

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
CARRETERA DE PENETRACIÓN
OLMOS – CORRAL QUEMADO – RÍO NIEVA
INFLUENCIA DEL MEDIO PAISAJISTA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS MIGUEL RAMOS ARMAS

Lima - Perú

2011

DEDICATORIA

A mis queridos padres por su incondicional apoyo.

A mi hermano en su incesante hambre por el conocimiento.

A mí querida novia por compartir conmigo este gran sueño.

ÍNDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO	11
1.3 UBICACIÓN DE LA CARRETERA	11
1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA	11
1.4.1 Tramo 1: Olmos – Corral Quemado	12
1.4.2 Tramo 2: Corral Quemado – Río Nieva	13
1.5 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	14
1.6 ESTADO DEL ARTE	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 ENFOQUE DEL ESTUDIO	17
2.2 DEFINICIÓN DE PAISAJE	17
2.2.1 Revisión Bibliográfica	17
2.3 CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	18
2.3.1 Clasificación por variables Físicas	18
2.3.2 Clasificación por variables Antrópicas	25
2.4 VALORACIÓN GLOBAL DEL PAISAJE	28
2.4.1 Métodos de Valoración	29
2.4.2 Unidades del Paisaje	30
2.4.3 Parámetros Paisajísticos	32
2.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	34
2.5.1 Definición	34
2.5.2 Objetivos fundamentales de un SIG	34
2.5.3 Formato de almacenamiento de datos espaciales	34
2.5.4 Que es el ArcGis	35

CAPÍTULO III: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS ESTUDIOS DEL PAISAJE	36
3.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DEL PAISAJE	37
3.2 DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES	37
3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTORES	38
3.3.1 Morfología	38
3.3.2 Altitud	38
3.3.3 Pendientes	38
3.3.4 Cobertura vegetal	38
3.3.5 Usos de suelo	41
3.3.6 Áreas naturales Protegidas	43
3.3.7 Forestal	44
CAPÍTULO IV: APLICACIÓN A LA CARRETERA OLMOS-CORRAL QUEMADO- RÍO NIEVA	45
4.1 DELIMITACIÓN DE LAS MACRO UNIDADES DEL PAISAJE	45
4.1.1 Descripción de las Unidades del Paisaje	46
4.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS PAISAJÍSTICOS	49
4.2.1 Criterios Paisajísticos	49
4.3 ANALISIS DE RESULTADOS	52
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	57
ANEXO A: ESQUEMA METODOLOGICO	58
ANEXO B: MAPAS TEMATICOS	60
ANEXO C: PANEL FOTOGRAFICO	61

RESUMEN

El presente estudio está orientado a determinar la evaluación del medio paisajista que mediante el uso de herramientas de sistemas de información geográfica clasifique y procese información histórica de todos los actores del medio que puedan influir en la rentabilidad social de la carretera en estudio.

Para ello se describe en el primer capítulo, las características propias del proyecto bajo el cual se realiza la investigación además de las características de la carretera y una sinopsis del estado del arte.

En el segundo capítulo, se enfoca a los conceptos básicos del paisaje y su clasificación global, así como también los primeros conceptos de valoración global del paisaje. También los lineamientos básicos del programa utilizado (ArcGis).

En el tercer capítulo, se muestra la metodología objetiva de valoración global del paisaje, para poder hallar la calidad visual del mismo, así también se describen los actores principales que influyen de manera directa a la valoración global del paisaje.

En el cuarto capítulo, se muestra la consolidación del estudio mostrando su aplicación en la carretera Olmos – Corral Quemado – Río Nieva, creando los mapas finales de visualización global del paisaje y su respectivo análisis y asociación con la rentabilidad social de la carretera.

Finalmente en el quinto capítulo, se presenta las conclusiones y recomendaciones del presente estudio o informe, y las futuras líneas de investigación a seguir para afianzar este tipo de estudios.

El aporte principal de este estudio es considerar al paisaje, como un recurso, que evaluado de manera adecuada y objetiva, puede servir mucho en una futura toma de decisiones dentro de la rentabilidad social en carreteras de penetración y por ende en la gestión del territorio. Para esto se describe una metodología la cual puede servir como punto de partida para evaluar el paisaje de manera objetiva.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°3.1 Cobertura vegetal representativa del área en estudio	40
Cuadro N°3.2 Uso de suelo del la zona en estudio	41
Cuadro N°3.3 Áreas naturales protegidas	43
Cuadro N°3.4 Distribución forestal del área en es tudio	44
Cuadro N°4.1 Cálculo de la naturalidad del paisaj e	50
Cuadro N°4.2 Cálculo de la variedad del paisaje	51
Cuadro N°4.3 Cálculo de la singularidad del paisa je	51
Cuadro N°4.4 Cálculo de la calidad del paisaje	51

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 3.1: Bosque húmedo de colinas	39
Figura N° 3.2: Prosopis pallida (algarrobo)	39
Figura N° 3.3: Cordia lutea	39
Figura N° 3.4: Gráfico cobertura vegetal	40
Figura N° 3.5: Capacidad de uso mayor del suelo	42
Figura N° 3.6: Grupos de capacidad	43
Figura N° 4.1: Paisaje costero	46
Figura N° 4.2: Terrenos llanos	46
Figura N° 4.3: Terrenos llanos con laderas	46
Figura N° 4.4: Terrenos con grandes quebradas	47
Figura N° 4.5: Quebradas	47
Figura N° 4.6: Valles estrechos	47
Figura N° 4.7: Valles	48
Figura N° 4.8: Grandes valles con tierras de cultivo	48
Figura N° 4.9: Montañas con vegetación	48
Figura N° 4.10: Laguna Pomacochas	48

LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS

A.N.P : Áreas naturales protegidas

ArcGis: Nombre de un conjunto de software en el campo de los sistemas de información geográfica.

ESRI : Environmental Systems Research Institute

SNIP : Sistema nacional de inversiones publicas

SIG : Sistema de información geográfica

INTRODUCCIÓN

En el año 2000 se estableció los lineamientos generales del SNIP (Sistema Nacional de Inversiones Públicas), el cual tiene como finalidad optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión. En busca de esa optimización, se deja de lado un análisis de un recurso muy importante como es el paisaje.

Es así que el paisaje es una expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. Para poder evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos que enfocan el paisaje de una manera subjetiva. Lo que se busca es enfocar la visualización del paisaje mediante métodos objetivos que ayuden a hallar la calidad visual en una determinada área; y así contar con una herramienta que sirva en el momento de tomar decisiones en proyectos de inversión.

Es ese sentido el presente informe tiene como objetivo específico identificar factores, escenario, posibles tendencias, riesgos y oportunidades generados dentro del área de influencia de la carretera Olmos – Corral Quemado – Río Nieva, así como crear mapas temáticos de los distintos actores que influyen en la calidad visual del paisaje.

El mayor problema en este tipo de evaluación, de carácter multidisciplinario, fue determinar de manera objetiva la evaluación de la calidad visual del paisaje que permita saber qué zonas dentro del área en estudio presentan mayor o menor calidad visual.

Al evaluar la calidad del paisaje de manera objetiva en el área en estudio se encontró que el 68% del total del área, presenta una alta calidad visual, el 18% presenta una calidad visual media y el 15% presenta una baja calidad visual.

Los valores antes mencionados pueden ser muy bien aprovechados teniendo en cuenta que las zonas evaluadas podrían asociarse con el turismo de las zonas que sí tienen una buena gestión y así ser rentables, teniendo como punto de

partida la carretera que puede ayudar al desarrollo de ciertos paisajes potencialmente atractivos.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

A inicios del Siglo XX el lambayecano Manuel Antonio Mesones Muro se atrevió a soñar con una ruta increíble, inimaginable hasta entonces pero que en pocos días, podía unir la costa inmensa y árida de Lambayeque con la Amazonía. Emprendió un viaje de exploración que sirvió para demostrar, entre otras cosas, que el paso de Porculla, a 2,144 metros sobre el nivel del mar, era el más adecuado para trazar el camino de unión hacia la cálida cuenca del Marañón, el principal afluente del Amazonas.

En el año 1978, el Consorcio de Consultores Viales, para la Carretera Olmos - Corral Quemado, efectuó el Estudio Definitivo, el cual fue dividido en cinco tramos para efectos de la Licitación y Ejecución de Obra; de acuerdo al siguiente detalle:

Tramo I: Km.00+000 al Km.40+000

Cía. COSAPI S.A. - MASSA SCRL;
ASOCIADOS (concluido en 1984)

Tramo II: Km.40+000 al Km.72+000

Cía. C.Tizon P. S.A. Ingenieros
(Concluido en 1986)

Tramo III: Km.72+000 al Km.112+000

Cía. Constructora UPACA S.A.
(Concluido en 1984)

Tramo IV: Km.112+000 al Km.156+000

Cía. Cáceres Contratistas S.A. - Constructora Bionselva S.A.;
ASOCIADOS (Concluido en 1987)

Tramo V: Km.156+000 al Km.196+000

Cía Constructora Villasol S.A.
(Concluido en 1987)

La Buena Pro fue otorgada a las cinco empresas Constructoras indicadas, cuya labor se desarrolló bajo la Supervisión del Consorcio de Consultores Viales, ejecutándose las obras en los años indicados en cada tramo.

En el año 1966 la Consultora CPS de Ingeniería S.A. – Gago Tonin S.A. Servicios de Ingeniería Asociados realizaron los estudios de Ingeniería de la carretera Corral Quemado-Río Nieva, tramo I Corral Quemado – Pedro Ruiz; por encargo del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, en el marco general de rehabilitación de carreteras, programadas por el Proyecto Especial de Rehabilitación de Infraestructura de Transportes.

La obra correspondiente a la construcción de la carretera en el tramo II Pedro Ruiz – Río Nieva fue ejecutada por la Empresa Camargo – Correa Contratistas durante los años de 1996-1999, y supervisada por la empresa SALZGITTER-DIWI-LAGESA Asociados.

A partir de este siglo la carretera de penetración Olmos – Corral Quemado – Río Nieva pertenece al Eje Multimodal del Amazonas, el cual a su vez corresponde al Eje Multimodal Nor Andino Amazonas Perú – Brasil, el mismo que nace de la Cumbre de Presidentes de América del Sur realizada entre los días 30 de agosto y 01 de septiembre del año 2000 en la ciudad de Brasilia, Brasil.

Paralelamente al avance técnico de la carretera que ha tenido lugar en las últimas décadas, el hombre ha ido creando una serie de problemas graves en relación con el medio natural, modificando los ecosistemas y su funcionamiento, dando como resultado una modificación del ecosistema en su totalidad. En este sentido, las personas y organismos responsables de la política de desarrollo requieren de información acerca de los sistemas naturales, y ésta ha de estar organizada, analizada y presentada de una forma adecuada y asequible, a fin de que sea aplicable a una gestión racional de los recursos y el medio ambiente.

Frente a esto, y considerando el aumento de turistas nacionales y extranjeros en un 20.5% (MINCETUR 2011); se hace necesaria la detección y evaluación de paisajes con características atrayentes, que diversifiquen la actual oferta turística existente. Con esto, se contribuye a evitar la saturación del espacio y

subutilización de recursos, y se promueve la conservación de los componentes que configuran el paisaje y que le otorgan valor, permitiendo que la calidad de este recurso sea una fuente de ingresos para la economía local del área en estudio. Además se brinda una herramienta adicional para poder evaluar los proyectos de inversión pública que en la actualidad no toman en cuenta el análisis del paisaje dentro de una toma de decisiones.

1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar cómo influye el medio paisajista en el estudio de la rentabilidad social de la carretera de penetración Olmos – Corral Quemado – Río Nieva.

1.3 UBICACIÓN DE LA CARRETERA

El tramo de carretera en estudio se ubica entre los departamentos de Lambayeque, Piura, Cajamarca y Amazonas. Se inicia en la localidad de Olmos ubicada en el Km. 869 del sector Chiclayo - Piura de la Carretera Panamericana Norte y concluye en Nieva (Km. 371 + 500) que pertenece al distrito de Yabrabamba, provincia de Bongara, departamento de Amazonas.

En su recorrido atraviesa en el tramo Olmos – Corral Quemado a los centros poblados Hualapampa, Pucará y Chamaya . En el tramo Corral Quemado – Río Nieva atraviesa por los siguiente centros poblados : El Salado, La Caldera, Magunchal, Pueblo Nuevo, Jazan, Pedro Ruiz, Suyubamba, la Carrera, El Chido, La Flórida (Pomacochas), Shucayacu, Buenos Aires y la Esperanza. Los poblados importantes son: Pedro Ruiz capital del distrito de Jazán y Pomacochas. (Ver anexo B.1)

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA

Para un análisis diferenciado y ordenado se ha sub-dividido el tramo total en estudio en los siguientes:

Tramo 1: Olmos – Corral Quemado

Tramo 2: Corral Quemado – Río Nieva

1.4.1 Tramo 1: Olmos – Corral Quemado

La región por la que se desarrolla la Carretera Olmos - Corral Quemado, cubre dos zonas hidrológicamente bien diferenciadas: la primera, comprendida entre el inicio en el cruce de Olmos y el abra de Porculla, incluye áreas del desierto costero del norte peruano y la segunda, comprendida entre el abra de Porculla y Corral Quemado, valles interandinos de características variables en concordancia con su alejamiento del abra y consecuente acercamiento al cauce del río Marañón. La región costera norte del Perú, antes mencionada, corresponde a una región árida con cursos hídricos de descarga periódica u ocasional, pero severamente afectada por la ocurrencia de lluvias de baja altura asociadas a los ciclos del fenómeno del Niño.

En cuanto se refiere a los valles interandinos, la precipitación y consecuentemente las descargas fluviales en los ríos y quebradas que los componen, tienen un carácter fundamentalmente estacional y dependiente de la ubicación relativa de sus cuencas a portantes con una distribución estable o errática.

En los cursos mayores (curso bajo del río Huancabamba, río Chamaya y río Marañón), la extensión y diversidad de subcuencas aportantes tiende a uniformizar la distribución temporal de las descargas, en patrones estacionales más estables.

En lo que respecta a las cuencas colectoras de los cursos hídricos comprometidos, sólo se encuentran involucrados cuatro ríos principales: río Olmos (único curso importante de la vertiente del Pacífico), río Huancabamba, río Chamaya (continuación del anterior) y río Marañón (receptor de las aguas del río Chamaya).

Adicionalmente, en la región integrante de la vertiente del Atlántico, existen siete ríos de mediana magnitud: Hualapampa, Quismache (Pte. Las Juntas), Calayuc, Puerto Blanco (Pte. Churumayo), Puiquijaca, Sonara de Rumiaco (Pte. Mochenta) y Zonanga, actualmente cruzados por puentes.

Completando la distribución hidrográfica de la zona, se encuentra una numerosa red de quebradas de diversas magnitudes de área de cuenca y de aportes líquidos y sólidos que cruza el trazo de la vía.

1.4.2 Tramo 2: Corral Quemado – Río Nieva

Desde el punto de vista climático la zona de influencia corresponde a la provincia biográfica de Yunga Tropical con "Clima Templado subhúmedo (Estepa y Valles Interandinos Bajos). Su precipitación total promedio varía entre los 400mm en las partes bajas hasta los 800mm en las partes más elevadas y húmedas, su temperatura media anual es de 20° C.

El régimen de lluvias es totalmente irregular precipitando el 50% del total de lluvias en los tres primeros meses del año; siendo el mes más lluvioso el mes de Marzo y el menos lluvioso el mes de Junio.

En cuanto al recurso edáfico se presentan tres diferentes tipos de suelos de acuerdo a su origen: aluviales, coluviales y residuales; siendo los más abundantes los coluviales. De acuerdo con su clasificación de capacidad de uso mayor, se tiene tierras aptas para una agricultura intensivas (A), tierras aptas para cultivos permanentes (C), tierras aptas para pastizales (P) tierras aptas para explotación forestal (F), y áreas de protección (X).

Los grupos litológicos dominantes en el área de influencia son: calizas, lutitas, areniscas y lodolitas; y formaciones de materiales cuaternarios.

Algunas formaciones coluviales, son susceptibles a sufrir una erosión hídrica intensa (surcos, cárcavas) y algunos procesos de remoción en masa (desprendimientos, deslizamientos).

En cuanto a la hidrología del área, se tiene la presencia de 2 ríos importantes, el río Utcubamba y el río Chido.

Respecto a la actividad agrícola está muy restringida en las zonas de valle existe el arroz y en las vertientes, cultivos de maíz, plátano, hortalizas y pastizales. La actividad ganadera se halla concentrada en los alrededores de Pomacochas, habiéndose identificado especies tales como: vacunos principalmente.

En cuanto a la flora, existen todavía especies nativas tales como: Faique (*Acacia macra catha*), Chamana, algarrobo, catagua, etc. Asimismo, se puede distinguir cultivos exóticos, tales como: maíz, arroz, zanahoria, soya, plátano, etc.

La fauna se halló representada principalmente por animales domésticos, tales como: vacas, caballos, asnos, ovejas, gallinas, conejos, cuyes, etc.; siendo las especies silvestres muy escasas y que sobresalen como: el zorro, venado, zorrino, serpientes, gato montés, paloma torcaza, halcón y picaflor, etc.

1.5 DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA

La delimitación del área de influencia para la elaboración de la evaluación de la rentabilidad social de la Carretera de penetración Olmos – Corral Quemado – Río Nieva, se sustenta que está en las áreas que podrían experimentar impactos en su medio físico, biótico y social en el concepto de la afectación de los ecosistemas existentes en el área de estudio; la carretera es un elemento vital de articulación y por supuesto es prioritario mejorar la calidad de vida de la población afectada, mediante la integración de todos los factores que inciden en la infraestructura vial existente

El ámbito de influencia indirecta, es naturalmente mucho más amplio, para lo cual se han tomado como referencia geográfica los límites distritales por el cual cruza la carretera, cuya influencia determinada por la interacción de los parámetros físicos y socioeconómicos incidirán sobre la operatividad de la vía. De acuerdo a lo expresado el área de influencia indirecta, cubre un espacio en el cual las actividades sinérgicas de los parámetros ambientales, pueden producir efectos directos y/o indirectos a la vía y que se traducen fundamentalmente en los aspectos socio - ambientales.

1.6 ESTADO DEL ARTE

Con multitud de acepciones, el término “paisaje” se muestra ligado a un concepto o idea compleja, subjetiva y etérea, claramente ligada al territorio y todas las variables que lo integran, pero cuyo traslado a la ciencia se hace sumamente impreciso y complicado. Por otra parte, el paisaje es un hecho de interés general, que participa en el objetivo general de la sostenibilidad como elemento del patrimonio natural y cultural, que genera calidad de vida y que se sitúa como recurso favorable a la actividad económica, contribuyendo a la creación de empleo. Sin embargo, el desarrollo económico de un país se traduce en la mayoría de los casos, en la transformación de su paisaje, tanto por actuaciones directas con cambios de uso y creación de nuevas infraestructuras, como por la decadencia de las actividades en el medio rural.

En cuanto a la gestión, el término de protección del paisaje, hace referencia a un conjunto de factores muy heterogéneos, y no menos numerosos, los sectores y

actuaciones que se ven implicados en su modelado, ya sea para bien o para mal. Por consiguiente, su protección o mejora, es compleja y no exenta de incertidumbres y ambigüedades, pero sin duda alguna el factor más difícil es el alto grado de reparto de responsabilidades entre los distintos agentes implicados en su conservación.

En resumen, el reto en pleno siglo XXI, consiste en que debemos gestionar un recurso muy importante para la sociedad, que se encuentra actualmente en peligro, pero que nadie sabe muy bien cómo calificarlo o cuantificarlo, condición previa e indispensable para cualquier planteamiento de gestión. El Convenio Europeo del Paisaje (Florencia, 2000), marca un hito muy importante en la concepción gestora de este recurso. Define al paisaje como “cualquier parte del territorio, tal y como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la interacción de factores naturales y humanos”. “ ... La presente definición se aplicará a todo el territorio de las Partes y abarcará las áreas naturales, rurales, urbanas y periurbanas. Comprenderá asimismo las zonas terrestre, marítima y las aguas interiores. Se refiere tanto a los paisajes que pueden considerarse excepcionales como a los paisajes cotidianos o degradados...”.

Esta definición es muy importante, porque a pesar de su ambigüedad, ya es posible aclarar tres puntos importantes y que van a servir de premisas básicas en la protección del paisaje. En primer lugar, se admite que el paisaje ya no constituye un recurso exclusivo de unos pocos parajes de alto valor, sino que su concepto se extiende a la totalidad del territorio, y cuya importancia para la calidad de vida y reseña de identidad cultural, hace que pueda ser considerado como un bien patrimonial de todos los ciudadanos. En segundo lugar, la complejidad y carácter multidisciplinario debe servir para reconocer y otorgar al paisaje un papel fundamental, por ser el lugar común donde se funden multitud de variables territoriales y sectores: medioambiente, agricultura y ganadería, silvicultura, turismo, recursos hídricos, energías renovables, urbanismo, etc. Son los que se deben engarzar y relacionar para configurar un solo sujeto, funcional y sostenible, y que a su vez refleje los valores de una sociedad preocupada por la calidad de vida proporcionada por los bienes compartidos. Por último, el paisaje se encuentra ligado a la capacidad de observación e interpretación del

ciudadano -“... territorio, tal y como la percibe la población...”, envuelve sus actividades y contribuye a su bienestar.

En nuestro país lo más cercano que hemos llegado a los estudios del paisaje es en un estudio de impacto ambiental en donde se toca de manera somera el estudio del mismo. Más aun cuando se evalúa un proyecto de inversión de carreteras, se obvia este tipo de análisis, no siendo relevante para la toma final de decisiones en la viabilidad de una carretera.

Es así que este informe busca la manera de integrar este tipo de evaluación haciendo uso de una herramienta de Sistema de información Geográfica que facilite el análisis de este entorno (Paisaje) y sus impactos en una carretera donde se perturban muchos ecosistemas y hasta se puede beneficiar de manera positiva o negativa a la población involucrada dentro del tramo de carretera en estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ENFOQUE DEL ESTUDIO

El presente estudio está orientado a determinar la evaluación del medio paisajista que mediante el uso de herramientas de sistemas de información geográfica que clasifique y procese información histórica de todos los actores del medio que puedan influir en la carretera en estudio.

Entre los objetivos específicos están:

- Identificar actores, escenarios, tendencias, aspectos críticos, implicancias, riesgos y oportunidades generados en los territorios de influencia de la carretera Olmos – Corral Quemado – Río Nieva.
- Evaluación del paisaje mediante el uso de herramientas de información geográfica (ArcGis).
- Determinar las áreas de mayor influencia en la carretera.

2.2 DEFINICIÓN DEL PAISAJE

2.2.1 Revisión Bibliográfica.

Existen diferentes enfoques que conceptualizan y estudian el paisaje (Berdoulay & Phipps 1985, Rougerie & beroutchaghvili 1991, Tevar 1996, Del Valle 2000, Durant et al. 2002). Entre ellos destaca el que alude al estudio de los sistemas naturales que lo configuran, y que lo define desde una perspectiva ecológica, como el complejo de interrelaciones derivada de la interacción de componentes (Dunn 1974, en Martínez & Solana 1986). Otro enfoque, y desde el cual se aborda este informe, considera la estética y la capacidad de percepción que tiene el observador respecto de un paisaje, y establece el concepto de paisaje visual (Bernaldez 1981, Moreno & García-Abad 1996, Martínez et al. 2003). Este puede ser definido como la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas, traducido a una interpretación y calificación estética personal (MOPT 1992). Es el resultado de los componentes o atributos interrelacionados y perceptibles de un sistema natural, que se complementan con componentes de difícil percepción, y cuya apreciación está fuertemente condicionada por las actividades socioeconómicas y factores socioculturales (Abello & Bernaldez et al. 1989, Benayas 1994, De Lucio 1994, Muñoz-Pedrerros et al. 2000).

La evaluación del paisaje visual se fundamenta en que éste sólo existe como tal si alguien puede percibirlo (Gomez, 1994), por lo tanto tiene como fin último su aprovechamiento. Debido a esto existe una tendencia a objetivarlo, valorándolo estéticamente y ambientalmente, para conservarlo en algunos lugares y reproducirlo en otros a fin de establecer contactos con el hombre.

2.3 CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

Dependiendo de los criterios de clasificación que se adopten se diferencian toda una serie de paisajes.

El paisaje propiamente dicho es la conjunción dinámica de las variables físicas (naturales) y variables humanas o antrópicas.

2.3.1 CLASIFICACIÓN POR VARIABLES FÍSICAS.

Son todas aquellas variables que constituyen el sustrato o cimiento del paisaje geográfico.

Pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- A. Elementos Abióticos
- B. Elementos Bióticos

A. ELEMENTOS ABIÓTICOS

A.1 RELIEVE. Está definido por el modelado de la superficie terrestre y representa el soporte físico o la estructura sobre la que se asientan y evolucionan los demás componentes que constituyen el paisaje.

Atendiendo al relieve como soporte paisajístico, cabe considerar aspectos como:

- **LA MORFOLOGÍA:** depende de la forma que adopta el relieve (llano, ladera, monte, valle, etc.), como a los procesos genéticos y resultantes de esa forma (erosión, transporte, sedimentación, alteración química o física, etc).
- **LA ALTITUD:** esta variable del relieve afecta principalmente condiciones naturales como la temperatura y la precipitación, lo que, a su vez, condiciona aspectos como la vegetación, la fauna o la propia presencia

humana (a medida que se asciende en altura se produce una merma de la presencia humana, así como un incremento de la relevancia de las variables naturales débilmente antropomodificadas).

- **ORIENTACIÓN DE LOS RELIEVES:** esto origina variables climáticas, ya que determina condiciones de mayor o menor exposición a elementos como el viento (laderas de barlovento y sotavento), el grado de insolación (solana y umbría) o el grado de humedad.
- **PENDIENTES:** este elemento puede provocar la presencia de un factor limitante para la presencia de elementos naturales o de las propias actividades humanas. Condiciona, por ejemplo, los efectos de la erosión, las condiciones de los suelos, infiltración y escorrentía, el tipo de vegetación natural, las prácticas agrícolas, el trazado de vías de comunicación, etc.

A.2 SUSTRATO LITOLÓGICO. Las características del componente litológico con mayor incidencia en la formación y evolución del paisaje son:

- Los tipos de **ROCA** y los procesos **MORFODINÁMICOS** asociados: la presencia de rocas de tipología dispar (magmática, sedimentarias o metamórficas) provoca diferentes comportamientos ante la erosión y la alteración natural, posibilitando la presencia de ciertos accidentes y formas del paisaje singulares (fallas, pliegues, diaclasas, formas cársticas, cavernas, etc.)
- La **DUREZA:** es una propiedad que condiciona la probabilidad de las rocas para constituir suelos agrícolamente aptos, para su potencial uso como materiales de construcción, sustrato de cimentación arquitectónica, etc.
- La **PERMEABILIDAD:** este carácter incumbe especialmente a cuestiones como el comportamiento de las aguas de escorrentía, aguas superficiales y subterráneas. Es una variable singular, por ejemplo, para detectar la idoneidad de áreas para la construcción de infraestructuras (embalses, vías de comunicación terrestres, metro, etc.).
- La **COMPOSICIÓN QUÍMICA:** ésta origina diversos tipos de respuestas frente a los agentes erosivos (disolución, fractura, etc.) y produce diversos tipos de suelos (pedregosos, arcillosos, arenosos, etc.), así como sus posibilidades mineras.

A.3 CLIMA. Es una variable compleja difícilmente alterable (a voluntad) por el ser humano, con la excepción de las modificaciones microespaciales o el conocido “calentamiento global”.

Engloba un conjunto de condiciones atmosféricas que, junto a los procesos geomorfológicos, actúa sobre importantes agentes transformadores del paisaje a través de:

- Las **TEMPERATURAS**: es un factor de gran influencia en los procesos abióticos (erosión), bióticos (distribución de la flora y fauna) y prácticamente todas las actividades humanas. Interesa principalmente el conocimiento de aspectos como su cuantía, duración y frecuencia, amplitud térmica, distribución anual, etc.

Las **PRECIPITACIONES**: en sus diversas formas y frecuencias, interviene en otros elementos constitutivos del paisaje como el suelo, el relieve, la vegetación, la fauna, el ciclo del agua, los aprovechamientos del suelo o las actividades humanas.

- La **HUMEDAD ATMOSFÉRICA**: es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire, y es función de la temperatura del aire (a mayor temperatura del aire mayor capacidad para contener vapor de agua). Es un componente de determina ciertas actividades humanas, así como la presencia de ciertos tipos de vegetación y especies.
- LA **EVAPOTRANSPIRACIÓN**: es el fenómeno que expresa la pérdida de agua por cuenta de la vegetación o por evaporación directa. Esta variable está condicionada por la radiación solar, el viento, la temperatura del aire, la vegetación existente, la cantidad de agua disponible en el suelo, etc. Es una variable que condiciona el paisaje, influyendo en la vegetación natural, las actividades agrarias del ser humano, etc.
- LOS **VIENTOS**: es un elemento del paisaje caracterizado por ser especialmente dinámico. Importa conocer su procedencia, su frecuencia, variación e intensidad temporal, ya que influirá en aspectos como la erosión, la vegetación natural, fauna, actividades humanas, confortabilidad, actividades agrícolas, turísticas, temperatura, disponibilidad de energía eólica, precipitaciones, etc.
- LA **INSOLACIÓN**: identifica al número de horas de sol que recibe un determinado territorio. Guarda una significativa relación con el crecimiento de la vegetación, su desarrollo, las actividades humanas, el

desarrollo de las prácticas deportivas y recreativas antrópicas, disponibilidad de energía, etc.

A.4 LA LUZ. Es un elemento que resulta determinante para el desarrollo de las plantas, los comportamientos y hábitos de la vegetación y animales, así como para las propias actividades humanas. Su distribución e intensidad está en función de la nubosidad, la latitud, la longitud, altitud, tipo de cubierta vegetal, etc. Además, es una variable de especial significado y valor en la percepción del paisaje, ya que determina la visibilidad, el color, la nitidez, etc.

A.5 EL AGUA. Es un elemento indispensable para la vida y juega también un papel protagonista en las condiciones climáticas y paisajísticas, siendo tanto una variable insustituible para las actividades humanas. De su presencia en el paisaje interesa conocer:

- **LA LOCALIZACIÓN:** de las masas, cursos de agua y aguas subterráneas, ya que su presencia o ausencia supone un dato de considerable importancia a la hora de entender las pautas de localización de los asentamientos humanos, las explotaciones agrícolas, los sistemas de cultivo, ingenios hidráulicos, infraestructuras de embalse y canalización, vegetación natural, fauna natural, ganadería, etc.
- **EL ESTADO FÍSICO:** ya que su presencia, además de constituir una variable de espacial relevancia en la percepción del paisaje, también condiciona variables abióticas, bióticas humanas de especial relevancia. Habrá que considerar aspectos como su intensidad, frecuencia y distribución en el tiempo.
- **SU CUANTÍA:** ya que ello supone un condicionante de primera magnitud en la biodiversidad y la presencia humana.
- **LA CALIDAD BIOQUÍMICA:** que podrá determinar sus posibilidades de uso humano o sus singularidades como ámbito para el desarrollo de especies de vegetación o fauna.
- **LAS FORMAS:** el agua, sobre la superficie terrestre, se concentra de muy diversas formas, incidiendo de manera dispar en la propia génesis del paisaje, su aspecto, evolución, distribución de la vida y actividades humanas. A grandes rasgos podemos diferenciar las siguientes formas

naturales o artificiales: río, arroyo, rambla, torrente, canal, estuario, ría, lago, laguna, embalse, glaciar, acuífero, nevero, etc.

A.6 EL SUELO. Es un elemento de enorme influencia en la formación de los paisajes, ya que se comporta como un “interfaz” o ámbito de conexión e intercambio entre los elementos abióticos y bióticos, así como por ser el principal soporte de las actividades humanas en base a su potencial de fertilidad (cultivos, usos forestales, silvicultura, ganadería, etc.).

Así mismo, es el asiento de acciones humanas como la urbanización, la construcción de vías de comunicación, la reforestación, la jardinería, etc. Del suelo interesa conocer:

- La PROFUNDIDAD: su espesor condiciona el crecimiento de las raíces, la cantidad de agua disponible, su influencia a la evaporación, etc. Ello condiciona, consiguientemente, su aptitud para el desarrollo de las plantas naturales o los cultivos humanos.
- Los HORIZONTES: al anterior concepto de profundidad se añade el de los horizontes. Estos son los diferentes estratos o niveles en los que se divide el suelo, diferenciables por sus contenidos de agua, nutrientes, aire, arcilla, arenas, etc.
- La TEXTURA o COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA: esta variable suele condicionar la capacidad de retención de agua, su aptitud para el labrado, la resistencia a la penetración radicular, su contenido de aire y agua, etc. La textura estará condicionada por la composición de los elementos minerales constitutivos (rocas, arcillas, arenas, limos, etc.)
- La POROSIDAD: propiedad que explica las posibilidades del suelo para su fácil aireación y el adecuado drenaje hídrico. En suelos con porosidad elevada es común que el agua circule con mucha facilidad, provocando ocasionalmente el lavado de suelos y su progresiva pérdida de fertilidad. Por el contrario, los suelos con altos contenidos de arcillas suelen generar estancamiento y encharcamiento del agua.
- La PEDREGOSIDAD: contenidos de rocas sueltas o presencia de sustratos rocosos aflorantes. Son suelos poco evolucionados que condicionan tanto la presencia de importantes masas vegetales como la propia actividad agro-pastoril.

- **CONTENIDO DE AGUA:** de ello depende tanto la propia vegetación natural como la implantación de los cultivos humanos, ofreciendo una mayor o menor resistencia a la sequía y la evapotranspiración.
- **MATERIA ORGÁNICA y NUTRIENTES:** el contenido de materia orgánica, junto con la arcilla, propicia el desarrollo de suelos con mayor o menor capacidad nutritiva para las plantas naturales o humanas. El contenido de material puede variar entre el 100 % en la turba y un 1 % en suelos desérticos.
- **CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:** el grado de acidez o de alcalinidad (pH) de un suelo determina también ciertos desarrollos de la cubierta vegetal natural o humana, así como los contenidos en sales minerales y oligoelementos.
- **La REALIDAD FÓSIL DE LOS SUELOS ACTUALES:** realmente los suelos que hoy existen, con la excepción de los suelos artificiales creados por el ser humano o de aquellos suelo muy alterados por la interacción humana, son una realidad biótica/abiótica fósil. Es decir, que existen gracias a un dilatado proceso de formación de cientos, miles o millones de años. Son por tanto, realidades naturales finitas que deben conservarse como parte del patrimonio natural y cultural.

B. ELEMENTOS BIÓTICOS

B.1 LA VEGETACIÓN. Constituye uno de los elementos más visibles y reveladores de la estructura geo-ecológica del paisaje, ya que en la flora se evidencian las interacciones e influencias que existen con los demás elementos del paisaje (bióticos: animales y humanos); y abióticos: clima, suelo, agua, erosión, pendientes, relieve, litología, etc.).

La vegetación, dada su sensibilidad a los cambios, introducen un aspecto de dinamismo en el paisaje según las estaciones, las etapas de desarrollo de cada especie, la floración o la caída de las hojas, otorgando al paisaje valores estéticos y alteraciones cromáticas y de textura.

Su estudio como componente del paisaje debe considerar, por ejemplo:

- **NÚMERO Y DENSIDAD:** de plantas y plantones de las especies dominantes.

- **REBUBRIMIENTO DE LOS ESTRATOS:** abundancia y grado de desarrollo de la masa vegetal, atendiendo a la presencia completa o no de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo.
- **COMPOSICIÓN DE LA FLORA Y SU ESTRUCTURA:** especies que se asientan en un lugar determinado, diversidad o singularidad, así como su presencia en los diferentes estratos.
- **ESTADO DE CONSERVACIÓN:** vitalidad y estado de salud de las especies y su conjunto.
- **PRESENCIA DE ENDEMISMOS O ESPECIES SINGULARES:** deberemos contemplar la posibilidad de que existan especies raras, endémicas o incluso en peligro de extinción.
- **ALTURA Y DIÁMETRO DE LOS TRONCOS ARBÓREOS:** dimensión de los fustes de los árboles.
- **FUNCIONALIS DE LA HOJA:** conocer la fenología de las hojas que componente la superficie foliar de la vegetación: caducifolia, perennifolia, marcescente, sin hojas, espinas, etc.
- **FITOPATOLOGÍAS:** Enfermedades, plagas y otros síntomas del estado de la vegetación, ya que, además de poner en peligro la supervivencia de la composición paisajística o las actividades humanas asociadas a ella, ciertas alteraciones provocadas por esas patologías pueden suponer un cambio sustancial de la apariencia, color, porte, floración, etc.

B.2 LA FAUNA. Este componente paisajístico, frecuentemente poco considerado, es muy relevante por las numerosas relaciones que establece con el resto de variables bióticas o abióticas, así como con las propias comunidades humanas. Además, generalmente, dada la fragilidad de ciertas especies, la presencia o ausencia de individuos zoológicos se convierten en bio-indicadores de calidad o deterioro ecológico, a la par que, aún sin ser contemplados por el observador, otorgan al paisaje matices sonoros de especial calidad y significado en la evaluación del paisaje.

Los animales no pueden subsistir por sí mismo (heterótrofos) y asilados. Su diversidad y desarrollo dependen de factores como la cubierta vegetal, otros animales, el agua, topografía, altitud, clima, y, por supuesto, de sus relaciones con las comunidades humanas. Deberemos tener presente la presencia o no de actividades como la caza (regulada o furtiva), la presencia de obstáculos y

barreras en el ecosistema, prácticas agrícolas, deforestación y manejo de la vegetación natural, etc. Conviene atender a:

- ESPECIES MÁS SIGNIFICATIVAS: su diversidad, densidad y originalidad permiten conocer el grado de naturalidad del paisaje. Habría que atender a la presencia de especies silvestres, domésticas o cimarrones; terrestre, acuática, aves, insectos, vertebrados e invertebrados.
- FENOLOGÍA: conocer el habitual comportamiento estacional del área de estudio en relación con los ritmos estaciones y su influencia en la fauna. Habrá de comprobarse la presencia de especies sedentarias, migratorias y esporádicas.
- RAREZAS, EN PELIGRO O ENDEMISMO DE LAS ESPECIES: deberemos contemplar la posibilidad de que existan especies raras, endémicas o incluso en peligro de extinción, lo que habrá de suponer su salvaguarda y la protección del ecosistema en el que habite o usufructúe estacionalmente.

2.3.2 CLASIFICACIÓN POR VARIABLES ANTROPICAS.

El ser humano, aunque con frecuencia lo olvida, forma parte de la naturaleza, tanto individualmente como de forma colectiva.

Por ello las comunidades no pueden ni deben desligarse de las relaciones con las bases físicas antes mencionadas, ya que las sociedades humanas siguen manteniendo relaciones estrechas materiales, económicas, espirituales, estéticas y morales con respecto a las variables ambientales que configuran el paisaje.

En función de cultura, su capacidad tecnológica, sus necesidades e intereses, el hombre ha llegado a modificar sus entornos naturales e incluso imponerse a determinados elementos naturales, alterar las condiciones ambientales y hasta crear nuevos escenarios o paisajes artificiales.

Es presencia humana a lo largo de milenios ha configurado y diversificado la realidad paisajística actual, siendo su actividad un acelerador de la dinámica paisajística, a la par que su génesis.

La acción antrópica en el paisaje se concreta en las siguientes actividades o procesos de alteración y construcción:

a) CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS PÚBLICAS. Estas importantes obras han generado huellas imborrables en las estructuras naturales del paisaje, construyendo por sí mismas unidades paisajísticas de gran repercusión económica y, por supuesto, ecológica.

Según su expresión sobre el territorio, tales infraestructuras pueden ser:

Lineales (caminos, ferrocarril, carreteras, tendidos eléctricos, canalizaciones, oleoductos, etc.)

Puntual/superficial (embalses, pozos y sondeos, aeropuertos, puertos, industrias, etc.)

b) USOS DEL SUELO. Son en gran medida la principal impronta del ser humano sobre el medio natural, así como uno de los principales elementos constitutivos de los paisajes culturales modificados.

El principal propósito de dichas acciones es obtener los recursos necesarios para el sustento de las comunidades. Podemos clasificarlos del siguiente modo:

- ✓ Agricultura:
 - Cultivos intensivos/extensivos.
 - Cultivos herbáceos/arbóreos.
 - Cultivos permanentes/estacionales.
 - Monocultivo/policultivo.
 - Estructura parcelaria (forma, tamaño, límites, campos abiertos, cerramientos parcelarios, etc.)
 - Marcos de plantación.
 - Industrias de transformación (almazaras, lagares, cortijos, etc.)
 - Sistemas de cultivo (secano, regadío, huerta, etc.)
 - Tipos de cultivos
 - Salud de los cultivos y plagas.
 - Introducción de maquinaria, aperos de labranza.
 - Cultivos especiales (invernaderos, bajo plásticos, enarenados, etc.)
- ✓ Ganadería:
 - Praderas y pastizales.
 - Bosques y repoblaciones forestales.
 - Espacios adehesados.
 - Animales de granja, estabulaciones y otras estructuras ganaderas.
 - Rebaños y cercados ganaderos.

- Cultivos intensivos/extensivos.
- Cultivos herbáceos/arbóreos.
- Cultivos permanentes/estacionales.
- Monocultivo/policultivo.
- Estructura parcelaria (forma, tamaño, límites, campos abiertos, cerramientos parcelarios, etc).
- Marcos de plantación.
- Sistemas de cultivo (secano, regadío, huerta, etc.)
- Tipos de cultivos
- Salud de los cultivos y plagas.
- Introducción de maquinaria, aperos de labranza.
- Cultivos especiales (invernaderos, bajo plásticos, enarenados, etc.)
- ✓ Silvicultura:
 - Recolección de leña, carbón vegetal, frutos, flores, apicultura, etc.
 - Caza y recolección de especies, huevos, etc.
 - Construcciones efímeras (panales, hornos de carbón y picón, etc.).
- ✓ Minería:

Tipos de recursos disponibles.

 - Estructuras de captación o explotación: canteras, pozos, etc.
 - Técnicas extractivas.
 - Estructuras de almacén, transportes y transformación.
 - Hábitat minero.
 - Industrias especializadas.
- ✓ Industria:
 - Localización industrial
 - Densidad industrial (concentrada, dispersa o intercalar).
 - Tipología industrial.
 - Alteraciones y contaminación industrial.
 - Impactos paisajísticos.
 - Influencias socioeconómicas.
 - Demanda de mano de obra.

c) GESTIÓN DEL TERRITORIO Y LOS RECURSOS.

- ✓ Zonificación legal de espacios urbanos/no urbanizables/urbanizables.

- ✓ Protección de espacios naturales (figuras, delimitación, planes de uso y gestión, etc.)
- ✓ Normas de protección y catalogación patrimonial natural o cultural.
- ✓ Legislación medioambiental.
- ✓ Legislación de aguas y ordenación del territorio.
- ✓ Planeamientos vigentes.

d) DEMOGRAFÍA.

- ✓ Composición y densidad de población.
- ✓ Estructura por edad y sexo.
- ✓ Estructura socioeconómica.
- ✓ Renta per cápita.

e) ECONOMÍA TERCIARIA.

- ✓ Principales actividades terciarias.
- ✓ Localización y densidad de las actividades terciarias.
- ✓ Nivel de inversión, financiación y servicios bancarios.
- ✓ Servicios varios.
- ✓ Introducción/consolidación de servicios turísticos/recreativos.

f) REFERENCIAS/RECURSOS CULTURALES.

- ✓ Vestigios y formas de explotación tradicionales, herencias de la economía pretérita que pueden condicionar la imagen del paisaje actual (explotaciones tradicionales, artesanía, gastronomía, oficios, tradiciones, etc.)
- ✓ Componentes del paisaje que identifiquen a la comunidad y que posean expresión física en el paisaje: recursos arqueológicos, recursos etnológicos, recursos históricos, recursos artísticos, etc.

2.4 VALORACIÓN GLOBAL DEL PAISAJE

El aspecto visual del paisaje, al igual que el resto de los recursos naturales, necesita de una protección acorde con su calidad y fragilidad frente a las actuaciones humanas. Son los valores de calidad y fragilidad los que van a determinar la necesidad de conservación de las características visuales de un paisaje (ANDRES ORIVE y otros, 1992).

La evaluación de la apreciación estética del paisaje es compleja pues está condicionada por un alto grado de subjetividad. La percepción de un paisaje depende de múltiples factores relacionados con la personalidad del observador que lo percibe (mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al propio observador, condicionantes educativos y culturales, relación del observador con el paisaje, etc).

2.4.1 Métodos de valoración.

La triple problemática de la calidad intrínseca del paisaje, de su respuesta estética y de la adjudicación de valores ha sido abordada de muy diversas formas por los profesionales encargados de la evaluación del paisaje y ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación (Cátedra de planificación, 1982), entre ellos los siguientes:

- Métodos directos. La valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje.
- Métodos indirectos. La valoración se realiza a través del análisis de los componentes del paisaje. Se buscan los posibles componentes constantes de la calidad, sin juicios de valor, o lo que es lo mismo, se trata de descomponer el paisaje según conceptos no subjetivos. Hay un consenso sobre algunos puntos: variedad, escasez, carácter específico, etc.
- Métodos mixtos: Valoran directamente, realizando después un análisis de componentes para averiguar la participación de cada uno en el valor total.

Los métodos directos miden la calidad del paisaje per se, sin detenerse a averiguar qué componentes o elementos del paisaje son los causantes de su aceptación o rechazo estético. Se encuentran con un claro obstáculo: la subjetividad. Los intentos de controlarla o reducirla han dado lugar a una amplia tipología: métodos directos de subjetividad aceptada, de subjetividad controlada, de subjetividad compartida y de subjetividad representativa (Cátedra de planificación, 1982)

Pero además del problema de la subjetividad, estos métodos se encuentran con otro tipo de dificultades: los problemas que conlleva valorar fotografías y no los paisajes reales y la necesidad de que el equipo encargado de hacer la valoración tenga una buena educación ambiental y estética.

Los métodos indirectos son los más antiguos y forman el grupo más numeroso de técnicas de valoración de la calidad paisajística. Utilizan, para la desagregación de la calidad del paisaje, características físicas como, por ejemplo, la topografía, los usos del suelo, la presencia de agua. Son numerosos los autores que han seguido esta metodología en sus estudios paisajísticos: Stevenson, 1970; Hebblethwaite, 1973; Fernández Cañadas, 1977; Gómez Orea, 1978; Ramos Fernández, 1979; Pellicer y Cancero, 1992; Sancho, Bosque y Moreno, 1993. La medición de estos elementos se realiza en razón de una determinada unidad de superficie.

Una de las críticas más extendida de este tipo de métodos radica en que, en aras de una pretendida objetividad, terminan valorando cosas que pueden no tener nada que ver con la calidad visual o la belleza del paisaje, mientras que los métodos directos, que sí pueden ser tachados de subjetivos, evalúan más claramente estos aspectos.

Como vemos, ambos métodos tienen sus ventajas pero también sus inconvenientes. La elección de uno u otro viene condicionada por una serie de factores como son los rasgos definitorios del territorio, las características del equipo que lo aplica (los métodos directos de evaluación a través de categorías estéticas, por ejemplo, requieren una cierta experiencia en el manejo de estos conceptos y un sentido estético muy desarrollado) y la disponibilidad de tiempo y de medios técnicos.

2.4.2 Unidades del Paisaje

La división espacial de un territorio en unidades de paisaje, cuya respuesta visual sea homogénea tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta ante posibles actuaciones, permite obtener una mayor información sobre sus características y facilitar su tratamiento, además de suponer un importante punto de partida para cualquier evaluación, ya que permite una clasificación previa del territorio.

La delimitación de estas unidades dependerá de la escala de trabajo y del nivel de detalle que se quiere alcanzar, pudiendo adoptar una de las siguientes formas:

- Irregulares extensas.
- Regulares.

obtenidas por combinación de las anteriores.

Unidades irregulares extensas. Son divisiones del territorio que se establecen atendiendo a los aspectos visuales o de carácter de los factores que se han considerado como definatorios del paisaje (Escribano, 1987). Pueden delimitarse casi libremente, con tal de mantener una homogeneidad relativa frente a la variación del conjunto de la zona de estudio y acorde con la escala de trabajo. Esta homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos.

Las unidades irregulares están asociadas, generalmente, a factores naturales tales como cuencas hidrográficas, configuración topográfica, estructura geomorfológica, etc. Cuando el área objeto de estudio presenta características fisiográficas homogéneas en su conjunto, la división en unidades se suele hacer teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo.

La homogeneidad interna de estas unidades implica que las características paisajísticas de todos los puntos que comprende son iguales o se han definido como equivalentes ya que la homogeneidad total supondría una división excesivamente detallada.

Unidades regulares. Otra forma de delimitar unidades consiste en dividir el territorio mediante una malla poligonal, de forma que cada retícula actúe como unidad de paisaje.

El tamaño de la malla ha de adecuarse a la finalidad del estudio y a las características del territorio, mientras que la forma viene condicionada por la necesidad de construir un mosaico que recubra totalmente la superficie y las características territoriales. Las que más se utilizan son los cuadrados, rectángulos y hexágonos.

Aunque estas unidades regulares presentan muchas ventajas (proporcionan una superficie convenientemente graduada y su definición no exige un reconocimiento exhaustivo del territorio) tienen el principal inconveniente de ser muy difíciles de identificar en el terreno.

Unidades obtenidas por combinación de las anteriores. Son el resultado de hacer dos zonificaciones sucesivas: una primera irregular, que clasifique en grandes grupos atendiendo a las diferencias fisiográficas y otra, superpuesta a la anterior, constituida por los elementos de una malla poligonal.

2.4.3 Parámetros paisajísticos

En la actualidad se ha avanzado mucho en el estudio de los aspectos visuales del paisaje comprendiendo desde la mera descripción a una clasificación en unidades y desde el estudio de la percepción visual a la determinación de la calidad y fragilidad visual del mismo. Generalmente los métodos desarrollados se encaminan a la obtención de estos dos valores de calidad y fragilidad por considerar que son los que mejor determinan la necesidad de protección o conservación de un paisaje.

Son los métodos indirectos de valoración la mejor forma de evitar todas las apreciaciones subjetivas. Como ya se ha dicho, estos métodos consisten en la estimación objetivable de determinados parámetros con incidencia paisajística.

Una vez que se ha dividido el territorio en unidades de paisaje pasaríamos a la toma de datos para poder definir cualitativa y cuantitativamente por medio de una combinación de valores o parámetros, el valor actual (calidad) y el valor potencial (fragilidad) del paisaje, a fin de facilitar la toma de decisiones en la planificación y en el proceso de desarrollo de la zona estudiada.

Ramos Fernández (1979) considera tres aspectos como descriptivos e influyentes en la calidad visual del paisaje: características del medio físico (diversidad, singularidad, naturalidad y escala), actuaciones humanas y relaciones visuales mutuas entre unas y otras unidades.

La elección de estos parámetros por parte de los estudiosos del tema es muy variada, dependiendo de múltiples factores. A continuación se exponen, siguiendo las ideas desarrolladas por Ramos Fernández (1979) y Pellicer y Cancer (1982), aquellos que se han considerado los más significativos y representativos de la calidad paisajística:

- **Singularidad:** término que hace referencia a la existencia de elementos raros o no habituales en un lugar, poco repetidos en el conjunto del ámbito analizado.
- **Diversidad:** hace referencia a la variabilidad de elementos y matices existentes en la unidad estudiada. También se le conoce con el nombre de **variedad**.
- **Naturalidad:** variable muy importante a la hora de determinar la calidad paisajística de una determinada zona pues, como consecuencia de la creciente humanización del territorio, se valoran prioritariamente los parajes que conservan en un grado notable la situación previa a la acción del hombre.

- **Integración antrópica:** con ella se trata de determinar si los elementos artificiales que soporta ese paisaje están adecuadamente adaptados a los elementos naturales y no se destacan en exceso, ocultando con su fuerte presencia las otras características del paisaje. Es el concepto más difícil de objetivar y medir con precisión.

Además de determinar la calidad estética de un paisaje también se han de detectar las zonas más o menos sensibles a la transformación del medio, para poder decidir cuáles necesitan de mayor protección y hacer, así, una adecuada planificación y ordenación del territorio. Se trata, en definitiva, de hallar su **fragilidad** o capacidad para absorber elementos extraños.

La **fragilidad** de un paisaje se presta mucho mejor que la calidad a la objetivación y cuantificación pues, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad; ésta depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

El estudio de la fragilidad visual ha surgido y tomado importancia ante problemas concretos como la extracción de recursos mineros, carreteras, nuevas urbanizaciones, plantas de energía, actividades agrícolas, forestales e industriales en general.

En su valoración se tienen en cuenta los factores biofísicos de cada unidad, tales como: vegetación (densidad, altura, variedad cromática,...), pendiente, orientación, etc., que constituirían la **fragilidad visual intrínseca**, y factores de **visualización** (posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas) y de **accesibilidad** (teniendo en cuenta el número potencial de observadores). Así, la afección paisajística será más nociva en un área más visitada que en otra más solitaria. Las zonas menos frágiles coinciden con las zonas no visibles desde el exterior.

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él análisis de las cuencas visuales, muy útiles no sólo para determinar la fragilidad visual, sino también para cualificar el territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Es muy importante en este tipo de análisis visual la determinación de la visibilidad existente desde el exterior hacia el interior de la zona estudiada (**actividad** o visibilidad convergente) y recíprocamente, la visibilidad existente desde la zona de estudio hacia el exterior (**receptividad** o visibilidad divergente),

pues el valor del aspecto visual del paisaje correspondiente a cada unidad está influido en gran manera por las características de las zonas que la rodean.

Se valora la existencia de panorámicas amplias en el horizonte visual de cada unidad. Cuanto mayor sea el número de puntos que pueden divisarse desde cada unidad (su cuenca visual), mayor será la amplitud de sus vistas escénicas. Otro aspecto influyente en las vistas escénicas es la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos: láminas de agua, masas arbóreas, afloramientos rocosos, etc.

La medida de la llamada intervisibilidad es clave a la hora de determinar el impacto visual de una determinada actividad; por una parte, posibilita la localización de las actividades que se desean más visibles y por otra, oculta las actividades necesarias para el territorio pero no deseadas visualmente (Bolos M^a de, 1992).

2.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

2.5.1 Definición

Un SIG (Sistema de Información Geográfica), es un conjunto de “hardware”, “software”, datos geográficos y personales capacitados, organizados para capturar, almacenar, consultar, analizar y presentar todo tipo de información que pueda tener una referencia geográfica. Un SIG es una base de datos espacial. Los SIG son herramientas de análisis que ofrecen la posibilidad de identificar las relaciones espaciales de los fenómenos que se estudian.

2.5.2 Objetivos Fundamentales de un SIG

Consultar y analizar información a través de su representación espacial y sus atributos asociados.

Conocer el comportamiento de los datos para resolver situaciones y problemas del mundo real.

2.5.3 Formato de Almacenamiento de datos espaciales

Formato Vectorial. La información geográfica en este tipo de formatos se representa internamente por medio de segmentos orientados de rectas o vectores. De este modo un mapa queda reducido a una serie de pares ordenados de coordenadas, utilizados para representar puntos, líneas y

superficies. Entre las representaciones más comunes tenemos: cursos de agua, vías de comunicación, redes de tuberías, infraestructuras, carreteras, etc.

Formato Raster. La información geográfica en este tipo de formato representa la realidad de manera continua. En el formato raster la información no posee una expresión especial claramente definida, entre las más representativas tenemos: topografía del terreno, variables climáticas, masas de vegetación, aéreas inundables, etc.

2.5.4 Que es ArcGIS

ArcGIS es un sistema para trabajar con mapas e información geográfica. Se utiliza para lo siguiente:

- Crear y utilizar mapas
- Compilar datos geográficos
- Analizar la información de los mapas
- Compartir y detectar información geográfica
- Utilizar mapas e información geográfica para diversas aplicaciones
- Administrar la información geográfica de una base de datos

El sistema brinda una infraestructura para generar mapas e información geográfica disponible en una organización, una comunidad y, abiertamente, en la Web.

Existen dos componentes esenciales: ArcGIS Desktop y ArcGIS Server. Dentro del ArcGIS Desktop se encuentran las siguientes aplicaciones principales: ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox, etc).

ArcGIS es un "software" SIG diseñado por la empresa californiana Environmental Systems Research Institute (ESRI) para trabajar a nivel multiusuario. Representa la evolución constante de estos productos, incorporando los avances tecnológicos experimentados en la última década en el área de la informática y telecomunicaciones para capturar, editar, analizar, diseñar, publicar en la web e imprimir información geográfica.

CAPÍTULO III

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LOS ESTUDIOS DEL PAISAJE

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, tal es así que se toma como herramienta para poder evaluar el paisaje del área en estudio.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés (actores) al problema tratado, en este caso las siguientes:

Cartografía Nacional. (Fuente: Instituto Geográfico Nacional)

Mapa Político del Perú

Mapa Vial Departamental: Lambayeque, Piura, Cajamarca y Amazonas.
(Fuente : MTC 2008)

Mapa de la Red Hídrica del Perú (Fuente: IGN)

Mapa Forestal del Perú. (Fuente: INRENA)

Mapa de Usos de Suelo. (Fuente : INRENA)

Mapa de Cobertura Vegetal. (Fuente: INRENA)

Mapa de Áreas Naturales Protegidas del Perú. (Fuente: INRENA)

Toda la cartografía fue digitalizada para su uso en el programa ARCGIS 10.

La zona en estudio comprende una extensión (más de 2, 000,000 Ha), que abarca un gran parte importante del Norte del Perú, la cual atraviesa 4 departamentos (Lambayeque, Piura, Cajamarca, Amazonas). La escala espacial escogida para el análisis de la evaluación del paisaje fue de 1:1, 000,000; esta escala escogida resulta adecuada para llevar a cabo un primera aproximación para poder determinar y evaluar el paisaje.

Algunas veces evaluar el paisaje se muestra de una manera muy complicada y que implicaría indagar en ámbitos ajenos a la formación como Ingenieros civiles. Es así que, se trata de realizar una evaluación de manera objetiva, dejando de lado la subjetividad que el tema trae. No se debe dejar de lado este tipo de estudio ya que puede ser muy importante al momento de tomar una decisión en la evaluación de la rentabilidad social de una carretera.

Es así que se describe una metodología que nos permitirá evaluar el paisaje por medio de una herramienta de información geográfica y que se detalla de manera esquemática (Ver Anexo A: Flujo Metodológico)

3.1 METODOLOGIA DEL ESTUDIO DEL PAISAJE

El programa informático SIG tomado como base en el presente estudio ha sido el ArcGis, un programa que realiza los análisis sobre un formato "raster", una malla regular cuadrículada con un tamaño de celda, en este estudio, de 100 metros de lado; las variables previamente digitalizadas (Curvas de nivel, hidrografía, vegetación, núcleos urbanos, red viaria) pasan al programa ArcGis como estratos temáticos independientes que posteriormente pueden ser manipuladas, combinadas, etc.

El fundamento de la cuantificación de los parámetros paisajísticos se encuentra precisamente en la estructura regular (formada por cuadrados iguales: teselas) de la malla que organiza la base de datos; cada una de las celdas de la malla recoge información sobre las diferentes variables digitalizadas y a la vez facilita nuevas informaciones sobre esta.

3.2 DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES.

La delimitación de las unidades territoriales es importante en el proceso de medir la calidad visual del paisaje en un área determinada. En este estudio se ha optado por usar exclusivamente criterios fisiográficos para determinar unidades irregulares; en concreto, la altitud sobre el nivel del mar y la pendiente en cada punto, variables todas ellas disponibles con cierta facilidad en un SIG.

Para la determinación de las unidades del paisaje se tuvo que pasar por un proceso de selección el cual se baso en clasificar en grandes zonas las variables fisiográficas antes mencionadas.

3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTORES

De todos los actores que pueden influir en la calidad visual del paisaje se describen los más resaltantes, los cuales se usaron en el cálculo de la calidad visual del paisaje, para los cuales se crearon mapas temáticos del área en estudio de cada uno de ellos, que servirán para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

3.3.1 Morfología

La Morfología del área de influencia está caracterizada por pasar de terrenos llanos, a laderas en la parte oeste que pasa zonas montañosas y terminan en grandes valles, esto se muestra en el Mapa Temático N°2. (Ver anexo B.2)

3.3.2 Altitud

La altitud del área de influencia varía desde los 0 msnm - 4200. msnm aproximadamente, siendo una parte principal por donde cruza la carretera el Paso de Porculla que se encuentra a los 2100 msnm. En el Mapa Temático N°3 se muestra la variación de altitud de la zona de estudio. (Ver anexo B.3)

3.3.3 Pendientes

La pendiente del área en estudio va desde pendientes llanas, onduladas, accidentadas y muy accidentadas, las cuales son factores importantes en la valoración global del paisaje ya que determinan el nivel de visibilidad en un determinado punto. En el mapa temático N°4 se muestra la variación en el área de influencia. (Ver anexo B.4)

3.3.4 Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal en la zona de estudio se caracteriza los siguientes elementos representativos:

Bosque húmedo de Lomadas y Colinas, Bosque lluvioso tropical ubicado en la penillanura amazónica. El bosque alcanza su máximo desarrollo y la más variada.



Fig. N°3.1 Bosque húmedo de colinas, altura del Km. 86

Bosque seco tipo Sabana, Árboles bajos y dispersos sobre planicies eólicas planas y onduladas. Especies representativas: Prosopis pallida.



Fig. N°3.2 Prosopis pallida (Algarrobo), altura del Km. 40

Matorrales, Comunidades arbustivas de ambientes desde secos hasta húmedos. Especies representativas: Cordia luthea.



Fig. N°3.3 Cordia luthea, altura del Km 163, entrando por Jaén.

En la figura 3.4, se muestra la distribución en porcentaje de toda la cobertura vegetal del área en estudio.

Cuadro N°3.1: Cobertura vegetal representativa del área en estudio

Cobertura Vegetal	Área(Ha)	Porcentaje
Bosque húmedo de lomadas y colinas	303244.7696	14.8%
Bosque húmedo de montañas	70645.25485	3.5%
Bosque seco de montañas	225065.1076	11.0%
Bosque seco de valle interandino	8626.953572	0.4%
Bosque seco tipo sabana	501892.6138	24.5%
Cultivos agrícolas	54785.55193	2.7%
Cultivos agropecuarios + Vegetación secundaria	288698.3283	14.1%
Matorrales	439696.9722	21.5%
Pajonal	16630.22057	0.8%
Planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación	125182.4876	6.1%
Tierras degradadas	10164.55779	0.5%
Total:	2044632.818	

Fuente: Elaboración propia

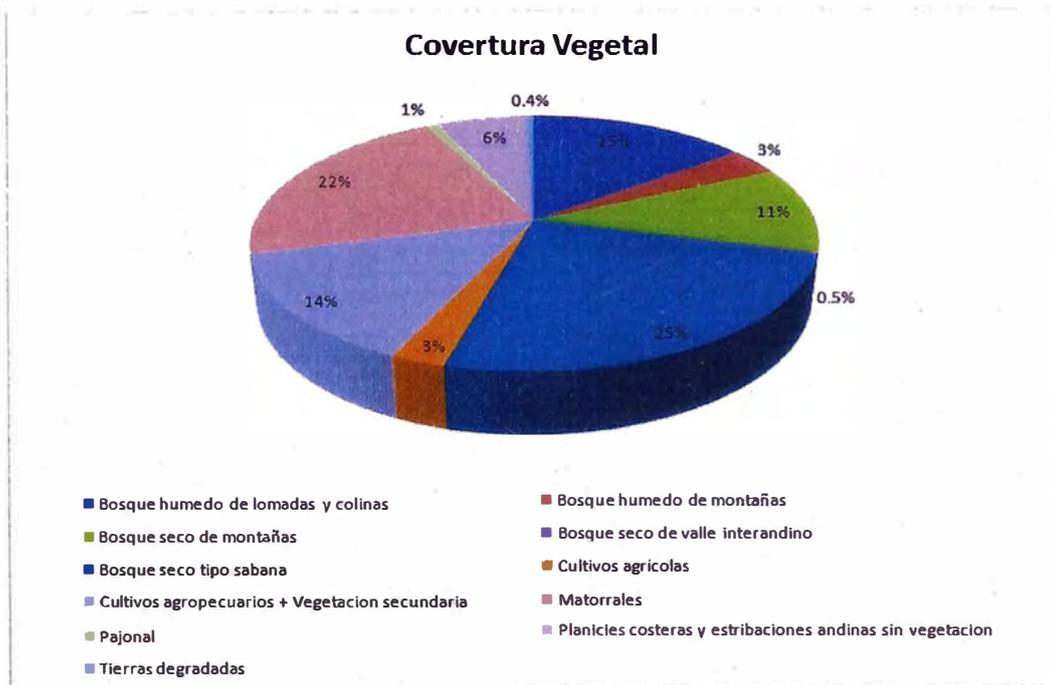


Fig. N°3.4 Gráfico de la cobertura vegetal

En el Mapa Temático N°5 se muestra su distribución a lo largo de toda el área en estudio. (Ver anexo B.5)

3.3.5 Usos del Suelo

El uso de suelo de la zona en estudio, se presenta en siguiente cuadro:

Cuadro N°3.2: Uso de suelo de la zona en estudio

Asociación de capacidad de uso mayor de Suelo	Área (Ha)	Porcentaje (%)	Grupos de Capacidad (Ha)	Porcentaje (%)		
A1s(r)-C2s(r)	87695.34564	4.27%	105707.1135	5%		
A2s(r)-C2s(r)-Xse	341.136714	0.02%				
A2s(r)-C3s(r)	774.078879	0.04%				
A2s(r)-P1s-Xs	6494.544309	0.32%				
A3sc-P1sc-Xs	10402.00793	0.51%				
F3s-C3se-A3se	205993.411	10.03%	205993.411	10%		
P2sec-Xse	378.653077	0.02%	339867.8725	17%		
P3s(t)-A2s(r)-C3s	2198.29315	0.11%				
P3s(t)-Xs	232350.3645	11.31%				
P3s(t)-Xse	1819.271019	0.09%				
P3se(t)-F3se-Xse	103121.2908	5.02%				
Xld	9925.208859	0.48%	1402479.708	68%		
Xle	60651.95735	2.95%				
Xn	75417.10016	3.67%				
Xs-P3s(t)-F3s	153796.1208	7.49%				
Xse	145171.6536	7.07%				
Xse-F2se	89339.57745	4.35%				
Xse-F2se-A3se	28103.91644	1.37%				
Xse-F3se	304693.7181	14.83%				
Xse-F3se-P2se	69136.99693	3.37%				
Xse-F3se-P2sec	9744.759595	0.47%				
Xse-F3se-P3se	110909.7667	5.40%				
Xse-P2se-A3se	51.593125	0.00%				
Xse-P3s(t)	2620.280093	0.13%				
Xse-P3s(t)-C3se	298149.1303	14.52%				
Xse-P3se-A3se(r)	15551.92486	0.76%				
Xse-P3se-A3sec	20840.58876	1.01%				
Xse-P3sec	1345.701926	0.07%				
Xse-P3sec-A3sec	7029.71253	0.34%				
Total:	2054048.104					

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el sistema de clasificación de tierras según el Ministerio de Agricultura:

- Grupos de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

A	Tierras aptas para cultivo en limpio (intensivos y arables)
C	Tierras aptas para cultivo permanente.
P	Tierras aptas para pastos
F	Tierras aptas para producción forestal
X	Tierras de protección

- Clases de calidad agrológica

1	Calidad agrológica alta
2	Calidad agrológica media
3	Calidad agrológica baja

- Tipos de limitaciones

s	suelo
l	salinidad
e	erosión
w	drenaje
i	inundación
c	clima
@	necesidad de riego
(a)	antropogenico (andenerias)
(t)	pastos temporales

En la figura N° 3.5 se muestra la distribución del uso de suelo en porcentaje.

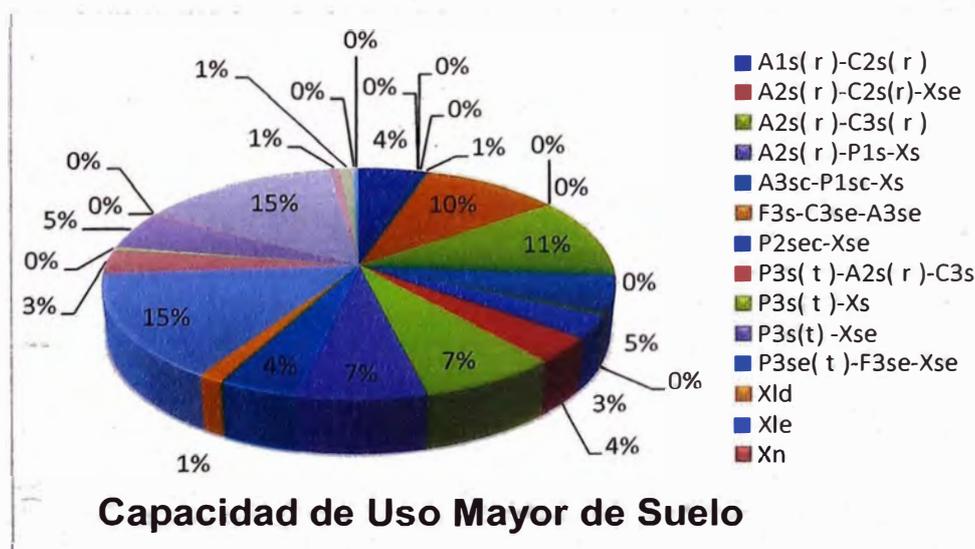


Fig. N° 3.5: Capacidad de uso Mayor de Suelo (%)

Resaltar que los suelos para uso de protección son los que predominan el área en estudio. Ver Figura N° 3.6

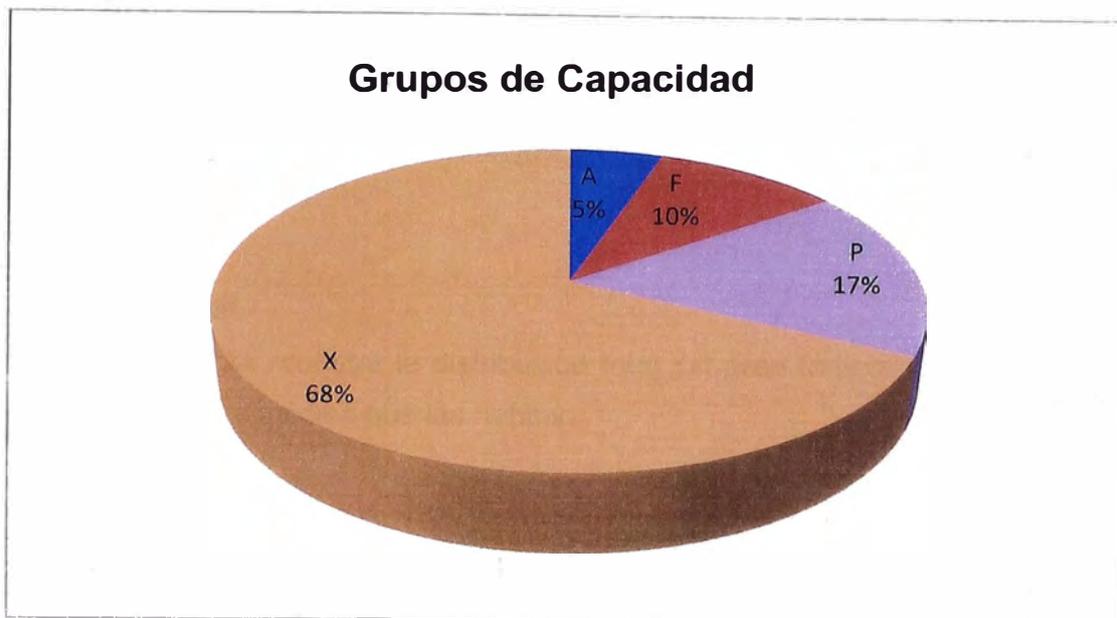


Fig. N° 3.6: Grupos de Capacidad (%)

En el Mapa Temático N° 6 se muestra la distribución del Uso de Suelos en toda el área en estudio. (Ver anexo B.6)

3.3.6 Áreas Naturales Protegidas (A.N.P)

Las áreas naturales protegidas representan un patrimonio invaluable para nuestro país, estas deben ser conservadas y reactivadas para su aprovechamiento turístico.

Las A.N.P. que se encuentran en la zona se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N°3.3: Áreas Naturales Protegidas

CATEGORÍA	NOMBRE	BASE LEGAL	UBICACIÓN POLÍTICA	ÁREA (HA)
Zona Reservada	Cordillera de Colan	R.M. N° 0213-2002-AG	Amazonas	64,159.00
Santuario Histórico	Bosque de Pomac	D.S N°034-2001-AG	Lambayeque	5,926.10
Parque Nacional	Cutervo	Ley N°13694	Cajamarca	2,509.20
Bosque de Protección	Alto Mayo	R.S.N°0293-87-AG/DGFF	San Martín	205,015.60

CATEGORÍA	NOMBRE	BASE LEGAL	UBICACIÓN POLÍTICA	ÁREA (HA)
Zona Reservada	Laquipampa	R.M N°00692-82-AG/DGFF	Lambayeque	9,245.40
Bosque de Protección	Pagaibamba	R.S.N°0222-87-AG/DGFF	Cajamarca	2,031.02

Fuente: Elaboración Propia

En el Mapa Temático N° 7 se muestra su ubicación en la Zona de influencia.
(Ver anexo B.7)

3.3.7 Forestal

A continuación se muestra la distribución total del área forestal subdividida por cada una de las especies que las habitan.

Cuadro N°3.4: Distribución Forestal del área en estudio

FORESTAL	AREA (Ha)	Porcentaje (%)
Algarrobal ribereño	741.88	0.04%
Áreas con cultivos agropecuarios	54785.55	2.66%
Áreas con cultivos agropecuarios + vegetación	299417.44	14.56%
Áreas con escasa y sin vegetación	9827.72	0.48%
Áreas sin vegetación	125519.33	6.10%
Bosque húmedo de colinas bajas	303244.77	14.74%
Bosque húmedo de montaña	67073.36	3.26%
Bosque húmedo fraccionado de montañas	8042.82	0.39%
Bosque seco ralo de montañas	95494.26	4.64%
Bosque seco ralo de valle interandino	63664.97	3.10%
Bosque seco semidenso de montañas	74532.81	3.62%
Bosque seco tipo sabana	501150.73	24.36%
Matorral húmedo	48700.13	2.37%
Matorral seco	132432.89	6.44%
Matorral subhúmedo	254093.03	12.35%
Pajonal	16630.22	0.81%
Lagos, Lagunas y Ríos	1648.49	0.08%
Total:	2057000.41	

Fuente: Elaboración Propia

En el Mapa Temático N°8 se muestra la distribución en el área de estudio.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN A LA CARRETERA OLMOS – CORRAL QUEMADO – RÍO NIEVA.

En el presente informe se busco hallar todas las variables que podrían afectar la evaluación del paisaje por medio de la visualización del mismo, para lo cual se hizo uso de los mapas antes indicados previamente digitalizados en el programa ArcGis y así se generaron mapas temáticos de las variables independientes que al final nos servirán para evaluar la calidad visual del paisaje.

4.1 DELIMITACIÓN DE LAS MACRO UNIDADES DEL PAISAJE.

Para poder evaluar la calidad visual del paisaje se tuvo que delimitar Unidades del paisaje que tengan grandes aspectos en común, para lo cual se toma como base la fisiografía del terreno (tal cual como se describe en párrafos anteriores).

Para la variable “pendiente” se consideraron dos posibilidades:

- Terreno Llano, pendientes de 0° - 6°
- Terreno Ondulado-Accidentado , pendientes > 6°

Para la variable “altitud sobre el nivel del mar” se consideraron 3 posibilidades:

- Llanuras, de 0 – 1000 msnm
- Valles, de 1000 – 2900 msnm
- Zonas montañosas, > 2900 msnm

Una vez reclasificado la data espacial se procedió a ejecutar un análisis geoespacial con los datos proporcionados, combinando y generando un nuevo Mapa de Macro Unidades y posteriormente las Unidades que fueron delimitadas por grandes características fisiográficas en común entre cada una de ellas. (Ver Anexo B.9)

Una vez identificadas las unidades del paisaje se procedió al análisis de cada una de ellas con las diferentes variables que influyen en su desarrollo.

4.1.1 Descripción de las Unidades del Paisaje

Las Unidades del Paisaje se muestran en el Mapa Temático N° 9 (ver anexo B.9), su descripción es la siguiente:

U1. Generalmente plano y ondulado. Presenta pampas, dunas, tablazos; en un desierto arenoso interrumpido por ríos estacionales en cuyos valles se levantan las principales ciudades de la costa norte del Perú. Lo encontramos en el inicio de Olmos.

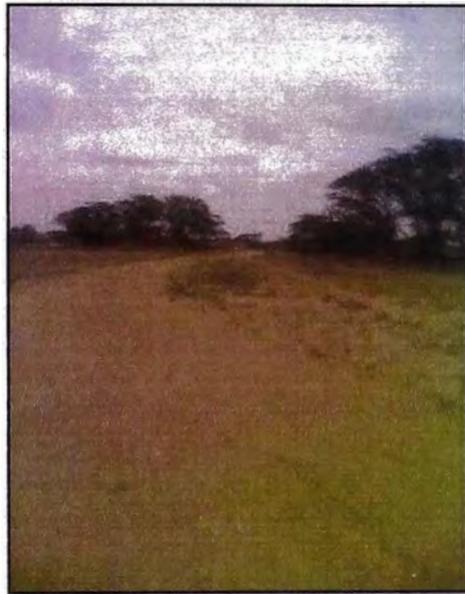


Fig. N°4.1: Paisaje Costero, Salida de Ciudad de Olmos

U2. Se caracteriza por tener un relieve accidentado escarpado, con un clima cálido. Empieza con terrenos llanos pasando a terrenos con pendientes accidentadas y laderas.



Fig. N°4.2: Terrenos llanos, Km 0.00



Fig. N°4.3: Terrenos llanos con laderas, Km 65

U3. Se caracteriza por tener un relieve accidentado y montañoso, varía desde los 1000 msnm hasta los 2500 msnm. Se pueden observar grandes quebradas. La temperatura de esta región es alta especialmente durante el mediodía.

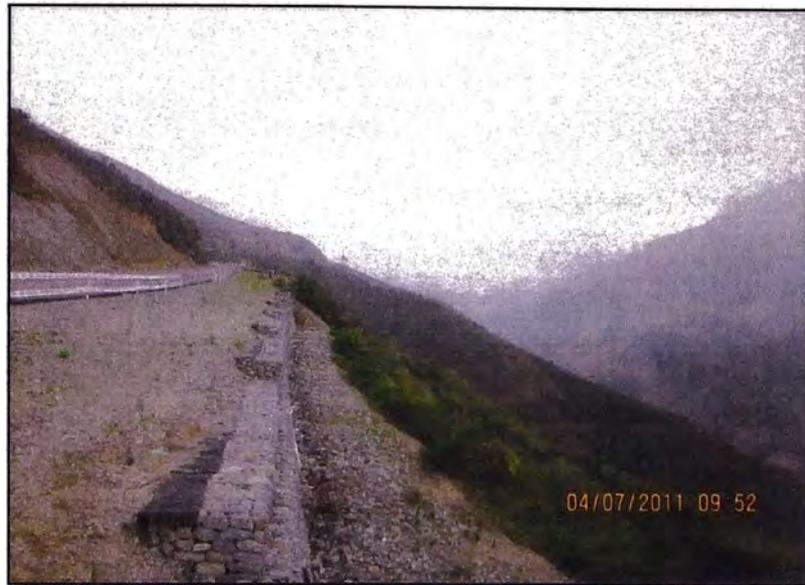


Fig. N°4.4 : Terrenos con grandes quebradas. Km. 78

U4. Se caracteriza por sus grandes quebradas y terreno con un relieve muy accidentado, este se desarrolla desde los 1000 msnm y 3000 msnm. Se pueden encontrar valles estrechos y profundos.



Fig. N°4.5: Quebradas, Km. 85.7



Fig. N°4.6: Valles estrechos , Km.120

U5. Se caracteriza por tener una depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, su clima es cálido y posee un terreno fértil aprovechado por las grandes comunidades establecidas en esta zona.



Fig. N°4.7 : Valles, Km 137



Fig. N°4.8: Grandes Valles/ Tierras de cultivo, Km 140

U6. Zona en la cual tiene predominancia las vegetaciones que se desarrollan en las faldas de las montañas con grandes precipitaciones.



Fig. N°4.9: Montañas con vegetación, Km 244

U7. Zona compleja, con pendientes extremas y valles amplios entre los 2,000 y 3500 msnm, posee un clima que fluctúa desde cálido a frío, con altas precipitaciones.



Fig. N°4.10 Laguna Pomacochas, Km 278

4.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS PARAMETROS PAISAJÍSTICOS.

4.2.1 Criterios Paisajísticos

- **Calidad.** Muestra el estado actual del paisaje estableciendo su interés y atractivo estético. Está compuesta por tres elementos: naturalidad, variedad y singularidad.

- **Naturalidad**, el programa Arcgis permite realizar una sencilla medición de esta variable; el formato raster de este SIG ayuda en el cálculo de las superficies naturales que aparecen en cada una de las unidades territoriales definidas. Los elementos o superficies que se han considerado como “naturales” (no afectadas o solo escasamente por las actividades humanas) engloban un conjunto de elementos que irían desde los cursos fluviales(ríos) y lagos hasta las masas arbóreas(Bosques), pasando por lo que llamamos Montañas, Zonas elevadas de territorio mayor a 2000 msnm y con pendiente mayores a 6°, estas porciones de terreno son muy visibles desde casi cualquier zona del área de estudio y que determinan un fondo escénico muy atractivo.

La naturalidad de cada Unidad aparecería definida como el porcentaje de superficie que estos elementos ocupan en conjunto de la superficie total de la unidad.

- **Variedad**, en este caso se ha considerado la variedad en función exclusivamente de la vegetación natural y de las formas de ocupación de suelo existentes (mapa de usos de suelo) en cada unidad paisajista. En relación con lo que la superficie de cada una de las ocupaciones del suelo supone para el total de la superficie de la unidad, se puede determinar si dicha unidad destaca por su diversidad o monotonía: cuanto mayor sea el número de ocupaciones del suelo diferentes y más uniforme la proporción de superficie de todas dentro de cada unidad, más diversa será ésta.

En concreto, la variedad se ha medido dividiendo el numero de tipos de diferentes de vegetación natural y formas de ocupación del suelo entre la superficie total de esa unidad paisajística.

- **Singularidad**, lo que se determina con la singularidad es la cantidad de elementos no habituales o poco repetidos existentes en el ámbito estudiado. En este caso se ha optado por elegir como elementos

singulares los siguientes: lo que se ha denominado zonas montañosas, láminas de agua y aquellos tipos de vegetación que menos se repiten en el ámbito estudiado (algarrobal ribereño y pajonales). El parámetro singularidad se mide con un porcentaje, de tal forma que aquellas unidades territoriales con proporciones más elevadas de superficie ocupadas por estos elementos (en relación con su superficie Total) serían las consideradas más singulares.

Estos tres parámetros (naturalidad, variedad y singularidad) constituyen los elementos que se han considerado más significativos para medir la calidad del paisaje; el cálculo de la calidad resultaría de la suma de los valores de dichas variables para cada unidad:

CALIDAD= NATURALIDAD + VARIEDAD + SINGULARIDAD

Para poder obtener unos resultados finales coherentes, se convirtió a una misma escala el valor de los tres parámetros citados, con un sencillo procedimiento de tipificación de variables (unidades Z), empleando para ello la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$$

Todos los cálculos realizados se presentan en los cuadros 1, 2,3 y 4 presentados a continuación:

Cuadro N° 4.1: Calculo de la Naturalidad del Paisaje.

Unidad Paisaje	Bosques, Zonas Montañosas, Cursos de Agua(Ha)	Área Total (Ha)	Naturalidad	Naturalidad (Z)
1	184117.71	307,489.299	0.60	-0.57
2	369957.04	474,771.920	0.78	0.44
3	269261.36	334,920.392	0.80	0.57
4	72621.04	155,129.815	0.47	-1.31
5	194832.11	378,311.509	0.52	-1.04
6	202217.397	258,731.713	0.78	0.45
7	140199.8915	145,612.365	0.96	1.47
Promedio=		0.70	Desviación=	0.18

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4.2: Calculo de la Variedad del Paisaje.

Unidad Paisaje	Vegetación Natural, Uso de Suelo	Área Total (Ha)	Variedad	Variedad (Z)
1	184221.08	307,489.299	0.60	-2.18
2	474133.7425	474,771.920	1.00	0.56
3	323857.6107	334,920.392	0.97	0.34
4	154637.6202	155,129.815	1.00	0.55
5	335183.3723	378,311.509	0.89	-0.21
6	253794.2039	258,731.713	0.98	0.44
7	144453.2077	145,612.365	0.99	0.51

Promedio= 0.92 Desviación= 0.15

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4.3: Calculo de la Singularidad del Paisaje.

Unidad Paisaje	Laminas de agua, Montañas, Vegetación Especial	Área Total (Ha)	Singularidad	Singularidad (Z)
1	0	307,489.299	0.00	-1.39
2	95632.00	474,771.920	0.20	-0.70
3	245872.9803	334,920.392	0.73	1.13
4	115928.22	155,129.815	0.75	1.18
5	115417.78	378,311.509	0.31	-0.34
6	157110.97	258,731.713	0.61	0.69
7	34768.42	145,612.365	0.24	-0.57

Promedio= 0.40 Desviación= 0.29

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4.4: Calculo de la Calidad del Paisaje.

Unidad Paisaje	Paisaje	Naturalidad	Variedad	Singularidad	CALIDAD
		(Z)	(Z)	(Z)	N + V + S
1	Planicie costera	-0.57	-2.18	0.34	-4.15
2	Terrenos llanos-escarpados	0.44	0.56	-0.70	0.30
3	Quebradas - Cerros	0.57	0.34	1.13	2.05
4	Quebradas-Valles	-1.31	0.55	1.18	0.41
5	Valle Amazónico	-1.04	-0.21	-0.34	-1.60
6	Yunga Fluvial	0.45	0.44	0.69	1.58
7	Selva Alta	1.47	0.51	-0.57	1.41

Fuente: Elaboración propia

El Resultado grafico del proceso queda plasmado en el Mapa Temático N° 13 (ver anexo B.13), el cual muestra la calidad del paisaje agrupada para cada una de las unidades paisajísticas determinadas los cuales presentan valores de Bajo (-2), Medio (0) y alto (2).

4.3 ANALISIS DE RESULTADOS

Teniendo evaluado el paisaje en la totalidad del área en estudio de manera objetiva y con resultados alentadores podemos tener que el 67% del área en estudio tiene una calidad visual muy alta y se podría aprovechar desde ciertos sitios estratégicos en la carretera, para ubicar puntos potenciales para uso turístico los cuales pueden traer focos de crecimiento económico en determinados distritos (Shipasbamba, Jazan, Cuispes, Florida, Yabrasbamba, Bagua Grande, Jaén, el Milagro, Colasay, Pucara, San Felipe, Huarmaca) que estén conectados con la carretera, esto haría que haya una rentabilidad social alta.

Las zonas con calidad del paisaje media (18%), también puede ser aprovechado para uso turístico dando un mayor énfasis y cuidado a ciertas zonas ubicadas en el tramo que puedan ayudar a desarrollar mucho mas la calidad visual del paisaje, ejemplo de ello tenemos al gran valle del distrito de Jaén que puede ser aprovechado turísticamente por sus gran potencial visual que presenta en sus alrededores. Esto producirá una rentabilidad social media.

Las zonas con calidad de paisaje baja (15%), son por lo general zonas en donde no se parecía grandes áreas de zonas montañosas y las coberturas vegetales son pocas, por lo cual se ve deficientemente en su calidad paisajista, por lo cual tendríamos una rentabilidad social baja; esto no implica no poder aprovechar el paisaje, ya que con un uso racional de recursos y con la intervención del hombre se podría crear grandes áreas con una calidad visual alta, formando así un paisaje antropogenico.

Es obligación de las autoridades, empezar a ver al paisaje no como un ente muerto, si no como un ente vivo y cambiante que se puede transformar en paisajes con índices muy elevados de calidad siempre y cuando haya una

adecuada gestión de recursos que ayuden a transformar los paisajes en unidades aprovechadas para el uso turístico y así generar mayor rentabilidad social a la hora de realizar una carretera.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

1. La evaluación objetiva del paisaje, puede llevar a resultados de ayuda en la toma de decisiones en la rentabilidad en una carretera de penetración.
2. El tratamiento informático de la documentación seleccionada permite una constante actualización de la base de datos espacial, mejorando los estudios del paisaje y toma de decisiones para el aprovechamiento de los recursos.
3. La evaluación del paisaje con ayuda de herramientas de geoprocésamiento espacial (ArcGis), ayuda a evaluar y comprender de una manera eficaz la evaluación del paisaje.
4. La carretera en estudio se considera un ente vivo donde se aprovecha la visualización del paisaje con puntos para miradores de paisajes con alta calidad, aprovechando el turismo potencial en la zona.
5. La rentabilidad social en la carretera de penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva tiene un valor positivo considerando al paisaje como un recurso. Siempre que haya una buena gestión puede haber un aprovechamiento óptimo en la rentabilidad de una carretera de penetración, la cual puede ser aprovechada por sus paisajes, ayudando al desarrollo local de la zona.

RECOMENDACIONES.

1. Llevar a cabo un trabajo de campo que permita comprobar in situ los resultados proporcionados por el análisis asistido por el ordenador.
2. Considerar un panel de especialista, en cada uno de los temas involucrados en la evaluación del paisaje.
3. Se recomienda que en los futuros estudios se tenga en cuenta al paisaje como un recurso y que sea bien aprovechado para el bienestar de las comunidades aledañas.
4. Se recomienda realizar estudios de fragilidad del paisaje para determinar posibles zonas con impactos negativos y que podrían ser vulnerados por la transformación hecha por el hombre.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Cámara de Comercio y Producción de Lambayeque – **Anatomía Económica del Sub Espacio del Norte Base de la Macro Región Norte** – impreso en los talleres de JASV producciones especiales-Chiclayo, Versión Actualizada al 2010.
- 2.- **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)**, Censos Nacionales 2007.
- 3.- Montserrat Gómez, Joaquín Bosque - **Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG** - Publicado en *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1997, nº 30, p. 19-38.
- 4.- Muñoz Pedreros, Andrés – **La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental** – Publicado en la Revista Chilena de Historia Natural, 2004, nº77, p. 139-156.
- 5.- Pantigoso Loza Henry - **Manual de ArcGis** – Grupo Megabyte- Segunda Edición, Lima - Marzo 2009.
- 6.- Szauer Maria Teresa, Fanny Peña Paolillo, Bagarozza Yanneth, Paramo Gabriel, Villamizar Germán – **Metodología de evaluación ambiental y social con enfoque estratégico (EASE)** – IIRSA – Caracas, Venezuela – Junio 2009.
- 7.- Valeska Gomez, Laura – **Evaluación del paisaje con fines de turismo rural, en los humedales del río cruces** – Tesis para optar el grado de licenciado en recursos naturales, Universidad católica de Temuco – Temuco 2004.

ANEXOS

A. ESQUEMA METODOLOGICO

B. MAPAS TEMATICOS.

B.1 Carta de Ubicación del estudio

B.2 Morfología de la zona de influencia

B.3 Altitudes de la zona de influencia

B.4 Pendientes de la zona de influencia

B.5 Cobertura vegetal

B.6 Usos de suelo

B.7 Áreas naturales protegidas

B.8 Forestal

B.9 Unidades del Paisaje

B.10 Naturalidad del Paisaje

B.11 Variedad del Paisaje

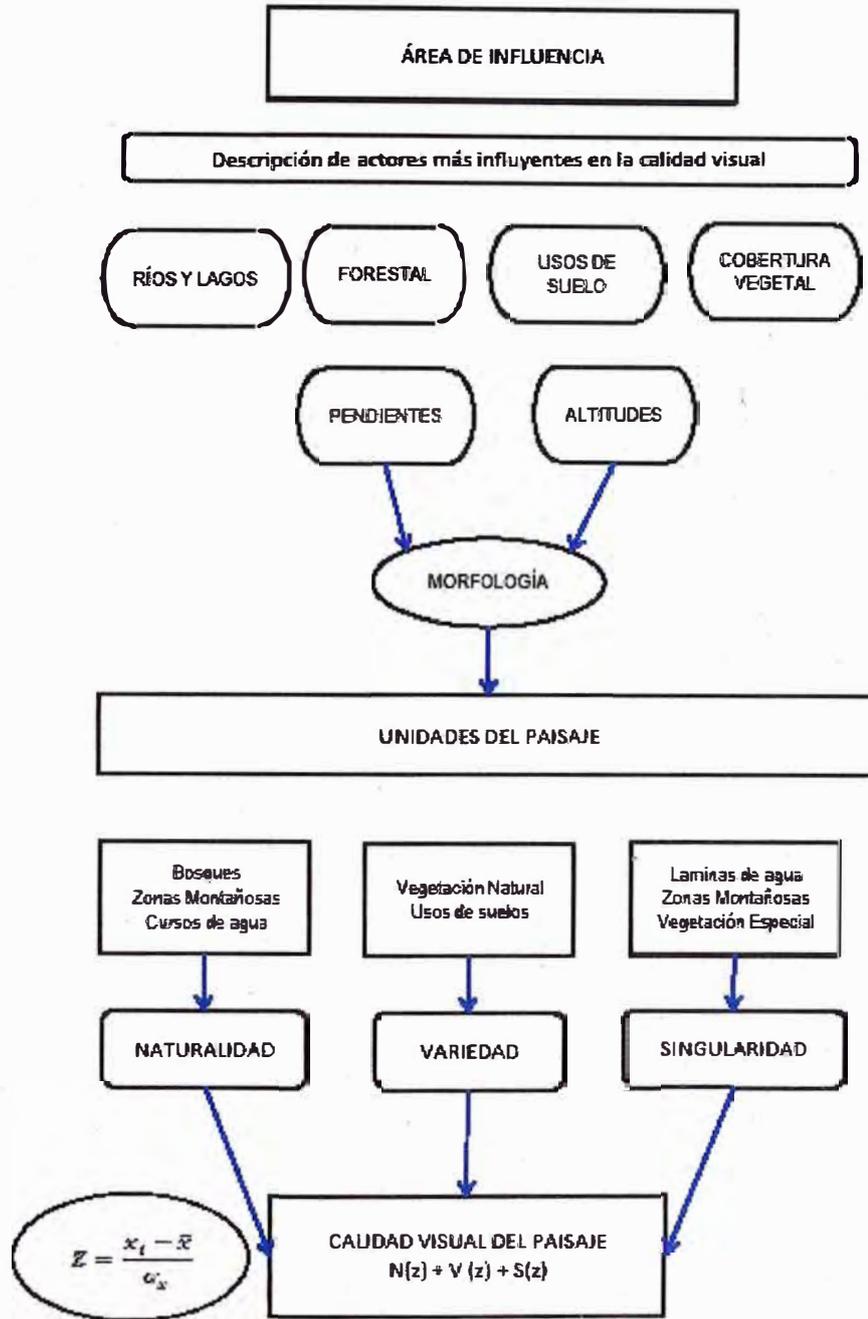
B.12 Singularidad del Paisaje

B.13 Calidad Visual del Paisaje

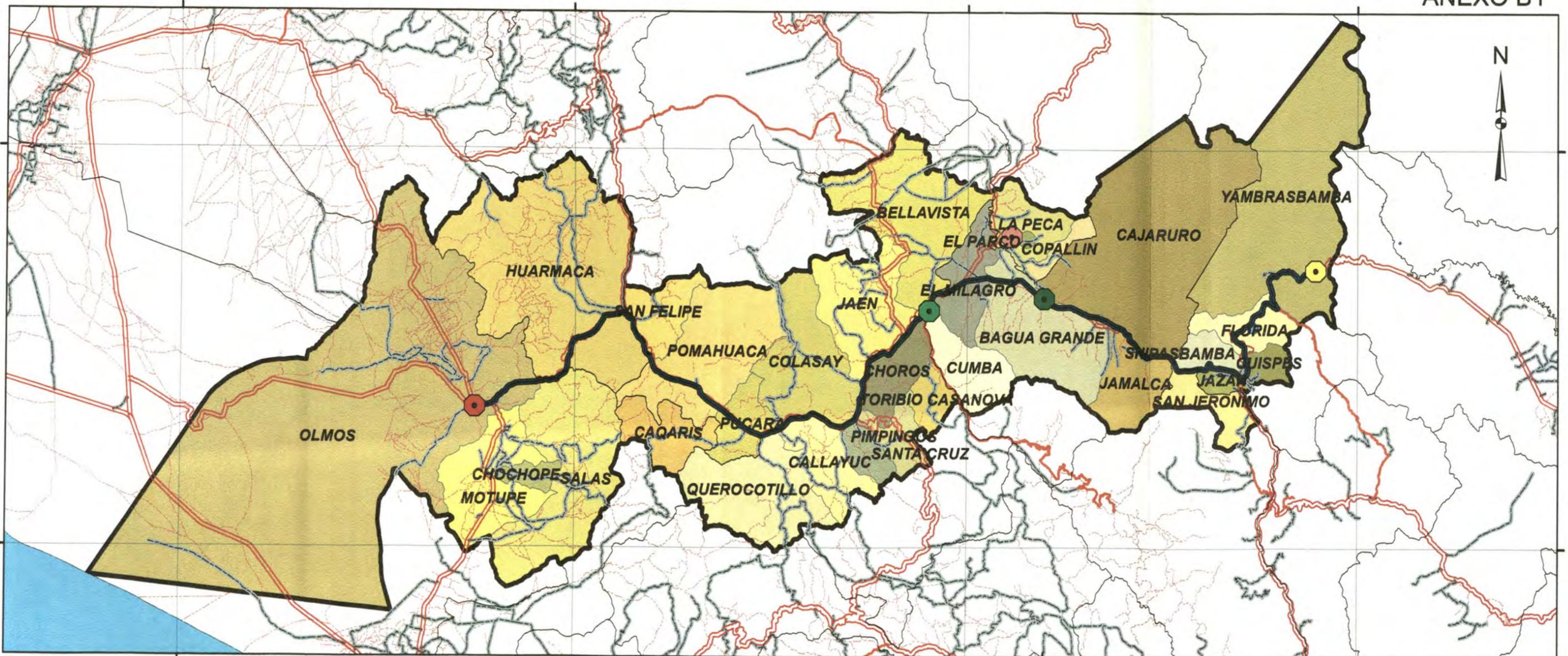
C. PANEL FOTOGRAFICO.

ANEXO A

ESQUEMA METODOLÓGICO



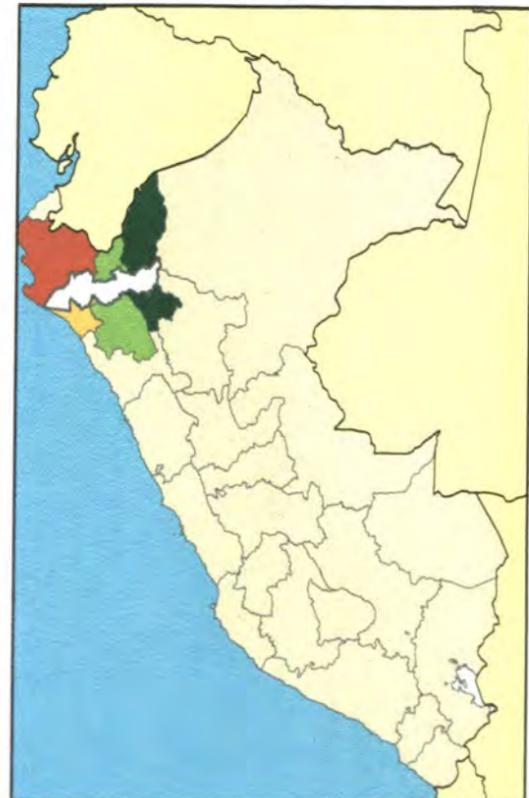
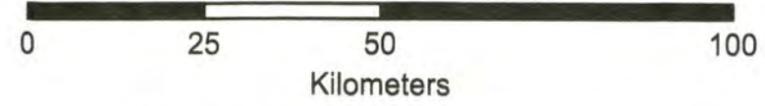
ANEXO B



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000

MAPA TEMATICO N°1 : CARTA DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO



Leyenda

Inicio Olmos	Distritos	El Milagro	Pucara
Corral Quemado	Bagua Grande	El Parco	Querocotillo
Puente Nieva	Bellavista	Florida	Salas
Bagua Grande	Cajaruro	Huarmaca	San Felipe
Bagua Chica	Callayuc	Jaen	San Jeronimo
Eje_carretera	Caqaris	Jamalca	Santa Cruz
Vias Nacionales	Chochope	Jazan	Shipasbamba
Vias Departamentales	Choros	La peca	Toribio Casanoba
vecinales	Colasay	Motupe	Yamborasbamba
Trochas	Copallin	Olmos	
Area_influencia	Cuispes	Pimpingos	
	Cumba	Pomahuaca	

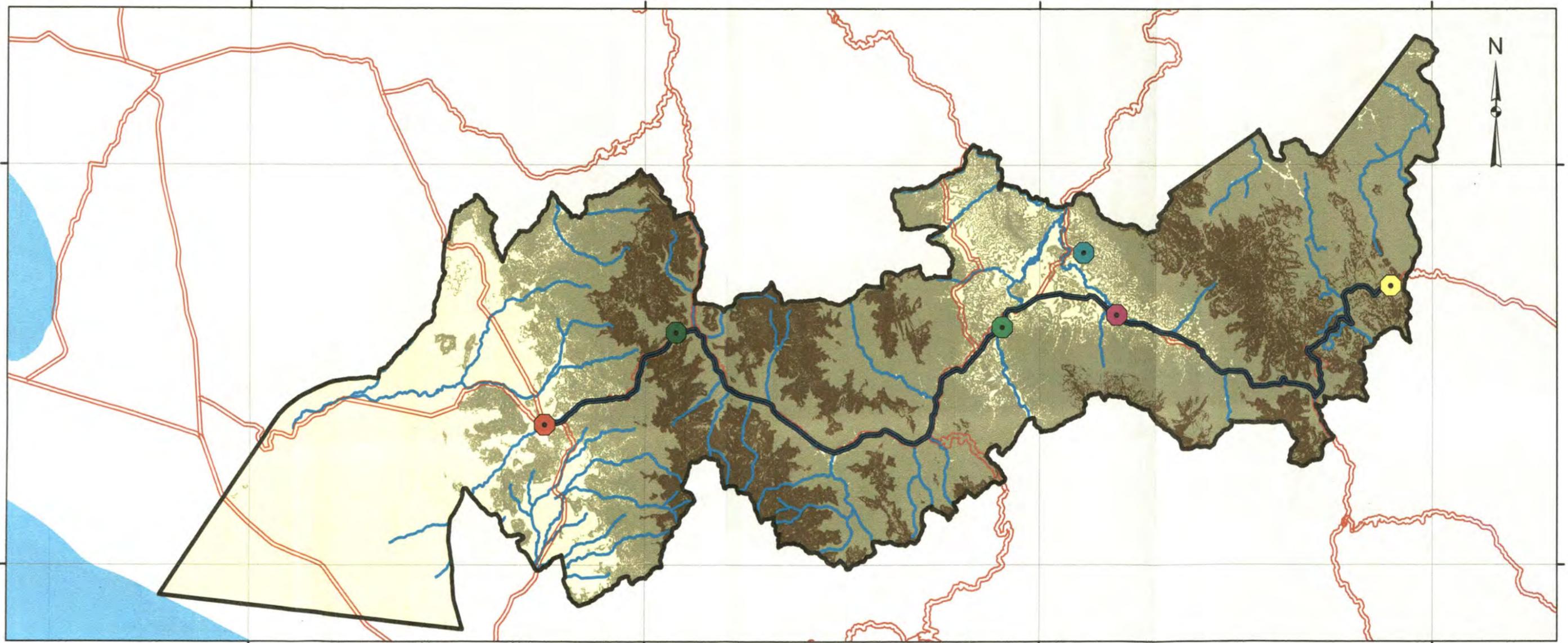
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

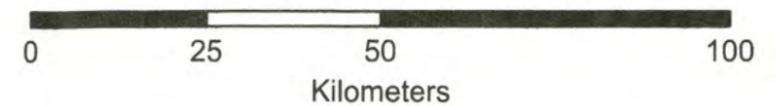
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC 2008 y INEI 2007

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Grande
- Bagua Chica
- Eje_carretera
- Vias Nacionales

MAPA TEMATICO N°2: MORFOLÓGICO

MORFOLÓGICO

- Llanuras
- Terreno Accidentado
- Zonas Montañosas

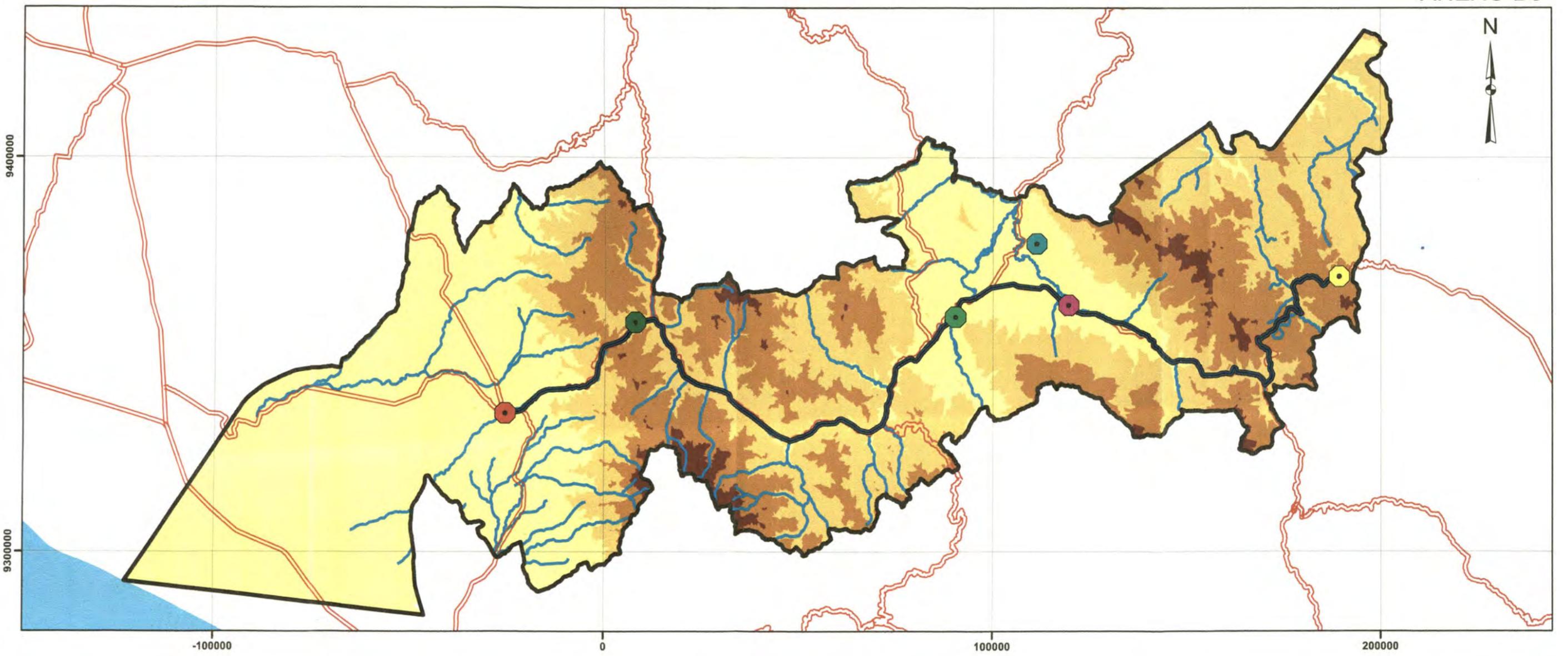
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

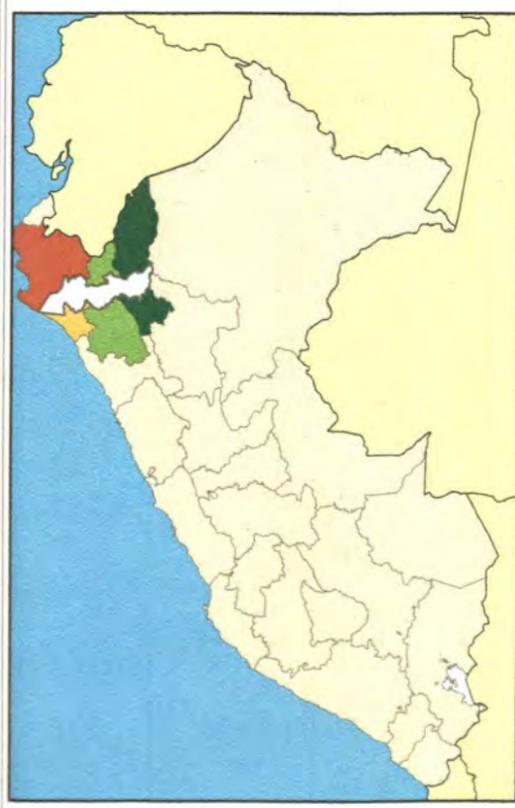
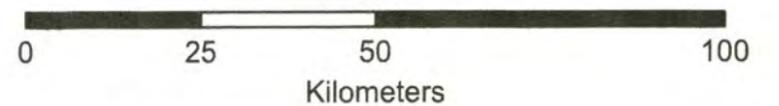
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC 2008 y IGN

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Grande
- Bagua Chica
- Eje_carretera
- Vias Nacionales

MAPA DE RELIEVES DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Leyenda

Value

- 0-1000msnm
- 1000-2000msnm
- 2000-3000msnm
- >3000msnm

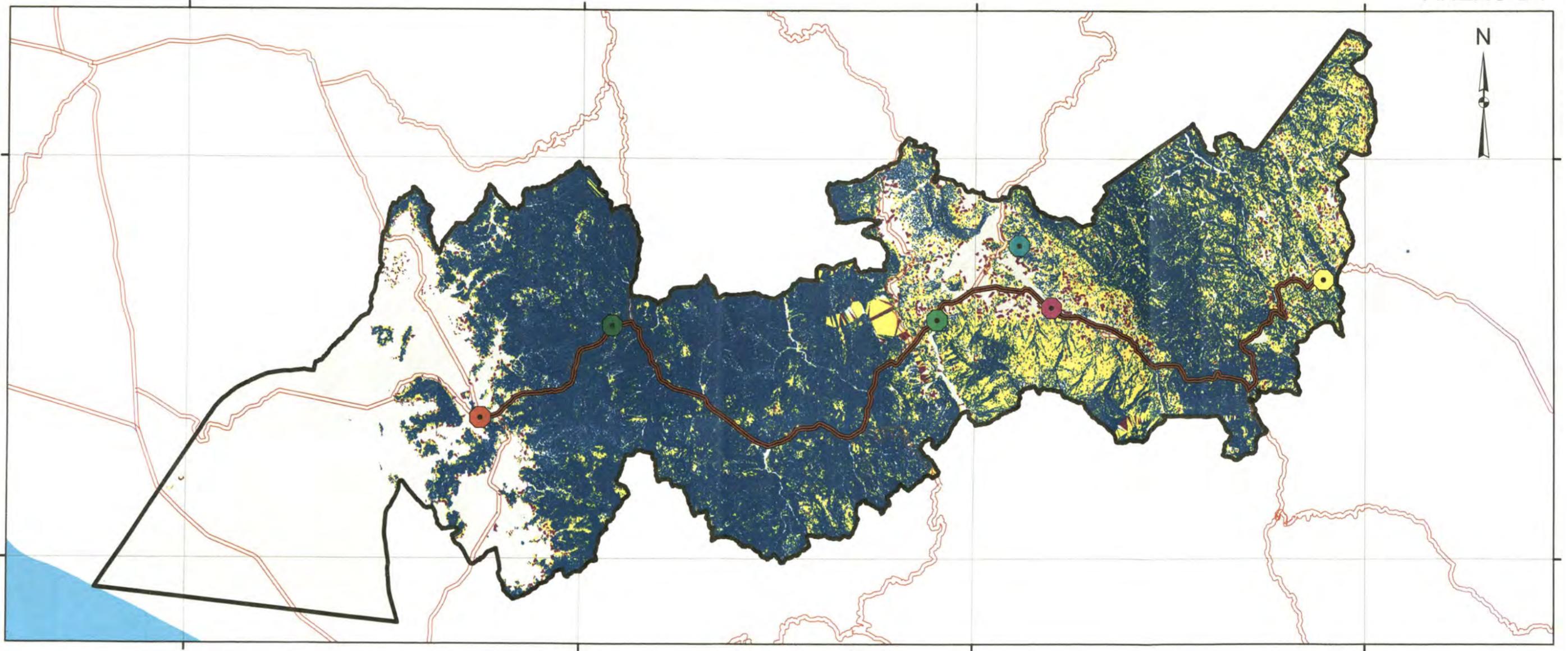
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

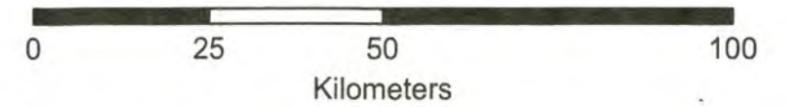
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC 2008 y IGN

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



GENERALIDADES

-  Area_influencia
-  Inicio Olmos
-  Paso de Porculla
-  Corral Quemado
-  Puente Nieva
-  Bagua Grande
-  Bagua Chica
-  Eje_carretera
-  Vias Nacionales

MAPA DE PENDIENTES DE LA ZONA DE INFLUENCIA

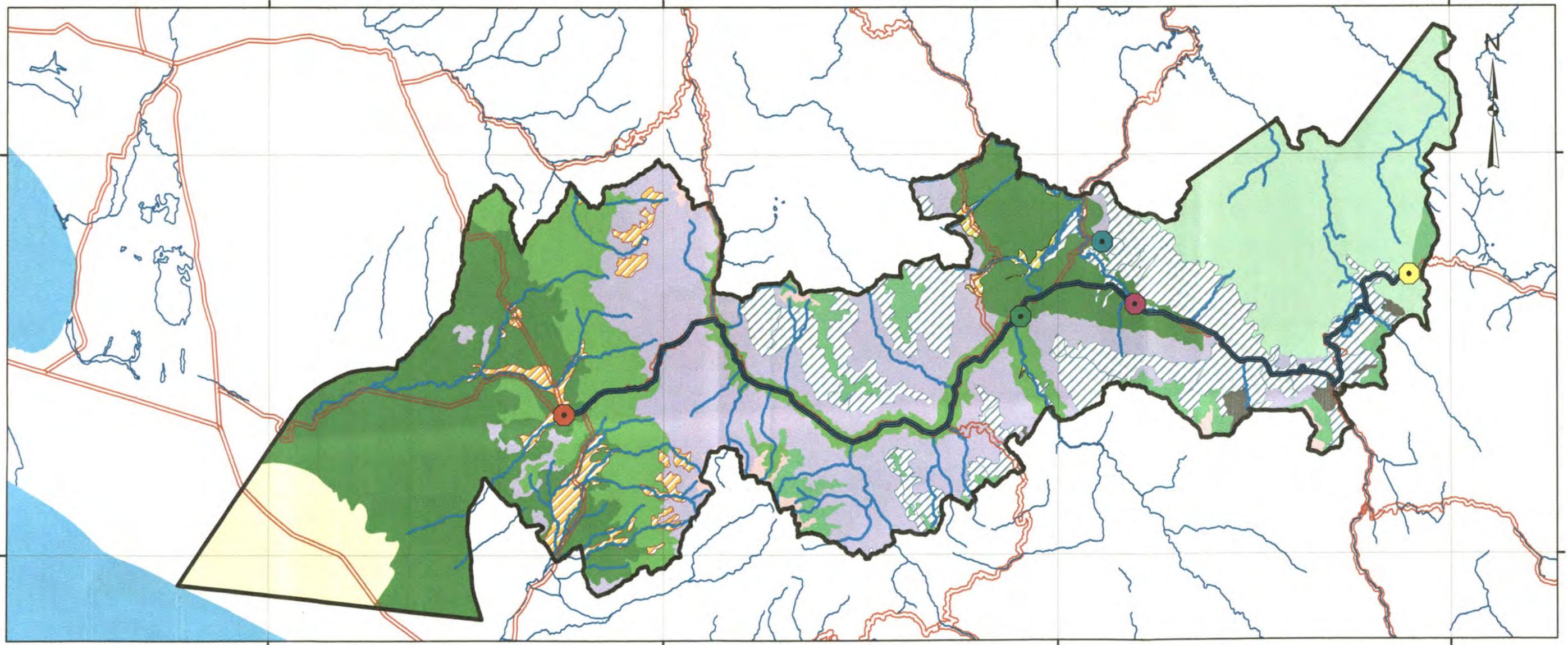


Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Datos : Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

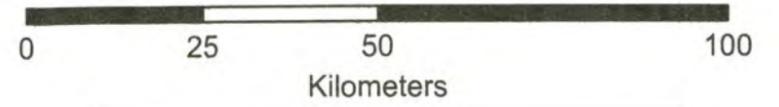
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



GENERALIDADES

- Inicio Olmos
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Grande
- Bagua Chica
- Eje_carretera
- Vias Nacionales
- Area_influencia
- Rios**
- Rios

MAPA TEMÁTICO N°5 : COVERTURA VEGETAL

Leyenda

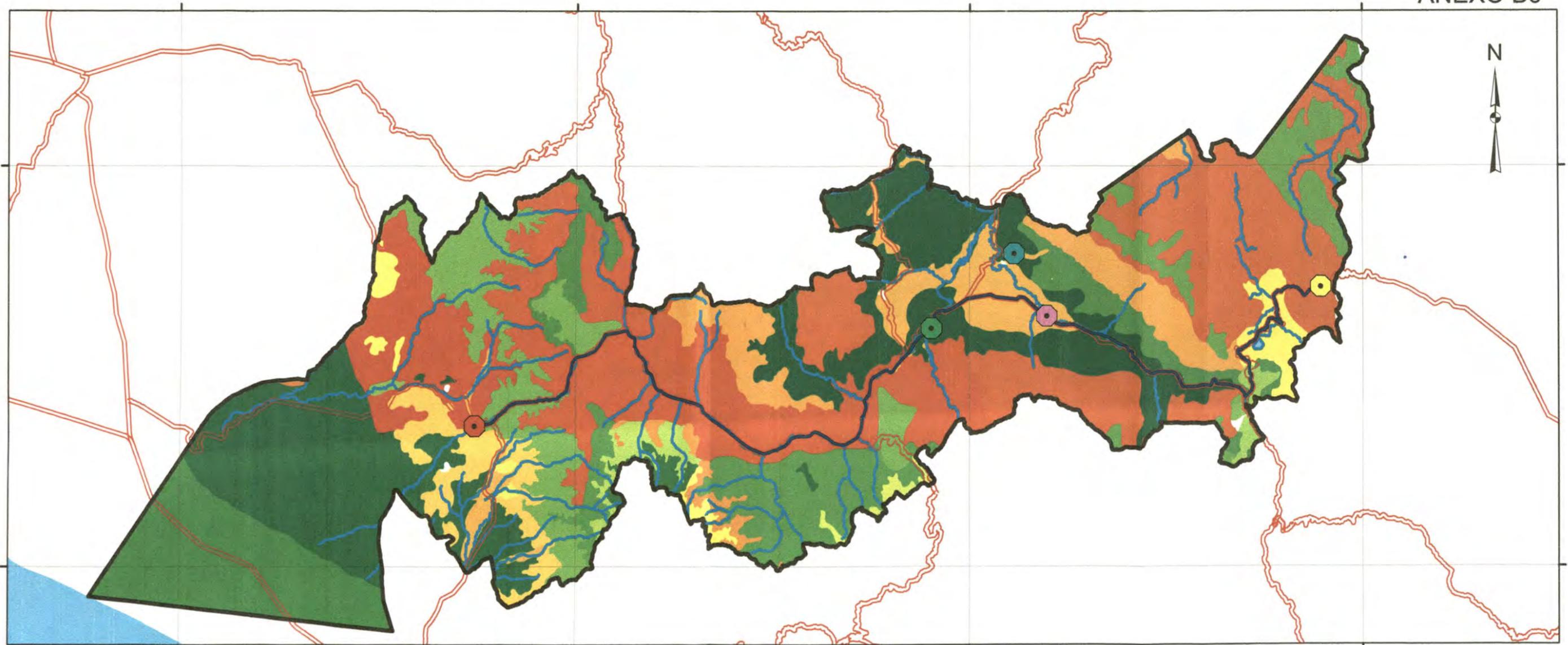
Bosque humedo de lomadas y colinas	Cultivos agrícolas
Bosque humedo de montañas	Lagos y Lagunas
Bosque seco de montañas	Matorrales
Bosque seco de valle interandino	Pajonal
Bosque seco tipo sabana	Planicies costeras
Cultivos agropecuarios	Rio Poligono
Cultivos agropecuarios + Vegetacion secundaria	Tierras degradadas

Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

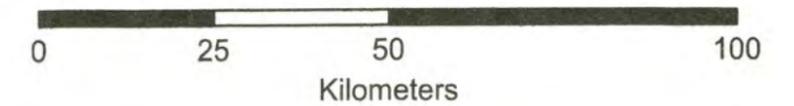
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC y INRENA

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



- GENERALIDADES**
- Area_influencia
 - Inicio Olmos
 - Corral Quemado
 - Puente Nieva
 - Bagua Grande
 - Bagua Chica
 - Eje_carretera
 - Vias Nacionales

MAPA TEMÁTICO N°6 : USOS DE SUELO

Leyenda

Capacidad_Uso	
A1s(r)-C2s(r)	P3s(t)-A2s(r)-C3s
A2s(r)-C2s(r)-Xse	P3s(t)-Xs
A2s(r)-C3s(r)	P3s(t)-Xse
A2s(r)-P1s-Xs	P3se(t)-F3se-Xse
A3sc-P1sc-Xs	Rp
F3s-C3se-A3se	Xld
P2sec-Xse	Xle
	Xn
Xs-P3s(t)-F3s	Xse-P2se-A3se
Xse	Xse-P3s(t)
Xse-F2se	Xse-P3s(t)-C3se
Xse-F2se-A3se	Xse-P3se-A3se(r)
Xse-F3se	Xse-P3se-A3sec
Xse-F3se-P2se	Xse-P3sec
Xse-F3se-P2sec	Xse-P3sec-A3sec
Xse-F3se-P3se	

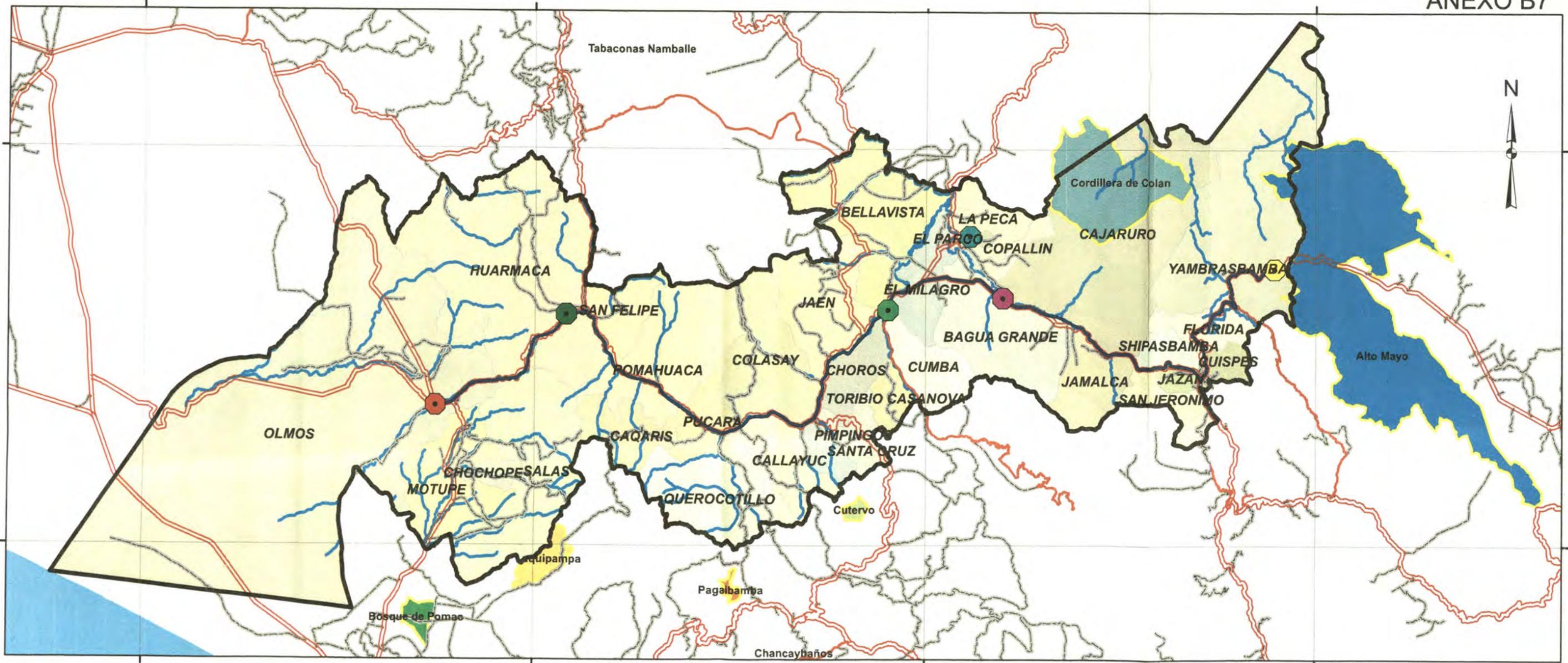
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

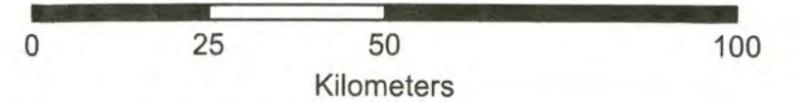
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC y INRENA

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista 1:1,000,000



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Grande
- Bagua Chico
- Rios
- Eje_carretera
- Vias Nacionales
- Vias Departamentales
- vecinales

MAPA TEMATICO N°7: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Leyenda

Areas Naturales Protegidas

- Alto Mayo
- Bosque de Pomac
- Cordillera de Colan
- Laquipampa
- Pagaibamba
- Cutervo

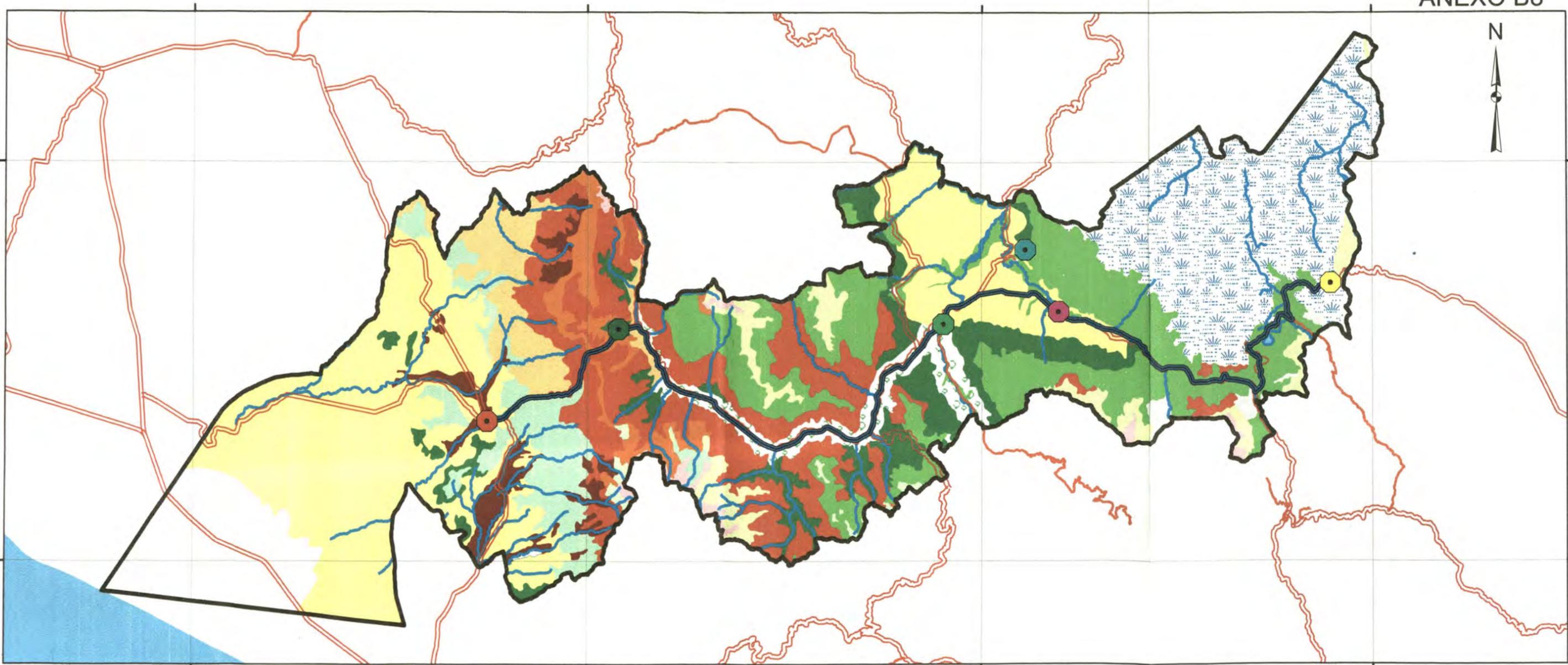
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

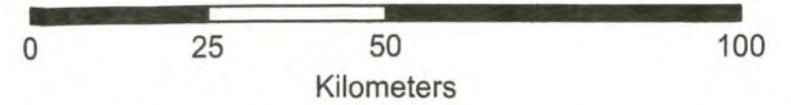
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC Y INRENA

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000

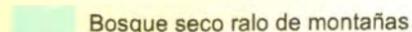
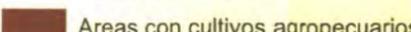
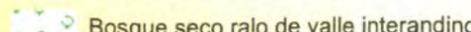
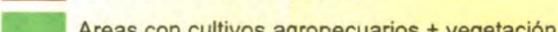
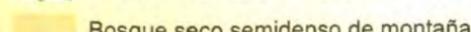
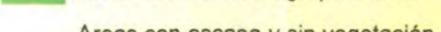
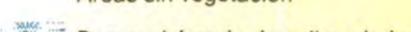
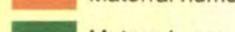
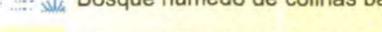
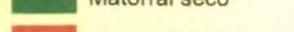
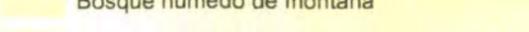


GENERALIDADES

-  Area_influencia
-  Inicio Olmos
-  Paso de Porculla
-  Corral Quemado
-  Puente Nieva
-  Bagua Grande
-  Bagua Chica
-  Rios
-  Eje_carretera
-  Vias Nacionales
-  Vias Departamentales

MAPA TEMATICO N°8: FORESTAL

Leyenda

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Agarrobal ribereño |  Bosque seco ralo de montañas |
|  Areas con cultivos agropecuarios |  Bosque seco ralo de valle interandino |
|  Areas con cultivos agropecuarios + vegetación |  Bosque seco semidenso de montañas |
|  Areas con escasa y sin vegetación |  Bosque seco tipo sabana |
|  Areas sin vegetación |  Matorral húmedo |
|  Bosque húmedo de colinas bajas |  Matorral seco |
|  Bosque húmedo de montaña |  Matorral subhúmedo |
|  Bosque húmedo fraccionado de montañas |  Pajonal |

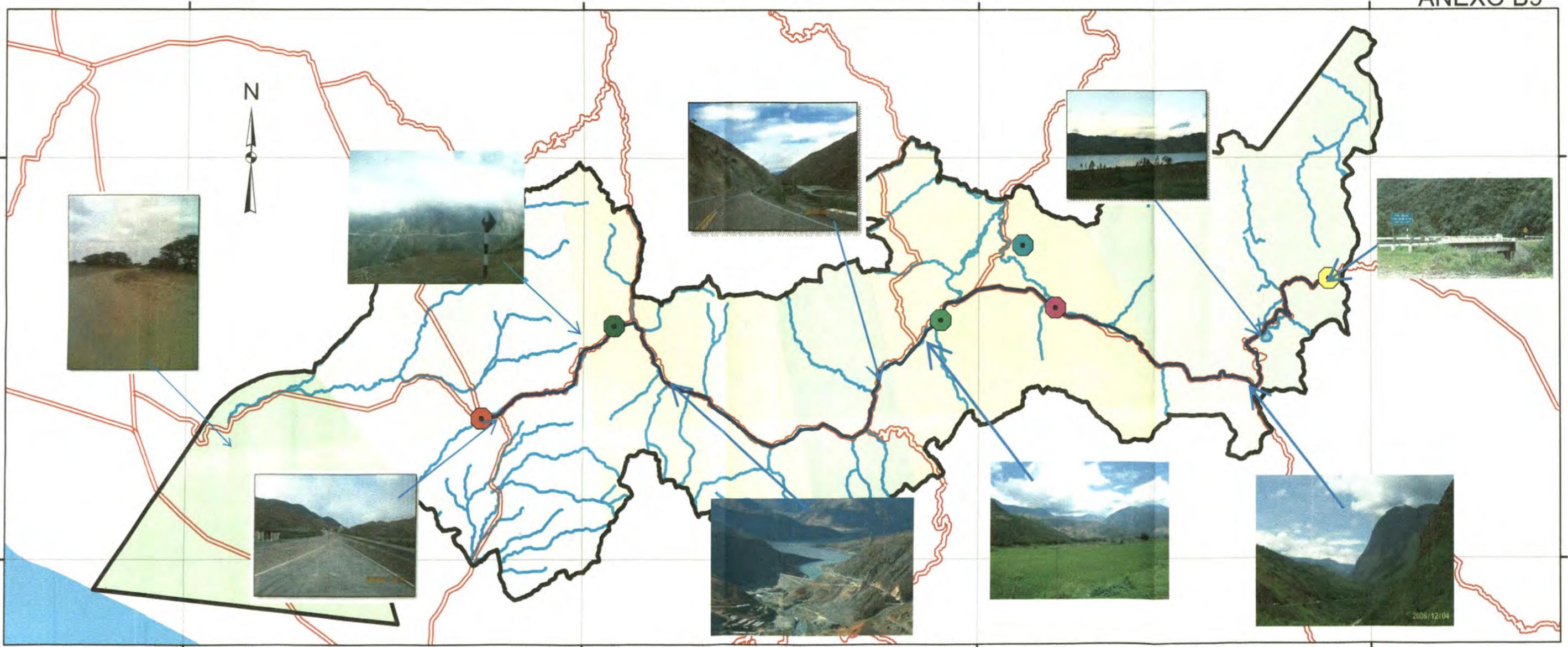
Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas

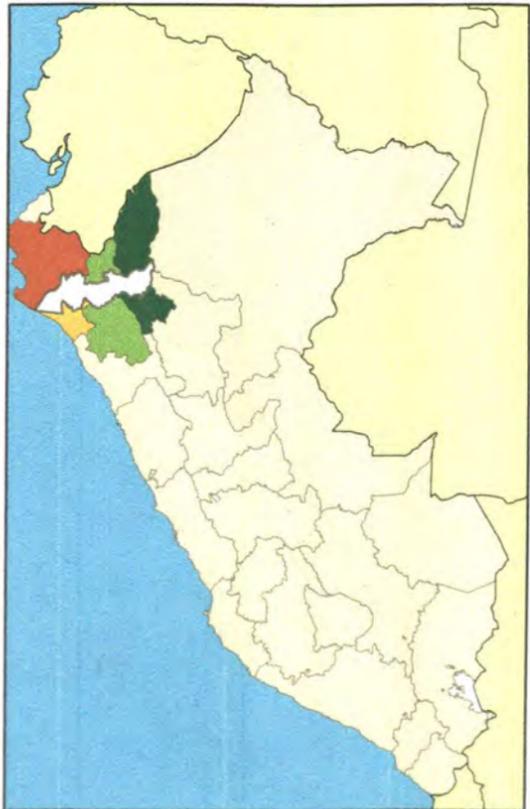
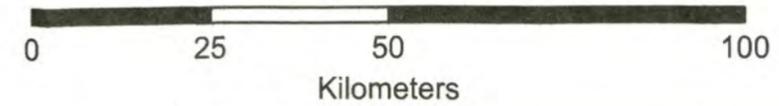
Fuente: Elaboración Propia
Datos: MTC Y INRENA

Universidad Nacional de Ingeniería



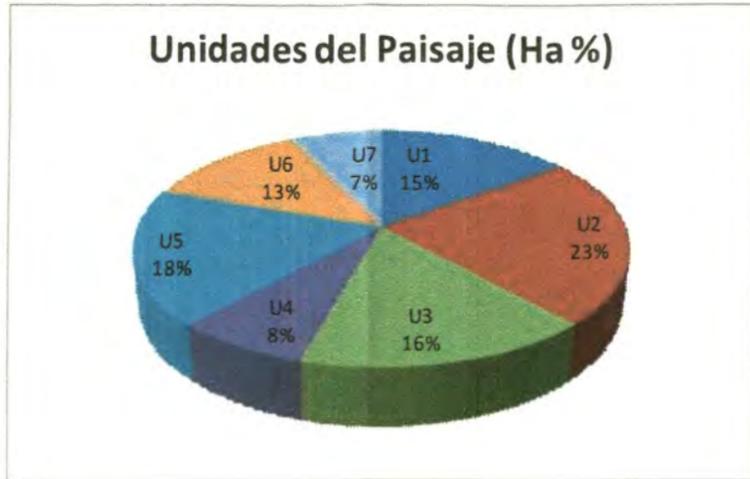
Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



- GENERALIDADES**
- Area_influencia
 - Inicio Olmos
 - Paso de Porculla
 - Corral Quemado
 - Puente Nieva
 - Bagua Grande
 - Bagua Chica
 - Eje_carretera
 - Vias Nacionales

MAPA TEMATICO N°9: UNIDADES DEL PAISAJE



Leyenda

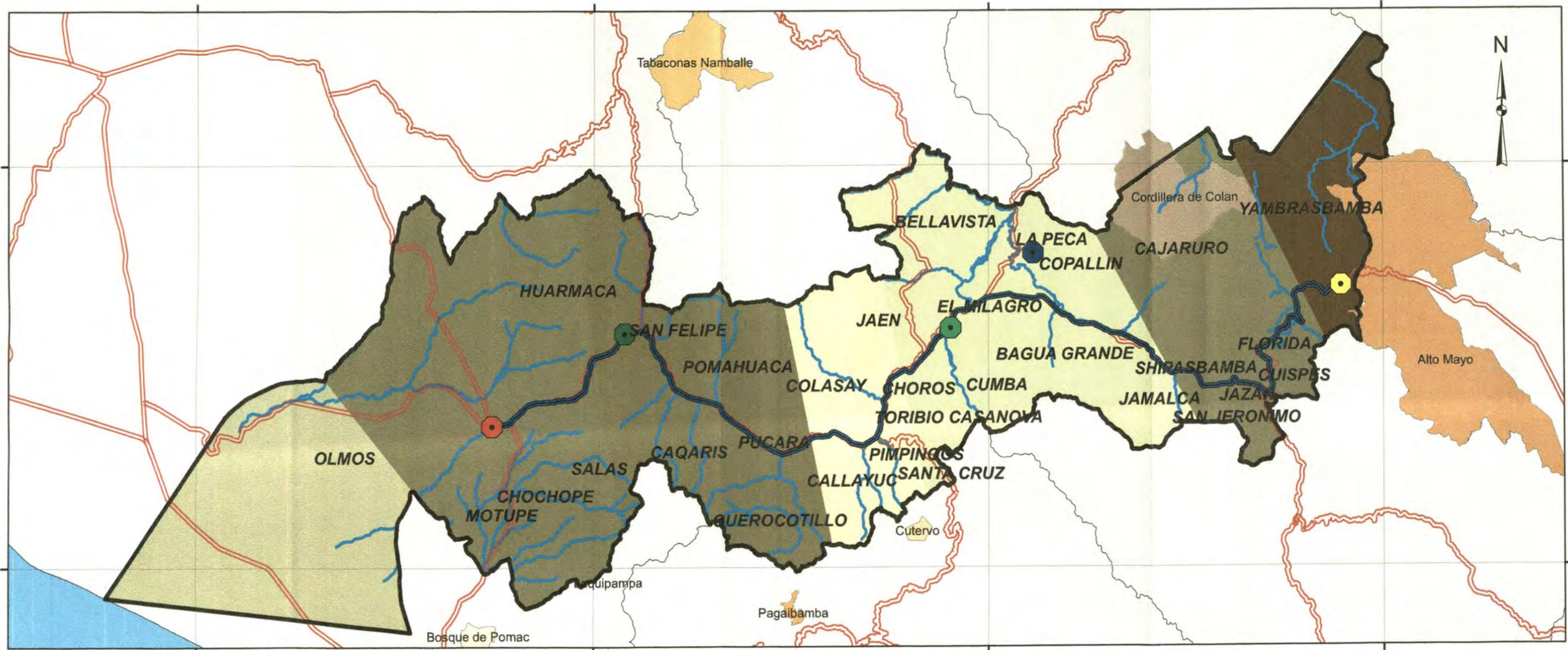
PC	VA
TLE	YF
QC	SA
QV	

Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

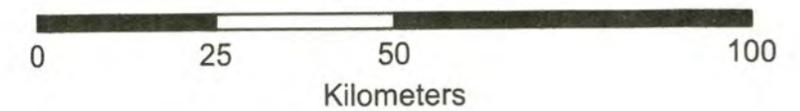
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería

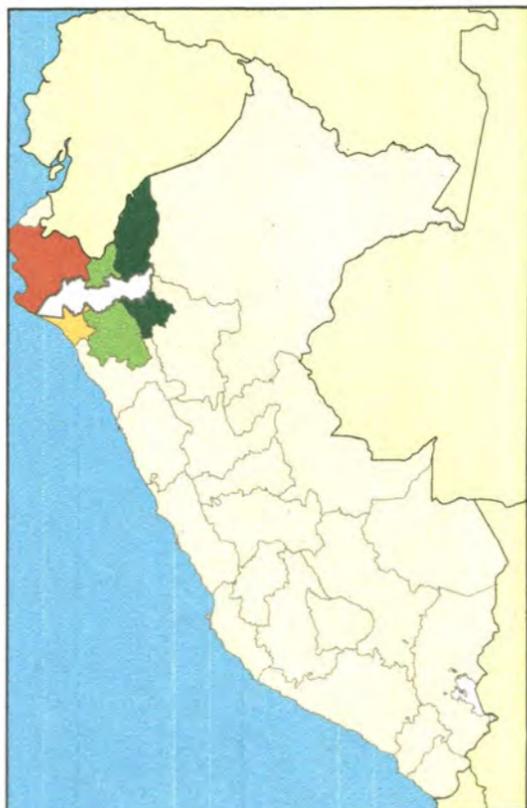


Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



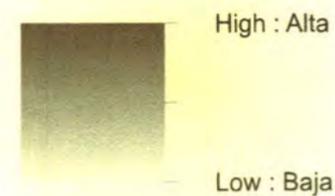
MAPA TEMATICO N°10: NATURALIDAD DEL PAISAJE



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Ciudad
- Eje_carretera
- Vias Nacionales

Naturalidad

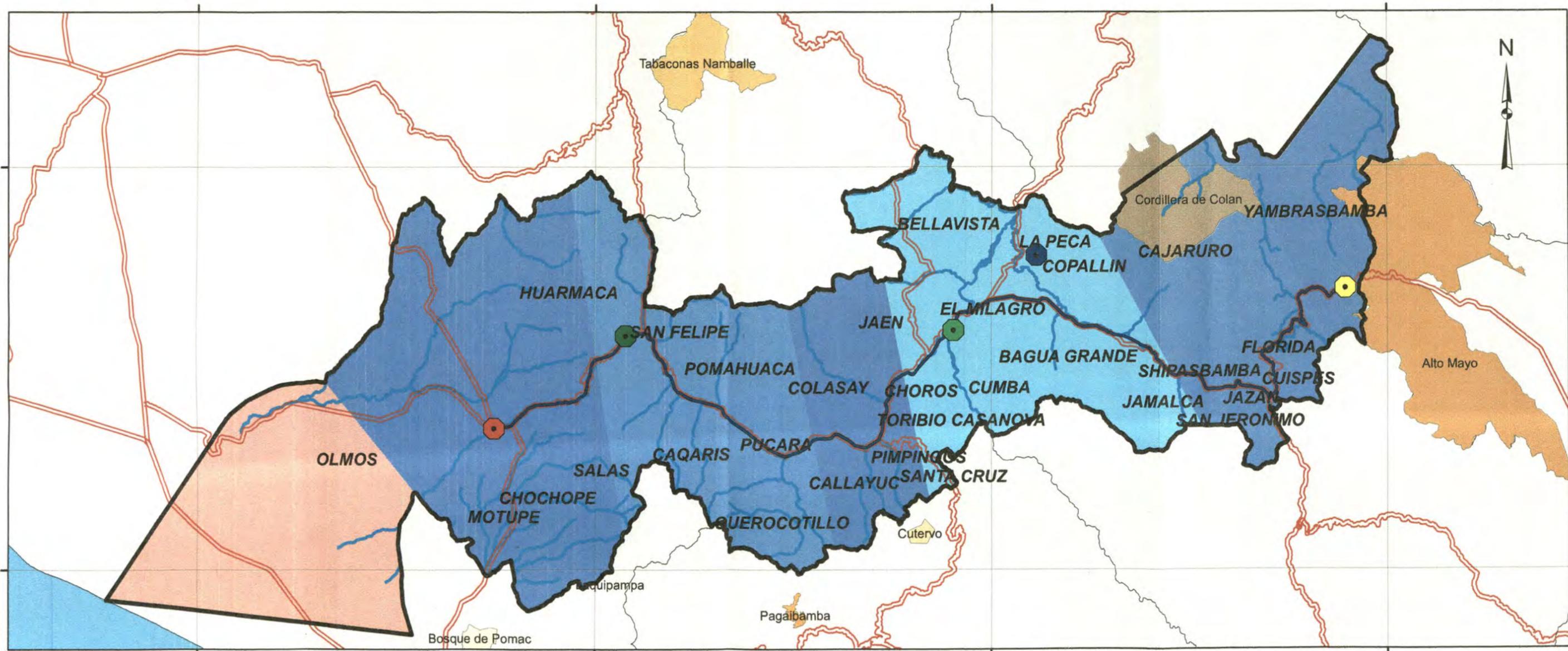


Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

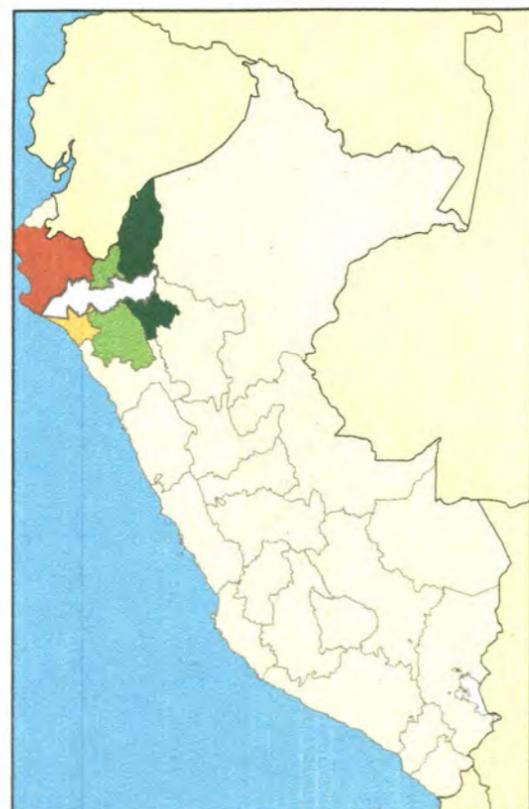
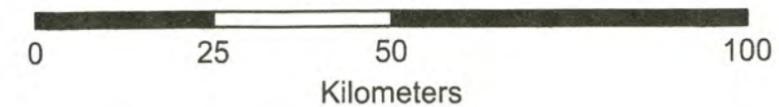
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería



Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000

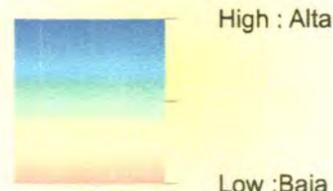


MAPA TEMATICO N°11: VARIEDAD DEL PAISAJE

GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Ciudad
- Eje_carretera
- Vias Nacionales

Variedad

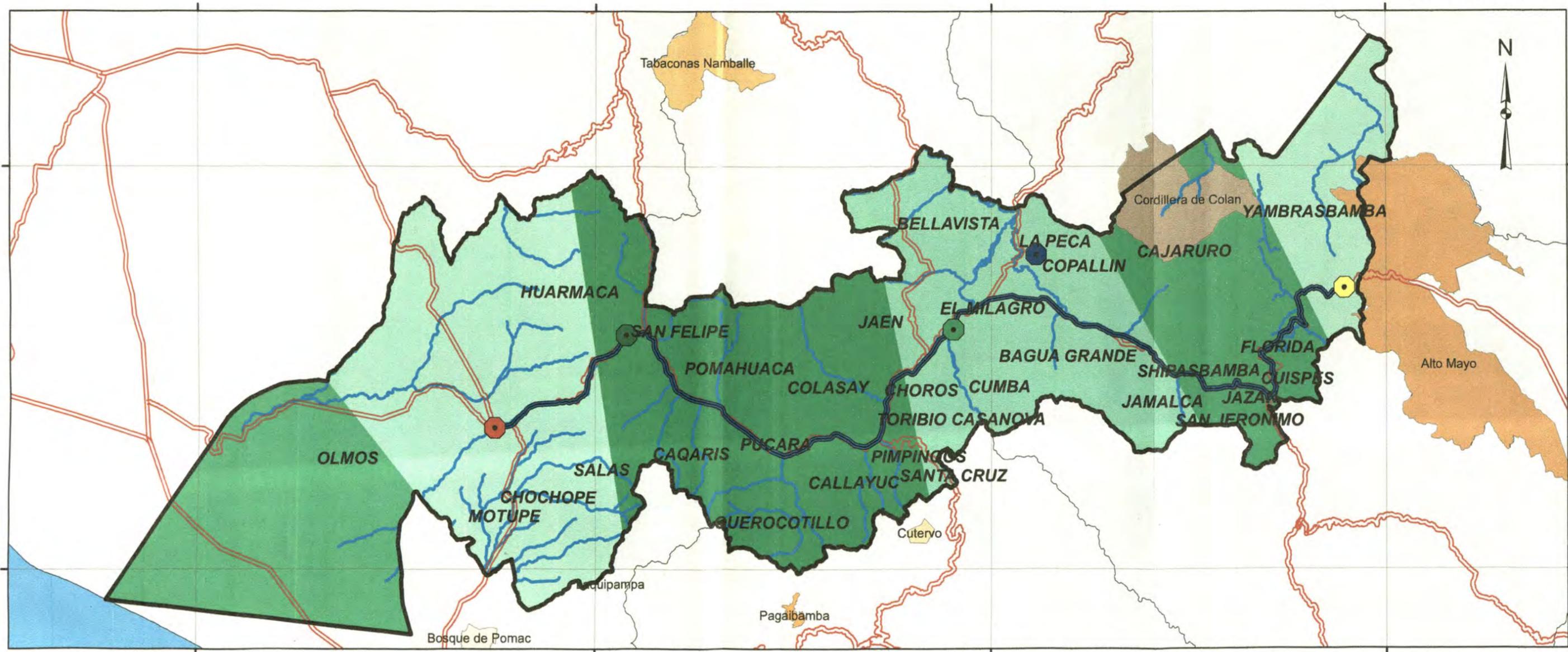


Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

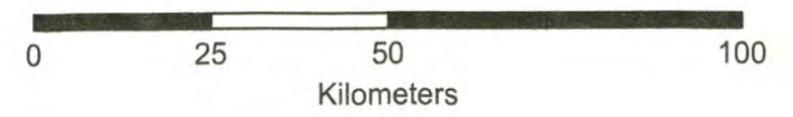
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería

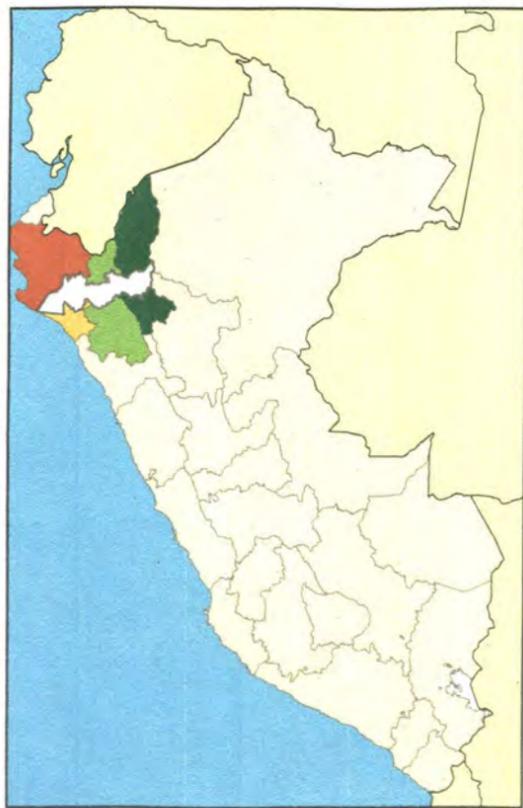


Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



MAPA TEMATICO N°12: SINGULARIDAD DEL PAISAJE



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Ciudad
- Eje_carretera
- Vias Nacionales

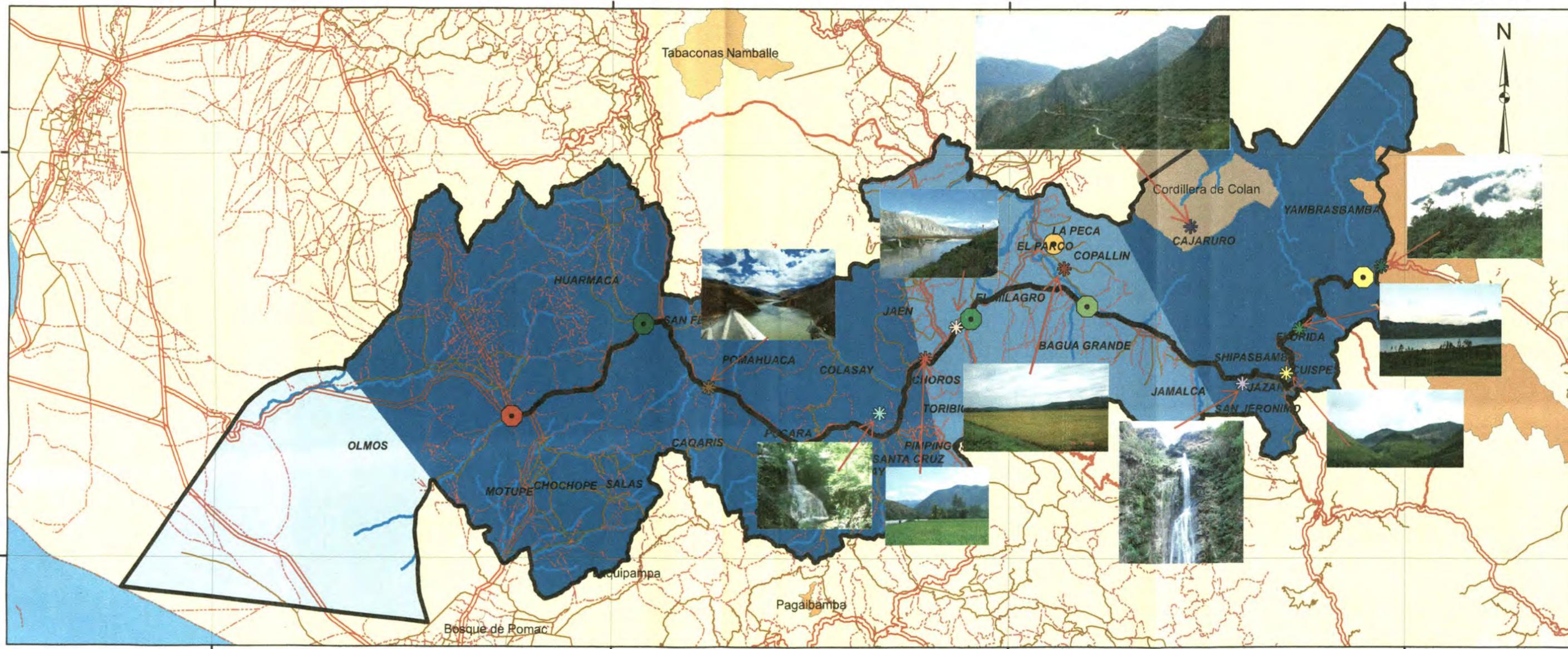


Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

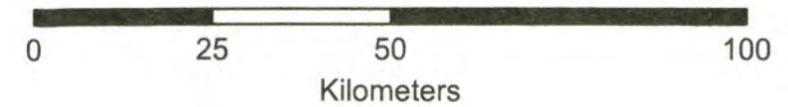
Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería

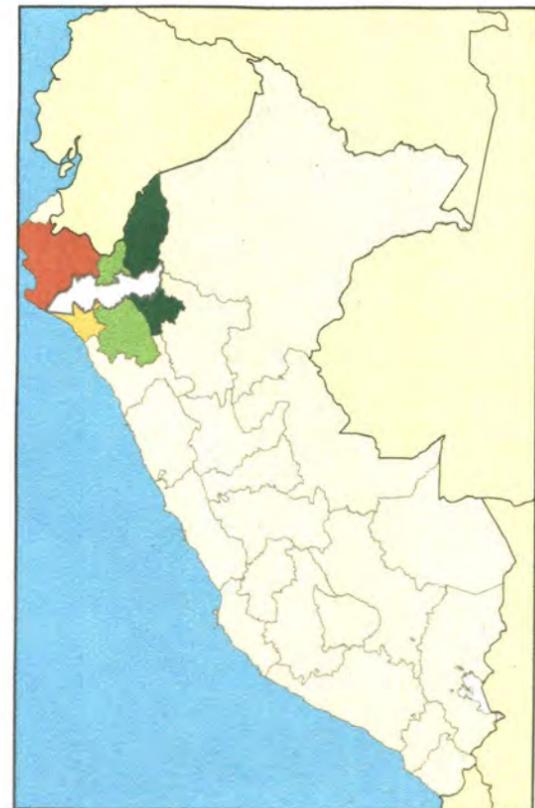


Tesis: Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Olmos - Corral Quemado - Río Nieva
Influencia del Medio Paisajista

1:1,000,000



MAPA TEMATICO N°13: CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE



GENERALIDADES

- Area_influencia
- Inicio Olmos
- Paso de Porculla
- Corral Quemado
- Puente Nieva
- Bagua Grande
- Bagua Chica
- Eje_carretera
- Vias Nacionales
- Vias Departamentales
- vecinales
- Trochas

Zonas Potenciales Turisticas

- Presa Limon
- Cordillera de Colan
- Bosque Altomayo
- Paisaje llegando a Jaen
- Paisaje Bagua
- Cerro en la entrada de Pedro Ruiz
- Catarata Corontochaca
- Cascada Pedro Pasto
- Laguna Pomacochas
- Puente Corral Quemado

Calidad Visual

- Baja
- Media
- Alta

Datos Geodesicos:
Datum Sudamericano 1956

Datos Cartográficos:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Huso 17 y 18
Base Carta Topografica I.G.N 1:100,000

Edición y Cartografía:
Bach. Luis Miguel Ramos Armas
Fuente: Elaboración Propia

Universidad Nacional de Ingeniería

ANEXO C

PANEL FOTOGRÁFICO

Zonas Potenciales Turísticas.

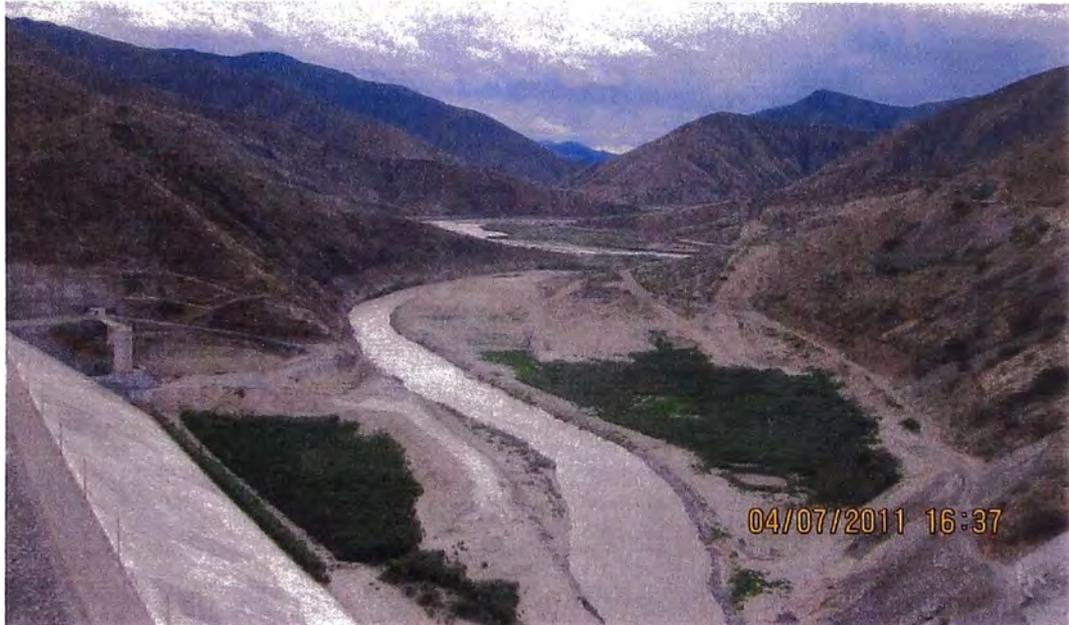


Foto 01: Vista Presa Limón, capacidad de almacenamiento de la presa para la primera etapa es de 44 millones de metros cúbicos de agua.

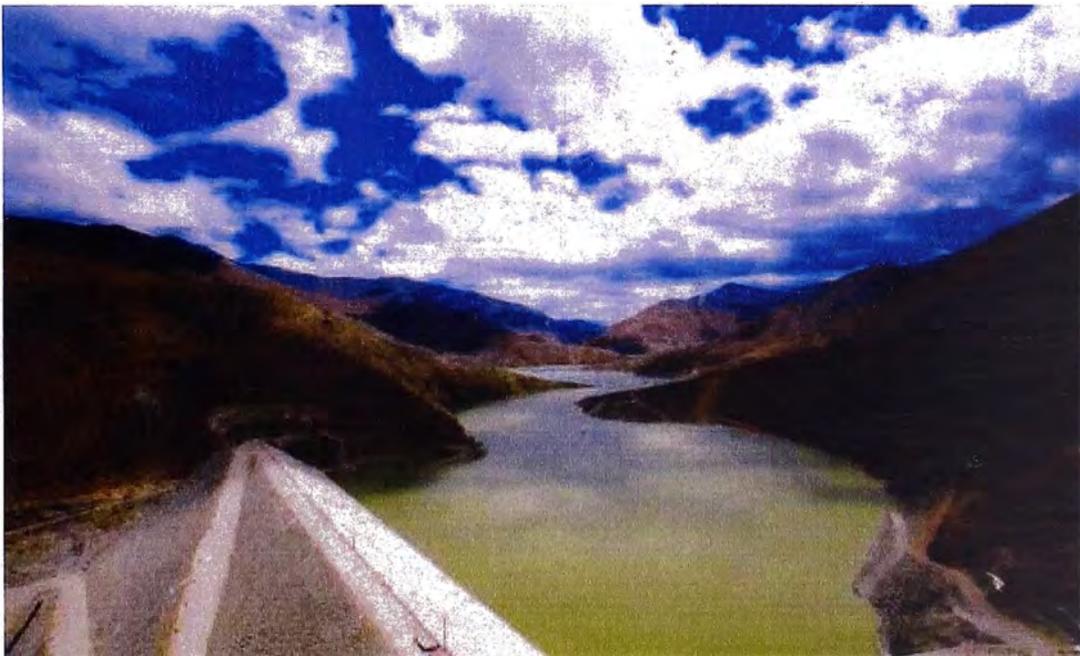


Foto 02: Vista Presa Limón con su embalse a Tope.



Foto 03: Cordillera de Colan, ubicada entre los ríos Utcubamba y Chiriaco entre las provincias de Bagua y Utcubamba



Foto 04: Bosque de Alto Mayo (cerca al término de la carretera en estudio, límite con el Dpto. San Martín)

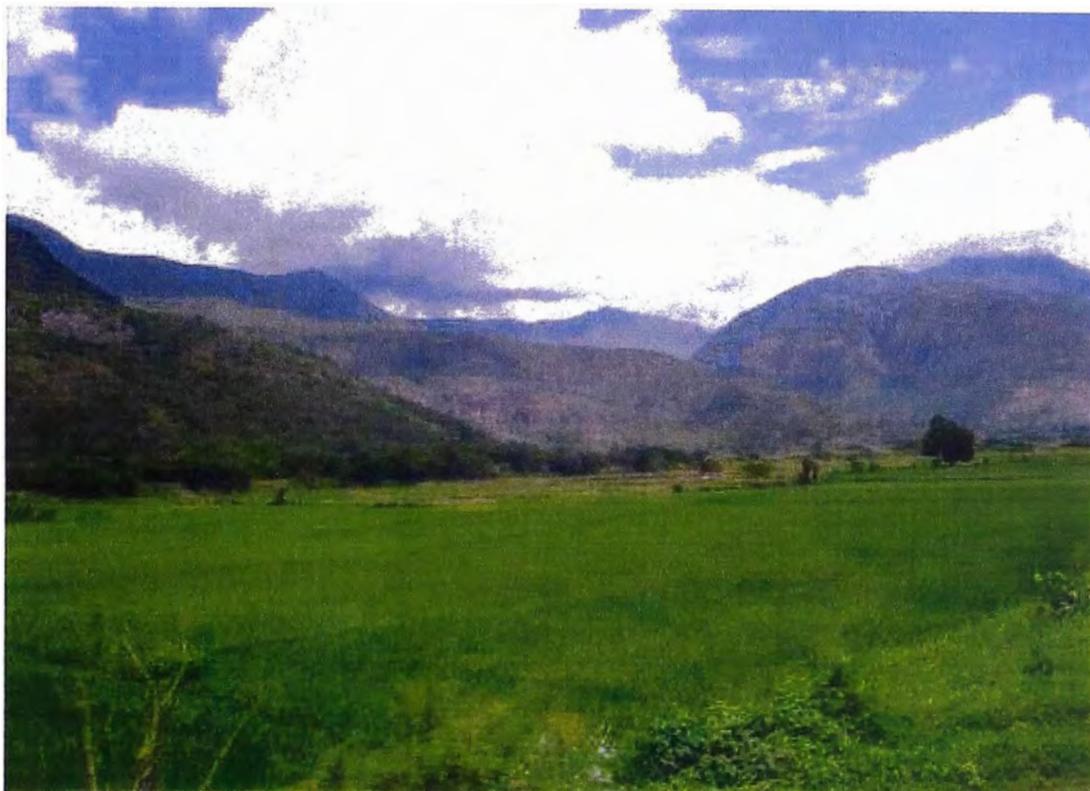


Foto 05: Paisaje cerca al cruce Chamaya (entrada a Jaén), Km. 155

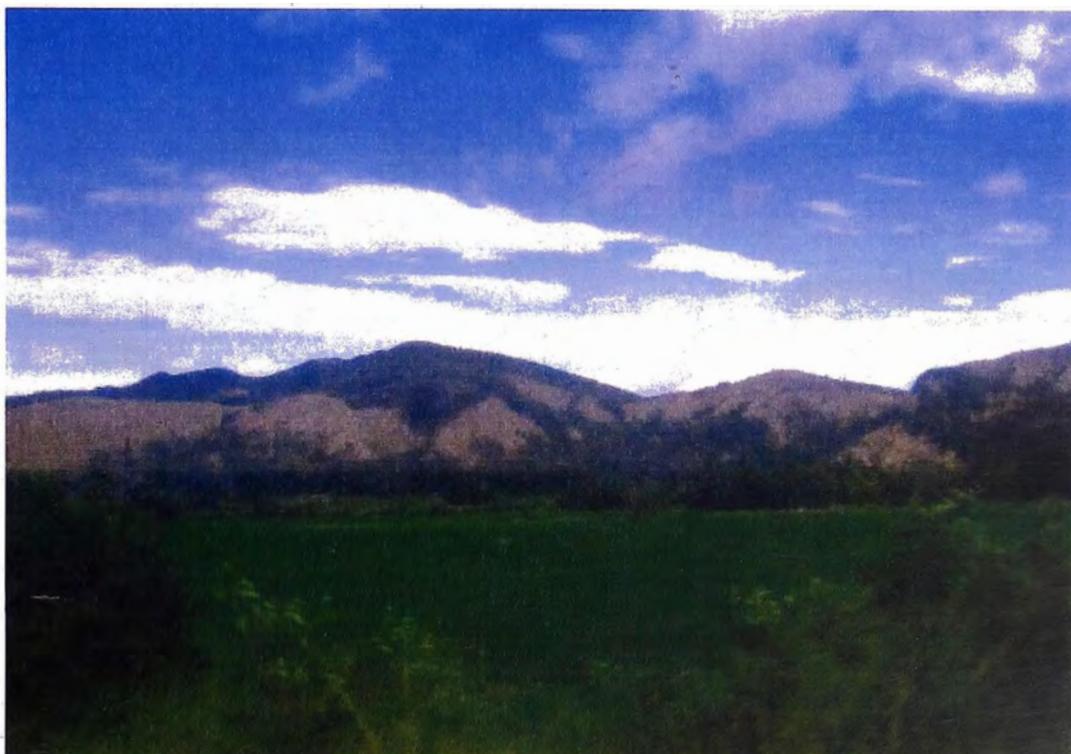


Foto 06: Paisaje en el Valle de Jaén, altura Km. 155



Foto 07: Paisaje en Bagua Chica, altura Km.180



Foto 08: Paisaje en la entrada de Pedro Ruiz. Km. 258



Foto 09: Catarata Corontochaca, ubicado a la altura del Km. 253

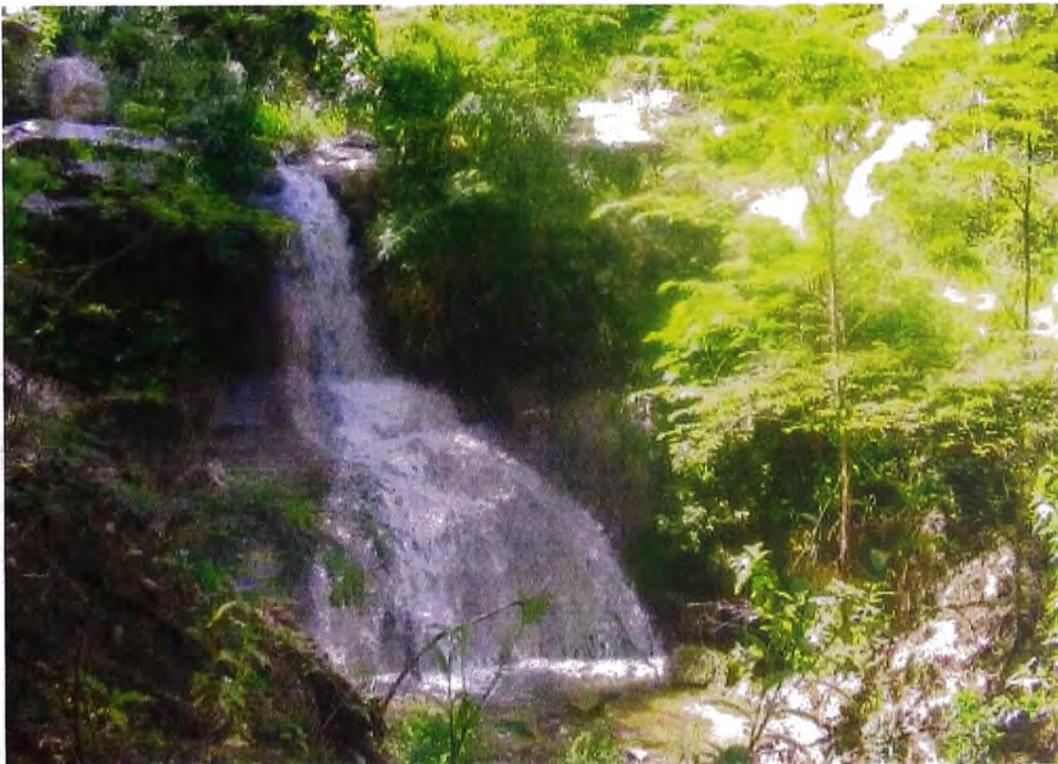


Foto 10: Cascada Pedro Pasto, altura del Km. 123

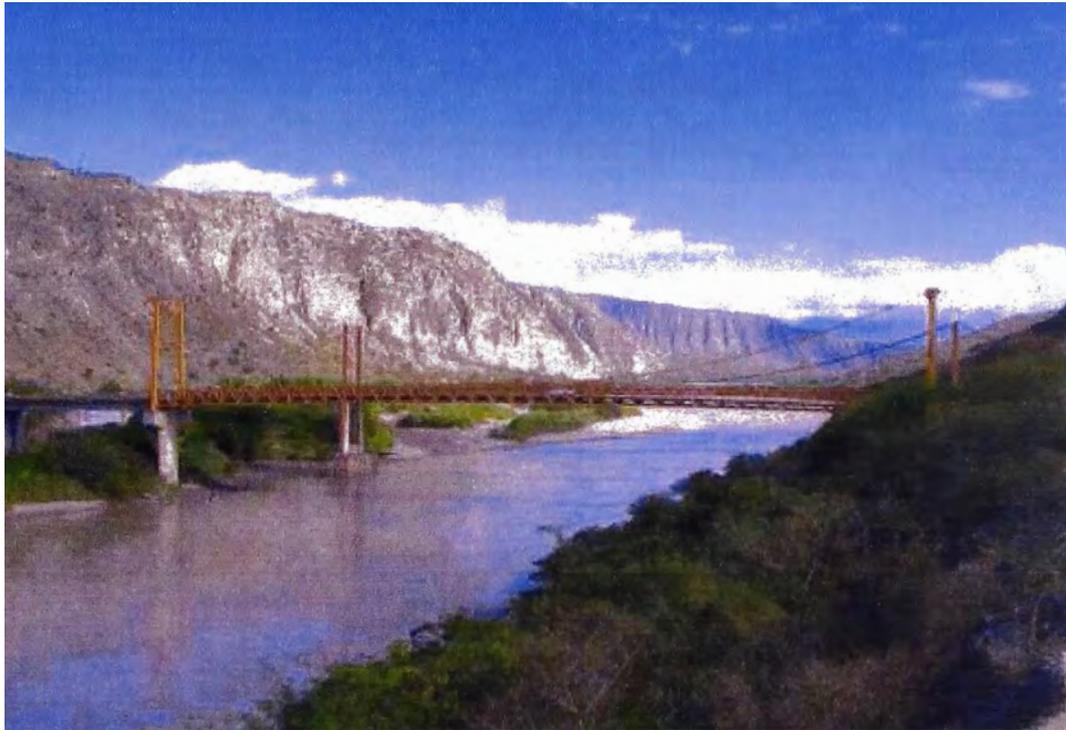


Foto 11: Puente 24 de Julio, en Corral Quemado altura Km. 162



Foto 12: Laguna de Pomacochas, ubicado en el Km. 278