



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



VALOR BIOECOLÓGICO

José Maco García, Ricardo Zárate Gómez, Rolando Aquino Yarihuaman, Javier Noriega Murrieta y Rosa Angélica Insmiño Orbe



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:

Maco, J., Zárate, R., Aquino, R. Noriega, J. e Ismiño, R. 2012. Valor Bioecológico, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.

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.

José Maco García, Ricardo Zárate Gómez, Rolando Aquino Yarihuaman, Javier Noriega Murrieta y Rosa Angélica Insmiño Orbe

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| II. OBJETIVOS..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA | 5 |
| 1. Submodelo auxiliar de Flora | 5 |
| 2. Submodelo auxiliar de Fauna | 12 |
| 3. Submodelo auxiliar de zonas prioritarias para la conservación..... | 14 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL MAPA DE VALOR BIOECOLÓGICO..... | 17 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 21 |
| ANEXOS..... | 22 |

I. INTRODUCCIÓN

Una de las finalidades de la Zonificación Ecológica y Económica es la identificación de zonas para la conservación de la biodiversidad y los procesos ecológicos que la sustentan. De esta manera, el tema de Valor Bioecológico tiene como objetivo identificar áreas con vocación para la conservación de los recursos naturales renovables y a su vez correlacionado con el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM.

Asimismo otro objetivo del proceso de Zonificación Ecológica y Económica es orientar a tomar decisiones sobre los mejores usos del territorio, considerando las necesidades de la población que la habita, en armonía con el ambiente, de tal forma que las relaciones de la sociedad y el ambiente se realicen dentro del marco de la conservación.

Entonces, es necesario hacer una investigación para contar con un mapa que oriente a la identificación de las áreas prioritarias para la conservación en el ámbito de la carretera Iquitos-Nauta para el Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, lo cual contribuirá a que los recursos renovables y la estabilidad ecológica no se deteriore.

El tema de valor bioecológico tiene el objetivo de caracterizar el valor biológico del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta en cinco categorías, los cuales son: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto. En el presente documento se considera al valor biológico como una expresión directa de la flora, fauna.

Los temas de flora y fauna aportan al mapa de Valor Bioecológico de acuerdo a su biodiversidad, especies endémicas, especies amenazadas, biomasa (solo en el caso de vegetación) y las determinaciones del Decreto Supremo 087-2004 PCM; no se ha considerado el tema de cabeceras de cuencas debido que en el área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta no se reportan dichas características.

El mapa de Valor Bioecológico contribuye a la Zonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta delimitando la Zona de Conservación y/o Protección, permitiendo así una mejor planificación ambiental, evitando conflictos por superposición de usos, contribuyendo a un equilibrio armónico entre la satisfacción de las necesidades humanas y la conservación de los recursos naturales del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta.

II. OBJETIVOS

El presente documento tiene como fin principal objetivo elaborar un informe sobre el valor bioecológico de las áreas o sectores con vocación para la conservación y/o protección de la biodiversidad y procesos ecológicos del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta.

Elaborar un mapa que indique las áreas con mayor importancia bioecológica del área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta.

III. METODOLOGÍA

El procedimiento para la elaboración del presente informe temático fue el siguiente: se ha revisado los informes temáticos y mapas de Vegetación, Fauna Silvestre e Hidrografía del área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, a partir de esta información se elaboró tres submodelos auxiliares, los cuales son: Submodelo auxiliar de Flora, Submodelo auxiliar de Fauna y Submodelo auxiliar de Cabeceras de cuencas (finalmente este último no fue considerado debido a que en el área de estudio no existen cabeceras de cuenca). El submodelo de flora se elaboró a partir de las características de la vegetación y de las especificaciones del Decreto Supremo 087-2004 PCM; el de Fauna Silvestre a partir del mapa e informe de fauna y el de cabeceras de cuenca a partir del mapa de Cabeceras de cuencas. Para la elaboración de estos submodelos auxiliares y del mapa del valor bioecológico se utilizó el programa ArcView GIS 3.3.

1. SUBMODELO AUXILIAR DE FLORA

El submodelo auxiliar de flora se ha elaborado a partir de cuatro características: (1) diversidad alfa; (2) biomasa; (3) especies amenazadas y endémicas; y (4) singularidad y normas legales.

Diversidad alfa

Para esta variable se ha tenido en cuenta el promedio de la diversidad alfa de tres fórmulas distintas (Diversidad α Fisher, Shannon y Simpson) de cada una de las parcelas proyectadas a una escala de 1 a 3. Los individuos considerados fueron los de fustes iguales o mayores de 10 cm de DAP. Las fórmulas que se utilizaron son:

Índice de Diversidad de α Fisher (Magurran, 1988)

$$S = \alpha \cdot \ln\left(1 + \frac{N}{\alpha}\right)$$

Dónde: S = es el número total de especies; N = es el número total de individuos; α = es el índice de diversidad de α Fisher

Índice de Diversidad de Shannon (Magurran, 1988)

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

Donde: $p_i = n_i/N$; n_i = número de individuos de la especie i ; N = número total de individuos

Índice de diversidad de Simpson (Magurran, 1988)

$$D = \sum (n_i(n_i-1)) / (N(N-1))$$

Dónde: n_i = número de individuos de la especie i ; N = número total de individuos.

Los cálculos de la diversidad alfa se determinaron con la ayuda programa Past. Así se calculó la diversidad alfa para todas las parcelas establecidas, considerando los individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP. Estos valores fueron proyectados a al rango de 1 a 3, luego se promediaron para obtener un solo valor, como aporte de la diversidad alfa.

Tabla N° 01
Grados de valor bioecológico para la conservación del tema de vegetación con la variable biodiversidad para el Ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| Código | Vegetación | Valor Diversidad |
|--------|---|------------------|
| 1 | Bosques de planicies no inundables | 2.3 |
| 2 | Varillal alto húmedo sobre arena | 1.9 |
| 3 | Bosques de colinas fuertemente disectadas | 2.4 |
| 4 | Bosques de colinas ligeramente disectadas | 2.3 |
| 5 | Bosques de colinas moderadamente disectadas | 2.4 |
| 6 | Bosques de terrazas medias | 2.0 |
| 7 | Bosques de lomadas | 2.0 |
| 8 | Herbazal acuático | 1.5 |
| 9 | Comunidad de <i>Montrichardia arborea</i> | 1.9 |
| 10 | Varillal bajo sobre pantano | 1.4 |
| 11 | Varillal alto sobre pantano | 1.8 |
| 12 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal denso) | 2.1 |
| 13 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal mixto) | 1.8 |
| 14 | Vegetación riparia de aguas negras (Yanayacu y Nanay) | 2.0 |
| 15 | Bosque inundable de terrazas bajas | 2.2 |
| 16 | Bosque pantanoso de <i>Coussapoa trinervia</i> y <i>Ficus trigona</i> | 1.9 |
| 17 | Bosque pantanoso con <i>Bactris</i> | 2.2 |
| 18 | Bosques intercolinoso inundables | 2.7 |
| 19 | Vegetación riparia del río Itaya | 2.1 |
| 20 | Complejo sucesional ripario (Herbazal) | 1.0 |
| 21 | Complejo sucesional ripario (Arbustal) | 2.0 |
| 22 | Complejo sucesional ripario (Cecropial) | 1.8 |
| 23 | Complejo sucesional ripario diverso | 1.9 |
| 100 | Complejo intervenido antropogénico | 1.0 |

Biomasa

Para el cálculo de la biomasa se ha utilizado la fórmula propuesta por Chave *et al.* (2005), la cual está desarrollada como:

$$AGB = \rho \times \exp(-1.499 + 2.148 \ln(D) + 0.207 (\ln(D))^2 - 0.0281 (\ln(D))^3)$$

Donde: AGB = Biomasa aérea (sin considerar raíces y otros del suelo); ρ es la densidad de la madera de la especie, o del género o de la familia; y D = diámetro.

Los datos de la densidad de la madera utilizados para nuestro cálculo corresponde a lo publicado por Zanne *et al.* (2009).

Para esta variable se ha considerado solamente las parcelas de 20 x 50 m con sus individuos de fustes iguales o mayores de 10 cm de DAP.

Tabla N° 02
Grados de valor bioecológico para la conservación del tema de vegetación con la variable fisonomía para el ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| Código | Vegetación | Biomasa | Valor Biomasa |
|--------|---|---------|---------------|
| 1 | Bosques de planicies no inundables | 33962.2 | 2.7 |
| 2 | Varillal alto húmedo sobre arena | 16004.1 | 1.8 |
| 3 | Bosques de colinas fuertemente disectadas | 21465.9 | 2.1 |
| 4 | Bosques de colinas ligeramente disectadas | 30961.4 | 2.5 |
| 5 | Bosques de colinas moderadamente disectadas | 22717.8 | 2.1 |
| 6 | Bosques de terrazas medias | | 2.6 |
| 7 | Bosques de lomadas | | 2.2 |
| 8 | Herbazal acuático | | 1.0 |
| 9 | Comunidad de <i>Montrichardia arborea</i> | | 1.5 |
| 10 | Varillal bajo sobre pantano | 4058.8 | 1.2 |
| 11 | Varillal alto sobre pantano | 20574.4 | 2.0 |
| 12 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal denso) | 24424.8 | 2.2 |
| 13 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal mixto) | 30946.8 | 2.5 |
| 14 | Vegetación riparia de aguas negras (Yanayacu y Nanay) | 13542.4 | 1.7 |
| 15 | Bosque inundable de terrazas bajas | 35910.5 | 2.8 |
| 16 | Bosque pantanoso de <i>Coussapoa trinervia</i> y <i>Ficus trigona</i> | 13737.4 | 1.7 |
| 17 | Bosque pantanoso con <i>Bactris</i> | 14431.0 | 1.7 |
| 18 | Bosques intercolinoso inundables | 15570.3 | 1.8 |
| 19 | Vegetación riparia del río Itaya | 7598.5 | 1.4 |
| 20 | Complejo sucesional ripario (Herbazal) | | 1.0 |
| 21 | Complejo sucesional ripario (Arbustal) | 212.4 | 1.0 |
| 22 | Complejo sucesional ripario (Cecropial) | 2872.9 | 1.1 |
| 23 | Complejo sucesional ripario diverso | 31004.1 | 2.6 |
| 100 | Complejo intervenido antropogénico | | 1.2 |

Especies amenazadas y endémicas

Especies amenazadas.- se ha determinado a las especies amenazadas que habitan dentro del área de estudio de acuerdo a lo normado en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Además se ha adscrito una comunidad vegetal a cada una de las especies amenazadas. Finalmente el mapa fue elaborado interceptando las especies amenazadas en las comunidades vegetales, alcanzando mayores valores aquellos que presentaba mayor cantidad de especies amenazadas y endémicas. Luego este valor fue proyectado al rango de 1 a 3.

Tabla N° 03. Especies amenazadas reportadas para el ámbito de estudio de la Micro zonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos Nauta

| ID | Especie | Comunidad vegetal | Estado de amenaza |
|----|--------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | <i>Abuta grandifolia</i> | 1, 3, 4, 5, y 18 | Casi Amenazado (NT) |
| 2 | <i>Cedrela odorata</i> | 14 | Vulnerable (Vu) |
| 3 | <i>Ceiba pentandra</i> | 5 | Casi Amenazado (NT) |
| 4 | <i>Clarisia biflora</i> | 14 | Casi Amenazado (NT) |
| 5 | <i>Clarisia racemosa</i> | 3, 5, 18, y 23 | Casi Amenazado (NT) |
| 6 | <i>Mansoa alliacea</i> | 23 | Casi Amenazado (NT) |
| 7 | <i>Myrcia fallax</i> | 3 | En Peligro Critico (CR) |
| 8 | <i>Pachira brevipes</i> | 2, 10, y 11 | Vulnerable (Vu) |
| 9 | <i>Pachyrrhizus tuberosus</i> | 100 | Vulnerable (Vu) |
| 10 | <i>Parahancornia peruviana</i> | 3, 5, y 12 | Vulnerable (Vu) |
| 11 | <i>Tabebuia incana</i> | 14 | Vulnerable (Vu) |
| 12 | <i>Zamia ulei</i> | 3 | Vulnerable (Vu) |

Donde los códigos de la comunidad vegetal corresponden a: 1 = Bosques de planicies no inundable, 2 = Varillal alto húmedo sobre arena, 3 = Bosques de colinas fuertemente disectadas, 4 = Bosques de colinas ligeramente disectadas, 5 = Bosques de colinas moderadamente disectadas, 10 = Varillal bajo sobre pantano, 11 = Varillal alto sobre pantano, 12 = Comunidad de *Mauritia flexuosa* (Aguajal denso), 14 = Vegetación riparia de aguas negras (Yanayacu y Nanay), 18 = Bosques intercolinoso inundables, 23 = Complejo sucesional ripario diverso, y 100 = Complejo intervenido antropogénico.

Especies Endémicas.- Se ha determinado las especies endémicas para el área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta de acuerdo a los muestreos de la vegetación con la publicación de las especies endémicas para el Perú de León *et al.* (2006). Las especies endémicas habitan en una comunidad vegetal, por tanto se añadió a cada unidad de vegetación un valor de acuerdo a la cantidad de especies endémicas que alberga, a este valor se le añadió el valor de la especies amenazadas y finalmente se proyectó este valor al rango de 1 a 3.

Tabla N° 04
Especies endémicas reportadas para el ámbito de estudio de la Micro zonificación
Ecológica y Económica de la carretera Iquitos Nauta

| ID | Especie | Comunidad vegetal | Coordenadas geográficas | |
|----|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------|
| | | | X | Y |
| 1 | <i>Pourouma herrerensis</i> | 23 | 704788 | 9554347 |
| 2 | <i>Licania intrapetiolaris</i> | 17 | 687413 | 9556763 |
| 3 | <i>Caraipa utilis</i> | 3 | 643141 | 9524421 |
| 4 | <i>Caraipa utilis</i> | 2 | 678923 | 9570395 |
| 5 | <i>Caraipa utilis</i> | 2 | 680707 | 9571777 |
| 6 | <i>Caraipa utilis</i> | 15 | 676488 | 9573893 |
| 7 | <i>Jacqueshuberia lorentensis</i> | 2 | 680707 | 9571777 |
| 8 | <i>Swartzia gracilis</i> | 18 | 641556 | 9523674 |
| 9 | <i>Swartzia gracilis</i> | 4 | 659011 | 9505961 |
| 10 | <i>Machaerium floribundum</i> | 5 | 658958 | 9506376 |
| 11 | <i>Swartzia gracilis</i> | 3 | 656999 | 9513669 |
| 12 | <i>Swartzia gracilis</i> | 18 | 641173 | 9524032 |
| 13 | <i>Machaerium floribundum</i> | 15 | 679357 | 9576786 |
| 14 | <i>Ocotea minutiflora</i> | 4 | 659011 | 9505961 |
| 15 | <i>Ocotea minutiflora</i> | 4 | 644065 | 9528903 |
| 16 | <i>Triplaris peruviana</i> | 19 | 644425 | 9562480 |
| 17 | <i>Triplaris peruviana</i> | 16 | 689907 | 9553101 |
| 18 | <i>Triplaris peruviana</i> | 23 | 702541 | 9556200 |
| 19 | <i>Triplaris peruviana</i> | 8 | 702309 | 9556617 |
| 20 | <i>Guatteria modesta</i> | 5 | 659018 | 9500606 |
| 21 | <i>Parahancornia peruviana</i> | 5 | 659018 | 9500606 |
| 22 | <i>Parahancornia peruviana</i> | 3 | 654133 | 9508788 |
| 23 | <i>Diclinanona tessmannii</i> | 3 | 656657 | 9514343 |

Donde los códigos de la comunidad vegetal corresponden a: 2 = Varillal alto húmedo sobre arena; 3 = Bosques de colinas fuertemente disectadas; 4 = Bosques de colinas ligeramente disectadas; 5 = Bosques de colinas moderadamente disectadas; 8 = Herbazal acuático; 15 = Bosque inundable de terrazas bajas; 16 = Bosque pantanoso de *Coussapoa trinervia* y *Ficus trigona*; 17 = Bosque pantanoso con *Bactris*; 18 = Bosques intercolinoso inundables; 19 = Vegetación riparia del río Itaya; y 23 = Complejo sucesional ripario diverso.

Tabla N° 05
Grados de valor bioecológico para la conservación del tema de vegetación con la variable especies endémicas y amenazadas para el ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| Código | Vegetación | Cantidad Endémicas y amenazadas | Valor |
|--------|---|------------------------------------|-------|
| 1 | Bosques de planicies no inundables | 1 | 1.1 |
| 2 | Varillal alto húmedo sobre arena | 3 | 1.3 |
| 3 | Bosques de colinas fuertemente disectadas | 7 | 1.6 |
| 4 | Bosques de colinas ligeramente disectadas. | 3 | 1.3 |
| 5 | Bosques de colinas moderadamente disectadas | 6 | 1.5 |
| 6 | Bosques de terrazas medias | 0 | 1.0 |
| 7 | Bosques de lomadas | 0 | 1.0 |
| 8 | Herbazal acuático | 1 | 1.1 |
| 9 | Comunidad de <i>Montrichardia arborea</i> | 0 | 1.0 |
| 10 | Varillal bajo sobre pantano | 1 | 1.1 |
| 11 | Varillal alto sobre pantano | 1 | 1.1 |
| 12 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal denso) | 2 | 1.2 |
| 13 | Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Aguajal mixto) | 0 | 1.0 |
| 14 | Vegetación riparia de aguas negras (Yanayacu y Nanay) | 3 | 1.3 |
| 15 | Bosque inundable de terrazas bajas | 1 | 1.1 |
| 16 | Bosque pantanoso de <i>Coussapoa trinervia</i> y <i>Ficus trigona</i> | 1 | 1.1 |
| 17 | Bosque pantanoso con <i>Bactris</i> | 1 | 1.1 |
| 18 | Bosques intercolinoso inundables | 3 | 1.3 |
| 19 | Vegetación riparia del río Itaya | 0 | 1.0 |
| 20 | Complejo sucesional ripario (Herbazal) | 0 | 1.0 |
| 21 | Complejo sucesional ripario (Arbustal) | 0 | 1.0 |
| 22 | Complejo sucesional ripario (Cecropial) | 0 | 1.0 |
| 23 | Complejo sucesional ripario diverso | 4 | 1.4 |
| 100 | Complejo intervenido antropogénico | 1 | 1.1 |

Singularidad y normas legales

De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 087-2004-PCM las áreas de humedales (pantanos y aguajales) deben ser consideradas como zonas de conservación. Por lo tanto las siguientes seis comunidades vegetales deben ser consideraras para conservación: Varillal bajo sobre pantano, Varillal alto sobre pantano, Comunidad de *Mauritia flexuosa* (Aguajal denso), Comunidad de *Mauritia flexuosa* (Aguajal mixto), Bosque pantanoso de *Coussapoa trinervia* y *Ficus trigona* , y Bosque pantanoso con *Bactris*; los códigos de estas comunidades vegetales son: 10, 11, 12, 13, 16 y 17, respectivamente. Además también se ha considerado a los Varillal alto húmedo sobre arena (código 2) como una comunidad vegetal singular. Estas comunidades vegetales tienen el máximo valor para calificar en el mapa que corresponde a 3.

Tabla N° 06
Grados de valor bioecológico para la conservación de las tres variables utilizadas en el tema de vegetación para el ámbito de la carretera Iquitos-Nauta

| Código | Vegetación | Biomasa | Endémicas y amenazadas | Diversidad | Valor Promedio |
|--------|---|---------|------------------------|------------|----------------|
| 1 | Bosques de planicies no inundables | 2.7 | 1.1 | 2.3 | 2.0 |
| 3 | Bosques de colinas fuertemente disectadas | 2.1 | 1.6 | 2.4 | 2.0 |
| 4 | Bosques de colinas ligeramente disectadas | 2.5 | 1.3 | 2.3 | 2.0 |
| 5 | Bosques de colinas moderadamente disectadas | 2.1 | 1.5 | 2.4 | 2.0 |
| 6 | Bosques de terrazas medias | 2.6 | 1 | 2 | 1.9 |
| 7 | Bosques de lomadas | 2.2 | 1 | 2 | 1.7 |
| 8 | Herbazal acuático | 1 | 1.1 | 1.5 | 1.2 |
| 9 | Comunidad de <i>Montrichardia arborea</i> | 1.5 | 1 | 1.9 | 1.5 |
| 14 | Vegetación riparia de aguas negras (Yanayacu y Nanay) | 1.7 | 1.3 | 2 | 1.7 |
| 15 | Bosque inundable de terrazas bajas | 2.8 | 1.1 | 2.2 | 2.0 |
| 18 | Bosques intercolinoso inundables | 1.8 | 1.3 | 2.7 | 1.9 |
| 19 | Vegetación riparia del río Itaya | 1.4 | 1 | 2.1 | 1.5 |
| 20 | Complejo sucesional ripario (Herbazal) | 1 | 1 | 1 | 1.0 |
| 21 | Complejo sucesional ripario (Arbustal) | 1 | 1 | 2 | 1.3 |
| 22 | Complejo sucesional ripario (Cecropial) | 1.1 | 1 | 1.8 | 1.3 |
| 23 | Complejo sucesional ripario diverso | 2.6 | 1.4 | 1.9 | 2.0 |
| 100 | Complejo intervenido antropogénico | 1.2 | 1.1 | 1 | 1.1 |

2. SUBMODELO AUXILIAR DE FAUNA

Este submodelo se elaboró siguiendo la característica del mapa de asociaciones de hábitats y comunidades de fauna que habitan. El mapa de asociaciones de hábitats presenta cuatro unidades claramente diferenciadas y a su vez tiene varios polígonos, las asociaciones de hábitats y comunidades de fauna son: bosque primario moderadamente alterado (BPA) habitado por la comunidad de fauna secundaria, Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario (BPMA-BS) habitado por la comunidad de fauna residual, Bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizales (BR-P-CH-Pa) habitado por la comunidad de fauna residual y zonas urbanas asociado a áreas verdes habitado por la comunidad de fauna semi doméstica. En este mapa, a cada polígono se le adscribió un valor que va de 1.0 a 2.6 de acuerdo a su importancia desde el punto de vista de fauna tal como se detalla en la Tabla 07.

El objetivo principal de considerar este submodelo es la inclusión de áreas donde están distribuidas las principales comunidades de fauna del ámbito de la carretera Iquitos-Nauta, la diversidad de especies, así como también aquellas áreas donde habitan especies endémicas.

En cuanto a fauna, el ámbito de influencia de la carretera Iquitos – Nauta cuenta con áreas importantes para la conservación de la biodiversidad, pero que éstas probablemente pertenecen a la propiedad privada. El área de estudio presenta cuatro categorías de valor de biodiversidad: Alto, Medio, Bajo y Muy bajo. Los sectores con alto valor bioecológico se encuentran al norte y sur del río Alto Itaya, ambos sectores presentan valores altos debido a que en sus bosques de tipo primario y moderadamente alterado está habitado por la comunidad de fauna secundaria y ocasionalmente todavía se encuentran especies indicadoras de la comunidad primaria. Sin embargo, esta categoría solo representa 12 523.05 ha, equivalente al 3.99% de la superficie total.

El valor bioecológico medio cuenta con una extensión de 48 141.64 ha, lo que representa el 15.35% del área total estudiada. Las áreas con este valor bioecológico están presentes al norte y sur del río Alto Itaya; es decir, entre el bosque residual asociado a purmas chacras y pastizales y el bosque primario moderadamente alterado; curso superior de la quebrada Pensión; límite con la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, a la altura de los km 44 y 55; parte del aguajal mixto existente entre los ríos Itaya y Amazonas; bosques cercanos a las comunidades de Paña Blanca, San Pedro de Pintuyacu, unión y San Lucas; bosques cercanos a las comunidades de Porvenir, San Pedro y San Joaquín de Omaguas, asentados en el río Amazonas y bosques cercanos al eje de la carretera Iquitos – Nauta, desde la altura del km 81 hacia el sur hasta muy cerca de la comunidad de Santa Rosa por el río Amazonas.

A la unidad de valor bioecológico bajo corresponde gran parte del área de estudio, cuya superficie es de 170 728.56 ha, lo que equivale al 54.46% del área total estudiada. Abarca principalmente ambos lados del eje de la carretera Iquitos – Nauta; ambos márgenes del río Itaya, gran parte del aguajal mixto existente al frente de la localidad de Tamshiyacu; manchales de bosques y matorrales de la margen derecha del río Nanay entre Puerto Almendra y Santa Clara y bosque residual en el límite de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana a la altura de las localidades de LLanchama y Nueva Esperanza.

Finalmente, el valor bioecológico muy bajo comprende una extensión de 24 617 ha, equivalente al 7.85% del área total y está conformada por la zona urbana y rural asentadas desde la confluencia de los ríos Amazonas y Nanay en el norte hasta la altura de las comunidades de Nuevo Milagro y San José en el sur.

Tabla N° 07
Grados de valor bioecológico para la conservación del tema de fauna para el ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| Código | Unidad de Fauna | Valor | Clase |
|--------|---|-------|----------|
| 1 | Bosque primario moderadamente alterado | 2.60 | Alto |
| 1 | Bosque primario moderadamente alterado | 2.50 | Alto |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.20 | Medio |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.20 | Medio |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.20 | Medio |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.20 | Medio |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.00 | Medio |
| 2 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 1.90 | Medio |
| 3 | Bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizales | 1.70 | Bajo |
| 3 | Bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizales | 1.70 | Bajo |
| 3 | Bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizales | 1.6 | Bajo |
| 3 | Bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizales | 1.40 | Bajo |
| 3 | Bosque primario muy alterado asociado a bosque secundario | 2.20 | Medio |
| 4 | Zona urbana asociado a áreas verdes | 1.0 | Muy bajo |
| 4 | Zona urbana asociado a áreas verdes | 1.0 | Muy bajo |

3. SUBMODELO AUXILIAR DE ZONAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Para poder identificar los sitios prioritarios para conservación en el área de estudio, primero se identificó qué elementos eran importantes para conservar en el área. Es así que se seleccionó siete objetos de conservación, que son los siguientes: a) especies endémicas, de distribución restringida y/o amenazadas; b) especies de importancia económica para las poblaciones locales; c) cabeceras de cuenca hidrográfica; d) tahuampas de aguas negras (bosques inundables por aguas negras); e) bosques sobre arena blanca; f) bosques de colinas; y g) aguajales.

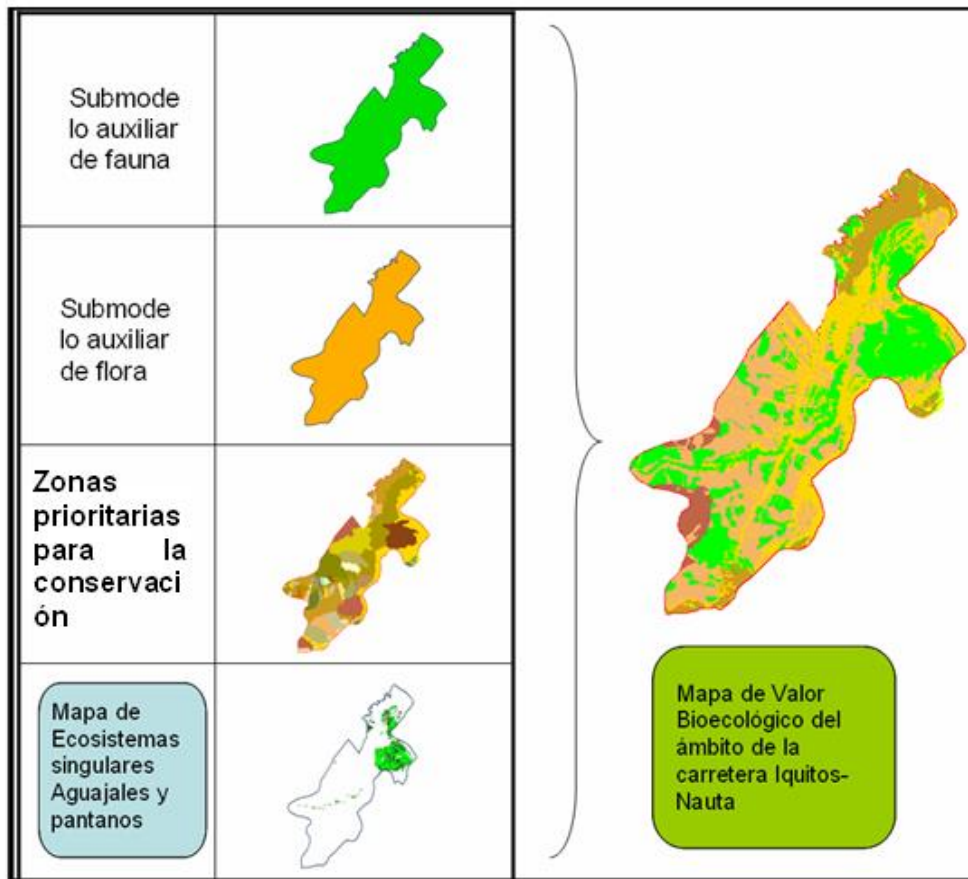


Figura N° 01: Esquema metodológico para la elaboración del mapa de Valor Bioecológico del Ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

Valorización

Para la elaboración de todos los submodelos auxiliares se ha utilizado el mismo nivel de valoración que va de 1.0 a 3.0. Se utilizó una tabla en la que están los valores cualitativos y cuantitativos de dos calificadores respectivamente, y los correspondientes rangos, aplicables a las unidades temáticas de las variables cartografiadas.

Para cuantificar el grado de valor bioecológico se ha procedido a cuantificarlo en una escala que va desde 1.0 hasta 3.0, los cuales están agrupados en cinco clases: Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo. Dentro de la Clase Muy alto están los valores 3.0; 2.9; 2.8; y 2.7. En la clase Alto se encuentran los valores 2.6; 2.5; 2.4; y 2.3. Mientras que en la clase Medio están los valores 2.2; 2.1; 2.0; 1.9; y 1.8. En la clase Bajo están los valores 1.7; 1.6; 1.5; y 1.4. Finalmente en la clase Muy bajo están los valores 1.3; 1.2; 1.1; y 1.0.

La correlación de dependencia del grado de valor ecológico y las clases es de la siguiente manera: Los rangos 2.7, 2.8, 2.9 y 3.0 de la clase de valor ecológico, se integran a la jerarquía “muy alto” del grado de valor ecológico. Los rangos 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 de la clase de valor ecológico, se integran a la jerarquía

“alto” del grado de valor ecológico. Los rangos 1.8, 1.9, 2.0, 2.1 y 2.2 de la clase de valor ecológico, se integran a la jerarquía “medio” del grado de valor ecológico. Los rangos 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7 de la clase de valor ecológico, se integran a la jerarquía “bajo” del grado de valor ecológico. Los rangos 1.0, 1.1, 1.2, y 1.3 de la clase de valor ecológico, se integran a la jerarquía “muy bajo” del grado de valor ecológico. La clase Muy alto corresponde a las áreas que son prioritarias para la conservación de la biodiversidad biológica y el mantenimiento de los principales procesos ecológicos que las sustentan.

IV. DESCRIPCIÓN DEL MAPA DE VALOR BIOECOLÓGICO

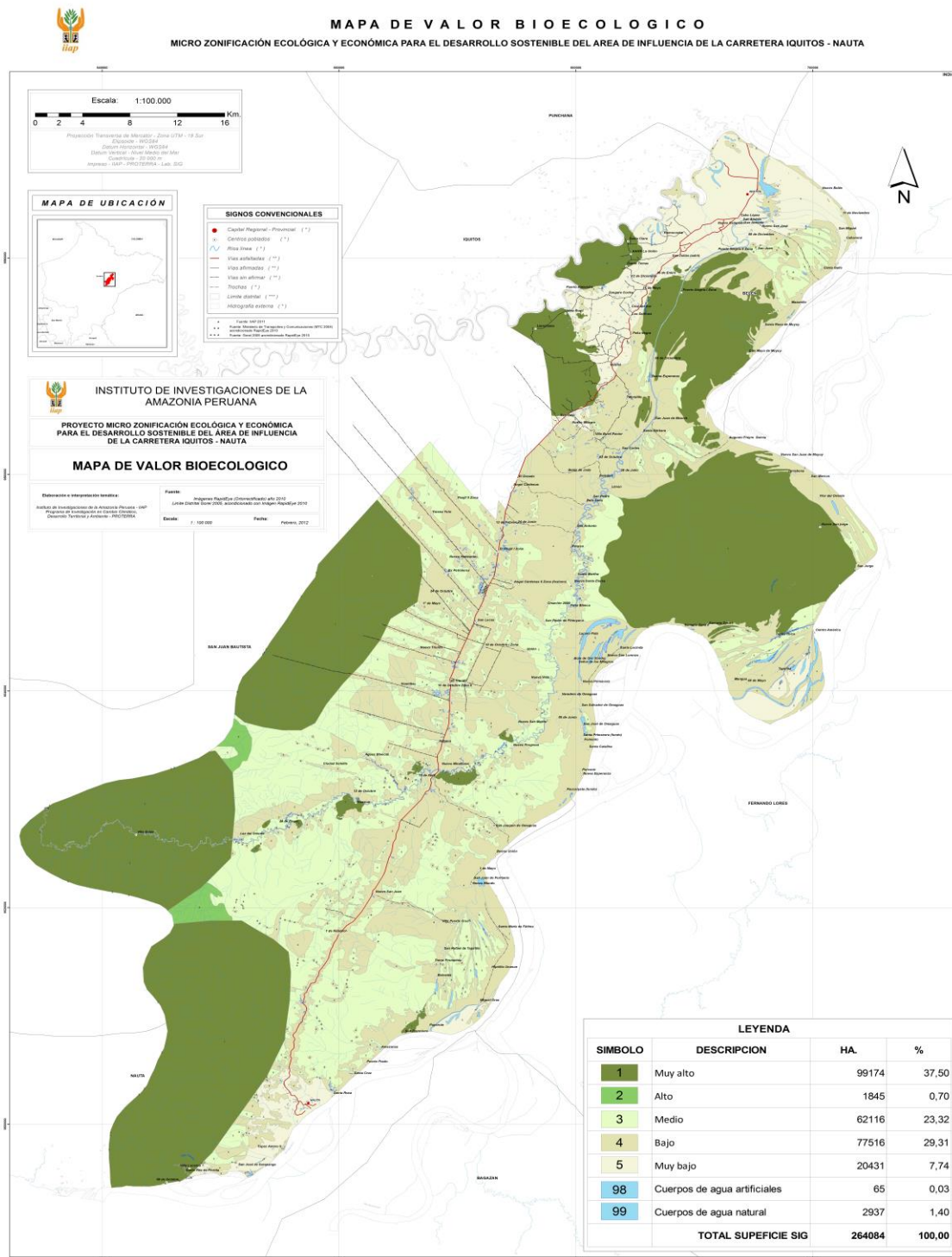


Figura N° 02: Mapa de Valor Bioecológico del Ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

Tabla N° 08
Superficie en ha de cada categoría de valor bioecológico del Ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| Código | Categoría | Superficie | Porcentaje |
|-----------------------|----------------------------|------------|------------|
| 1 | Muy alto | 99 174 | 37,50 |
| 2 | Alto | 1 845 | 0,70 |
| 3 | Medio | 62 116 | 23,32 |
| 4 | Bajo | 77 516 | 29,31 |
| 5 | Muy bajo | 20 431 | 7,74 |
| | Cuerpos de agua artificial | 65 | 0,03 |
| 99 | Cuerpos de agua natural | 2 937 | 1,40 |
| Total Área SIG | | 264 084 | 100,00 |

1. SECTORES CON MUY ALTO VALOR BIOECOLÓGICO DEL ÁMBITO DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA

Lo sectores con Muy alto valor bioecológico están ubicadas en áreas de los distritos Fernando Lores, Belén y San Juan Bautista de la provincia de Maynas, al norte de las localidades de Samaria, 08 de mayo, Centro América, Lucero Pata; y algunas zonas en el sector comprendido entre el río Nanay y el oeste de las localidades de El Varillal y Peña Negra.

Estos sectores son considerados de muy alto valor bioecológico por corresponder a pantanos, aguajales o por tener una singularidad, correspondiendo a las siguientes comunidades vegetales: Varillal alto húmedo sobre, Varillal bajo sobre pantano, Varillal alto sobre pantano, Comunidad de *Mauritia flexuosa* (Aguajal denso), Comunidad de *Mauritia flexuosa* (Aguajal mixto), Bosque pantanoso de *Coussapoa trinervia* y *Ficus trigona*, Bosque pantanoso con *Bactris*.

Presenta las siguientes especie endémicas: *Caraipa utilis*, *Jacqueshuberia lorentensis*, *Parahancornia peruviana*, *Triplaris peruviana*, *Licania intrapetiolaris*. Y las siguientes especies amenazadas: *Pachira brevipes* en la categoría de Vulnerable (Vu) y *Parahancornia peruviana* en la categoría de Vulnerable (Vu).

En cuanto a la fauna tenemos: aves endémicas como la “perlita de Iquitos” *Polioptila clementsi* y “moscareta de mishana” *Zimmerius villarejoi*; y el “tocón negro” *Callicebus torquatus?*, que habitan los varillales. Los aguajales densos y mixtos al frente de las localidades de Samaria I Zona, Samaria II Zona, Centro América y Lucero Pata, donde los huecos de los troncos secos de palmeras son usados por los psitácidos para la nidificación entre ellos el “guacamayo de vientre rojo” *Orthopsittaca manilata* o por el mono “aullador” *Alouatta seniculus* y otros mamíferos arborícolas de hábitos diurnos y nocturnos para sus actividades de alimentación, descanso y “sueño diurno” y para la reproducción como es el caso de los psitácidos.

Presenta una extensión de 99 174 ha, lo que representa el 37,50% del área total de estudio.

2. SECTORES CON ALTO VALOR BIOECOLÓGICO DEL ÁMBITO DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA

Los sectores con alto valor bioecológico del ámbito de la carretera Iquitos-Nauta se distribuye al suroeste del área de estudio, en el extremo sur del distrito de San Juan Bautista, hacia la parte alta del río Itaya, cercano a las localidades de Melitón carvajal, Luz del Oriente, 28 de Enero y Villa Belén.

Es considera de alto valor bioecológico por las siguientes razones: la vegetación, representada principalmente por los Bosques de colinas fuertemente, ligeramente y moderadamente disectadas; y Bosques intercolinoso inundables. La diversidad alfa que varía entre 179,2 a 38,98 (de acuerdo a α Fisher) y de 0,9805 a 0,8904 (de acuerdo a Simpson 1-D), lo cual indica una alta a media diversidad. Las especies endémicas de flora que habitan en ella, los cuales son: *Diclinanona tessmannii* y *Swartzia gracilis*, *Ocotea minutiflora*, *Machaerium floribundum* y *Guatteria modesta*, las especies amenazadas: *Abuta grandifolia*, *Clarisia racemosa* y *Ceiba pentandra* (Casi amenazado (NT)); *Zamia ulei* y *Parahancornia peruviana* (Vulnerable (Vu)), y *Myrcia fallax* (En Peligro Critico (CR)). En cuanto a la fauna presenta una comunidad de fauna secundaria, por lo que el valor económico es todavía alto puesto que se encuentran con cierta abundancia poblaciones de ungulados, particularmente de "sajino" *Pecari tajacu*, "venado cenizo" *M. gouazoubira*, así como también de primates de tamaño grande como el "choro común" *Lagothrix poeppigii*, cuya presencia parece ocasional puesto que se trata de una especie indicadora de la comunidad primaria y de otros considerados medianos como los "machines" *Cebus* spp. y de algunas especies de aves como "pucacunga" *Penelope jacquacu*, "trompetero" *Psophia crepitans*, entre otras.

Los bosques de terraza alta y bosques de colina baja cercanos a las comunidades de Luz de Oriente, Villa Belén por el río Alto Itaya; bosques de colina circundantes al curso superior de las quebradas de Miraflores, Maquizapa, Yanayacu y Nauta, donde gran parte de la fauna terrestre realiza sus actividades de alimentación, desplazamiento, descanso y reproducción.

Presenta una extensión de 1 845 ha, lo que representa el 0,70% del área total de estudio.

3. SECTORES CON MEDIO VALOR BIOECOLÓGICO DEL ÁMBITO DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA

Las áreas con Medio Valor Bioecológico del ámbito de la carretera Iquitos-Nauta se distribuyen principalmente hacia el sector sur del área de estudio, comprende los distritos de San Juan bautista, Nauta, Fernando Lores y Belén. Estas áreas presentan un valor medio por la influencia de altos valores de la fauna silvestre los cuales se resumen en: Contiene al menos nueve comunidades vegetales, las más representativas son: Bosques de planicies no inundables, Bosques de colinas ligeramente disectadas, Bosques de colinas fuertemente disectadas, Bosques de colinas moderadamente disectadas, Bosque inundable de terrazas bajas entre otras; entre las especies endémicas de plantas tenemos: *Diclinanona tessmannii* y *Swartzia gracilis*, *Ocotea minutiflora*, *Machaerium floribundum* y *Guatteria modesta*; y entre las especies amenazadas tenemos: *Abuta grandifolia*, *Clarisia racemosa* y *Ceiba pentandra* (Casi amenazado (NT)); *Zamia ulei* y *Parahancornia peruviana* (Vulnerable (Vu)), y

Myrcia fallax (En Peligro Crítico (CR)). Entre las especies de fauna representativas tenemos: “ronsoco” *Hydrochaeris hydrochaeris*, “majás” *Agouti paca*, “pelejo” *Bradypus variegatus*, “musmuqui cuello gris” *Aotus vociferans*, “musmuqui cuello rojo” *A. nancymae*, “shihui” *Tamandua tetradactyla*, “achuni” *N. nasua*, entre otras, mientras que entre las aves se encuentra el “manacaraco” *Ortalis guttata*, “tucán” *Ramphastos tucanus*, entre otras.

Presenta una extensión de 62 116 ha, lo que representa el 23,32% del área total de estudio.

4. SECTORES CON BAJO VALOR BIOECOLÓGICO DEL ÁMBITO DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA

Las áreas con bajo valor bioecológico del ámbito de la carretera Iquitos-Nauta se distribuyen principalmente cercanas o en las áreas intervenidas notoriamente por actividades antropogénicas. La vegetación comprende principalmente al Complejo intervenido antropogénico, bosques no inundables e inundables y herbazales.

Presenta una extensión de 77 516 ha, lo que representa el 29,31% del área total de estudio.

5. SECTORES CON MUY BAJO VALOR BIOECOLÓGICO DEL ÁMBITO DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA

Se distribuye principalmente en las áreas aledañas y en la ciudad de Iquitos y Nauta. En cuanto a la vegetación solo se reportan áreas notoriamente intervenidas, con plantas restringidas a los jardines y huertos.

Presenta una extensión de 20 431 ha, lo que representa el 7,74% del área total de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, R. 2011. Fauna, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.
- Chave, J.; Andalo, C.; Brown, S.; Cairns, M.; Chambers, J.; Eamus, D.; Folster, H.; Fromard, F.; Higuchi, N.; Kira, T.; Lescure, P.; Nelson, B.; Ogawa, H.; Puig, H.; Rie'ra, B.; and Yamakura, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* (2005) 145: 87–99 p.
- Decreto Supremo N° 087-2004-PCM. Aprueban el Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE). El Peruano. Jueves 23 de diciembre de 2004.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. El Peruano. Jueves 13 de julio de 2006. 323527-323539 p.
- Decreto Supremo N° 034-2004-AG. Aprueban Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. El Peruano. Miércoles 22 de setiembre de 2004. 276853-276856 p.
- Fachín, L. 2011. Procesamiento digital de imágenes y modelamiento SIG, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.
- Ismiño, R. 2011. Hidrobiología, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.
- Ismiño, R. 2011. Hidrografía, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.
- León, B. Nigel, P. y Roque, J. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Número especial 13(2). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Lima-Perú.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. University Press, Cambridge. Great Britain. 179 págs.
- Zanne, A. E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S.L., Miller, R.B., Swenson, N.G., Wiemann, M.C., and Chave, J. 2009. Global wood density database. *Dryad*. Identifier: <http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>.
- Zárate, R. y Mori, T. 2011. Vegetación, informe temático. Proyecto Micro Zonificación Ecológica y Económica Para el Desarrollo Sostenible del Área de Influencia de la carretera Iquitos Nauta. Iquitos – Perú.

ANEXOS

Tabla N° 01

Tabla utilizada para la asignación de valores a las categorías de valor Bioecológico para el Ámbito de la carretera Iquitos-Nauta.

| GRADO DE VALOR ECOLÓGICO | CLASE DE VALOR ECOLÓGICO | CALIFICADOR | UNIDAD CARTOGRAFICA DEL TEMA |
|--------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------|
| MUY ALTO | 3 | | |
| | 2.9 | | |
| | 2.8 | | |
| | 2.7 | | |
| ALTO | 2.6 | | |
| | 2.5 | | |
| | 2.4 | | |
| | 2.3 | | |
| MEDIO | 2.2 | | |
| | 2.1 | | |
| | 2 | | |
| | 1.9 | | |
| | 1.8 | | |
| BAJO | 1.7 | | |
| | 1.6 | | |
| | 1.5 | | |
| | 1.4 | | |
| MUY BAJO | 1.3 | | |
| | 1.2 | | |
| | 1.1 | | |
| | 1 | | |