



Micro Zonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta



Informe del mapa intermedio

PELIGROS MÚLTIPLES

Walter Castro Medina



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana - IIAP



PERÚ

Presidencia del
Consejo de Ministros

Comisión Nacional para el Desarrollo
y Vida Sin Drogas - DEVIDA

Copyright © 2012 – IIAP

Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente - PROTERRA
Av. José Abelardo Quiñones km 2,5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / poa@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2012

El presente estudio fue financiado con fondos del Plan de Impacto Rápido de Lucha contra las Drogas – PIR, administrados por DEVIDA

Cita sugerida:

Castro, W. 2012. Informe del mapa intermedio de Peligros Múltiples. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

Todos los derechos reservados. Queda prohibido reproducir, transmitir o almacenar en un sistema de recuperación cualquier parte de esta publicación, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o de otro tipo, sin autorización previa.

Walter Castro Medina

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
I. OBJETIVO	6
II. METODOLOGÍA	6
III. RESULTADOS	12
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

INTRODUCCIÓN

El área de influencia de la carretera Iquitos - Nauta se encuentra entre las cuencas de los ríos Amazonas, Marañón, Nanay e Itaya. Geográficamente se encuentra en la jurisdicción del departamento de Loreto, en las provincias de Maynas y Loreto, y comprende los distritos de Punchana, Belén, Iquitos, San Juan y Nauta.

El objetivo general es identificar las áreas más peligrosas y encontrar la relación que existe con los diferentes elementos que se exponen a los eventos de inundación, erosión lateral y deslizamiento, con la finalidad de orientar el uso del territorio bajo la perspectiva de la convivencia con las amenazas.

La interpretación, análisis y localización de las áreas con mayor peligro han sido realizadas en base a cinco variables temáticas Geología, Fisiografía, Suelos, Vegetación y Clima, asociados al análisis de las amenazas naturales frecuentes en el área de estudio. Para el caso de variable geológica se ha tenido en cuenta las propiedades de cada tipo de roca de acuerdo a su naturaleza, estructura, fallas y fracturas, grado de consolidación y resistencia a la erosión y meteorización. La fisiografía ha clasificado unidades de relieve homogéneas de acuerdo a su origen, morfometría de geoformas (colinas y llanuras) y cercanía a los procesos geodinámicos que las afectan (deslizamiento y dinámica fluvial fundamentalmente). Los diferentes tipos de suelos ha permitido interpretar la inestabilidad y vulnerabilidad del terreno, como los Oxisoles y Ultisoles que son considerados los más inestables o vulnerables, dentro de este rango también se encuentran los Inceptisoles, suelos jóvenes que son muy frágiles a la acción de los procesos erosivos. Mientras, los suelos Molisoles, Alfisoles, Entisoles, Espodosoles se encuentran dentro de la categoría medianamente estable o vulnerable y los Entisoles, tienen estabilidad moderada por su gruesa capa de material arcilloso. Finalmente, los suelos más estables son los tipos Vertisoles, Aridisoles, e Histosoles cuyas características son muy evolucionados, con abundante cantidad de arcilla y alto contenido de materia orgánica. El clima ha calificado de acuerdo a los valores máximos y mínimos de precipitación pluvial, apoyado por su grado de intensidad y continuidad. La variable biológica ha calificado otorgando información referida a los parámetros de fisonomía (tamaño), Cobertura vegetal (densidad); y a los tipos de estratificación de las especies (distribución). Además se ha considerado la unidad de deforestación como fundamental, pues ello implica que, un área provista de vegetación será menos susceptible al peligro, que un área totalmente deforestada.

Las tendencias actuales de ocupación y uso del suelo muchas veces crean conflictos ambientales, debido a que no se consideran las características físicas del territorio (fuertes disecciones, suelos recientes, altas precipitaciones pluviales, cercanías al accionar de los eventos naturales, deforestación, etc). La visión global de los procesos erosivos que ocurren y afectan al área de estudio, ha sido analizada bajo la óptica de los factores biofísicos que condicionan la intensidad de estos procesos.

Por ello, este estudio es el inicio de un proceso orientado a planificar el territorio tomando como base y no olvidando que cerca o muy cerca ocurren fenómenos naturales que coexisten con el hombre

desde tiempos ancestrales. Bajo esta perspectiva se hace necesario realizar con un nivel más focalizado un estudio sobre riesgos naturales y antrópicos, de tal manera que la conjunción de ambos nos sirva como herramienta para la toma de decisiones. Para la construcción y el desarrollo del espacio (área de influencia de la carretera Iquitos Nauta) debemos tomar conciencia sobre la convivencia de la población y su “modus vivendi”, con las amenazas; así la base del crecimiento económico y social debe basarse en las potencialidades físicas, las cuales no deben verse como una limitación al desarrollo territorial. Sobre todo teniendo en consideración la alta sensibilidad ambiental del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta, el cual se encuentra rodeado de una gran biodiversidad donde ocurren eventos naturales frecuentes y dentro de las cuales se efectúan diversas actividades económicas.

La necesaria incorporación del análisis de vulnerabilidad física y de los riesgos naturales en los procesos de zonificación y ordenamiento territorial, es de vital importancia, porque tiene la finalidad de proyectar a futuro y establecer medidas no estructurales para la prevención y mitigación.

I. OBJETIVO

El objetivo general es identificar las áreas más con mayor peligro y encontrar la relación que existe con los diferentes elementos (población, infraestructura y actividades productivas) que se exponen a los eventos de inundación, erosión lateral y deslizamiento, con la finalidad de orientar el uso del territorio bajo la perspectiva de la convivencia con las amenazas, en el área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

II. METODOLOGÍA

El proceso metodológico utilizado consistió en asignar valores a cada parámetro físico, de acuerdo a su potencial de resistencia ante los eventos naturales analizados (inundación, erosión lateral y deslizamiento).

Para la valoración del grado de **peligros múltiples** se ha tomado en cuenta variables que de acuerdo a sus características físicas y biológicas coadyuvan en la aceleración de los fenómenos naturales, representando una amenaza a la población, infraestructura y actividades socioeconómicas. Para ello, se ha calificado cada variable de forma cuantitativa con el fin de obtener información sistematizada sobre sus implicancias que genera una amenaza natural. Las siguientes variables físicas y biológicas, que han calificado para obtener el submodelo auxiliar de vulnerabilidad física son:

Geología: Cada formación geológica tiene una susceptibilidad específica. Se tiene en cuenta las propiedades de cada tipo de roca de acuerdo a su naturaleza litológica, su estructura, discontinuidades y grado de meteorización. Las partículas que conforman la roca pueden determinar el comportamiento de los materiales; aunque también depende del grado de compactación. Por ejemplo, las partículas de arcillas poseen una composición mineralógica que las hace susceptibles a la expansión-contracción, mayor plasticidad y mayor susceptibilidad a procesos de deslizamiento. Además, hay que tener en cuenta la estratificación y discontinuidades de la masa rocosa. La estratificación y las discontinuidades actúan como planos de debilidad o como conductores de corriente de agua subterránea y las características de estas pueden facilitar los procesos de deslizamiento. También, la tectónica reciente juega un rol muy importante en la generación de datos, pues aporta a través del reconocimiento de fallas, fracturas y diaclasas, de que, cuán frágil y débil se encuentra una unidad litológica ante el accionar de una amenaza. En conclusión, califica, a través del comportamiento de los materiales litológicos en relación al grado de resistencia ante los procesos erosivos.

Fisiografía: Se han clasificado unidades de relieve homogéneas de acuerdo a su origen: morfometría de geoformas; colinas y llanuras y los procesos geodinámicos que las afectan; dinámica erosiva (deslizamiento) y dinámica fluvial fundamentalmente. Las unidades de relieve se ven afectadas por fenómenos de diferente intensidad y frecuencia; por ejemplo, los procesos fluviales (erosión lateral e inundación) se originan en las llanuras inundables, afectando directamente a las unidades de origen fluvial, dependiendo de su cercanía su grado de vulnerabilidad aumentará. Mientras las áreas de colinas bajas son menos susceptibles a sufrir cambios, puesto que los procesos de deslizamientos

generalmente son lentos e imperceptibles. Por último, los relieves relativamente planos alejadas de los cursos fluviales como terrazas altas y medias presentan alta estabilidad ante cualquier evento y constituyen los espacios menos vulnerable.

Suelos: El conocimiento de los diferentes tipos de suelos, facilita interpretar su inestabilidad y vulnerabilidad. Así tenemos, que los Oxisoles y Ultisoles son considerados los más inestables o vulnerables, debido a su poco desarrollo genético como aquellos con alto contenido de óxido de hierro, propios de las zonas cálidas húmedas y frías, y que son lixiviados constantemente. Dentro de este rango también se encuentran los Inceptisoles, suelos jóvenes que son muy frágiles a la acción de los procesos erosivos. Mientras, los suelos Molisoles, Alfisoles, Entisoles, Espodosoles se encuentran dentro de la categoría medianamente estable o vulnerable, porque manifiestan moderada compactación y resistencia a los procesos erosivos, debido al gran porcentaje de arcillas y materia orgánica que tienen en su composición. Muchos sectores colinosos conformados por Entisoles, tienen estabilidad moderada por su gruesa capa de material arcilloso, aunque ocasionalmente podrían ser causales de deslizamientos cuando se saturan de agua.

Finalmente, los suelos más estables o aquellos que tienen relativa estabilidad están representados por los tipos Vertisoles, Aridisoles, Andisoles e Histosoles cuya característica primordial es que, poseen suelos muy evolucionados, con abundante cantidad de arcilla y alto contenido de materia orgánica. Los que permiten darle estabilidad ante la ocurrencia de los procesos geodinámicos, especialmente erosivos.

Clima: El agua es el principal factor que asocia a los procesos erosivos con las zonas tropicales, debido a que, la mayoría de los movimientos en masa ocurren después de lluvias fuertes o periodos lluviosos. Califica de acuerdo a los valores máximos y mínimos de precipitación pluvial, caracterizado además por su grado de intensidad y continuidad. Por ejemplo, lluvias continuas favorecen a deslizamientos o movimientos en masa lentos y más previsibles, mientras que las lluvias más estacionales pero de mayor intensidad e impredeción favorecen los deslizamientos rápidos. También, hay que tener en cuenta el material afectado, pues el tiempo que se requiere para que una lluvia produzca procesos en masa, es mayor en una arcilla o material arenoso debido a las diferencias de infiltración.

Vegetación: El efecto más importante de la vegetación es la protección contra la erosión en todos los casos y con todo tipo de vegetación. La vegetación con mayor densidad de follaje amortigua con mayor eficacia el golpe de la lluvia y disminuye la erosión actuando como un colchón protector contra los efectos erosivos de las aguas de escorrentía. En lo referente al control de la vegetación se estima que donde hay árboles altos la erosión es menor que en el caso de los arbustos. Esta variable biológica califica otorgando información referida a los parámetros de fisonomía (tamaño), Cobertura vegetal (densidad); y a los tipos de estratificación de las especies (distribución). Además se ha considerado dentro, el parámetro deforestación, pues ello implica que, un área provista de vegetación será menos susceptible al peligro, que un área totalmente deforestada.

Integración de variables

La evaluación sobre el grado de PELIGROS MÚLTIPLES ha sido realizada con el análisis de cada una de las variables identificada. En este proceso se debe lograr consenso en la ponderación de cada variable y se deberá cruzar todas con sus ponderaciones respectivas (Fig. 01). En caso de no lograr este propósito, se asumirá que cada variable participa con el mismo valor. En cualquier caso, para cada UEE se debe sacar el promedio del grado de peligrosidad, cuyo resultado debe ubicarse entre los valores de 1 a 3 (tabla 01), y dentro de uno de los cinco niveles. Con estos resultados finales se procederá a confeccionar el mapa de PELIGROS MULTIPLES del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

Este mapa debe ser analizado por el equipo interdisciplinario, en caso de no encontrar coherencia en esta versión, se debe revisar la valoración por disciplina y posteriormente la ponderación de cada variable, hasta lograr por consenso la versión final del mapa.

Figura N° 01: Esquema para realizar el submodelo de PELIGROS MÚLTIPLES del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

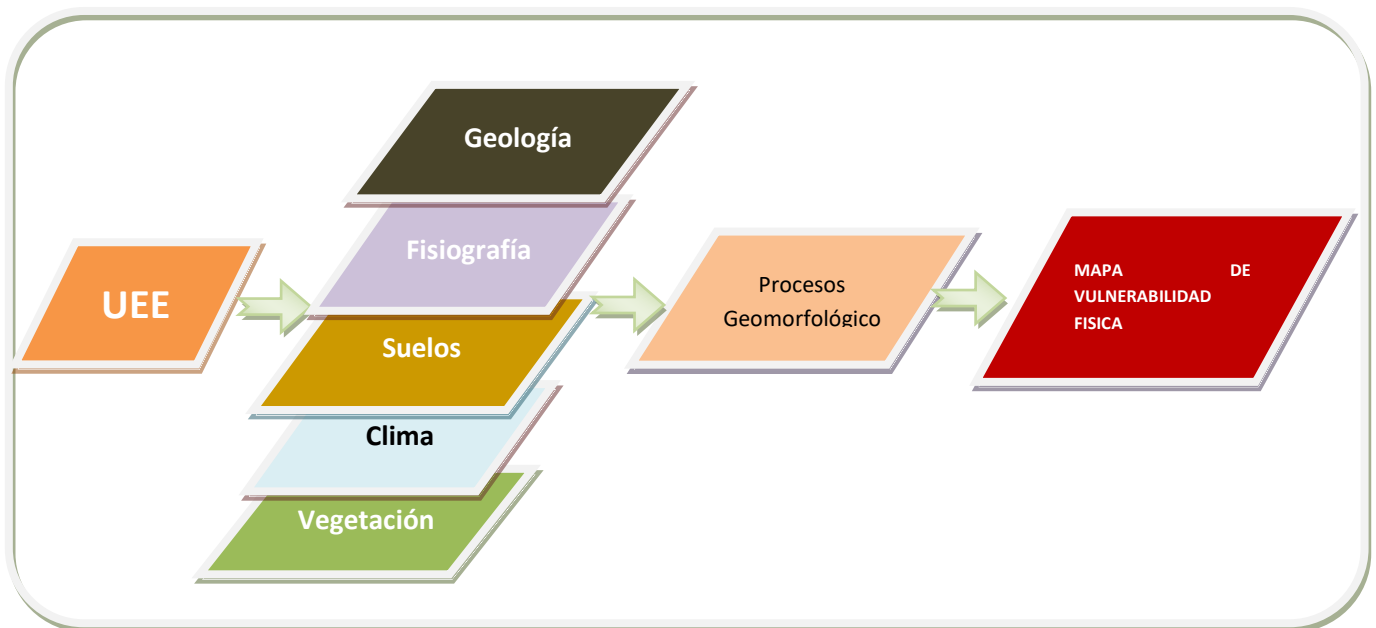


Tabla N° 01

Niveles y grados de valor para evaluar los peligros múltiples del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta (Para cada variable: Geología, Fisiografía, Suelos, Clima, Vegetación y procesos geomorfológicos se ha utilizado tablas independientes).

NIVELES DE ESTABILIDAD DEL TERRITORIO	GRADOS DE ESTABILIDAD		UNIDAD CARTOGRÁFICA DEL MAPA CORRESPONDIENTE
MUY INESTABLE	↑	3.0	↓
		2.9	
		2.8	
		2.7	
INESTABLE		2.6	
		2.5	
		2.4	
		2.3	
MEDIANAMENTE/MODERADAMENTE INESTABLE		2.2	
		2.1	
		2.0	
		1.9	
ESTABLE		1.8	
		1.7	
		1.6	
		1.5	
MUY ESTABLE		1.4	
		1.3	
		1.2	
		1.1	
		1.0	

En la tabla 2 se registra el modelamiento donde se muestra la calificación de las unidades de cada temática expresada por sus códigos. Esta ha sido caracterizada de acuerdo a los patrones que se mencionan líneas arriba para cada variable, además se ha tomado en cuenta criterios adicionales como la cercanía a los procesos erosivos y de inundación.

Para realizar el modelamiento se ha utilizado la siguiente ecuación:

FORMULA: Valor de peligrosidad = (valor de estabilidad= (2valor geología + 2valor fisiografía + valor de vegetación + valor de clima + valor de suelos)/7

NOTA: LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS HA SIDO RECLASIFICADO TENIENDO EN CUENTA LAS UNIDADES FISIOGRÁFICAS, DE ACUERDO A SU CERCANÍA, E INFLUENCIA DE LAS MISMAS.

Tabla N° 02

Modelamiento para obtener el grado de peligros múltiples del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

RANGOS VALOR PELIGROS MÚLTIPLES	GEOLCODE	FISIOCODE	VEGETCODE	SUELOCODE	CLIMACODE	GEODINAMICA EXTERNA 1- Inundación	GEODINAMICA EXTERNA 2- Erosión Lateral	VULNECODE	NIVELES DE CALIFICACIÓN
0,0	99	99	99	99	99	99	99	0	NULO
1,0		16,17,18,19,20,21				3	3	1	SIN PELIGRO
1,1		23,24,25,27							
1,2				20					
1,3			18,1	17,18					
1,4				16				2	BAJO PELIGRO
1,5				21,19					
1,6				14					
1,7				28					
1,8		26		22				3	MODERADAMENTE PELIGROSO
1,9			12,13,16,17	12,13					
2,0	13		2,6	8,10,24					
2,1	12		15	5,7,26					

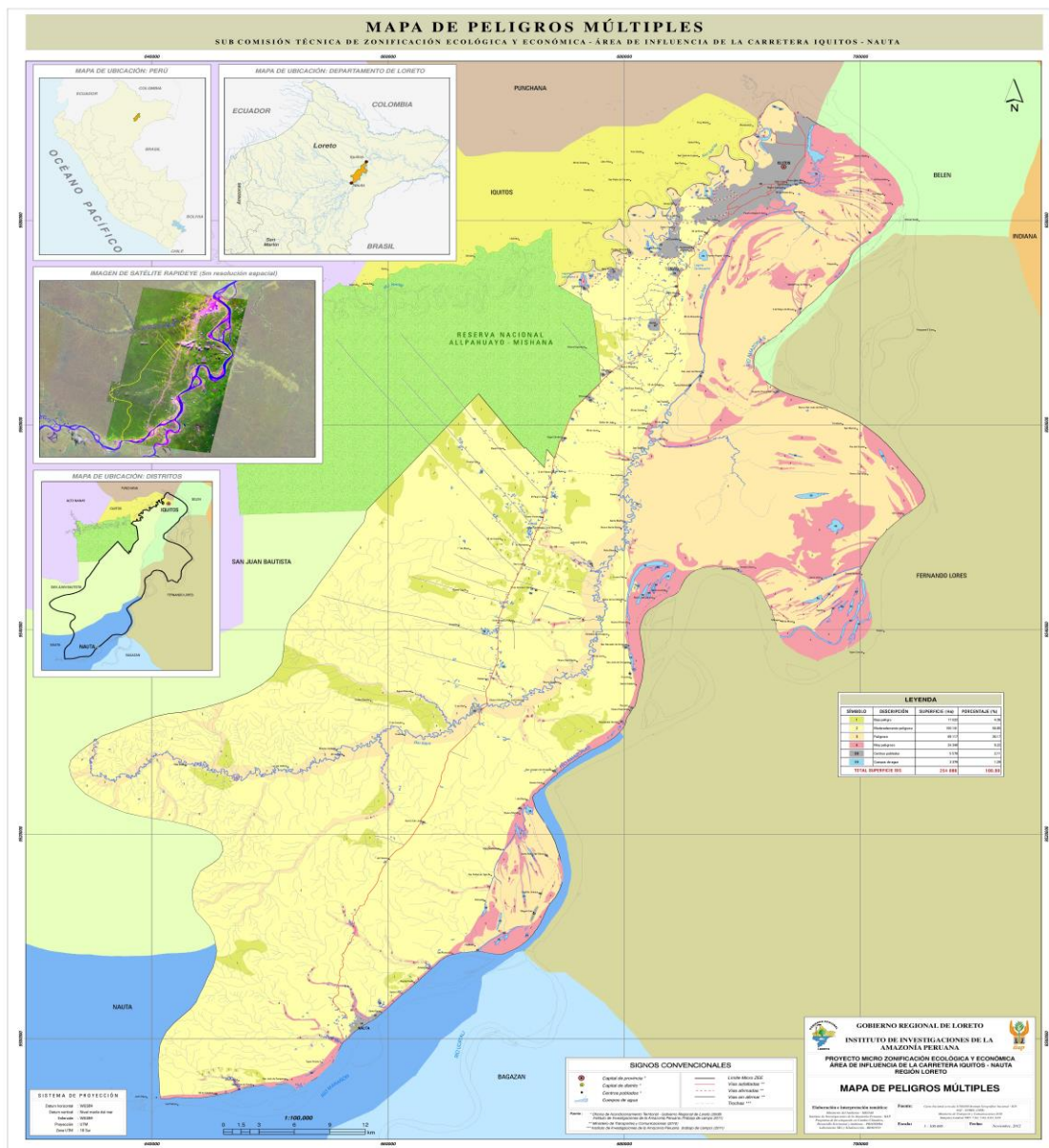
Walter Castro Medina

2,2	10,11		3,4,5,22,23	29					
2,3	9		7	2,3,11	1			4	PELIGROSO
2,4	7,8			15					
2,5				23	2				
2,6	6	5,7,15	14,19	27					
2,7	4,5	12,13,14	21	9		2		5	MUY PELIGROSO
2,8		6	9	25			2		
2,9	3	8,9,10,11	11,10,20						
3,0	1,2	1,2,3,4		1,4,6,30		1	1		

III. RESULTADOS

El resultado ha sido obtenido bajo el análisis de dos tipos de amenazas recurrentes por inundación-erosión lateral y deslizamiento. El espacio ha sido dividido en unidades de terreno que muestran un grado potencial de inestabilidad similar ante la amenaza de inundación fluvial, erosión de ladera y deslizamiento. De acuerdo a los valores otorgados a las unidades de las temáticas analizadas, el área de influencia de la carretera Iquitos Nauta ha dado como resultado el mapa de PELIGROS MÚLTIPLES (Figura 02).

Figura N° 02: Mapa de Peligros Múltiples del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta



El análisis se ha realizado teniendo en cuenta las calificaciones de las variables, sumada a la calificación que otorga los procesos geomorfológicos que se encuentran afectando directamente a los relieves.

A. ÁREAS MUY ALTA PELIGROSIDAD

Se encuentran en relieves relacionados con la dinámica fluvial de los principales grandes ríos que drenan y articulan el área de influencia de la carretera Iquitos Nauta, es decir, las llanura de inundación, islas y barras de los Amazonas, Marañón, Itaya y Nanay (principalmente).

Su mayor distribución se realiza en la cuenca del río Itaya, desde la cuenca alta hasta su desembocadura al río Amazonas, las localidades que se encuentran en esta categoría corresponden a Belén, Santa Martha, 08 de Mayo, Centro América, San Juan de Munich, San Antonio, Palo Seco, ciertos sectores de Punchana, Los Cedros, Cahuide, y las zonas bajas de los centros poblados de 28 de Enero, Melitón Carbajal y Huascar; asimismo, en el río Nanay se encuentran localizados en Bellavista Nanay, la parte Baja de San Juan (Las Camelias y otros anexos), Santo Tomas, Rumococha, Santa Clara, Nina Rumi y Puñisque. En el río Marañón se encuentra localizado en San José de Sarapango; mientras en el río Amazonas se localizan en Payorote, Miguel Grau, proximidades de San Joaquín de Omaguas y San Salvador de Omaguas, proximidades de 8 de Mayo y Centro América, Canta Gallo, Manzanillo y San José. Presenta una extensión aproximada de 23 348 ha, que representa el 9,22% del área total.

B. ÁREAS DE ALTA PELIGROSIDAD

Se distribuyen en el área de influencia de los ríos Amazonas, Marañón e Itaya (en menor proporción), en relieves inundables ligeramente alejadas o influenciadas por los eventos de inundación como las zonas hidromórficas (aguajales y pantanos) y terrazas bajas alejadas de los ríos (afectadas por inundaciones excepcionales). Uno de los criterios importantes que se ha tomado en cuenta es la energía y caudal de los ríos, por ejemplo, los ríos Amazonas y Marañón poseen un gran poder erosivo debido a su gran caudal y poder de transporte sedimentario; su energía no es comparable con los ríos como el Itaya y el Nanay. En esta categoría se encuentran los relieves de restingas, tahuampas, valles intercolinosos, complejos de orillares del río Amazonas, terrazas bajas (pobre, imperfecto, bueno y moderado) inundables ligeramente influenciadas por los ríos Amazonas e Itaya, meandros abandonados, Islas del río Amazonas (considerando que son las estables); entre los más importantes, cuyas características resaltantes son: suelos recientes, cobertura vegetal de raíces medianamente profundas con abundante vegetación de tipo renacal, aguajal y arbóreo y alta precipitación pluvial. Los procesos erosivos más frecuentes son la inundación y erosión lateral, cuyo accionar son apoyadas por las fragilidad de los materiales sedimentarios que presentan características de inconsolidados y depositados recientemente. Presenta una extensión aproximada de 69 117 ha, que representa el 26,17% del área total.

Se encuentran distribuidas en los ejes fluviales del Amazonas (principalmente) e Itaya. En el primero se localiza en los centros poblados de Lucero Pata, Varadero, Samaria, Santa Lucinda, Santa Catalina, San José, Miguel Grau, Hipólito Unanue, Santa María de Fatima, Tierra Prometida, Payorote; mientras en el Itaya se encuentra en las proximidades de Villa Belén y Huascar, Cahuide, Los Cedros, Nuevo San Martín, San Pedro de Pintuyacu, San Carlos, Santa Eloisa, Buena Esperanza. También, pero en menor

proporción se localizan en los valles intercolinosos cuyas aguas drenan hacia el río Marañón, en las proximidades de los centros poblados de Villa Lucerna, San Antonio, Nauta y Amazonas.

C. ÁREAS DE MODERADA PELIGROSIDAD

Esta categoría corresponde a relieves ondulados como colinas bajas, complejos de orillares antiguos, terrazas bajas de drenaje muy pobre relativamente alejadas de los sistemas fluviales. Presentan suelos moderadamente profundos que tienen poca o nula pérdida por erosión, alta precipitación pluvial, material parental consolidado a semiconsolidado, ligeramente debilitado por actividad tectónica reciente, especialmente compuesto por arcillitas, limolitas y areniscas compactas que le otorgan cierta estabilidad. Otro de los factores que han intervenido para otorgar esta categoría son las actividades de deforestación que están ocasionando la aceleración de los procesos de deslizamiento y en otras desprotegiendo las riberas de los ríos; porque un factor muy importante es la presencia de la cobertura boscosa, que en muchos casos depende de su fisonomía, densidad y vigor para ser resistente a los eventos mencionados. Es posible que en el tiempo estos espacios pueden cambiar de categoría; por lo tanto, este grado de vulnerabilidad física corresponde a sectores considerados frágiles a los deterioros que ocasionan actividades externas, más aún, si estas se incrementan con el accionar de los procesos erosivos como deslizamientos, soliflucción, reptación de suelos y profundización de canales, colmatación de sedimentos. Presenta una extensión aproximada de 150 141 ha, que representa el 56,85% del área total.

Se distribuyen en forma dispersa en toda el área de estudio, principalmente en el eje de la carretera Iquitos-Nauta, localizándose en los centros poblados de Nauta, San Antonio, 9 de Octubre, Santa Rosa, Nuevo San Juan, 12 de Octubre, Habana, Huambe, en los ejes Nuevo Horizonte, Expetrolero y El Paujil I y II Zona, 24 de Junio, 13 de Febrero, 5 de Junio, San José, Nuevo Milagro, Villa Buen Pastor, 3 de Octubre, Moralillo, Zungarococha, Santo Tomás. También se localizan sectores de la parte baja del río Amazonas, en las localidades de Puerto Alegría II Zona, San Juan y 8 de Diciembre.

D. ÁREAS DE BAJA PELIGROSIDAD

Se presentan en relieves conformados por planicies antiguas (terrazas altas), colinas bajas y terrazas medias y en valles de fondo plano. Sus características esenciales son las altas a moderadas precipitaciones pluviales, suelos evolucionados y profundos, material parental semiconsolidado a consolidado. Estas superficies, debido a su lejanía de los sistemas fluviales y a su escasa pendiente generan relativa estabilidad, aun cuando en ciertos sectores presenta escasa cobertura vegetal; mayormente la calificación de estable en zonas de colinas es que aún la presencia de cobertura boscosa es importante, existiendo en estos relieves bosques primarios, lo que le confiere esta categoría. Los procesos erosivos más frecuentes son las escorrentías laminar y difusa, socavamientos, profundización e inundación (en menor proporción). Su distribución es la más amplia del área de estudio, manifestándose su mayor extensión desde Nauta hasta el eje carrozable El Paujil (centros poblados El Paujil I y II Zona) especialmente en relieves de colinas bajas y terrazas altas. También se localiza en el entorno urbano de la ciudad de Iquitos (hasta el aeropuerto), San Juan, Varillal, Quistococha, entre los más importantes. Presenta una extensión aproximada de 11 522 ha, que representa el 4,36% del área total.

En la tabla 3, se muestra los resultados obtenidos por el procedimiento de calificación cualitativa de los cruces de los mapas o variables temáticas como geología, fisiografía, suelos, vegetación y clima, según la metodología realizada y mostrada en la tabla 2, donde se indica las respectivas calificaciones de las unidades de las mencionadas variables.

Tabla N° 03
Resultados de vulnerabilidad Física del área de influencia de la carretera Iquitos Nauta.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
1	Baja peligrosidad	11 522	4,36
2	Moderada peligrosidad	150 141	56,85
3	Alta peligrosidad	69 117	26,17
4	Muy alta peligrosidad	24 348	9,22
88	Centros poblados	5 579	2,11
99	Cuerpos de agua	3 379	1,29
TOTAL SUPERFICIE SIG		264 086	100,00

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez, F.; Limachi,L; Fachin,L.(2008).Análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgos en el departamento de San Martín. IIAP y GTZ
- Rodríguez Sanahuja, H.E.(1999) Una propuesta metodológica tomando como caso de estudio a Costa Rica. Tesis de Postgrado, Maestría en Geografía de la Universidad de Costa Rica, Septiembre 1999. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina
- Vivir con el Riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres IRD, NU (2008) La Gestión del Riesgo de Desastres hoy. Contextos globales herramientas locales.
- Instrumentos de apoyo para el ANÁLISIS Y LA GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES. Guía para el especialista. Nicaragua.
- Castro, W. Informe de vulnerabilidad física del Ámbito del Valle del Río Apurímac, Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible del VRA. IIAP, 2011.
- Castro, W. Informe de vulnerabilidad física del Ámbito de la Selva del departamento de Huánuco, Proyecto Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Selva de Huánuco. IIAP, 2011.