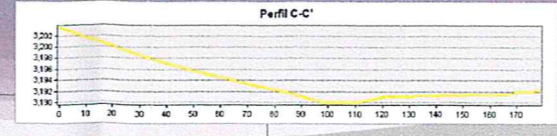
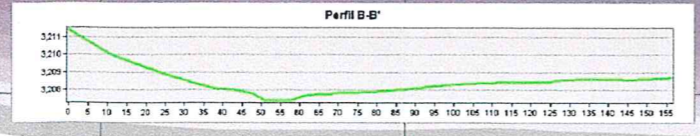
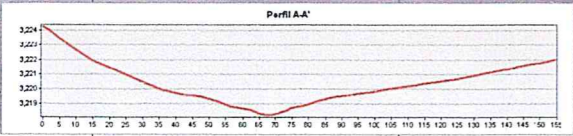
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 057 - 2017 - CENEPREDU
 CIP N° 100825

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE SECCIONES TRANSVERSALES

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500
Plano N° M-11	

0 30 60 120 m



407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700

8811600

8811500

8811400

8811300

8811200

8811100

8811700

8811600

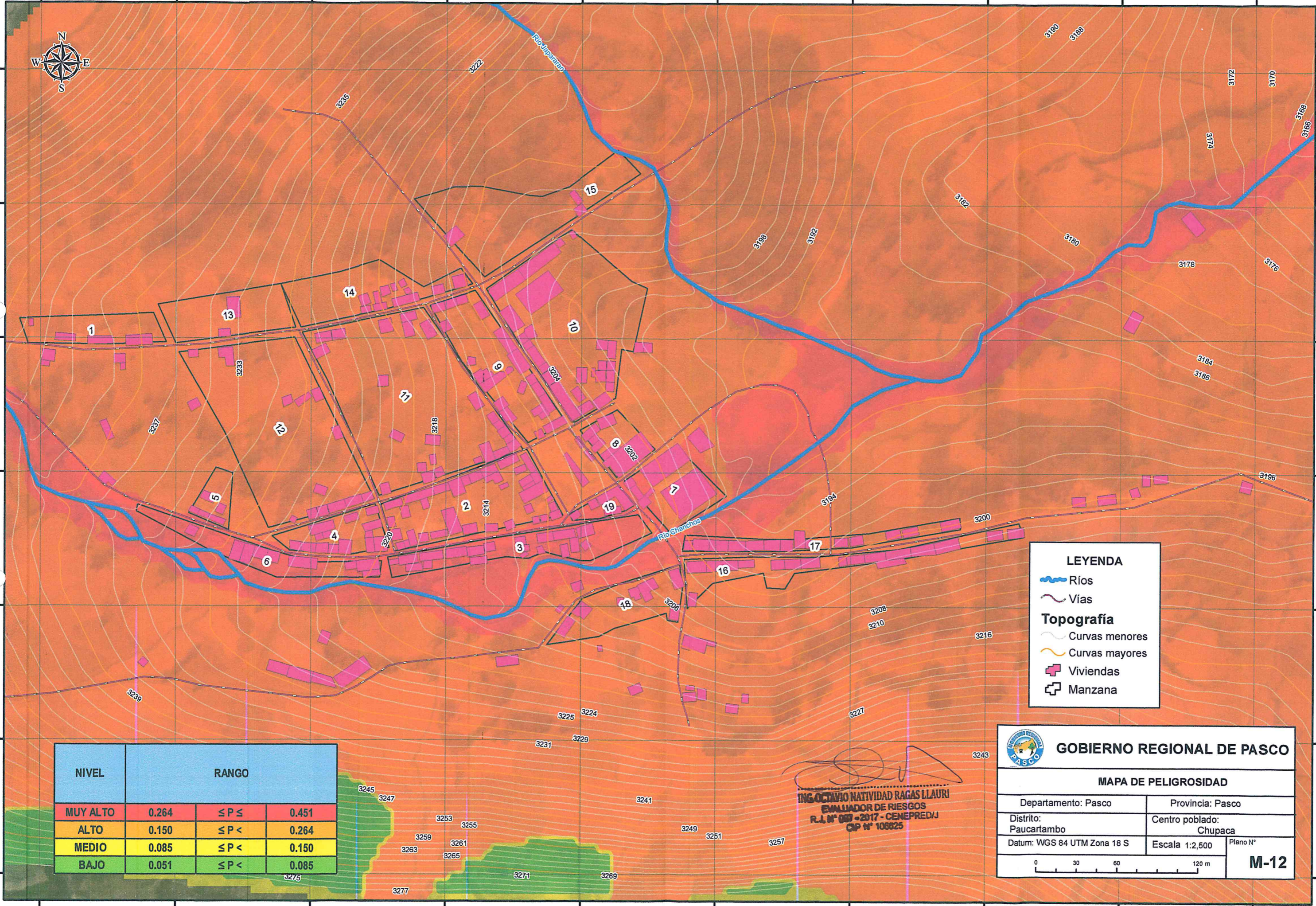
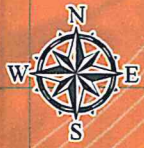
8811500

8811400

8811300

8811200

8811100



LEYENDA

- Ríos
- Vías

Topografía

- Curvas menores
- Curvas mayores
- Viviendas
- Manzana

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

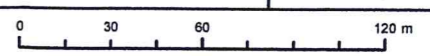
ING. ODAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 108825

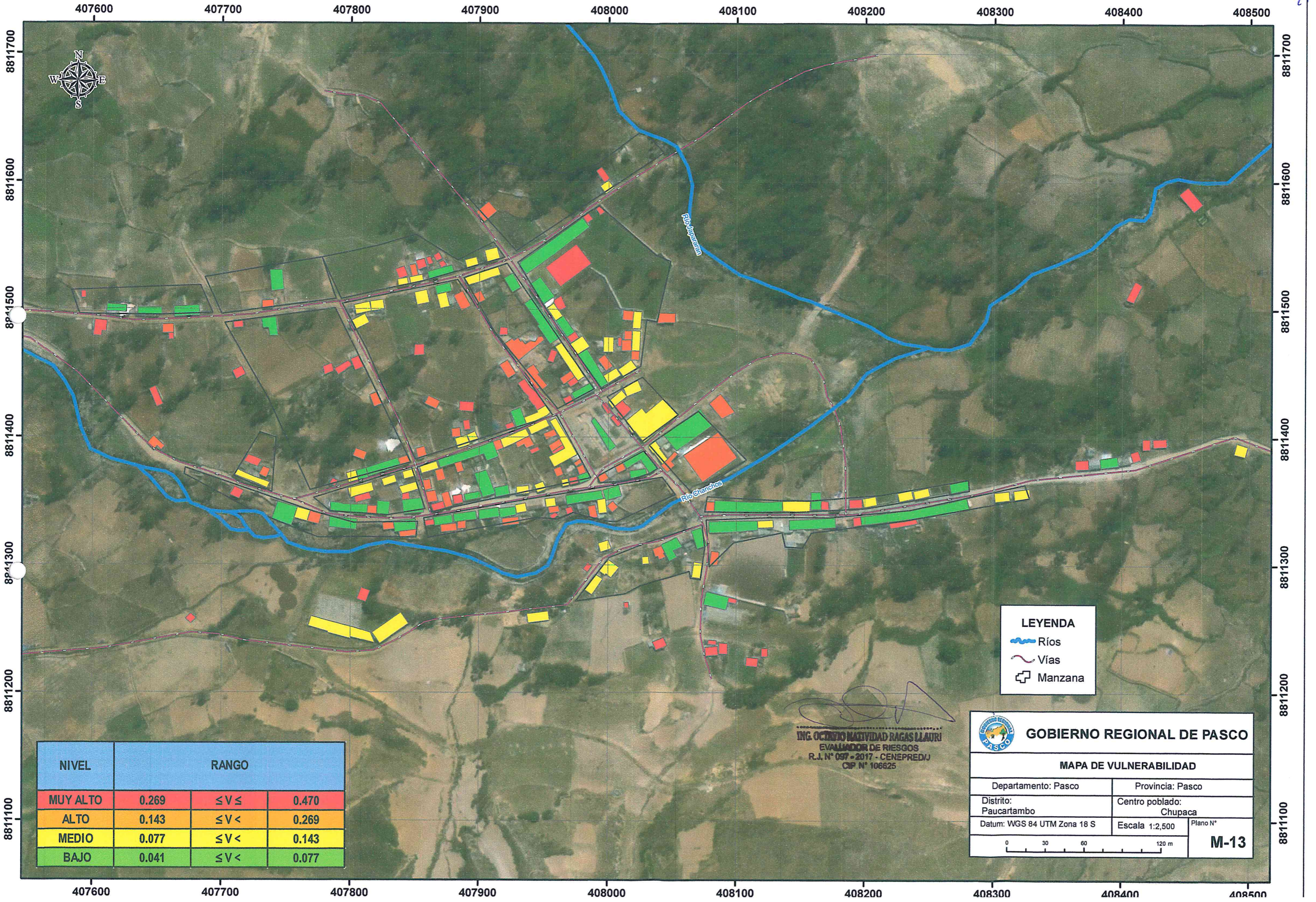
GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE PELIGROSIDAD

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala: 1:2,500
	Plano N°

M-12





LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana

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

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

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE VULNERABILIDAD

Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N°	

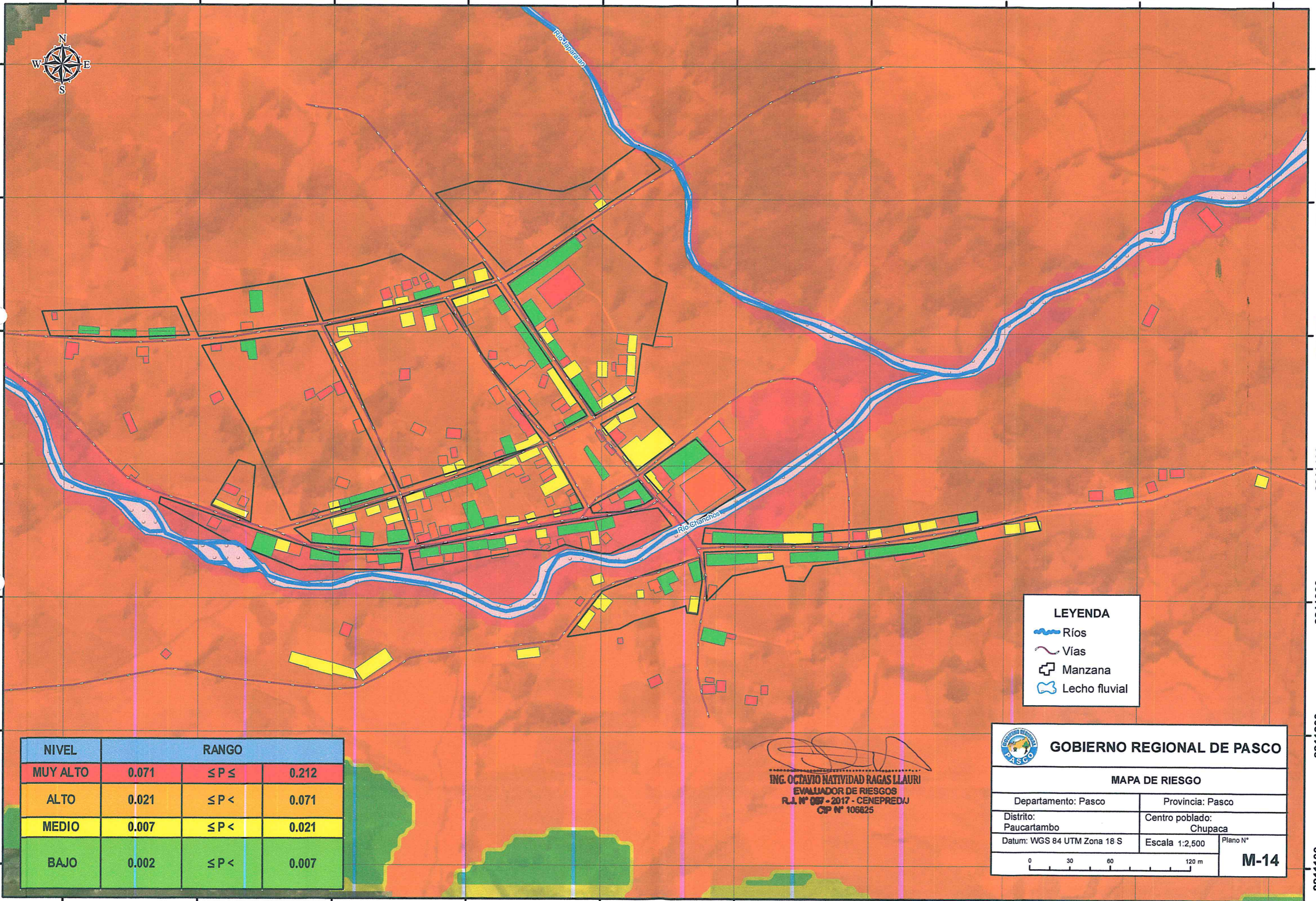
M-13

0 30 60 120 m

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100



LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Lecho fluvial

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

(Signature)
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 087 - 2017 - CENEPREDJ
 CIP N° 106625

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE RIESGO

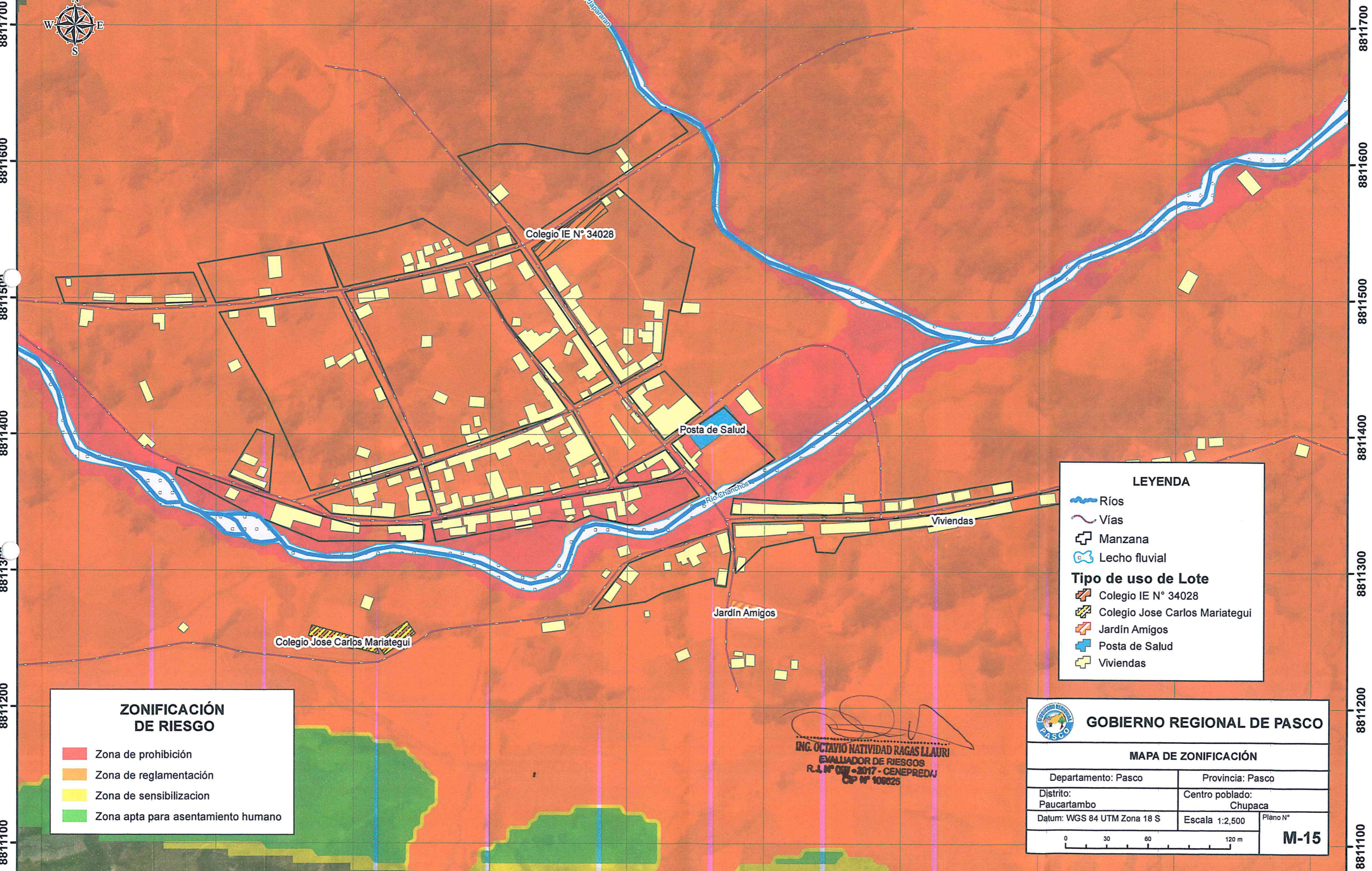
Departamento: Pasco	Provincia: Pasco
Distrito: Paucartambo	Centro poblado: Chupaca
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S	Escala 1:2,500
Plano N° M-14	

0 30 60 120 m

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500

709

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500



ZONIFICACIÓN DE RIESGO

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

LEYENDA

- Ríos
- Vías
- Manzana
- Lecho fluvial

Tipo de uso de Lote

- Colegio IE N° 34028
- Colegio Jose Carlos Mariategui
- Jardín Amigos
- Posta de Salud
- Viviendas

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

MAPA DE ZONIFICACIÓN

Departamento: Pasco		Provincia: Pasco	
Distrito: Paucartambo		Centro poblado: Chupaca	
Datum: WGS 84 UTM Zona 18 S		Escala 1:2,500	Plano N°

M-15

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 007 - 2017 - CENEPREDAJ
 CP N° 106625

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

8811700
8811600
8811500
8811400
8811300
8811200
8811100

407600 407700 407800 407900 408000 408100 408200 408300 408400 408500