

## 1.1. CARACTERIZACION GEOGRAFICO AMBIENTAL.

### 1.1.1. Características Físico Geográfica de la Provincia de Coronel de Portillo

#### 1.1.1.1. Clima y meteorología

Para describir las características climáticas de la Provincia de Coronel Portillo, se usaron datos generados desde 1984 al 2004, en la estación meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali: La temperatura promedio mensual es de 25.7°C presentándose las temperaturas máximas altas en los meses de Septiembre y Octubre y las temperaturas mínimas en Julio y Agosto.

La distribución de las lluvias en la Provincia de Coronel de Portillo es estacional, dividiéndose el régimen en dos estaciones lluviosas, una seca y otra semiseca. La primera, lluviosa comprendida entre Enero a Abril, verano austral. La seca entre Mayo a Agosto, invierno austral. La segunda estación lluviosa comprende la estación de la primavera, Octubre, Noviembre y parte de Diciembre. La estación semiseca ocurre entre mediados de Diciembre y de Enero.

El periodo de mayor evaporación ocurre entre los meses de Agosto a Octubre, debido a que en estos meses el cielo se encuentra despejado.

Los menores ocurren en los meses de Febrero – Abril. Pucallpa cuenta con 1,817.8 horas de sol anual; los meses de menor horas de sol son Febrero y Marzo, con 109.2 y 117.4 horas respectivamente. Inversamente, los meses de Julio, Agosto y Septiembre son los meses de mayor horas de sol con 200.9, 183.1 y 171.3 horas respectivamente.

Los vientos en las diferentes épocas del año, por lo general son de baja velocidad, siendo la más alta de 2.2 m/seg, en el mes de Octubre. En Pucallpa, la dirección predominante es la del Norte, estos vientos tienen la característica de ser húmedos y propiciadores de lluvias. En los meses de Julio, Agosto y Septiembre la dirección de estos es del Sur, son vientos secos y



fríos como consecuencia de los “frijes” que se originan en la zona austral de Sudamérica y recorren el continente por la parte Los Andes Orientales. Son muy conocidas las épocas de “frijaje de San Juan” y el “frijaje de Santa Rosa” en la Provincia de Coronel Portillo.

- **Humedad relativa:** La Humedad relativa anual media es de 84.24%, la que es favorecida por la evaporación que se produce en los numerosos cursos de aguas.
- **Vientos:** Generalmente los vientos son flojos con magnitudes entre 3 y 5 nudos (1.34 – 2.23 m/s), con tendencia a la calma, excepto cuando se producen pasajes frontales donde las velocidades algunas veces alcanzan los 20 nudos. La dirección predominante del viento, es al norte durante el verano y al sur-este durante el invierno.
- **Temperatura:** La temperatura promedio de la región es de 26.44 ° C. En los últimos cinco años se tuvo una media mensual de temperatura máxima de 31.62 °C, mientras que la media mensual de temperatura mínima fue de 21.26 ° C, en la provincia a de Coronel de Portillo (la ciudad de Pucallpa) se han observado temperaturas máximas hasta de 41 °C.
- **Precipitación:** La precipitación pluvial promedio regional anual es de 2,344 mm. En la Provincia de Coronel de Portillo (Pucallpa) es de 1,752.8 mm anuales. En periodos secos, el promedio es menor a 75 mm mensuales.
- **Nubosidad:** Las nubosidades se presentan como Cúmulos o Nimbostratos en proceso de formación hasta alcanzar el tipo de nube Cúmulonimbus (de gran desarrollo vertical) en forma de “Hongos” o “Yunque”, que es matriz de grandes precipitaciones.
- **Ciclos estacionales:** Primer ciclo lluvioso: febrero, marzo, abril y mayo Ciclo seco: junio, julio y agosto Segundo ciclo



lluvioso: setiembre, octubre y noviembre Ciclo semi seco: diciembre y enero.



Fotografía 01: Un día nublado en el Distrito de Manantay, (Enero 2014)

Fotografía 02: un día lluvioso en el Distrito de Calleria



Fotografía 03: Se observa el aumento de volumen en la laguna Yarinacocha a causa de lluvias constantes. (Enero de 2014)

### 1.1.1.2. Fisiografía

La fisiografía de la provincias de Coronel Portillo presentan rasgos geomorfológicos relativamente variados propios de esta región; terrazas de colmatación fluvial y colinas estructurales disectadas. A partir de esta zona se extiende la amplia Llanura Amazónica caracterizada por presentar una superficie llana conformada por un Glacis de acumulación y colinas, y más hacia el norte un relieve uniforme de colinas que solo es interrumpida por la ocurrencia de rellenos aluviales depositados por los ríos, especialmente el Ucayali. El área de Estudio ubicado en el tramo de la cuenca, se caracteriza por el relieve de forma plano ondulado y conforma una planicie desarrollada por el río



Ucayali. La historia morfogenética de esta área pone en manifiesto los diversos eventos geológicos pasados, entre los que destaca el levantamiento sub-andino ocurrido en el Plioceno, que produjo simultáneamente una intensa erosión del relieve montañoso y su disección.

### **Formas de relieve**

La zona en estudio se encuentra entre Selva Baja y selva media que existen unidades geomorfológicas casi homogéneas, producidas por agentes geotectónicos, deposiciones, erosivos; asimismo por factores climáticos, hidro-erosivos, los mismos que son responsables del relieve agradacional, que han ido construyéndose.

#### **1.1.1.3. Geología y geotecnia**

Los suelos del área de influencia inmediata de la Provincia de Coronel Portillo tienen diferentes orígenes geológicos y de diferentes características; es una explicación importante para la variación de formaciones de vegetación que se encuentran en esta zona. La elevación de la Cordillera de los Andes y la dinámica fluvial de los ríos siguen influenciando en los suelos de la Amazonía. El contenido de nutrientes de los diferentes tipos de suelos presenta una gran variación que van desde suelos de arena blanca hasta suelos aluviales arcillosos y limo arcillosos. La meteorización tiene un papel importante en los procesos de formación de los suelos y su alteración puede afectar a las capas más profundas de estos.

Básicamente el ámbito Provincial de la ciudad de coronel de portillo está asentado sobre depósitos cuaternarios que están ampliamente expuestos, pues provienen tanto de la erosión de los relieves montañosos situados al oeste como al este del área de estudio, así como de los depósitos fluviales más antiguos. Estos depósitos se encuentran bien representados como terrazas aluviales a lo largo del Río Ucayali y la laguna



Yarinacocha, adyacente a la ciudad formando la llanura aluvial de tal forma que dificultan la libre exposición de las secuencias litológicas subyacentes. La coloración es variable, puede ser marrón oscuro, marrón pardo, blanquecino a marrón, la coloración es casi siempre está muy relacionada a los sedimentos subyacentes de donde provienen. Sin embargo, una vez depositados cuando permanecen casi estables, éstos pasan a formar el soporte de la vegetación y con el transcurso del tiempo son influenciados por los ácidos orgánicos cambiando de color, se ha visto variar el color de marrón oscuro a marrón rojizo amarillento (característico suelo Pucallpino), siempre supeditados a la litología subyacente del lugar de origen o la fuente de alimentación. Mayoritariamente son de composición areno arcilloso, limo arcilloso. Dentro del ámbito de estudio se observa la existencia de dos sub formaciones: depósitos aluviales y depósitos fluviales.



Fotografías N° 04, 05 y 06: vistas de la laguna Yarinacocha

#### 1.1.1.4. Hidrografía e hidrología

A nivel del relieve superficial, el suelo se encuentra cubierto con un manto vegetal denso con residuos del mismo origen vegetal (hojas, ramas, semillas, otros), que hacen las veces de un colchón protector contra la erosión laminar del goteo de las lluvias sobre la matriz del suelo areno-limoso-con huellas arcillosas; el suelo tiene escasa resistencia y está saturado



permanentemente, sobre todo en aquellas áreas que conducen un escurrimiento laminar de origen pluvial hacia los drenes naturales. Por la marcada estacionalidad del verano e invierno de la zona ecuatorial, en el lado del hemisferio sur, los ríos amazónicos, entre ellos el Ucayali, tienen dos períodos de régimen de flujo muy marcados, como son: creciente, entre diciembre y marzo; vaciante, en los meses de julio y septiembre. La hidrología del río Ucayali corresponde a una cuenca perteneciente a un río de régimen tropical, con un área de extensión prácticamente cubierta forestalmente, en donde se manifiesta una intensa precipitación y evapotranspiración; estimándose aproximadamente que éste es del orden del 25% de la magnitud de la precipitación.

El río Ucayali se forma de la unión del río Tambo y el río Urubamba, tiene un recorrido de sur a norte que cruza toda la región hasta llegar a la confluencia con el río Marañón para formar el río Amazonas.

En su recorrido el río Ucayali, tiene las denominaciones de Alto Ucayali; zona comprendida desde la confluencia del Tambo con el Urubamba hasta la boca del río Pachitea. Medio Ucayali desde el último lugar indicado la localidad de Contamana y Bajo Ucayali; desde Contamana hasta la confluencia con el Marañón en el departamento de Loreto. De esta manera la ciudad de Pucallpa está asentada en la zona denominada Medio Ucayali.





Fotografía 07: vista panorámica del río Ucayali (febrero, 2014)

### **Hidrología de subcuencas**

En el ámbito de estudio el contexto hidrológico lo conforma una red de drenaje de tipo dendrítico espaciado, que sigue preferentemente las direcciones sur-norte y oeste-este.

Este drenaje se ha desarrollado por el escurrimiento de las aguas de precipitación pluvial sobre la terraza aluvial, la cual en el proceso de arrastre de los sedimentos de la terraza, lentamente socava y profundiza para configurar las quebradas y/o caños como las quebradas Yumantay, Maputay, Tushmo y Manantay, y la quebrada San Lorenzo que se ubica en el extremo norte del área de estudio. La quebrada Yumantay representa el límite norte del distrito de Manantay.

Las quebradas se destacan por su forma y por el volumen de agua que mantienen su cauce, las cuales producen los peligros de inundación al punto de interrumpir la comunicación entre poblaciones ubicadas en ambas márgenes de las quebradas como en la quebrada Manantay, Tushmo y Yumantay.

Las aguas oscuras son procedentes de las aguas residuales de los sectores de la población asentada en la quebrada Yumantay (divide los distritos de Manantay y Callería) donde la infraestructura de saneamiento básico (red de alcantarillado) es deficiente. Así como también carece de un Plan Integral



de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), siendo desechados los residuos sólidos en las quedas convirtiéndose en focos infecciosos y creando más problemas ambientales (contaminación al aire, generación de vectores y enfermedades dérmicas).

### **Micro cuencas Locales**

Son componentes de una subcuenca. Consisten en relieves que están limitados por una línea (divisoria de aguas) que delinea una figura de forma alargada, configurados en los depósitos aluviales como resultado del escurrimiento de las aguas superficiales. En este relieve el escurrimiento de las aguas superficiales ha desarrollado una red de drenaje dendrítico espaciado, la divisoria recorre una línea que une los puntos de máxima altura y descienden a través de relieves de forma suave al dren principal, y donde el perfil longitudinal mantiene una pendiente suave.

Estas características físicas en el área local del estudio, están representadas principalmente por las Quebradas Manantay, Yumantay, Maputay y Tushmo respectivamente, ubicadas en la margen izquierda del río Ucayali.

- **Quebrada Manantay:** Se ubica en la jurisdicción del distrito de Manantay, conforma relieves que están limitados por una línea de cumbres que va desde los 100 a 350 msnm, y se encierra en una figura alargada en una dirección noroeste a sureste.

Cuenca	Sub cuenca	Quebradas afluentes (micro cuencas)	
RIO UCAYALI	QDA. MANANTAY	*Qda. Agua Negra	*Qda. Yumantay
		*Qda. Boaya	*Qda. Florida
		*Qda. Agua Blanca	

Cuadro N°1: Red hidrográfica de la cuenca de Manantay

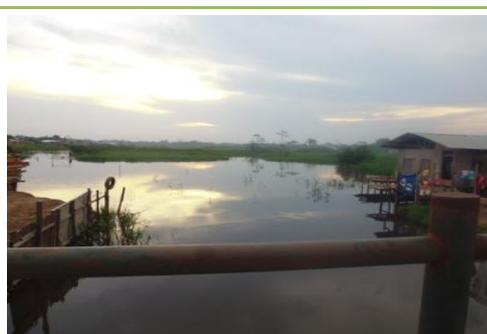
El escurrimiento de las aguas superficiales forma una red con un eje central que está representada por el cauce



principal de la quebrada, la quebrada cuenta con los parámetros siguientes:

Parámetros	Medida
Perímetro	32.90 km.
Área	10.95 km <sup>2</sup>
Longitud	8.34 km.
Pendiente	0.02 <sup>a</sup>

Cuadro N°2: Parámetros de la cuenca Manantay



Fotografía 08: Zona alta de la Quebrada Manantay, (puente de la Av. Aviación) febrero, 2014



Fotografía N° 09: Quebrada Manatay zona baja entre Av. Manatay y calle triunfo (Febrero 2014)

- Quebrada Yumantay:** Se ubica al sur de la ciudad de Pucallpa políticamente entre la jurisdicción de los distritos de Callería y Manantay, conforma relieves suaves limitados por una línea que va desde los 100 a 300 msnm, y se encierra en una figura alargada en una dirección noroeste a sureste.

El escurrimiento de las aguas superficiales forma una red con un eje central que está representada por el cauce principal de la quebrada; parámetros siguientes de la cuenca.

Parámetros	Medida
Perímetro	29.70 km.
Área	14 km <sup>2</sup>
Longitud	8.1 km.
Pendiente	0.02°

Cuadro N°3: Parámetros de la cuenca Yumantay

Es el principal sistema de drenaje pluvial de la zona urbana de Pucallpa pues más del 90% de su sección transversal cubre la zona urbana de la ciudad. La cubeta es irregular y variable entre 10 a 60 m. Su altitud promedio está en los 153 msnm.

En cuanto a la infraestructura vial, transversalmente a la quebrada Yumantay se ubican 4 puentes de concreto armado, ubicados en el Jrs. Abujao, Prolongación San Martín, Maya de Brito y en el Jr. Virgen de las Mercedes. La quebrada Yumantay es afluente del río Ucayali en tiempos de estiaje.

Los asentamientos humanos cercanos y dentro de la franja marginal (AA.HH. San Juan de Miraflores, AA. HH. san Fernando, AA. HH. San Martín y AA. HH. 9 de mayo) Contribuyen con la contaminación de esta quebrada con los residuos sólidos desechados en los bordes, desembocando sus aguas residuales (desagüe) por las canaletas artesanales hacia los puntos más cercanos del caño natural generando malos olores, eutrofización (gran cantidad de nutrientes en el agua y se manifiesta con la falta de oxígeno en el agua), vectores (zancudos, moscas), roedores y el aumento incontrolado de aves carroñeras, *coragyps atratus* (gallinazo)

La forma y el volumen de escurrimiento dependen principalmente de las condiciones físicas del suelo, por ser de configuración de llanura ondulada, el factor de forma de la microcuenca local del Yumantay se



presenta con menos tendencia a concentrar las intensidades de lluvia.

Fotografía N° 10: zona aguas arriba de la Quebrada de Yumantay, vista del puente Maya de Brito, cerca al AA. HH. San Juan de Miraflores.



Fotografía N° 11: Zona de la Quebrada Yumantay, vista del puente del Jr. Los Zeticos entre Jr. Iparia



- Quebrada Tushmo:** Se ubica al norte de la ciudad de Pucallpa en la jurisdicción del distrito de Yarinacocha. El relieve es de configuración de llanura ondulada, la pendiente del cauce es de 0.30 m/km, altitud media de 155.40 msnm, son los factores de forma de la microcuenca de Tushmo indicando posibilidad de tener tormenta intensa simultánea en toda el área receptora y se encierra en una figura alargada en una dirección suroeste a noreste.

El escurrimiento de las aguas superficiales forma una red con un eje central que está representada por el cauce



principal de la quebrada, parámetros siguientes de la quebrada:

Parámetros	Medida
Perímetro	41 38 Km.
Área	3 7.20 km <sup>2</sup>
Longitud	7.23 km
Pendiente	0.02°

Cuadro N° 4: Parámetros de la cuenca Tushmo

La Quebrada de Tushmo es afluente de la laguna de Yarinacocha, la forma y el volumen de escurrimiento está ocasionado principalmente por las condiciones físicas del suelo. En cuanto al sistema de drenaje que presenta, se puede indicar que los vertimientos finales de las aguas, dos de ellas son afluentes directamente a la laguna de Yarinacocha, y dos pequeñas a la quebrada de Pacacocha, las que a su vez confluye a la misma laguna.



Fotografía N° 12, la Quebrada de Tushmo con signos de eutrofización alta, vista aguas arriba del puente Alcantarilla la Paz (febrero 2014)



Fotografía N° 13, Vista aguas arriba, zona del puente Tushmo (Febrero 2014).

El sistema de drenaje lo conforman pequeños canales abiertos que al ser invadido por la expansión urbana, va cambiando sus características físicas sobre todo su sección transversal, modificada y contaminada por las aguas residuales de los que se asientan cercanos a este, trasladando en meses de estiaje más aguas negras que



por efectos pluviales combinando con aguas residuales domiciliarias.

La ciudad de Pucallpa en lo que concierne al aspecto hidrológico, se localiza en la gran cuenca del Río Ucayali, ha sufrido transformaciones rápidas y radicales en el último siglo como consecuencia de la construcción de la carretera Federico Basadre que une Lima con Pucallpa.

Los niveles del río aumentan en las épocas de alta precipitación, como se observa en el Gráfico N° 01, los máximos niveles de variación de los niveles de agua son los meses de noviembre a abril, luego descienden ligeramente manteniendo en promedio multianual del nivel del río de 1.76 m (Servicio Nacional De Meteorología e Hidrología - SENAMHI, 2007).

#### 1.1.1.5. Flora

La Flora en este lugar se distribuye sobre diferentes tipos de relieves y suelos con diferentes grados de pendientes y drenajes respectivamente, factores importantes en la presencia de determinadas especies, distribución de las mismas y homogeneidad en su estructura. De esa manera dentro de este escenario encontramos los diferentes tipos de vegetación distribuidos desde las partes altas en la zonas de laderas de fuertes pendientes y suelos superficiales de la Cordillera Azul en el sector oeste, presentando una vegetación predominantemente arbórea, achaparrada, con fustes deformes, cubiertos de musgos y líquenes, con una distribución de especies relativamente más homogénea respecto a las ubicadas en el límite inmediato inferior o zona intermedia con relieves colinosos, y de terrazas altas disectadas, donde existe una mayor distribución de especies, con vegetación arbórea dominante, de fustes grandes y rectos, casi desprovistos de musgos y líquenes, presentando una buena accesibilidad para



el aprovechamiento de este recurso mediante planes de manejo.

A continuación de estas zonas intermedias hacia el este están las zonas relativamente planas de pendientes suaves con un gran hidromorfismo, generalmente en forma adyacente al río Ucayali, por cuyas limitaciones también la composición florística también tiende a la homogeneidad, presentándose algunos ecosistemas relativamente homogéneos como son los "aguajales", "renacales" y "pantanos herbáceos/arbustivos", entre otros. Todo el escenario de la cubierta vegetal se ve intervenido en aproximadamente un poco más del 30% de la superficie total (1'762,086 ha). Mediante una prospección rápida de 43 especies incluidas en la caza de subsistencia de la fauna silvestre, los investigadores del IIAP registraron la presencia de grupos de especies que habitan las chacras y cultivos, otros en las purmas antiguas y ecotonos de bosque, y uno solamente en los bosques primarios. Sobre esta base se ha determinado el valor ecológico y la aptitud productiva de los diferentes tipos de hábitats en el bosque, habiéndose registrado más 4000 especies. Así mismo, a pesar de las medidas de control implementadas no se ha podido evitar al 100% la extracción, transporte y comercialización de madera ilegal.



Fotografía N° 14:  
flores ornamentales



Fotografía N° 15:  
manglar (especie en  
extinción)



Fotografía N° 16: Plantas  
exóticas



### 1.1.1.6. Fauna

La fauna de La provincia de Coronel Portillo (Pucallpa, cuenca del Aguaytía y parte del Ucayali) ictiológica se registraron 26 familias, 71 géneros y 116 especies de peces. También una especie de camarón de río, tres de reptiles y tres de mamíferos acuáticos. Las familias de peces más representativas son la familia Characidae con 16 especies, seguida de Pimelodidae con 14 especies, Curimatidae con 11, Cichlidae con 10 y Serrasalimidae con 8. Las familias ampliamente distribuidas en el área de estudio son Characidae y Pimelodidae.



Las especies de las purmas chacras se agrupan en comunidades residuales (con los marsupiales Didelphis y Philander, ardillas Sciurus, primates Saguinus, añuje Dasyprocta y sachacuyes Proechimys) y comunidades terciarias (con perezoso Bradypus, primates Aotus, Callicebus y Saimiri, achuni Nasua, majaz Agouti, conejos Sylvilagus y otras). Otras especies que viven en las purmas antiguas y ecotonos de bosques



comprenden las comunidades terciarias (con primates Cebus apella y Pithecia, tigrillo Felis, nutria Lutra, sajinos y huianganas Tayassu, venados rojos Mazama, machetero Dinomys, ronsocos Hydrochaeris y otras). Y las especies que habitan en los bosques primarios o “especies remontadas” comprenden las comunidades primarias (con oso hormiguero banderón Myrmecophaga, yungunturo Priodontes, primates Ateles, Alouatta, Cacajao, Cebus albifrons y Lagothrix, perro de monte Speothos venaticus, lobo de río Pteronura brasiliensis, puma Felis concolor, otorongo Panthera, sachavaca Tapirus, venado gris Mazama gouazoubira).



Fotografía N° 23: Matamata.

Fotografía N° 24: Lagartos negros

Fotografía N° 25: Tortuga charapa



Fotografía N° 26: venado rojo

Fotografía: N °27: Oso Hormiguero

### 1.1.1.7. Potencial regional de recursos naturales

- **Áreas Naturales Protegidas**

Dentro de la Provincia de Coronel Portillo, se encuentran registradas 3 reservas naturales protegidas, que en conjunto forman la Reserva de Biósfera de la Provincia de Coronel Portillo. La Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley 26834) define a las Reservas Comunales como áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre, en beneficio de las poblaciones



rurales vecinas. El uso y comercialización de recursos se hará bajo planes de manejo, aprobado y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios. Pueden ser establecidas sobre suelos de capacidad de uso agrícola, pecuario, forestal o de protección y sobre humedales.

La Reserva Comunal El Sira tiene una extensión total de 616,413.41 Has, el área de esta Reserva Comunal abarca los departamentos de Huanuco (provincia de Puerto Inca), Pasco (provincia de Oxapampa) y Ucayali (provincia de Coronel Portillo – distrito de Iparía con un área de 154,025 Has.). Reserva territorial Inconahua, ubicada al Nor-Este del distrito de Callería con una extensión superficial de 275,665 Has. Con una reserva territorial (pueblo indígena en aislamiento) abarcando los departamentos de Loreto y Ucayali, Asimismo debemos indicar que la Zona Reservada Sierra del Divisor, recientemente creada, tiene una extensión de 1, 478,311.39 Has., en proyecto Para establecerse como Parque Nacional y de las cuales una parte pertenece al distrito de Callería. Dentro de la reserva se encuentra la reserva comunal siendo amenazado por una transnacional Canadiense que explotara petróleo.

En proyecto una Área de conservación de cebada del gobierno regional (todavía no se tiene los estudios definidos) Área de conservación regional imiría en propuesta para que se establezca como Área de conservación local es el parque nacional.

CATEGORIA	NIVEL	BASE LEGAL	FECHA	EXTENCION TOTAL Has.	LOCALIZACION	
					DISTRITO	PROVINCIA
Reserva comunal El Sira	Nacional	D.S. N° 037- 2001- AG	13-06-01	616,413.41	Iparia	Coronel Portillo
Reserva Territorial de Isconahua	Regional	R.S.R. N° 201-98- CTARU- DRA	11-06-98	275,665	Callaría	Coronel Portillo



Reserva Sierra del divisor	Nacional	R.M. N° 283-2006-AG	05-04-06	1,478,311.39	Varios	Coronel Portillo (Ucayalli), Ucayalli, (Loreto) Requena
Cuadro N° 5: Áreas naturales protegidas						
Fuente: Gobierno Regional Ucayali (GRU)						

## 1.1.2. Caracterización ambiental de la ciudad de Pucallpa

### 1.1.2.1. Relaciones del medio ambiente y el desarrollo en la ciudad de Pucallpa.

La Provincia de Pucallpa incluido sus tres distritos, estando en una situación insustentable y crítico con el medio social, físico y medio ambiente dando valor resaltante al ámbito económico.

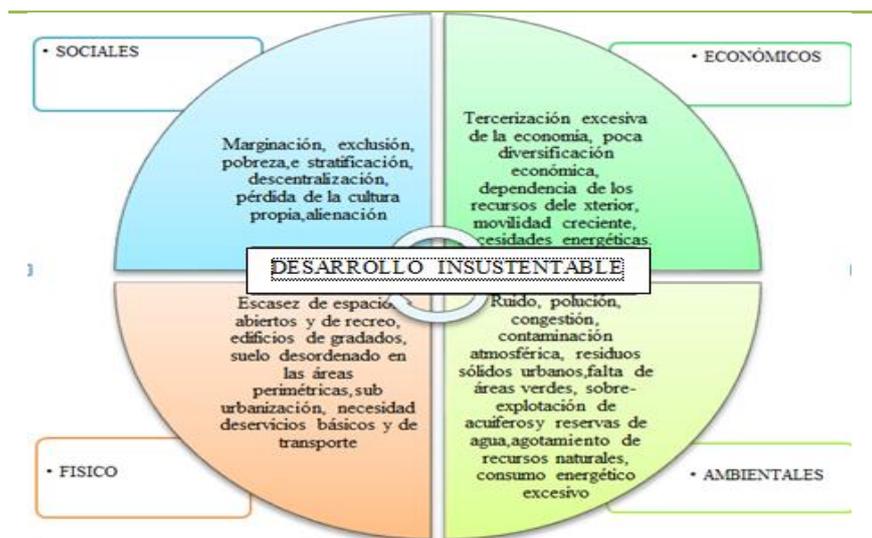


Gráfico N° 3: Muestra la insostenibilidad de la provincia de Coronel Portillo

### 1.1.2.2. Problemática ambiental urbana.

El Estudio Factibilidad del Terminal Portuario de Pucallpa, encargado por la Dirección General de Transporte Acuático en el 2004, señala que no contamos con Puertos estructurados (Fluvial y Lacustre) que permitan el manejo y control adecuado de las embarcaciones que zarpan y arriban. Asimismo, no hay una Cooperativa y/o Empresa de Estiba, que por lo menos permitan un control de carga en las embarcaciones.



El Puerto de Pucallpa es estacional con muchos problemas, en la actualidad el embarque es totalmente riesgoso, que muchas veces como consecuencia de los derrumbes de las orillas del Río interrumpen éste, a eso le siguen las lluvias de ocasión, complicándose la zona que origina la interrupción de las actividades portuarias, ocasionando la acumulación de los vehículos mayores que llegan con carga de la capital para realizar el embarque en el puerto, lo que generan daños irreparables en el aspecto económico y social en los sectores madereros, transporte de pasajeros, comerciantes y estibadores, que constituyen la principal actividad de la Región.

### 1.1.2.3. Impactos ambientales urbanos unidades ambientales de la ciudad de Pucallpa.

Los impactos ambientales urbanos de la provincia de Coronel Portillo y sus distritos (Callería Yarinacocha y Manantay) son consecuencia de un desarrollo inadecuado de las actividades económicas, físicas y sociales causando impactos a las unidades ambientales (agua, aire y suelo) las cuales son conocidas como:

- **Contaminación de suelo:**

La contaminación de suelo se manifiesta en los tres distritos por el arrojado incontrolado de los desechos sólidos (residuos de las industrias aserradoras, residuos domiciliarios o municipales, residuos comerciales y residuos hospitalarios) en lugares puntuales llamados como focos infecciosos degradando la composición de los de los suelos; otro de las consecuencias del socavamiento y contaminación del suelo son las dichas ladrilleras ubicadas en las zonas laterales de los tres distritos.





Fotografía: N° 28: puntos estratégicos de acumulación de RR.SS. (focos infecciosos) causando la contaminación del suelo, en el Distrito de Calleria (enero, 2014)



Fotografía: N° 29: la inadecuada gestión de los residuos sólidos contribuye la contaminación de suelos, en el Distrito de Calleria



Fotografía: N° 30: la inadecuada gestión de los residuos sólidos contribuye la contaminación de suelos, Distrito de Calleria



Fotografía: N° 31: Los botaderos no controlados son focos infecciosos para la salud ( Manantay a espalda del Parque nacional.( febrero 2014)

- **Contaminación de agua**

La contaminación de este efluente líquido está creciendo desmesuradamente a causa de un mal manejo de los sistemas de saneamiento, residuos sólidos generando un impacto negativo en las quebradas (Yumantay, Maputay, Tushmo y Manatay), lagunas (Yarinacocha, Cashibococha y Pucalpillito) siendo la más afectada la laguna Yarinacocha y el Rio Ucayali por la localización cercana a la población creando la pérdida de la biodiversidad acuática y un problema de impacto biológico, como el aumento de vectores (zancudos, moscas y otros insectos) y roedores (ratas) causando de tal manera efectos a la salud humana.



Fotografía: N° 32: Contaminación de del recurso hídrico por efluentes líquidos domésticos en el Distrito de Calleria (enero, 2014)



Fotografía: N° 33: la causa principal de la contaminación hídrica es antrópica (por los residuos sólidos)



Fotografía: N° 34: Se observa que el alcantarillado de las viviendas desembocan a una quebrada del Distrito de Calleria.



Fotografía: N° 35: Se observa la contaminación por residuos municipales del Distrito de Calleria.

#### • Contaminación de aire

La contaminación de esta unidad ambiental tan importante para los seres humanos está creciendo en porcentajes acelerados en la provincia de Coronel Portillo, esta contaminación es causada por diversas actividades antrópicas como: la quema de residuos domésticos e industriales, incendios forestales y el transporte motorizado, toda estas actividades generan polvos, partículas suspendidas PM10 y PM2.5 (material particulado de 10 y 2.5  $\mu$  micrómetros) generado en madereras e industrias de triplay gases: CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), CO (monóxido de carbono) producida por la combustión incompleta, NO<sub>2</sub> (Dióxido de nitrógeno) generado en aguas residuales y botaderos, CH<sub>4</sub> (metano) generado en focos infecciosos



Fotografía: N° 36: la quema de RR. SS. (residuos solidos) genera gases tóxicos  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  (Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono y los Compuestos Nitrogenados)

Fotografía: N° 37: Las ladrilleras son fuentes principales de contaminación atmosférica, eliminando gases tóxicos ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ , uranos) alterando la calidad ambiental (camino hacia el CC.PP. Primavera)



Aserrín

Fotografía: N° 38: Las madereras contribuyen con el material particulado de 10 y  $2.5 \mu$  ocasionando la contaminación del aire (vista de la calle sucre y argentina, Yarinacocha) Febrero del 2014

- **Contaminación Electromagnética:**

Antenas de telefonía móvil, antenas parabólicas de televisión, antenas de radio En la ciudad de Pucallpa existen 55 antenas registradas, de las cuales 35 se encuentran en el casco urbano de Pucallpa y corresponden a diferentes tipos.



Fotografía: N° 3: Antenas de televisión



Fotografía: N° 40: Antenas de radio, Televisión y telefonía.

#### 1.1.2.4. Unidades ambientales de la ciudad de Pucallpa.

Las unidades ambientales que priman más en la ciudad de Pucallpa son criterios hidrográfico (quebradas Yumantay; Manantay, Maputay y Tushmo; lagunas de Yarinacocha y el río del Ucayali), criterios geológicos (suelos arcillosos color rojo), relieve y singularidades botánicas o por su papel ecológico.

Estas unidades han sido resaltadas por las problemáticas tanto socio económico como ambientales que enmarca cada unidad, mencionando una lista de las más sobresalientes:

- Parcelaciones ilegales.
- Desaparición de la biodiversidad
- Vertidos de aguas residuales
- Vertederos de residuos sólidos
- Contaminación y agotamiento de los acuíferos
- Eliminación de la cobertura vegetal y edáfica
- Afecciones sobre la fauna natural.
- Transformación del paisaje natural
- Elevada tasa de erosión.
- Intensa afección sobre los acuíferos, aumento de la erosión, presencia de residuos y vertidos.





Fotografía: N° 41: Contaminación de las quebradas , vista por las crecidas de la quebrada Yumantay



Fotografía: N° 42: Vertido de aguas residuales cerca a la Quebrada Yumantay, Bolognesi entre los Cedros (febrero 2014)

#### 1.1.2.5. Calidad ambiental en la ciudad de Pucallpa

La calidad ambiental de Coronel Portillo (Callería, Yarinacocha y Manatay) es una situación muy deplorable a consecuencia de las contaminaciones que se produce en las unidades vulnerables, la sobrepoblación, el crecimiento horizontal, usando las fajas marginales de las quebradas como lugares de expansión urbana.

#### 1.1.3. Evaluación de Peligros naturales

En el distrito de Callería, las formas de relieve que comprenden planicies aluviales con desarrollos de terrazas aluviales y depresiones, así como la distribución de materiales de cobertura de origen fluvial, aluvial y antrópico, definen los comportamientos morfo dinámicos del ámbito del Estudio, donde la erosión mayor ocurre en esta planicie y en las inmediaciones del río.

También, en las zonas formadas por terrazas bajas cubiertas por una exuberante vegetación tropical presenta comportamientos morfodinámicos de escasa intensidad, sin embargo, la erosión de estos relieves se intensifica al producirse las deforestaciones.



### 1.1.3.1. Descripción de Peligros Naturales

Los peligros naturales son aquellos fenómenos naturales que se dan por diversos factores climáticos, relacionados principalmente a la precipitación pluvial y por consiguiente el crecimiento de los cauces de los ríos, generando pérdidas económicas e inclusive pérdidas de vidas.

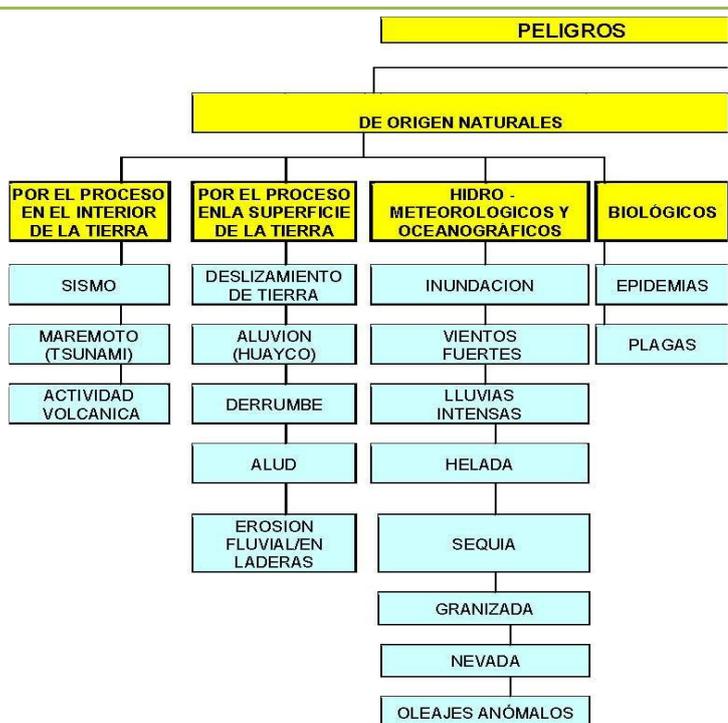


Grafico N° 03 – Clasificación de los peligros naturales

### 1.1.3.2. Mapa Síntesis de Peligro naturales:

Ver mapa de peligros naturales (plano N° ...)

### 1.1.4. Evaluación de peligros geológicos

#### 1.1.4.1. Peligros geológicos.

**a. Sismicidad:** La consistencia en el conocimiento sobre la sismicidad de la región se enmarca en los aspectos geotectónicos, historia sísmica, fuentes sismogénicas, distribución espacial de la sismicidad de la región, intensidad sísmica y las aceleraciones máximas.



### **a.1 Aspectos Geotectónicos de la Región Ucayali.**

La región de Ucayali se ha configurado entre las unidades geotectónicas: cordillera Sub andina y cordillera del Divisor.

**a.1.1 Fosa Marina:** La Fosa marina es un tipo de lineamiento estructural del piso oceánico con una dirección Noroeste-Sureste y paralelo al litoral de la costa, representa el límite de contacto entre la placa oceánica de Nazca y la placa Sudamericana. Este límite tiene la forma de una fosa de gran extensión, la misma que alcanza profundidades de hasta 8000 metros. La Fosa está formada por sedimentos que han sido depositados sobre rocas preexistentes.

La Fosa marina representa un espacio en el que ocurre la interacción de las placas continental y oceánica donde la primera mantiene un movimiento con una dirección general al Noroeste y la segunda en una dirección hacia el Este, y se extiende en dicha dirección a profundidades intermedias hasta los 350 Km (Ocola, 1989).

Finalmente, el contacto de placas, conocido como subducción es causante de todos los de los sismos y procesos orogénicos que se desarrollan en el continente como la Cordillera de los Andes.

**a.1.2 Cordillera de los Andes:** La Cordillera de los Andes formado como producto del proceso de colisión entre la placa oceánica y la placa continental en diferentes procesos orogénicos, está conformada por rocas ígneas plutónicas que afloran en la superficie terrestre por procesos tectónicos.

La Cordillera Andina se distribuye en el Perú en una dirección Noroeste-Sureste, alcanzando un ancho de 50 km aproximadamente en las regiones Norte y Centro hasta 300 Km. En la región Sur. Así mismo, la Cordillera Andina se orienta en promedio en dirección NW-SE, aunque a la altura de la latitud de 130 S, esta se orienta en dirección E-W a lo largo de la



deflexión de Abancay. Estudios de sismicidad, muestran que la Cordillera Andina tiene espesores del orden de 51 km en la región Central (Tavera, 1993); mientras que en la región Sur su espesor sería de 75 Km. Aproximadamente (James, 1978).

El desarrollo de la Cordillera de los Andes es joven, y se convierte en un macizo rocoso que ha controlado y alineado las estructuras tectónicas regionales en una dirección general noroeste-sureste configurando así la posición de pliegues y fallas.

**a.1.3 Dorsal de Nazca:** Cadena montañosa que se localiza en el océano Pacífico entre 150 S a 190 S. La dorsal está constituida por rocas volcánicas con capas de minerales en los cuales predomina el hierro, magnesio, potasio, y sodios cálcicos (Marocco, 1980); siendo, estos minerales más comunes en la corteza terrestre.

La estructura de la Dorsal de Nazca es producto de un proceso de distensión de la corteza oceánica y se estima que su formación tiene una edad de 5 a 10 millones de años (Marocco, 1980). Estudios recientes sobre anomalías magnéticas, permite considerar la hipótesis de que la dorsal debe su origen a una antigua zona de acreción de la corteza.

**a.1.4 Región tectónica subandina:** La actividad sísmica se desarrolla por debajo de la región tectónica Subandina a profundidades alrededor de 110 Km, con un plano de Benioff buzando 25°-30° hacia el escudo Brazileiro en su frente más oriental, donde alcanza los 130 Km de profundidad.

Por otra parte, la distribución espacial de la actividad sísmica está relacionada en dos fajas sísmicas longitudinales a los Andes; una occidental a los andes y exclusivamente producto de la subducción; y la otra, oriental a los andes que involucra tanto a procesos de subducción, como también a procesos secundarios, tal como la acción compresiva del escudo Brazileiro contra el cinturón andino.



**a.1.5 Contexto tectónico:** INDECI (Abril, 2002), indica que no se han hecho estudios especiales de sismicidad superficial de las estructuras tectónicas desde la zona del Pozuzo hacia la frontera con el Ecuador. Sin embargo, la sismicidad superficial es intensa en la Selva Alta, desde la zona de Satipo hacia Moyobamba, con un gap-sísmico entre las latitudes de Tingo María y Tarapoto (Un gap-sísmico es una región tectónica donde histórica o prehistóricamente han ocurrido grandes sismos y que en las últimas decenas o centenas de años no se han repetido).

El patrón tectónico muestra continuidad de Tingo María a Tarapoto. Los sismos de 1990 y 1991 de este ambiente sísmico afectaron las ciudades de Moyobamba, Rioja, Soritor, entre otros poblados, y representan un gran peligro potencial para esta región.

Poco se conoce de la sismicidad en la selva baja por la falta de estaciones sísmicas. Es importante observar que, en la zona baja amazónica al este de Pucallpa, hay actividad sísmica superficial que afectará la proyectada vía transcontinental Brasil-Perú.

### **a.2 Intensidades sísmicas:**

Alva, J.(1991), presenta en el mapa de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú y que representa los niveles de daños producidos por los terremotos ocurridos, donde la parte de la costa de la Región Ucayali se extiende en una zona asignado con los números V, en la escala de Intensidades Mercalli Modificada.

En tal sentido la intensidad de los sismos en la Región Ucayali puede haber alcanzado los números V en la escala MM.

**a.3 Aceleraciones máximas:** Castillo (1982), ha presentado mapas de distribución de isoaceleraciones (Anexo 2), donde los valores más altos de las aceleraciones sísmicas están localizados



en toda la costa y van disminuyendo a medida que se avanza hacia al Este.

En dichos mapas, las curvas de isoaceleraciones se mantienen paralelas a la costa, lo que coincide con el mecanismo de subducción.

Asimismo, en la parte del ámbito del Estudio pasa una curva de isoaceleraciones que tiene un valor de aceleración 0.26 g y 0.30 g para 50 y 100 años de vida útil respectivamente.

**a.4 Zonificación sísmica:** En atención a la calidad de la información sísmica y la actualización de las técnicas, y de los datos sísmicos, se ha tomado en consideración el documento del Instituto Geofísico del Perú referente a la zonificación sísmica del territorio peruano para fines de aplicación de la "Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente", del Reglamento Nacional de Edificaciones publicada en el Diario Peruano el 08 de Junio de 2006; donde la Región Ucayali se ubica en la Zona 2 con un valor de aceleración de 0.3 g. En dicho documento se señala que el valor de la aceleración se debe interpretar "como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años" (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006). Las aceleraciones extremas se presentan a lo largo de las fallas geológicas reactivadas u originadas por los sismos superficiales. Considerando que la sismicidad en un aspecto en el estudio de peligros, y la existencia de registros y datos dispersos, se puede dar como primer alcance el Cuadro que sigue:

Lugar	Intensidad	Aceleraciones máximas			Zonificación sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030)
		50 años de vida útil (Castillo, 1982)-	100 años de vida útil (Castillo, 1982)- ámbito	50 años (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)	



		ámbito de Estudio	de estudio		
Región Ucayali	V	0.26	0.30	0.3	Zona 2

Cuadro N° 6: Parámetros de la sismicidad en la costa de la Región Ucayali.



## b. Derrumbes:

Los derrumbes se producen por acción de la gravedad y es relativamente frecuente al pie del talud de la terraza, en la cual, el río Ucayali ejerce una acción de socavamiento.

En todo este caso, los derrumbes son de pequeña magnitud, involucrando desplazamientos de decenas a algunas decenas de metros cúbicos como máximo, como es el talud que limita el cauce del río a lo largo del sector Miguel Grau y en la Hoyada.

### 1.1.4.2. Peligros geológicos hidrológicos

#### a. Inundaciones:

Las inundaciones pueden definirse como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas, en el ámbito de estudio tiene diversas causas como el desborde de las aguas del río, por las precipitaciones pluviales máximas, el desborde de canales de regadío, y el desborde de quebradas y caños, como han sido cartografiados

#### a.1. Inundación por desborde de río.

En esta situación los cuerpos de agua se desbordan de los lechos normales o aparentes de los ríos, en la zona de estudio ocurren inundaciones estacionales durante la estación de lluvias (diciembre a marzo), en la parte baja de la terraza aluvial o en la llanura de inundación del río Ucayali como en los límites este y norte de la zona urbana.

Los efectos de estas inundaciones por lo general se tratan de desbordes de agua relativamente tranquilas y pueden por su periodicidad ser previstas por los lugareños, sin embargo, pueden ser muy riesgosos para el caso de emplazamientos humanos poco aparentes como en el sector la Hoyada, y el sector noreste de la zona urbana de Yarinacocha.

Las inundaciones excepcionales que se producen en años muy lluviosos como consecuencia de anomalías climáticas afectan todo el sistema de terrazas bajas, estas inundaciones implican



riesgos que no permite predecir ni contrarrestar sus potenciales efectos, como el caso del sector Pucalpillito.

### **a.2. Inundación por precipitaciones pluviales máximas.**

El exceso de las precipitaciones pluviales es causa natural principal de inundaciones, estas lluvias originan avenidas cuando el terreno no puede absorber o almacenar toda el agua que cae, esta resbala por la superficie (escorrentía) en la dirección de las zonas bajas y ocupando espacios bajos.

Las áreas afectadas se distribuyen en forma irregular ocupando áreas pequeñas y que se distribuyen en la parte oeste de los distritos de Manantay. Mientras en la ciudad de Pucallpa y Yarinacocha los sectores afectados se ubican en el sector de José Olaya y el barrio Miraflores.

### **a.3. Inundación por desborde de canales.**

Los canales de tierra se han desarrollado para mejorar el drenaje de las aguas superficiales en las zonas urbanas, pero se encuentran descubiertos y son utilizados para el vertimiento de residuos sólidos. En esta situación los canales se obstruyen y dificulta el drenaje normal de las aguas, produciendo el desborde e inundando los sectores cercanos a las quebradas



Fotografía N° 43: En las riveras de la Quebrada Manatay, febrero del 2014



Fotografía N° 44: Quebrada obstruida por residuos sólidos

### **a.4. Inundación por desborde de la quebrada y/o caño.**

En los períodos anuales de lluvias se observa como los cauces de las quebradas mantienen un volumen de agua con una diferencia de desniveles de 5m., aproximadamente. En enero de 2006 se ha observado la colmatación de la quebrada Yumantay y durante junio de 2007 el cauce se reduce a 2.00 de



ancho y una profundidad de 1.5 m. Mientras que la quebrada de Tushmo presenta un sector amplio de inundación.

### **b. Socavamiento y Erosión Lateral.**

Son procesos erosivos que ocurren en las riberas de los ríos, por acción de las corrientes sobrecargadas de materiales, se produce, por desgaste de las orillas y posterior desplome de las porciones más altas; sus efectos son mayores en época de creciente y afectan a las terrazas conformadas por sedimentos poco consolidados.

Este proceso produce un paulatino ensanchamiento y cambio en la forma de las márgenes de los lechos, en tanto que los socavamientos son vías dinámicas en las orillas cóncavas.

### **c. Erosión de Ribera.**

Es el desgaste que produce las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes o riberas y en el fondo de su cauce con variados efectos colaterales.

El río Ucayali clasificado como meándrico con playas fluviales, con migración de su cauce, estrangulamiento de meandros, tipishcas o cochas, indicadores de su gran actividad erosiva, se caracteriza por presentar una dinámica activa con variaciones anuales progresivas de su cauce.

El río Ucayali en época de avenida tiende a erosionar las márgenes de sus partes cóncavas y a depositar materiales en sus partes convexas formando playas fluviales en la migración hacia el este por sectores.

La parte nororiental de la ciudad de Pucallpa está sometida a la acción destructiva del río Ucayali, como tal existe una tendencia a una lenta pérdida de la ribera fluvial como se observa en el Malecón Grau, Barrio Iquitos-Riojanito (Entre el Almacén Zarate y Petróleos de la Selva antes MAPLE GAS) y Barrio Santa Teresa-Santa Clara. Asimismo, en la Evaluación del Riesgo por peligro inminente debido a la erosión fluvial en la



ribera adyacente a la ciudad de Pucallpa (2005, se indica que grandes áreas de la ribera izquierda del río han sido erosionadas, donde se encontraban asentados en los caseríos de Pucallpillo, San Isidro, Puente de Manantay, Barrio Iquitos, Barrio San Pedro, Barrio las Malvinas, el Malecón Grau parte baja (todos desaparecidos).

#### 1.1.4.3. Peligros geológicos geotécnicos

##### a. Hidromorfismo

Es un proceso común en el llano amazónico, que consiste en la actividad natural en ciertas zonas de conservarse permanentemente en condiciones húmedas inestables, como son las tierras bajas en suelos finos y vegetación típica.

La formación de estas zonas está ligada a las intensas precipitaciones depositadas sobre una superficie llana o depresionada y substrato netamente impermeable. Cuando estos terrenos se hayan cubierto por un espejo de agua constituyen los aguajales, como en la margen izquierda de la parte alta de la quebrada Manantay.

Estas áreas debido a su inestabilidad no permiten tomar medidas de control y mejoramiento por lo que son las menos recomendables para el emplazamiento de obras de infraestructura y actividad humana en general.

#### 1.1.5. Evaluación de peligros antrópicos

##### 1.1.5.1. Peligros antrópicos

##### a. Deforestación.

Por diversas razones, el entorno del ámbito de estudio ha sufrido un avance en el proceso de deforestación, la que ha llegado a graves extremos. En ocasiones, se ha quemado la vegetación presumiblemente con intenciones de utilizar esas tierras para actividades agrícolas, en otras, se ha cambiado el uso de suelo para proyectos habitacionales e industriales como se observa a lo largo de la carretera Federico Basadre.



Asimismo, las consecuencias generales de la deforestación son: la degradación progresiva y erosión de los suelos al quedar expuestos a los factores climáticos, la colmatación tanto de los cursos como depósitos de agua natural debido a la erosión de los suelos, y las alteraciones ambientales en los diferentes ecosistemas impactando en el hábitat natural de la biodiversidad.

La deforestación produce el aumento de gases que causan el efecto invernadero que se manifiesta a través de una grave distorsión climática causando problemas en diversos sectores productivos y en la salud humana.

En presente caso, la deforestación influye en los espacios físicos, sobre todo para disminuir los problemas de seguridad física ante peligros naturales.



Fotografía N° 45: Madera decomisada (costado de la Dirección Regional de Control Silvestre) por la entrada al Parque Natural Calleria



Fotografía N° 47: Muestra la contaminación del suelo por efecto de las madereras

La provincia de Coronel Portillo se caracteriza actualmente por contar dentro de sus actividades principales a la industria, el comercio, turismo y servicios. Las industrias que se desarrollan en el ámbito local de la ciudad de Pucallpa son el aserrío de madera principalmente. Dentro de su ámbito local existen procesamiento y comercialización de hidrocarburos, actividades portuarias.

El incremento en la demografía y el tener acceso de las nuevas tecnologías hace que la población cuente con los sistemas de comunicación como son las telecomunicaciones, las cuales se ven como nuevos mercados en Pucallpa. Si no se cuenta con



una adecuada gestión al respecto podrían ocasionarse peligros antrópicos en niveles muy altos para este sector. Para la ciudad de Pucallpa se han identificado las siguientes actividades y focos que podrían ocasionar peligros antrópicos:

Tipos de empresa	Insumos	Peligros antrópicos
Comercializadora	Hidrocarburos	• Incendios
	Agroquímicos	• Impactos al suelo, agua y aire
	Carne	• Daños económicos y a la población
	Residuos	Contaminación del suelo y el agua por sus efluentes
Producción	Lácteos	Impactos al suelo y el agua. Incendios
	Árboles forestales	Impacto al suelo y al agua por sus efluentes
	Energía	Deforestación, contaminación: ruido, aserrín
		Saturación del sistema de telecomunicaciones
		Contaminación electromagnética

Cuadro N° 7: Actividades económicas que podrían ocasionar peligros antrópicos en la provincia de Coronel Portillo

Sustancias Peligrosas	origen	Peligros antrópicos
Residuos Sólidos	Hospitalarios	• Incendios
	Domiciliarios	• Impactos al suelo, agua y aire
	Municipal	• Daños económicos y a la población
Residuos Líquidos	Municipal	• Contaminación del agua superficial y subterránea, degradación del suelo
	Industrial	• Incremento de residuos sólidos
Residuos Gaseosos	Municipal	• Contaminación del suelo y el agua por sus efluentes
	Comercio	• Incendios
		• Impactos al suelo, agua y aire
		• Daños económicos y a la población

Cuadro N° 8: Sustancias peligrosas que podrían ocasionar impactos negativos en la provincia de Coronel Portillo

#### • Peligros de origen biológico

Son aquellos peligros antrópicos producto de las actividades relacionadas a procesos económicos e industriales que se vienen desarrollando en la ciudad, que no son contaminantes, pero generan ambientes inadecuados, sobre todo de aguas estancadas, que pueden albergar larvas de insectos y así causar impactos negativos a la salud de las personas y a las actividades económicas y residenciales.



• **Peligros por contaminación ambiental**

La contaminación del suelo, agua y aire producto por las actividades del hombre como son el caso de las industrias, minería e hidrocarburos podrían ocasionar desastres antrópicos en las ciudades y a la vida de la población asentada en el área urbana y rural. También la actividad de transporte en sus distintos modos ocasiona contaminación del aire tanto por contaminación sonora como por partículas en suspensión.



Fotografía N° 45: Botadero o foco infeccioso ubicado detrás del Parque Natural (Calleria), febrero del 2014

Fotografía N° 46: Caño ubicado en las inmediaciones de la Av. Centenario, distrito de Manantay contaminado

En la provincia de Coronel de Portillo se ha observado las siguientes fuentes antrópicas de contaminación del agua, aire, suelos y subsuelos: residuos sólidos, aguas servidas, actividad industrial (aserrín, polvo), quema de madera y chacras y ruidos molestos. La contaminación de las Quebradas de Manantay, Yumantay, Tushmo, caños naturales y la Laguna de Yarinacocha es permanente:

- El sistema de limpieza pública es deficiente: sistema de recojo de residuos sólidos incompleto y falta de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, en los tres distritos (Yarinacocha, Calleria y Manantay).
- Alta contaminación sonora en puntos críticos de la ciudad de Pucallpa y contaminación del aire por gases y material particulado
- Drenaje pluvial inadecuado.



- Incremento de contaminación sonora y de la polución atmosférica por efecto de los vehículos motorizados, quema de basura, quema de madera para carbón y quema de chacras.

- Depredación y contaminación ambiental de la región por actividades forestales.

• **Incendios, explosiones y fuga de gases**

Son aquellos peligros tecnológicos producto de las actividades relacionadas a procesos económicos e industriales que se vienen desarrollando en la ciudad, que no son contaminantes, pero pueden causar impactos negativos a las actividades económicas y residenciales, inclusive posible fuente de incendios.

• **Peligros por transporte de sustancias químicas**

El inadecuado manejo, traslado y disposición final de las sustancias químicas podrían ocasionar peligros tecnológicos en las ciudades. Estas sustancias químicas tienen características de peligrosidad por inflamabilidad, toxicidad, reactividad entre otras, pero se hallan íntimamente ligadas a los procesos económicos e industriales que constituyen la base del desarrollo local en espacios urbanos emergentes como es el caso de la provincia de Pucallpa.

### 1.1.6. Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgos Físicos ante

#### Desastres.

##### 1.1.6.1. Generalidades

El Mapa de Peligros, es una herramienta que expresa gráficamente la identificación y zonificación de un determinado tipo de peligro natural o antrópico para un área determinada. Se convierte en una herramienta de especial importancia cuando se desarrolla para una ciudad, ya que permite su planificación adecuada tomando en cuenta uno de los principales requisitos que debe cumplir una ciudad: SEGURIDAD FÍSICA.



Los peligros de origen natural tienen que ver con la caracterización física del área de estudio y los responsables son los procesos endógenos y exógenos que experimenta constantemente el ámbito físico de la ciudad, la activación de estos o el desarrollo de cualquiera generan peligro en mayor o menor grado; los peligros de acuerdo a como se generan son de: origen geológico, geotécnico, climático y geológico.

### 1.1.6.2. Metodología de evaluación

La metodología de medición se hará mediante la matriz de evaluación de grados de peligro causados por fenómenos naturales. Analizando su frecuencia e intensidad y ocurrencia de los peligros múltiples.

GRADO DE PELIGRO	EFFECTOS	EJEMPLOS	MEDIDAS DE MITIGACION
altamente peligroso	<p>a) Las fuerzas naturales o sus efectos son tan grandes que las construcciones efectuadas por el hombre no las pueden resistir</p> <p>b) De ocurrir el fenómeno las pérdidas llegan al 100%.</p> <p>c) El costo de reducir los daños es tan alto que la relación costo-beneficio hace impracticable su uso para fines urbanos.</p>	<p>a) Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaycos).</p> <p>- Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava.</p> <p>b) Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones con gran fuerza hidrodinámica, velocidad y poder erosivo.</p> <p>- Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones.</p>	<p>Prohibido sus uso con fines urbanos.</p> <p>Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, recreación abierta, o para el cultivo de plantas de ciclo corto.</p>
peligroso	<p>a) El peligro natural es alto pero se pueden tomar medidas efectivas de reducción de daños a costos aceptables, utilizando técnicas y materiales adecuados.</p>	<p>a) Franjas contiguas a los sectores altamente peligrosos, la amenaza se reduce notoriamente, pero el peligro todavía es alto.</p> <p>- Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas.</p> <p>- Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días.</p>	<p>Se permite su uso urbano después de estudios detallados por especialistas con experiencia, para calificar el grado de peligro y fijar los límites con el sector anterior. Recomendable para usos urbanos de baja densidad.</p>

		- Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	
<b>Peligro medio</b>	a) Peligro natural moderado	a) Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas.  - Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	Adecuado para usos urbanos. Investigaciones geotécnicas normales.
<b>Peligro bajo</b>	a) Suelos donde se producirá baja amplificación de las ondas sísmicas. b) Donde es remota la probabilidad de ocurrencia de fenómenos naturales intensos o falla gradual del suelo	a) Terrenos plano o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. b) Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.	Pronosticados para usos urbanos de alta densidad y la ubicación de edificios indispensables como hospitales, centros educativos, cuarteles de policía, bomberos, etc.

Cuadro N° 9 :calificación de peligro

### 1.1.6.3. Geodinámica interna

Esta parte del capítulo enfoca los peligros naturales al que está ligada la ciudad de Pucallpa tanto en los procesos de geodinámica interna, teniendo como escenario el ámbito de estudio: su caracterización geológica y geotécnica vinculada a las condiciones meteorológicas y climáticas.

Entre los principales peligros de carácter geodinámico interno corresponde mencionar a los movimientos sísmicos; que, según las investigaciones científicas modernas, hoy se puede identificar cuatro distintos procesos que causan sismicidad.

- a.- Por movimiento de placas tectónicas.
- b.- Por acción volcánica.
- c.- Por explosiones subterráneas.
- d.- Por ruptura de la corteza terrestre (falla local).



### **Tipología de peligros de Origen Geológico - Geotécnico**

Los fenómenos de origen geológico-geotécnico como consecuencia de eventos naturales recurrentes en la Ciudad de Pucallpa, son los que se describen a continuación y se han tomado en cuenta para su análisis:

#### **a).- Sismos:**

Los sismos constituyen el mayor peligro al cual se encuentra sometido el territorio peruano, los daños que provocan dependerán de su tamaño y de la capacidad de respuesta de las estructuras a la aceleración a la cual son sometidas durante el movimiento. La correcta equivalencia entre estos dos factores permitirá reducir los daños causados por este tipo de peligro.

Debido a que la zona en estudio presenta la categoría de sismicidad media estos fenómenos se presentan con poca frecuencia en esta región, son de baja intensidad, llegando a registrar como máximo una intensidad de 5 grados en la escala de Mercalli y además de acuerdo a las evaluaciones geológicas realizadas, se establece que no se registran epicentros en la zona.

#### **b).- Falla por corte y asentamiento del suelo (Capacidad Portante):**

Se producen en el suelo de cimentación que presenta una baja capacidad portante y en donde los esfuerzos actuantes en una estructura determinada pueden ocasionar la falla por corte y asentamiento del suelo. Una capacidad portante de 1.50 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo se considera aceptable para una cimentación común y para valores menores se deberá tener un especial cuidado debido a la posibilidad de una drástica reducción de la capacidad portante en condiciones dinámicas y la amplificación de ondas sísmicas.



**c).- Cambios de volumen por cambios en el contenido de humedad y Potencial de expansión:**

Se producen en el suelo de cimentación con un alto contenido de humedad natural, un alto Límite Líquido y un alto Índice Plástico. En aquellos suelos en donde el Índice Plástico sea mayor al 30% es posible que se produzcan cambios moderados de volumen por cambios en el contenido de humedad y expansión moderada a alta.

**d).- Amplificación sísmica local:**

Se presenta una moderada amplificación de las ondas sísmicas en el suelo sedimentario cuaternario, de una capacidad portante menor a 1.50 Kg/cm<sup>2</sup>.

Otros fenómenos de origen geotécnico tales como colapsabilidad, licuefacción, congelamiento, formación de oquedades y otros; no se han tomado en cuenta para efectos de esta evaluación debido a que las diferentes características propias de los suelos de la ciudad de Pucallpa no permiten la ocurrencia de éstos.

• **Niveles de Peligros Geológicos – Geotécnicos.**

Para la zonificación de los peligros geológico-geotécnicos en la provincia de Coronel de Portillo, se ha tomado en cuenta los resultados obtenidos del análisis realizado con relación a la Geología y Geotecnia del ámbito de estudio, siendo de especial importancia el mapa de Capacidad Portante de los suelos de cimentación y la zonificación de peligros Geológico-Geotécnicos, describiendo lo siguiente:

**a).- Zona de Peligro Alto:**

Comprenden las áreas donde los suelos de cimentación tienen características limo arcillosos de media a alta plasticidad, por sectores se encuentran saturados, principalmente en los aguajales, provenientes de depósitos fluvioaluviales recientes, de pendiente muy suave a suave (0° a 10°), ondulados con baja



capacidad portante (0.50 Kg/cm<sup>2</sup> a 1.00 Kg/cm<sup>2</sup>), lo que constituye una zona de alto peligro sísmico en condiciones extremas. Comprende: - Toda el área consolidada y en proceso de crecimiento de la ciudad de Pucallpa; - Hacia la parte del sur se encuentran los aguajales del distrito de Callería y parte de Manantay,

- En la parte Norte del ámbito de estudio las zonas de peligro alto se encuentran bordeando la laguna de Yarina-cocha y los puntos de descarga de las quebradas de Tushmo y Maputay;
- En la parte Este del área de estudio: las zonas urbanas consolidadas de los distritos de Callería (adyacente al río Ucayali), Manantay (la quebrada)
- Las zonas de aguajales del distrito de Yarina-cocha.
- Terrenos sobre suelos aluviales mayormente cubiertos por vegetación: suelos limoarcillosos inorgánicos de baja a media plasticidad, de pendiente muy suave a suave (0° a 10°), con regular capacidad portante (1.00 Kg/cm<sup>2</sup> a 1.50 Kg/cm<sup>2</sup>), bajo peligro sísmico.

Corresponde a las zonas ubicadas hacia el Norte de la Ciudad (quebradas de Tushmo y Maputay) perteneciente al distrito de Yarina-cocha, gran parte de estas áreas de probable expansión urbana y que actualmente tiene usos agrícolas.

#### **b).- Zona de Peligro Medio:**

Comprende la mayor parte del área urbana consolidada, de los distritos de Yarina-cocha, Callería y Manantay; el suelo de esta zona está formada por arcillas inorgánicas, aunque se observan suelos altamente orgánicos en los lugares depresivos de los caños, de baja plasticidad que se encuentran intercaladas con estratos de limo cuyo granulo es muy fino, de compacidad media a firme, generalmente se encuentran en estado ligeramente húmedo dependiendo de la estación, ya que estos suelos se caracterizan por tener baja permeabilidad; se le ha encontrado con capacidad portante de 1.50 Kg/cm<sup>2</sup>



a 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>, valores aceptables considerando que la zona es de sismicidad media.

- La zona de peligro medio se extiende a ambas márgenes de la carretera Jorge Basadre, las zonas industriales hasta la cervecería San Juan, Instituciones educativas: UNU y IST, el Aeropuerto, Parque Natural y zonas urbanas, en el cuadro 10 se muestra un resumen de los peligros naturales de Coronel Portillo el cual incluye sus tres distritos Calleria Yarinacocha y Manantay

Símbolo	Calificación	Descripción
	Peligro muy alto	Cause de río, de quebradas secas activas, superficiales de cuerpos de agua inundables en épocas de avenidas, erosión por sectores se encuentran sedimentos orgánicos en los lechos consideradas áreas de embalse principalmente en quebradas por la dificultada de drenaje
	Peligro Alto	Terrenos sobre suelos arcillosos con notable humedad en zonas adyacentes a los cuerpos de agua y ligeramente húmedos en el valle, inundables en periodos ordinarios y extraordinarios baja capacidad portante Max = 1.5 kg/cm <sup>2</sup> .
	Peligro medio	Terrenos sobre suelos arcillosos con limo y estratos de arena fina limpia en sectores relativamente elevados. Se encuentran en estado ligeramente húmedos. No inundables en periodos de lluvia regular capacidad portante Max= 4.0 Kg/cm <sup>2</sup> .
	Peligro Bajo	Terrenos sobre suelos arcillosos con limo y estratos de arena fina limpia con una capacidad portante media a firme. Ligeramente húmedo sin probabilidad de ser suelo colapsable.
Cuadro N° 10 : Peligros naturales de Coronel Portillo incluyendo sus distritos de Calleria, Yarinacocha y Manantay		
Fuente: INDECI (Instituto nacional de defensa civil)		

#### 1.1.6.4. Geodinámica externa

Los peligros de carácter geodinámico externo dependen de la acción de los agentes externos como el agua, el viento y los glaciares; la activación excesiva de estos agentes condicionan los distintos fenómenos de carácter exógeno que han modificado gradualmente el relieve de la ciudad de Pucallpa, dándole al ámbito de estudio una determinada climatología y ciertas condiciones geológicas y topográficas proclives a desarrollar fenómenos como: deslizamientos, derrumbes, inundaciones, huaycos, avalanchas de lodo, etc. Peligros que



han sido atribuidos a la caída de lluvias excesivas, como factor desencadenante.

Las condiciones climáticas como las precipitaciones pluviales y los vientos son más intensas en el área de estudio. En las partes depresionadas las lluvias han provocado inundaciones y la acumulación de agua.

En la zona los vientos en algunas oportunidades han alcanzado velocidades del nivel de huracanados y fueron percibidos en la zona del Aeropuerto de Pucallpa, produciendo daños en las coberturas de las viviendas e instituciones educativas, en otros casos han colapsado algunos paneles ubicados en la carretera Federico Basadre y en la vía principal de acceso a Yarinacocha. Asimismo, estos vientos han influenciado en el último desastre aéreo en Pucallpa, donde hubo la caída de un avión comercial en las cercanías de la UNU produciendo pérdidas humanas.

Entre los fenómenos climáticos que ocasionan situaciones problemáticas están los procesos de erosión que en gran magnitud afectan al río Ucayali y en un grado significativo a las quebradas Yumantay, Manantay, Tushmo y Maputay respectivamente, las cuales están comprometidas dentro del área de estudio.

- **Inundaciones**

Las inundaciones pueden definirse como la acción del agua al ocupar superficies o áreas que, en condiciones normales, se encuentran secas sin alteración de su medio físico. En el ámbito de estudio este evento puede ser causado por las precipitaciones pluviales máximas que ocasionan sistemáticamente el ascenso del nivel de las aguas del río Ucayali y el posterior desborde de sus aguas, similar comportamiento se dará tanto en los canales pluviales como en las quebradas y caños.



Caso similar, pero en menor escala, se pueden considerar el aniego de áreas urbanas ocasionado por el colapso de las conexiones del Sistema de Saneamiento causados por eventos de origen natural o de origen antrópico.

#### **a. Inundación por desborde del río**

En esta condición el flujo de agua se desborda de los lechos naturales o aparentes de los ríos, en la zona de estudio ocurren inundaciones estacionales durante el periodo de lluvias (diciembre a marzo), accionando en la parte baja de la terraza aluvial o en la llanura de inundación del río Ucayali, así como en los límites este y norte de la zona urbana.

Por lo general los desbordes de agua son relativamente tranquilos y debido a su periodicidad pueden ser previstas por los pobladores del lugar. Cabe indicar, que, bajo estas condiciones, el grado de riesgo asciende cuando se presenta hábitat con instalaciones precarias, como es el caso del sector la Hoyada, y el sector noreste de la zona urbana de Yarinacocha.

Las inundaciones de características excepcionales se producen en periodos muy lluviosos debido a anomalías climáticas, afectan todo el sistema de terrazas bajas. Estas inundaciones implican riesgos que no permite predecir ni contrarrestar sus potenciales efectos, como es el caso del sector de la Provincia de Coronel de Portillo.

#### **b. Inundación por precipitaciones pluviales máximas**

El exceso de las precipitaciones pluviales es causa principal de inundaciones, estas lluvias originan avenidas cuando el terreno no puede absorber o almacenar toda el agua que se precipita, se produce el encharcamiento y esta discurre por la superficie (escorrentía) en la dirección de la menor gradiente hidráulica hacia las zonas bajas y ocupando por concernientes espacios bajos.



Las áreas afectadas se distribuyen en forma irregular ocupando áreas pequeñas y que se distribuyen en la parte oeste de los distritos de Manantay. Mientras en la ciudad de Pucallpa y Yarinacocha los sectores afectados se ubican en el sector de José Olaya y el barrio Miraflores.

### **c. Inundación por desborde de canales**

Tanto los canales de tierra como los canales pluviales de concreto se han desarrollado para mejorar el drenaje de las aguas superficiales en las zonas urbanas. Cabe señalar que los sistemas de drenaje se encuentran descubiertos en la mayoría de casos favoreciendo, a una inadecuada responsabilidad de uso, debido que son utilizados para el vertimiento de residuos sólidos.

En esta situación los canales se obstruyen y entorpecen el escurrimiento normal de las aguas, producto de ello se produce el desborde e inundación de los sectores que tienen en su entorno; es uno del caso de comportamiento que se refleja en la Av. Yarinacocha, entre el sector de Indoamérica y Juan Velasco Alvarado (distrito de Yarinacocha).

### **d. Inundación por desborde de la quebrada y/o caño**

En los períodos anuales de lluvias se observa como los cauces de las quebradas mantienen un volumen de agua con una diferencia de desniveles entre 4.5 a 5.00 m. aproximadamente. La estadística muestra que en enero de 2006 se ha observado la colmatación de la quebrada Yumantay y durante Junio de 2007 el cauce se reduce aproximadamente 2.00 m. en su sección transversal y una profundidad de 1.5 m. Mientras que la quebrada de Tushmo y de Maputay presenta un sector amplio de inundación, el espejo de agua crece. Caso similar se ha observado en la quebrada de Yumantay entre noviembre 2010 y Enero 2011.



Cabe señalar que en el Estudio Geotécnico Santa Clara-Maya de Brito, 2003, se indica que se deben construir los puentes Antonio Maya de Brito y Santa Teresa – Santa Clara uniendo zonas de geoforma denominadas planicie de inundación, pasando a través del bajal denominado caño. En la época de exploración efectuada por dicho Estudio, la planicie de inundación mantenía un tirante de agua menor a 2.00 m y que en épocas de lluvias incrementa en más de 5.00 m. Estas aguas se encuentran estancadas y asciende o desciende sus niveles según el comportamiento pluvial de las aguas del río Ucayali

- **Socavamiento y Erosión Lateral**

Son procesos erosivos que ocurren en las riberas de los ríos y quebradas, por acción de las corrientes sobrecargadas de materiales, se produce, por desgaste de las orillas y posterior desplome de las porciones más altas; sus efectos son mayores en época de creciente y afectan a las terrazas conformadas por sedimentos poco consolidados.

Este proceso produce un paulatino ensanchamiento y cambio en la forma de las márgenes de los lechos, en tanto que los socavamientos son vías dinámicas en las orillas cóncavas.

- **Erosión de Ribera**

Es el desgaste, que produce el comportamiento hidrodinámico de un río, en sus márgenes o riberas y en el fondo de su cauce con variados efectos colaterales.

El río Ucayali clasificado como meándrico con playas fluviales, islas, con migración de su cauce, estrangulamiento de meandros, formando lagunas, tipishcas o cochas, indicadores de su gran actividad erosiva, se caracteriza por presentar una dinámica activa con variaciones anuales progresivas de su cauce. En época de avenida, el río, actúa, erosionando las márgenes de sus partes cóncavas y depositando materiales en



sus partes convexas formando playas fluviales en la migración hacia el este por sectores.

La parte nororiental de la ciudad de Pucallpa está sometida a la acción destructiva del río Ucayali, como tal existe una tendencia a una progresiva pérdida de la ribera fluvial como se observa en el Malecón Grau, Barrio Iquitos-Riojanito (Entre el Almacén Zarate y la empresa Petroleo de la Selva ex MAPLE GAS) y Barrio Santa Teresa-Santa Clara.

Asimismo, debido a la erosión fluvial en la ribera izquierda del río Ucayali adyacente a la ciudad de Pucallpa durante estos últimos diez años, grandes áreas de esta ribera han sido erosionadas, en aquellas zonas que se encontraban asentados los caseríos de Pucallpillo, San Isidro, Puente de Manantay, Barrio Iquitos, Barrio San Pedro, Barrio las Malvinas, el Malecón Grau parte baja, que en la actualidad han desaparecidos.

#### • Niveles de Peligros Climáticos

Básicamente el peligro de origen climatológico en el ámbito de estudio tiene dos factores bien definidos que actúan en forma sistemática en la ocurrencia de eventos.

La precipitación pluvial que, en épocas de máximas, originan un cambio en los factores, geométricos, cinemáticos y dinámicos del río Ucayali el cual influirá en el comportamiento fluvial de las quebradas y estas en los drenes naturales. El otro factor, como consecuencia actuante de la precipitación severa, es la erosión el cual procede al desgaste de las condiciones físicas de las riberas de los ríos y quebradas y drenes naturales (caños), modificando parte de su geomorfología.

La zonificación de peligros climáticos se ha realizado tomando en cuenta los niveles de daños a ocasionar, debido a los diferentes fenómenos de origen climático antes mencionados. La delimitación de estas zonas, fueron inspeccionados en campo, y confirmadas en gabinete mediante el diagnóstico y



evaluación de la zona de estudio, considerando los antecedentes de los desastres ocurridos.

A fin de mostrar la zonificación de peligros climáticos se han elaborado el Mapa de Peligros Climáticos de acuerdo a la descripción siguiente:

**a).- Zona de Peligro Muy Alto:**

Son áreas que corresponden a los actuales lechos del río Ucayali, quebradas, drenes naturales y de la laguna de Yarinacocha, áreas expuestas a inundaciones muy frecuentes, riberas que vienen erosionando continuamente por la acción hidrodinámica del flujo. Estas áreas rápidamente se activan e incrementan su peligro; inmediatamente después que se haya producido una precipitación suave o intensa.

En esta zona las precipitaciones intensas y de corta duración producen inundaciones medias a profundas, el flujo de escorrentía es repentino e intenso y el transporte de sedimentos es considerable. La creciente del río Ucayali, incide, con mayor intensidad dinámica en el comportamiento fluvial de las quebradas de Yumantay, Tushmo, Manantay y Maputay.

Dentro de la ciudad de Pucallpa las zonas de Peligro Muy Alto están conformadas por el cauce del río Ucayali, los cauces de las quebradas y drenes naturales, la laguna Yarinacocha entre la zona de Puerto Callao y San Francisco; zonas que, en sus riberas, se les deben considerar franjas marginales y barreras vivas.

Con el propósito de mitigar los peligros de origen climático en la ciudad de Pucallpa, es necesario implementar y ampliar el Sistema de Drenaje Pluvial existente integrándolo a los drenes naturales (caños) teniendo como producto final un Sistema Integral de Drenaje. Para ello será necesario realizar una evaluación de los actuales sistemas de drenaje a fin de decidir su permanencia o modificación para integrarse al Proyecto de Sistema Integral de Drenaje Pluvial. Este Proyecto debe



contemplar la canalización de las quebradas, las entregas de las quebradas de menor orden a las de orden superior y finalmente a los ríos. No obstante, cualquier sistema de drenaje no funcionaría muy bien sin una adecuada operación y mantenimiento permanente. Así mismo, es necesario desarrollar campañas en la población, a fin de concientizar e inculcar la cultura de no arrojar desechos a los drenes.

**b).- Zona de Peligro Alto:**

Son aquellas áreas de la ciudad cuyos niveles topográficos son bajos. Son superficies que colindan con los perímetros de las quebradas y drenes naturales, así como de aquellas zonas donde el espejo de agua de los aguajales tiene gran incidencia en su entorno natural. En esta zona se producen inundaciones debido al comportamiento fluvial en periodos de creciente del río Ucayali. Se produce alta erosión laminar causado por las precipitaciones, por lo que el arrastre de sedimentos también es alto. Son áreas cuya configuración topográfica tiende a estar representada por niveles relativamente bajos, en las cuales se forman inundaciones superficiales y encharcamientos de agua importante y frecuente, debido a precipitaciones intensas de corta duración y en donde el drenaje es muy lento. Esta área corresponde a la franja de terreno que queda inundada por el flujo de agua en las quebradas, durante precipitaciones ordinarias.

Dentro de esta zona también se han considerado las planicies de inundación de avenidas extraordinarias. Estas también serían afectadas por la divagación y movilidad fluvial del río Ucayali, siendo este movimiento muy lento en el tiempo.



**c).- Zona de Peligro Medio:**

Son áreas donde la configuración topográfica presenta niveles medios, superficies con mínima gradiente hidráulica que se orientan en dirección noreste en los sectores de distritales de Callería y Yarinacocha, y en dirección sureste en el sector distrital de Manantay. En esta zona ocurren inundaciones superficiales repentinas o encharcamiento de agua moderado debido a precipitaciones intensas y de corta duración solo en puntos críticos. El flujo de escorrentía superficial es moderado; se dan inundaciones debido a la obstrucción de drenes y quebradas; mientras que las inundaciones por desborde del río son muy poco probable, el desplazamiento del cauce no llegaría a esta zona, ni los efectos de erosión en las riberas.

Esta zona, dentro del área de estudio, involucra parte central de la vía Federico Basadre y del área del aeropuerto de la ciudad.

**d).- Zona de Peligro Bajo:**

Son aquellas áreas de la ciudad cuyos niveles topográficos son relativamente altos considerando las características llanas que se presentan dentro del ámbito de estudio. En esta zona sólo las precipitaciones intensas y de larga duración producen inundaciones superficiales repentinas o aniegos de agua leve, las evacuaciones son relativamente rápidas, con bajo grado de arrastre de sedimentos, producto de la erosión laminar y no existe flujo de lodos. Las inundaciones por desborde de los drenes naturales (caños) son muy poco probables, la divagación o desplazamiento de los cauces de las quebradas activas no llegaría a esta zona, ni los efectos de erosión de las riberas.

Esta zona está conformado por parte del casco urbano de la ciudad de Pucallpa y los AA. HH Nuevo Paraíso, Faustino Maldonado, Nuevo Mundo y Telefónica respectivamente y parte de la Urbanización Nuevo Mundo.



• Niveles de peligros antrópicos :

Símbolo	Calificación	Descripción
	Peligro muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmento del río Ucayali y el lago Yarinacocha que por estar colmatado pueden generarse desbordes por caudales extraordinarios (Fenómeno de El Niño), con inundación en la margen izquierda, donde hay Asentamiento Humanos, Aserraderos</li> <li>- Segmento de las quebradas Tushmo, Yumantay y Manantay en épocas de crecidas generan desbordes inundaciones en los asentamientos humanos cercanos.</li> <li>- Segmento de la ensenada del puerto (muelle) susceptible de ser inundado por aguas dulces del río consecuencia de desbordes</li> <li>- Área de influencia de la actividad que utiliza sustancia inflamable de alto grado de y sustancias químicas de alto grado de peligro para la salud, lo que representa peligro por incendio y por contaminación ambiental.</li> </ul>
	Peligro Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Segmento al suroeste de la ciudad de Pucallpa, sin sistema de alcantarillado en la mayor parte de los AA.HH. (San Fernando, Lagunas de Manantay, 17 de setiembre, Nuevo Manantay, Brisas de Manantay, 5 de Setiembre) permanentemente sobre saturada por aguas pluviales con aguas servidas; la faja marginal de la Quebrada Yumantay siendo susceptibles de inundación por aguas río Ucayali en épocas de avenidas con una probabilidad de 50%, con secuela de inundaciones y derrumbes.</li> <li>- Área de influencia de la actividad industrial que degrada el medio y la calidad ambiental.</li> </ul>
	Peligro medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Yarinacocha, donde podrían producirse inundaciones, de presentarse un terremoto, debido a que la capa freática se encuentra cerca a la superficie. Significaría un peligro.</li> <li>- Áreas de emplazamiento de empresas industriales como grifos, hospitales y locales de venta de combustibles, madereras y transporte de sustancias peligrosas (Av. Túpac), que manipulan sustancias peligrosas en cantidades considerables.</li> <li>- Área de influencia de actividad industrial que utiliza sustancias combustibles de grado medio de inflamabilidad y sustancias químicas de alto grado de peligro para la salud.</li> <li>- Zona poblada por viviendas de maderas que consumen combustibles de grado medio de inflamabilidad.</li> <li>- Zona de influencia de canal de riego en poblado de aldea campesina por posible contaminación por vertimiento de desagüe doméstico.</li> </ul>
	Peligro bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de la plataforma donde se ubica los distritos de Calleria, Yarinacocha y Yumantay (sin considerar las edificaciones) que por sus buenas condiciones geomorfológicas, el suelo tiene una respuesta favorable frente a un sismo importante (terremoto), salvo pequeños derrumbes que se producirían en el contorno del cerro Trinidad.</li> <li>- Áreas de cultivo de la zona rural con posibilidades de contaminación de suelo, agua superficial y subterránea por uso de agroquímicos.</li> <li>- Área de influencia de la actividad del mercado en la que existe peligro de contaminación ambiental por disposición de desechos sólidos orgánicos.</li> </ul>
Cuadro N° 11 : niveles de Peligros Antrópicos de Coronel Portillo incluyendo los distritos de Calleria, Yarinacocha y Manantay		
Fuente: elaboración propia		

• Niveles de otros peligros

Símbolo	Calificación	Descripción
	Peligro muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contaminación de aguas naturales de las quebradas (Yumantay, Manantay, Tushmo y Maputay), el lago de Yarinacocha y el río Ucayali</li> <li>La contaminación de suelos por residuos sólidos con un área de hasta 100 m a la redonda del perímetro contaminado. (botaderos y aserraderos)</li> <li>La contaminación de aire y contaminación electromagnética con áreas variables siendo generalmente 200 metros a la redonda, los peligros son: ( antenas, transformador aéreo, línea alta de tensión, planta eléctrica, y ladrilleras).</li> <li>Derrame de sustancias químicas peligrosas. (carretera, gaseoducto y oleoducto), el área de peligro es el recorrido y ancho de la carretera o vía de tránsito de las sustancias peligrosas.</li> <li>El peligro por incendios y explosiones en Pucallpa puede ser causada por planta de gas (Maple Gas y Aguaytia Energy). El área de peligro es su área del terreno</li> </ul>
	Peligro Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contaminación de suelos por residuos sólidos con un área de 100 m a 200 m la redonda del perímetro contaminado. (Botaderos y aserraderos).</li> <li>La contaminación de aire y contaminación electromagnética es área variable siendo generalmente después de los 250 metros (m) a 500 metros (m) a la redonda, los peligros son: ( antenas, transformador aéreo, línea alta de tensión, planta eléctrica, y ladrilleras).</li> <li>Los aserraderos genera contaminación de suelo y contaminación de aire, ocasionado el peligro en el perímetro utilizado</li> <li>Derrame de sustancias químicas peligrosas. (carretera, gaseoducto y oleoducto), el área de peligro es el recorrido y a 100 metros del eje vehicular de las sustancias peligrosas.</li> <li>Peligros causada por empresas que tiene actividad química (maple gas, EMAPACOPSA, Electro Ucayali, cervecería, hospitales, ladrilleras y agroquímicos) estos peligros es solo en el área total que ocupa la empresa</li> <li>El peligro por incendios y explosiones en Pucallpa puede ser causada por planta de gas (Maple Gas y Aguaytia Energy), el área de peligro es a 400 metros a la redonda de su área del terreno</li> </ul>
	Peligro medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contaminación de suelos por residuos sólidos con un área de 500 m a 750 m la redonda del perímetro contaminado. (Botaderos y aserraderos).</li> <li>La contaminación de aire y contaminación electromagnética, tienen áreas variables siendo generalmente después de los 500 metros (m) a 750 metros (m) a la redonda, los peligros son: ( antenas, transformador aéreo, línea alta de tensión, planta eléctrica, y ladrilleras).</li> <li>Los aserraderos genera contaminación de suelo y contaminación de aire, ocasionado el peligro a 25 metros a la redonda.</li> <li>Derrame de sustancias químicas peligrosas. (carretera, gaseoducto y oleoducto), el área de peligro es el recorrido y a 200 metros del eje vehicular de las sustancias peligrosas.</li> <li>El peligro por incendios y explosiones en Pucallpa puede ser causada por planta de gas (Maple Gas y Aguaytia Energy), el área de peligro es de 50 a 500 metros a la redonda de su área del terreno</li> <li>Los grifos, establecimiento de gas y la Planta Petro Perú ocasionarían peligros en un área de 200 metros a la redonda.</li> </ul>

	Peligro Bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La contaminación de suelos por residuos sólidos con un área de 75 m a 100 m la redonda del perímetro contaminado. (Botaderos y aserraderos).</li> <li>• La contaminación de aire y contaminación electromagnética tiene áreas variables, considerando de los 75 metros de distancia (m) a 100 metros (m) a la redonda, los peligros son: ( antenas, transformador aéreo, línea alta de tensión, planta eléctrica, y ladrilleras).</li> <li>• Los aserraderos generan contaminación de suelo y contaminación de aire, ocasionado el peligro a 25 metros a la redonda.</li> <li>• Derrame de sustancias químicas peligrosas. (carretera, gaseoducto y oleoducto), el área de peligro es el recorrido y a 30 metros del eje vehicular de las sustancias peligrosas.</li> <li>• El peligro por incendios y explosiones en Pucallpa puede ser causada por planta de gas (Maple Gas y Aguaytia Energy), el área de peligro es de 500 a 750 metros a la redonda de su área del terreno</li> <li>• Los grifos, establecimiento de gas y la Planta Petro Perú ocasionarían peligros en un área de 200 a 400 metros a la redonda</li> </ul>
Cuadro N° 12 : Niveles de otros Peligros de Coronel Portillo incluyendo los distritos de Calleria, Yarinacocha y Manantay		
FUENTE: Elaboración propia		

• **Análisis de zonas vulnerables:**

El cuadro N° 13, nos ayudara a clasificar el grado de vulnerabilidad y los colores indican el porcentaje en rangos.

VULNERABILIDAD		% VULNERABILIDAD	
	Muy alto		75% a 100%
	alto		50% a 75%
	medio		25% a 50%
	bajo		0% a 25%

Cuadro N° 13 : calificación de niveles de vulnerabilidad

El cuadro N° 14 indica las zonas vulnerables de los sectores de Calleria, Yarinacocha y Yumantay

Vulnerabilidad	Sectores Urbanos		
Muy alto	Calleria (Pucallpa tradicional)	C-1:	Pucallpa tradicional
Muy alto		C-2:	La Hoyada, rívera izquierda del río Ucayali y la Quebrada Yumantay
medio		C-3:	Área urbana
bajo		C-4:	Parque Natural
bajo		C-5:	Área urbana (Santa María)
bajo		C-6:	Área urbana (La Florida)
bajo		C-7:	Área urbana (Calleria)
Medio	Yarinacocha	Y-1:	Área urbana (sector San Juan y san José)
Muy alto		Y-2:	Riveras de la laguna Yarinacocha y la quebrada Tushmo y quebrada Maputay
Alto		Y-3:	San Pablo de Tushmo, san Fernando de Tushmo, La Paz de Yarina, etc
Medio		Y-4:	Lupuna
medio		Y-5:	Puerto Callao Tradicional
medio		Y-6:	Shirambari
medio		Y-7:	David Abensur
Bajo		Y-8:	Villa Primavera
Muy alto	Manantay	M-1:	La rívera derecha de la Quebrada Yumantay, izquierda de la Quebrada Manantay
alto		M-2:	Riveras del sub caño Manantay
medio		M-3:	San Fernando, tomas Dávila y Próceres de la Independencia

Cuadro N° 14: Análisis de vulnerabilidad de Coronel Portillo incluyendo los distritos de Calleria, Yarinacocha y Manantay  
FUENTE: Elaboración propia

### 1.1.6.5. Mapa de Vulnerabilidad y riesgo

Ver mapa de vulnerabilidad y riesgo (plano...)

#### Síntesis ambiental:

#### Zonas con peligros muy altos:

- Segmento del río Ucayali, y el lago Yarinacocha que por estar colmatado pueden generarse desbordes por caudales extraordinarios (Fenómeno de El Niño), con inundación en la margen izquierda, donde hay Asentamiento Humanos, Aserraderos
- Segmento de las quebradas Tushmo, Yumantay y Manantay en épocas de crecidas generan desbordes inundaciones en los asentamientos humanos cercanos.



- Segmento de la ensenada del puerto (muelle) susceptible de ser inundado por aguas dulces del río consecuencia de desbordes
- Área de influencia de la actividad que utiliza sustancia inflamable de alto grado de y sustancias químicas de alto grado de peligro para la salud, lo que representa peligro por incendio y por contaminación ambiental.

#### Zonas con peligros altos:

- Segmento al suroeste de la ciudad de Pucallpa, sin sistema de alcantarillado en la mayor parte de los AA.HH. (San Fernando, Lagunas de Manantay, 17 de setiembre, Nuevo Manantay, Brisas de Manantay, 5 de Setiembre) permanentemente sobre saturada por aguas pluviales con aguas servidas; la faja marginal de la Quebrada Yumantay siendo susceptibles de inundación por aguas río Ucayali en épocas de avenidas con una probabilidad de 50%, con secuela de inundaciones y derrumbes.
- Área de influencia de la actividad industrial que degrada el medio y la calidad ambiental.

#### Zonas de peligro medio:

- Área de Yarinacocha, donde podrían producirse inundaciones, de presentarse un terremoto, debido a que la napa freática se encuentra cerca a la superficie. Significaría un peligro.
- Áreas de emplazamiento de empresas industriales como grifos, hospitales y locales de venta de combustibles, madereras y transporte de sustancias peligrosas (Av. Túpac), que manipulan sustancias peligrosas en cantidades considerables.
- Área de influencia de actividad industrial que utiliza sustancias combustibles de grado medio de inflamabilidad y sustancias químicas de alto grado de peligro para la salud.



- Zona poblada por viviendas de maderas que consumen combustibles de grado medio de inflamabilidad.
- Zona de influencia de canal de riego en poblado de aldea campesina por posible contaminación por vertimiento de desagüe doméstico.

#### Zonas de peligros bajo:

- La contaminación de suelos por residuos sólidos con un área de 75 m a 100 m la redonda del perímetro contaminado. (Botaderos y aserraderos).
- La contaminación de aire y contaminación electromagnética tiene áreas variables, considerando de los 75 metros de distancia (m) a 100 metros (m) a la redonda, los peligros son:( antenas, transformador aéreo, línea alta de tensión, planta eléctrica, y ladrilleras).
- Los aserraderos generan contaminación de suelo y contaminación de aire, ocasionado el peligro a 25 metros a la redonda.
- Derrame de sustancias químicas peligrosas. (carretera, gaseoducto y oleoducto), el área de peligro es el recorrido y a 30 metros del eje vehicular de las sustancias peligrosas.
- El peligro por incendios y explosiones en Pucallpa puede ser causada por planta de gas (Duke Energy y Petróleos de la Selva ex Aguaytia Energy), el área de peligro es de 500 a 750 metros a la redonda de su área del terreno
- Los grifos, establecimiento de gas y la Planta Petro Perú ocasionarían peligros en un área de 200 a 400 metros a la redonda

1.

