

**ANÁLISIS A LAS OBSERVACIONES PRESENTADAS AL ESTUDIO DE  
SELECCIÓN DE LA VÍA DE ACCESO AL NUEVO AEROPUERTO  
INTERNACIONAL DE QUITO Y COMPLEMENTACIÓN**

**INFORME FASE 2**

**E. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

*CONTENIDO*

1. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
2. MARCO LEGAL
3. CONDICIONES AMBIENTALES ACTUALES
4. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO
5. NATURALIDAD Y PAISAJE
6. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ANTRÓPICO
7. ARQUEOLOGÍA
8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS
9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 1: Matrices de Calificación

## **CAPITULO XVI**

### **VALORACION AMBIENTAL DE LOS CORREDORES VIALES**

En este capítulo se tiene por objetivo el contar con los estudios ambientales que permita identificar los impactos negativos, evaluar su magnitud e importancia, ocasionados por la construcción y operación de la red vial proyectada y por la construcción de cada uno de los tres trazados viales, definir las medidas necesarias, para contrarrestar los impactos negativos de cada una de las medidas planteadas, identificar las acciones que deben ser incluidas en diseños de factibilidad de la red vial para minimizar los impactos ambientales negativos y formular el Plan de Manejo Preliminar. Por otra parte el estudio busca identificar las acciones que permitan conservar el ambiente al garantizar una calidad de vida óptima de la población asentada en el valle, zona del proyecto, en el presente y en el futuro.

La valoración ambiental de la red vial propuesta en el área de estudio del proyecto, cuyo detalle se halla en el capítulo III, se ha desarrollado considerando las diferentes condiciones de su implementación, si solo se construye cada uno de los tres ejes viales independientemente, y las consecuencias en cuanto a la valoración ambiental de no llevarse a cabo la ejecución de este proyecto, así tenemos que el enfoque es:

- Evaluación ambiental sin proyecto, en la cual la principal vía de acceso se convierte la vía Interoceánica
- Evaluación ambiental considerando la implementación de la vía Sur
- Evaluación ambiental considerando la implementación de la vía Zambiza, y
- Evaluación ambiental considerando la implementación de la vía Norte

#### **1. DEFINICION DE LAS AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

El área de influencia del proyecto se la ha definido considerando la zona o área geográfica susceptible de sufrir modificaciones como consecuencia de las acciones tecnológicas del desarrollo del proyecto y a su vez que tienen relación con la operación del mismo. Se ha dividido en cuatro tipos el área de influencia, así se tiene:

- El área de desarrollo del proyecto, dado por la zona nororiental del distrito metropolitano de Quito, que comprende el valle de Cumbayá y Tumbaco, como se lo conoce, que se halla limitado para este estudio al norte por la zona urbana de las Parroquia de Calderón y de Guayllabamba, al sur por las estribaciones del Ilalo, al este por las zonas nororientales de El Quinche, Checa, Yaruquí, Tababela y Pifo, al occidente por la avenida Simón Bolívar.
- El área de intervención, dada por un ancho de 50m. A lo largo de los corredores viales.
- El área de influencia directa, dada por las actividades físicas de la construcción, considerada de 500 m. a cada lado del eje del proyecto.
- El área de influencia indirecta por el desarrollo del proyecto y su operación, que considera todas las áreas urbanas y urbanizables consideradas por el Plan de Desarrollo y Uso del Suelo del Municipio de Quito, en el área del proyecto.

En el plano de áreas de influencia, se puede apreciar las zonas marcadas en cada caso señalado.

## 2. MARCO LEGAL

### Legislación Nacional

**Constitución Política de la República del Ecuador** (RO. 1 de 11/08/1998, en su Artículo 3, numeral 3, Artículo 23, numeral 6 y 20, y Artículos 42, 86, 90, 91 y 97 Artículo 16 y 19), indica:

**Art. 3.** Son deberes primordiales del Estado:

3. Defender el patrimonio natural y cultural del país del país y proteger el medio ambiente.

**Art. 23.** Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas:

6. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

20. El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo recreación, vivienda vestido y otros servicios sociales necesarios.

**Art. 42.** El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario y la posibilidad de acceso permanente e interrumpido a servicios de salud, solidaridad calidad y eficiencia.

**Art. 86.** El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

**Art. 91.** Dispone que el Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Artículo 20 de esta Constitución. Están obligados a indemnizar a los particulares por los perjuicios que les irroguen como consecuencia de la prestación deficiente de los servicios públicos o de los actos de sus funcionarios o empleados en el desempeño de sus cargos.

**Art. 16 y 19.** Que es deber y responsabilidad de los ciudadanos preservar el medio ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo sustentable.

**Ley de Gestión Ambiental** (RO. No. 245 de 30/07/1999), establece los principios básicos y directrices de la política ambiental según los principios en la Declaración de Río de Janeiro de 1992.

**Art. 2.** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a la cultura y prácticas tradicionales.

**Art. 5.** Establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial interacción y cooperación entre los ámbitos del sistema y subsistema de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

**Art. 12. Cap IV.** De la participación de instituciones del Estado define como obligaciones de las instituciones del estado del Sistema Descentralizado de gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia . “ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio de Ambiente.

**Art. 19.** Las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme al Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo rector será el precautorio.

**Art. 20.** Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental respectiva otorgada por el Ministerio del Ramo.

**Art. 21.** Establece que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorias ambientales y planes de abandono.

**Art.23** Define que los componentes de la evaluación de impacto ambiental en los siguientes aspectos:

1. La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
2. Las condiciones de tranquilidad pública tales como ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y
3. La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico escénico y cultural.

**Art. 28 y 29 del cap II.** De los Mecanismos de participación Social, garantizan el derecho de toda persona natural o jurídica a participar de la gestión ambiental a través de mecanismos establecidos para el efecto, de igual manera garantiza el derecho de la comunidad de ser oportuna y suficientemente informada.

Establece además que la ausencia del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la constitución tomará inejecutable la actividad de que se trate y será causal para nulidad de los contratos respectivos.

**Texto Unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI De la Calidad Ambiental.**

## **TITULO I**

- Sistema Único de Manejo Ambiental.(SUMA) Cap. I , De la acreditación ante el SUMA.

**Art.18 de revisión aprobación y licenciamiento ambiental.** El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la Autoridad ambiental de aplicación responsable a fin de iniciar los procesos de revisión , aprobación y licenciamiento.

#### **TITULO IV**

- Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

#### **TITULO VI**

- De la calidad ambiental – Título I – Del sistema unico de manejo ambiental

La calidad de las aguas del Río Pusuquí se verán afectadas pues es el lugar determinado para descarga de Aguas servidas.

**Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.** Decreto Supremo No. 374 (RO. 97 de 1976/05/31), cuyos capítulos I, II, III y IV, con sus respectivos artículos del 1 al 10, fueron derogados por Ley No. 37, Disposición General Segunda publicada en Registro Oficial 245 de 30 de julio de 1999.

- Capítulo VI, De la Prevención y Control de las Aguas.
- Capítulo VII, De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos.

#### **CODIGO DE LA SALUD**

El artículo 6 establece que el saneamiento ambiental es el conjunto de actividades dedicadas a acondicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud. El código de salud entró en vigencia el 8 de febrero de 1971.

La Ley de Gestión Ambiental introduce una reforma al artículo 2, agregando el siguiente inciso: “en aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este código, la Ley del Medio Ambiente”.

#### **CODIGO PENAL**

El Art. 437 establece una serie de infracciones tipificadas como Delitos Ambientales, relacionados con aspectos de contaminación ambiental, destrucción de biodiversidad y manejo inadecuado de sustancias tóxicas y peligrosas. Las penas van de entre dos a cinco años dependiendo de los casos y las circunstancias.

**Ley de Régimen Municipal** se encuentra normas dispersas sobre la autonomía municipal y su capacidad legislativa nacida de la propia Constitución.

- **Ordenanza incorporada en el Cap IX “De la Evaluación de Impacto Ambiental” En el Título I del Libro II del Código Municipal.**

- **Art II. 30.4 Obligatoriedad de Evaluación de Impacto Ambiental.-** El proponente que vaya a emprender una acción o a ejecutar una obra, infraestructura, proyecto o actividad, que se halle dentro del ámbito de aplicación del presente capítulo, en forma previa y como condición para llevarla

a cabo, deberá someterla a una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el efecto, deberá elaborar a su costo según el caso, una Declaración Ambiental (DAM) o un Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) y ponerla a consideración de Unidad Administrativa Encargada del Ambiente, para su trámite de aprobación, conforme a este capítulo.

- **Art. II 30.11.- CONTENIDO.** El DAM deberá contener la declaración juramentada del proponente que consigne el compromiso del cumplimiento de la legislación vigente sobre la materia y además:

- a. Los antecedentes necesarios;
- b. Descripción detallada del tipo de obra, actividad o proyecto a realizar, en la que se identifiquen y describan los potenciales impactos ambientales que tendría;
- c. Explicación y justificación técnica de que la obra no producirá efectos que , según este capítulo ameritan la realización de un ESIA; y
- d. Descripción detallada de un Plan de Manejo Ambiental en el que se expliciten todas las medidas a tomar a fin de mitigar los impactos identificados.

Descripción de los compromisos ambientales no exigidos por la legislación actual, que voluntariamente el interesado decida realizar.

**Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito**, expresa que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, que debido al acelerado proceso de desarrollo urbano que experimentan Quito y su área de influencia, se requiere de normas que hagan posible que su gobierno local pueda solucionar, eficaz y oportunamente, sus problemas, resaltándose en los Artículos 2, numerales 1, 2, 3 y 4; y Artículo 6, numeral 2, lo siguiente:

**Art. 2.** FINALIDAD Además de las contempladas en la Ley de Régimen Municipal, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito cumplirá las finalidades siguientes:

1. Regulará el uso y la adecuada ocupación del suelo y ejercerá sobre el mismo con competencia exclusiva y privativa, De igual manera regulará y regulará con competencia exclusiva y privativa las construcciones o edificaciones, su estado, utilidad y condiciones.
2. Planificará, regulará y coordinará lo relacionado con el transporte público y privado dentro de su jurisdicción, para lo cual expedirá con competencia exclusiva las normas que sean necesarias.
3. Prevedrá y controlará cualquier tipo de contaminación del ambiente, y
4. Propiciará la integración y participación de la comunidad.

**Art. 8.** Le corresponde especialmente al Concejo Metropolitano:

2. Aprobar el plan de desarrollo metropolitano y establecer, mediante Ordenanza y con competencia exclusiva y privativa dentro del Distrito, normas generales para la regulación del uso del suelo y aprovechamiento del suelo, así como para la prevención y control de la contaminación ambiental.

Adicionalmente deberá sujetarse a las disposiciones de las siguientes leyes nacionales:

- Reforma del Código Civil, que prescribe penalizaciones por faltas ambientales.
- Ley de caminos y desarrollo agrario, que rige para el área natural.
- Legislación de seguridad del trabajo:
  - Reglamento de seguridad de los trabajadores
  - Reglamento de seguridad de la construcción en obras públicas

### **Legislación Distrital**

Expresa que el Municipio Metropolitano de Quito, debido al acelerado proceso de desarrollo urbano que experimenta la ciudad y su área de influencia demanda de normas que hagan posible que su gobierno local pueda solucionar, eficaz y oportunamente, sus problemas resaltándose en el art. 2 numerales 1,2,3,4 y Art. 6 numeral 2 lo siguiente:

1. Regulará el uso y la adecuada ocupación del suelo y ejercerá sobre el mismo competencia exclusiva y privativa. De igual manera regulará con competencia exclusiva y privativa las construcciones o edificaciones, su estado, utilidad y condiciones.
2. Planificará regulará y coordinará lo relacionado con el transporte público y privado dentro de su jurisdicción, para lo cual expedirá con competencia exclusiva las normas que sean necesarias.
3. Prevedrá y controlará cualquier tipo de contaminación del ambiente, y.
4. Propiciará la integración y participación de la comunidad.

El artículo 8 establece que le corresponde especialmente al Concejo Metropolitano:

2. Aprobar el plan de desarrollo metropolitano y establecer, mediante Ordenanza y con competencia exclusiva y privativa dentro del Distrito, normas generales para la regulación del uso del suelo y aprovechamiento del suelo, así como para la prevención y control de la contaminación ambiental.

**Código Municipal (RO. 226 de 31/12/1997), Título V, DEL MEDIO AMBIENTE,** regula:

**Capítulo I: Del Barrido y Recolección de Desechos Domésticos, Comerciales Industriales, Biológicos no tóxicos.**

**Capítulo II: Del Control de ruido.**

**Capítulo III: Prevención y control de la contaminación producida por las descargas líquidas industriales y las emisiones hacia la atmósfera.**

- Su reforma publicada en el Registro Oficial No. 226 de 5 de julio de 1999 que expide "La Ordenanza Sustitutiva del Capítulo III, para la prevención y control de la contaminación producida por descargas líquidas no domésticas y las emisiones al aire de fuentes fijas, del Título V, del Libro II, del Código Municipal".

- Anexo publicado en el Registro Oficial No. 74 de 10 de mayo del 2000 que contiene: Los valores máximos permisibles de los indicadores de contaminación y parámetros de interés sanitario para las descargas líquidas y valores máximos permisibles para emisiones a la atmósfera como parte sustantiva de la mencionada en el párrafo anterior.

## **Capítulo V: Del Control vehicular**

Sus reformas: Ordenanza 34, Reformatoria del Capítulo IV del Título V, del Libro II del Código Municipal relacionado con la creación del certificado de control de emisiones vehiculares y adhesivo ambiental (vehículos a diesel).

Su reforma: Ordenanza Metropolitana No. 038, Sustitutiva del Capítulo IV, para el Control obligatorio de emisiones vehiculares en el Distrito Metropolitano de Quito, (vehículos a diesel y gasolina). Las mismas que tienen como sustento técnico las Normas INEN.

Ordenanza Sustitutiva de la Reglamentación Metropolitana de Quito, constante en el Título, del Libro Segundo del Código Municipal. Registro Oficial No. 310 de 5 de mayo de 1998.

A continuación se nombran entre otras algunas disposiciones de carácter ambiental que deberán tomar en cuenta especialmente en la **etapa de operación** de los usos globales planteados:

Otras ordenanzas municipales del Distrito Metropolitano de Quito que rige para el proyecto son:

- **Ordenanza # 3445, sobre Normas de arquitectura y Urbanismo**

La presente normativa propende al mejoramiento de las condiciones del hábitat definiendo las normas mínimas recomendables de diseño y construcción que garanticen niveles normales de funcionalidad, seguridad, estabilidad e higiene en los espacios urbanos y edificaciones y, además que permitan prevenir y controlar la contaminación y el deterioro del medio ambiente. La conservación, consolidación y mejora de los inmuebles declarados de interés cultural se realizará según lo dispuesto en la Ley de Patrimonio Cultural y su Reglamento, en las Normas del Código Municipal y en aquellas disposiciones pertinentes de la presente Normativa y aquellas especiales que para el efecto dicten los organismos pertinentes.

Para el caso particular se encuentra la normativa específica para diseño según las necesidades y facilidades que brinda el área en ámbitos como sistemas de abastecimiento de agua potable, sistemas de alcantarillado, elementos de comunicación, elementos de organización, señalización, ambientación, servicios, pavimentos en espacios de circulación peatonal, arborización y vegetación, tránsito, normas generales de arquitectura, sistemas hidráulicos contra incendios, servicios sanitarios, facilidades para discapacitados, ciclo vías.

- **Ordenanza # 085, Nuevo régimen del suelo en el Distrito Metropolitano de Quito**



El Suelo es soporte físico territorial para la implantación de diferentes usos y actividades y, cuya habilitación para tal fin se dará en concordancia con lo que dispone esta ordenanza cuyas disposiciones tienen como finalidad procurar la ocupación y uso del suelo de acuerdo a la normativa vigente, ejerciendo control sobre el mismo con competencia exclusiva y privativa, y sobre las construcciones o edificaciones, el estado, destino y condiciones de ellas.

- **Ordenanza # 008, sobre Zonificación que contiene el Plan de Uso y Ocupación del Suelo.**

El PUOS es el instrumento de planificación territorial que fija los parámetros y normas específicas para el uso, ocupación y fraccionamiento del suelo en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito procurando el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del DMQ, ordenando el crecimiento físico del DMQ que respete las condiciones del entorno, racionalizando la inversión pública en infraestructura y servicios, optimizando la gestión urbana.

- **Ordenanza # 22, sobre el control de aceites usados.**

Comprende a personas naturales o jurídicas, públicas privadas o de economía mixta que importen, fabriquen comercialicen aceites lubricantes minerales o sintéticos y grasas industriales, generen, almacenen, transporten, usen o intervengan en cualquiera de las etapas de manejo de aceites usados con base mineral o sintética y/o grasas lubricantes usadas, provenientes del mantenimiento de todo tipo de maquinaria sea ésta liviana o pesada y vehículos automotores, así como los desechos adicionales que se generen en el Distrito +Metropolitano de Quito.

- Así como el cumplimiento del capítulo # 9 del Código Municipal.

### **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Expedida mediante decreto Supremo No. 374 del 21 del mayo de 1976 publicada en el Registro Oficial No. 97 del mismo mes y año, tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país en pro del bienestar individual y colectivo. Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad. Sin embargo, dicta las directrices y conceptos universales de la prevención y control de contaminación ambiental, aún vigentes.

### **Ley de Patrimonio Cultural**

Expedida mediante decreto Supremo 3501 y publicada en el Reg. Oficial No. 865 del 2 de julio de 1979.

**Art. 30** Establece que "en toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo".

## **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria**

Esta normativa fue publicada el 31 de marzo del 2003 y promulgada mediante Decreto Supremo No. 3516 del 27 de diciembre del 2002. Contiene los reglamentos, acuerdos ministeriales, resoluciones administrativas, normas y otras herramientas jurídicas que instrumentan el marco legal ambiental nacional en materia de políticas ambientales, estructura del sistema descentralizado de gestión ambiental, del régimen forestal, de la biodiversidad, de la calidad ambiental entre otros.

El libro IV de la Calidad Ambiental en donde se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, define los elementos reglamentarios para el funcionamiento del sistema descentralizado de Gestión Ambiental, así como los aspectos de prevención y control de la contaminación ambiental y promulga las nuevas normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

- Anexo 1. norma de calidad ambiental y descarga de efluentes, recurso agua.
- Anexo 2: norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.
- Anexo 3. norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.
- Anexo 4. norma de calidad del aire ambiente.
- Anexo 5. límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles además de vibraciones.
- Anexo 6. Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.
- Anexo 7 listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador.

Otras leyes y Resoluciones relacionadas.

- Políticas Básicas Ambientales del Ecuador emitidas mediante Resolución Oficial 456 del 7 de junio de 1994 decreto 1802 y modificadas mediante decreto supremo 3516 del 27 de diciembre del 2002. Específicamente, es aplicable en este caso la política 13 en donde se establece como obligatoria la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y del respectivo Programa de Mitigación Ambiental ante las autoridades competentes.
- Ley No. 74 Ley Forestal y de conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre publicada en el Registro Oficial No. 64 del 24 de agosto de 1981.
- Guía ambiental para proyectos viales, elaborada por la Unidad de Impactos Ambientales del ministerio de obras Públicas.
- Resolución Oficial 741 del 10 de diciembre de 1990. Reglamento General del Seguro de Riesgos del trabajo.
- Distancias mínimas permitidas para la localización de gasolineras y estaciones de servicios. Ordenanza 3148 (1995/08/01).
- Reglamento General de Plaguicidas y Productos de Uso Agrícola. Acuerdo Ministerial (RO 233-1993/07/15).
- Reglamento de Uso y Aplicación de Plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores Acuerdo Ministerial (RO. 623-1995/01/31)

### **3 CONDICIONES AMBIENTALES ACTUALES**

El objeto del presente numeral servirá para describir y caracterizar el área en estudio, y que servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición de las medidas ambientales. Consistiendo en una evaluación del estado actual de los principales elementos bióticos y abióticos, incluyendo el componente socioeconómico, de la zona de influencia directa e indirecta de las áreas objeto de este estudio.

La evaluación de la situación actual de los componentes ambientales de las áreas en estudio se ejecutó en el medio físico: hidrología y calidad de agua; relieve, uso y calidad de suelos; y, paisajística.

Se incluye el medio socio-económico y cultural: identificación de asentamientos humanos (demografía, crecimiento, estructura familiar, procesos económicos usos de la tierra); infraestructura, servicios y actividades ocupacionales (población económicamente activa, procesos económicos regionales).

Algunos de los aspectos de las condiciones ambientales existentes han sido considerados en el desarrollo técnico del proyecto, y en otros casos se a tomado información secundaria de estudios ambientales anteriores.

#### **MEDIO FÍSICO**

##### **Aspectos estudiados por el desarrollo técnico del proyecto**

La característica de las condiciones geológicas y geotécnicas se detalla la descripción del área del proyecto vial, y se a dado la importancia del caso, por cuanto algunas partes de los trazados viales pasan por partes de alta sensibilidad geológica para la construcción, como son el cruce de las grandes quebradas y ríos donde se implantará el proyecto.

Otra de las áreas relevantes de estudio directo por el desarrollo de los estudios técnicos, es el estudio hidrológico realizado, en el capítulo IV, el cual ha determinado:

- Las características básicas de la cuenca de drenaje
- Los caudales de diseño de los ríos en las zonas del proyecto.

La descripción del área del proyecto en cuanto al desarrollo territorial y uso del suelo ha sido analizado con anterioridad, en el capítulo correspondiente, por cuanto las soluciones de la red vial será para lograr un crecimiento armónico del sector.

##### **Nivel de ruido y Emisiones**

## **Calidad del agua<sup>1</sup>**

La disponibilidad de un recurso no puede evaluarse únicamente en términos de su abundancia o escasez relativas, sino también de su calidad, la que puede constituirse en limitante para usos específicos. La disponibilidad del recurso esta íntimamente ligada a las características de la cuenca hidrográfica y de las alteraciones que en ella puedan ocurrir. Con los antecedentes mencionados se han planteado los siguientes objetivos dentro del presente estudio

Determinar la calidad del agua de los principales ríos, quebradas y canales de riego, en el área de influencia directa del proyecto, es decir, los cauces que serán afectados por el proyecto: construcción de la vía al nuevo aeropuerto de Quito, y operación del mismo.

De acuerdo a la calidad del agua en función del uso, se determinará su mejor aprovechamiento.

### ***Metodología***

La Evaluación de la calidad del Agua planteada mediante una sistematización técnica contempla un inventario de afecciones al recurso agua, en donde tienen relevancia los vertidos domésticos, agrícolas e industriales. En el área de la vía de interconexión al Nuevo aeropuerto se ha detectado el desarrollo de tres actividades: el asentamiento de la población a través de sus actividades afectan significativamente con sus vertidos, e igualmente el alto uso del suelo para tareas agrícolas, entre tanto la marcada actividad florícola en la zona y cultivos de ciclo corto, puede determinar afectaciones.

Con el objeto de hacer una breve caracterización de la calidad de agua de los principales cursos hídricos en el área de influencia del proyecto se procedió a la toma para análisis de laboratorio de las muestras de agua, en los siguientes puntos singulares: sitios potenciales de descarga de efluentes y confluencias de los cauces que serían potencialmente afectados.

Se tomaron muestras simples, proceso suficiente para determinar la afectación a la calidad del agua; aunque no su grado y certeza a través del tiempo, los mismos que superan el ámbito de aplicación del presente estudio.

Los muestreos se realizaron en los sitios indicados en el Mapa del estudio ambiental realizado por el Ing. Francisco de la Torre, a media sección del cauce y aproximadamente a media vertical.

En campo se realizó la determinación de los siguientes parámetros, Oxígeno disuelto, mediante oxímetro de electrodo, temperatura, pH y conductividad.

---

<sup>1</sup> Información recopilada de los "Estudio de Impacto Ambiental de las Alternativas de Acceso al Nuevo Aeropuerto de Quito" elaborados por el Ing. F. de la Torre, 2003.

Para ser enviadas al laboratorio las muestras se preservaron adecuadamente, en el caso de las muestras para microbiológico se mantuvieron en cajas térmicas a baja temperatura.

En los puntos escogidos se practicó análisis físico-químico, bacteriológico y como indicador de contaminación se analizó Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO5), plomo, cadmio, cromo, mercurio y vanadio.

## ***CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL***

### ***Parámetros medidos***

1. Son de dos clases: realizados en el sitio mismo y análisis en laboratorio.
2. Se incluyen parámetros cuyos valores puedan dar o no evidencias de contaminación (DBO5, coliformes, sólidos totales).
3. Los parámetros medidos in situ son: PH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.
4. Además para la caracterización en lo referente a metales pesados se incluyen análisis como: Plomo, cadmio, cromo, mercurio y vanadio.

### ***Criterios de calidad del agua y límites permisibles***

Los límites aceptables para todos los parámetros de calidad del agua, a medirse en un cauce natural, no están definidos ampliamente en las normas de calidad vigentes en el país, sin embargo se dispone de criterios para la mayoría de parámetros, en función del uso del recurso.

Para la comparación de los parámetros medidos con las normas vigentes, se ha recurrido a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, en lo referente a calidad del agua en función de su uso para consumo humano y doméstico. El criterio empleado es el más exigente, que es para fuentes de abastecimiento para consumo humano, que requieren solo desinfección; en algunos parámetros se ha empleado el criterio para fuente de abastecimiento que requiere para su tratamiento sistemas convencionales (caso de coliformes) y en otros que no existe la norma para abastecimiento humano se ha tomado para uso pecuario (Hierro y Manganeso).

### ***Conclusiones***

De acuerdo a la comparación de los resultados de Laboratorio con las normas, las aguas de los ríos Guambí, Chiche y San Pedro, analizados no son tan adecuadas para fuente de abastecimiento para consumo humano, ya que el costo sería alto, siendo el proceso de potabilización a emplear de carácter convencional y desinfección.

De lo observado, medido in situ y analizado en laboratorio, respecto a calidad del agua en los ríos y quebradas en el área de influencia del proyecto, pueden ser utilizadas para otros usos diferentes al consumo humano, pero hay que considerar la alta concentración de coliformes fecales; pero causaría un gran limitante respecto a ser receptor de los efluentes de la construcción y campamentos, tanto por su calidad como nivel de

dilución por el bajo caudal en las Quebradas, por lo que el control de los efluentes antes de su descarga debe ser riguroso.

La concentración de coliforme fecal es muy alta debido a la falta de control de efluentes producto de aguas servidas sin tratamiento, que se descarga en los ríos Guambi, Chiche y San Pedro como a las Quebradas Alemanes, del Payaso, Lushun, Grande, Rumihuayco, Viñan, Jatico y Achacanagua. En los canales de riego posiblemente se debe a que estos son abiertos y pasan por áreas pobladas.

Las condiciones del Río Guambi cambian notablemente, en el sitio conocido como Chaupi Molino aguas arriba es de mejor calidad que aguas abajo en el sitio denominado Puente Viejo del Guambi ya que a lo largo de su recorrido recibe efluentes que cambian la calidad tanto física como química y bacteriológica de este río.

La concentración de nitrito en todos los casos nos indican que son aguas con peligro de contaminación y perturbación en el ciclo del nitrógeno.

Con relación a la DBO tanto los ríos como las quebradas se clasifican como clase 3 es decir en una situación dudosa y con un alto porcentaje de contaminación.

El valor obtenido de conductividad relacionado con la mineralización los clasifican en una categoría 3 es decir dentro de un rango de 200 a 333 uS/cm que nos indican aguas con mineralización media acentuada.

La concentración de fosfato clasifican a estas aguas como clase 2, es decir aguas poco productivas.

Los canales de riego se encuentran dentro de una clasificación de aguas medias, es decir están en mejores condiciones que las quebradas y los ríos.

### *Actividades y servicios básicos en las cuencas hidrográficas*

#### **Poblaciones urbanas.**

En la cuenca del río Guambi se ubican las parroquias de Tababela, Pifo y Puembo. Los asentamientos humanos cubren aproximadamente el 40 % del área total de la cuenca y se sitúan en la parte baja y media de la misma.

En la cuenca del río Chiche se ubican las parroquias de La Merced, Píntag, el extremo oriental de la zona de Tumbaco, el occidente de Puembo y la población de Itulcachi.

En la cuenca del río San Pedro, se ubican Conocoto, Amaguaña, Alangasí, Guangopolo, Cumbayá y Tumbaco, que pertenecen al DMQ. Sangolquí, San Rafael y Cotogchoa, que pertenecen al cantón Rumihahui. Uyumbicho, Tambillo, Alóag y Machachi, de la jurisdicción del cantón Mejía.

#### **Los servicios**

### **Cuenca del río Guambi.**

Las cabeceras parroquiales disponen de todos los servicios de infraestructura básica, como: agua potable (75 % en Tababela, 80 % en Pifo y Puembo), alcantarillado (16 % en Tababela, 63 % en Pifo y 86 % en Puembo), energía eléctrica, teléfono, transporte y recolección de basuras, iglesias, escuelas, subcentros de salud, mercados, parques y complejos deportivos.

### **Cuenca del río Chiche.**

Los asentamientos humanos cubren aproximadamente el 20 % del área total de la cuenca y se sitúan en la parte baja y media. Las cabeceras parroquiales disponen de todos los servicios de infraestructura como: agua potable (60 % de cobertura en La Merced y 80 % en Píntag), alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, transporte, recolección de desechos, iglesias, centros educativos, subcentros de salud, mercados, parques y complejos deportivos.

### **Cuenca del río San Pedro.**

La cobertura de agua potable es de 85 % en Cumbayá y Tumbaco, 80 % en Conocoto y Alangasí y 75 % en Amaguaña. En cuanto al alcantarillado, la cobertura es del 65 % en Cumbayá, 63 % en Tumbaco, 72 % en Conocoto, 51 % en Amaguaña, 61 % en Alangasí y 8 % en Guangopolo.

El servicio de recolección de basuras para las parroquias del DMQ lo presta EMASEO y para el cantón Rumiñahui y Mejía, lo hace directamente el Municipio. Las coberturas de la recolección en los asentamientos señalados no alcanza el 50 % y la disposición final, se lo hace en botaderos a cielo abierto.

### ***Vialidad.***

En las zonas bajas de la cuenca, donde existen asentamientos urbanos, las carreteras son asfaltadas y afirmadas. En la parte media de la cuenca, existen en su mayoría, caminos de verano y afirmados. En las zonas altas, solamente existen senderos, caminos de verano y de herradura.

### ***Turismo.***

Entre los atractivos turísticos en la cuenca del río Guambi se tienen: núcleo histórico con 18 predios protegidos en Tababela, núcleo histórico con 53 predios protegidos en Pifo y núcleo histórico con 29 predios protegidos en Puembo. En esta cuenca se ubica una de las lagunas más grandes del DMQ, esta es, Laguna de Nunalviro.

En la cuenca del río Chiche como atractivos turísticos están las piscinas de aguas termales en La Merced, sus 11 predios protegidos en su casco urbano, un sitio arqueológico en el Ilaló y los talleristas de la escuela de arte Endara Crow. En Píntag, se puede mencionar su núcleo con 60 predios protegidos, los sitios arqueológicos de Oñaro e Ingaloma, las fiestas religiosas de San Jerónimo y la Virgen del Rosario, además de los toros populares.

Los atractivos turísticos de la cuenca del río San Pedro, se han clasificado por datos generales y ubicación, por calidad de los centros y por apoyo de las facilidades con que cuentan, como se observa en la Tabla 7.5

Tabla: Atractivos turísticos en la cuenca del río San Pedro.

PARROQUIA	ATRACTIVO	TIPO	SUBTIPO
Alangasí	Balneario Ushimana	Agua subterránea	Agua mineral
Alangasí	Balneario Agua y Montaña	Agua subterránea	Agua termal
Alangasí	Balneario El Tingo	Agua subterránea	Agua termal
Alangasí	Volcán Ilaló	Montaña	Volcán
Guangopolo	Balneario Rumiloma	Aguas subterránea	Agua mineral
Conocoto	Estación Experimental	Investigación	Centro Tecnológico
Amaguaña	Reserva Pasochoa	Bosque protector	Refugio de vida
Rumipamba	Reserva de Sta. Rosa	Investigación	Centro Tecnológico

### Problemas ambientales en las cuencas hidrográficas

La actividad de florícolas en invernaderos en esta cuenca y la próxima construcción del nuevo aeropuerto de Quito, ha provocado una rápida expansión de los asentamientos humanos, sin una adecuada planificación, adicionalmente al encarecimiento de las tierras, migración, contaminación de las aguas, suelos, aire, inseguridad, lo que hace necesario el diseño y aplicación de un plan de ordenamiento territorial y ambiental. Otro de los problemas evidentes, es la erosión, poca cobertura vegetal, por la baja precipitación y acción eólica.

El área boscosa ubicada en las faldas del cerro Ilaló y los relictos de la zona de Amaguaña, están siendo talados, con fines comerciales y para dar paso a la urbanización, especialmente en el valle de los Chillos. Un caso análogo sucede en el valle de Tumbaco y especialmente en la parroquia de Cumbayá.

Los procesos de erosión se concentran en los flancos del cerro Ilaló, en zonas cercanas a Alangasí y Guangopolo.

Las aguas servidas domésticas e industriales son descargadas al río Guambi, Chiche y San Pedro, sin tratamiento alguno, de ahí que los niveles de contaminación que se registran en los ríos, impiden su uso para: riego, recreación y peor aún para abastecimiento de agua para consumo humano.

En la zona Existen una extensa red de canales de riego que sin un plan Ambiental adecuado podrían sufrir impactos significativos.



## 4 CARACTERIZACION DEL COMPONENTE BIOTICO<sup>2</sup>

### FLORA Y FAUNA

Las alternativas planteadas de los corredores viales para acceso al Nuevo Aeropuerto, se encuentran desde el punto de vista biótico en el piso temperado, las condiciones ambientales presenta una alta influencia humana, donde las interrelaciones e intrarelaciones entre plantas y animales con el medio, han desarrollado una Ecología Urbana. El equilibrio ambiental en este ambiente se halla entre el "caos" y el "cosmos" es decir la desorganización ambiental y la organización ambiental, se construye y se destruye siendo esta la dinámica ambiental de las ciudades.

### FLORA

El área de estudio se encuentra localizado en el piso temperado se halla ubicado a lo largo de la Cordillera de los Andes, la misma que ha formado grandes explanadas, con amplios valles y hoyas separadas por formaciones ortográficas conocidas como nudos, su topografía es irregular y accidentada.

Este piso comprende alturas entre 1800 y 3000 msnm con valles húmedos y secos, la temperatura varia de acuerdo a la altitud y otros factores locales. Los valles secos ubicados entre Calderón, Guayllabamba y Tumbaco tiene temperaturas entre 18 y 20 grados y sus precipitaciones son menores a 450 mm anuales.

Dominan los árboles de "acacia" *Acacia macracantha* (Mimosaceae), "Mosquera" *Croton wagneri* (Euphorbiaceae), "chamano" *Dodonea viscosa* (Sapindaceae), "cabuya" *Agave americana* (Agavaceae), "cacto" *Opuntia soederstromiana* (Cactaceae), "molle" *Schinus molle* (Anacardiaceae), "hobo" *Spondias mombin* (Anacardiaceae) y "huaycundo" *Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae) que generalmente vive sobre el "algarrobo" *Prosopis juliflora* (Mimosaceae).

En los valles húmedos, la vegetación de matorrales y arbustos presenta "pumamaqui" *Oreopanax corazonensis* (Araliaceae), "supirosa" *Lantana rugulosa* (Verbenaceae), "shanshi" *Coriaria ruscifolia* (Coriariaceae), "colca" *Miconia crocea* (Melastomataceae)-

Algunas especies que se encuentran en los corredores viales que forman el proyecto son introducidas como el "eucalipto" *Eucaliptos globulus* (Myrtaceae) que fuera traído de Australia en 1860, el "pino" *Pinus radiata* y *P. patula* (Pinaceae) importado a fines de 1900 de California y México respectivamente o gramíneas como "kikuyo" *Pennisetum clandestinum* (Poaceae), "sábila" *Aloe vera* (Asphodelaceae).

---

<sup>2</sup> Información recopilada de los "Estudio de Impacto Ambiental de las Alternativas de Acceso al Nuevo Aeropuerto de Quito" elaborados por el Ing. F. de la Torre, 2003.

## **DIAGNOSTICO FAUNISTICO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE QUITO Y TABACUNDO ( 2800 – 2500 msnm)**

Según Cañadas (1983), el área de estudio forma parte de la zona de vida estepa espinosa Montano Bajo, según Valencia. R *et al*; (1999). Las formaciones vegetales son consideradas como: Matorral seco montano y Espinar seco montano. De acuerdo al mapa zoogeográfico del Ecuador (Albuja *et al*; 1980), el área pertenece al Piso Templado.

El piso templado corresponde a los declives externos ubicados sobre el piso Subtropical y bajo el piso Alto-andino, y las estribaciones internas, que por arriba limitan con el páramo y por abajo se continúan con los valles que quedan entre las cadenas montañosas, el río principal de la cuenca hidrográfica es el Guayilabamba, sale por una brecha en la cordillera; los límites latitudinales varían entre 1.800 y 3.000 m .

Los valles mas bajos reciben influencia climática de los trópicos de ambos lados, de acuerdo a la orientación de su sistema fluvial, por las brechas de la cordillera entran vientos cálidos, humedad y especies de plantas y animales.

En términos fáusticos, si existen diferencias entre los lugares con clima templado árido y templado húmedo, los primeros guardan similitud con la fauna alto-andina.

El área de influencia del proyecto vial atraviesa por zonas semiurbanas y urbanas, donde la fauna esta relacionada con el tipo de vegetación que existe, podría reconocerse las siguientes unidades ambientales: quebradas, jardines de patio y de parterres, potreros, plantaciones agrícolas, bosques plantados. Es en las quebradas donde se puede apreciar el mayor número de especies animales y se debe a la presencia de una mayor cobertura vegetal, que brinda un refugio seguro al animal y también la existencia de algunas plantas alimenticias, también son centros de dispersión y corredores biológicos, se convierte en la unidad ambiental mas importante de la biodiversidad urbana.

### **Fauna representativa del área de estudio**

La Fauna de vertebrados del Piso templado, se encuentra representada por un menor número de especies que en los Pisos Zoogeográficos de menor altitud. En la lista de vertebrados del Ecuador de Albuja *et al*; (1991) encontramos las siguientes especies de mamíferos. *Didelphis albiventris*, *Mormoops megalophylla*, *Anoura geoffroyi*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Sturnira erythromos*, *Myotis oxiotus*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Akodon mollis*, *Chilomys instans*, *Reithrodontomys mexicanus*, *Coendou quichua*, *Mustela frenata*, *Conepatus chinga*, *Pseudalopex culpaeus*. Del grupo de los anfibios encontramos como los mas representativos a *Gastrotheca riobambae*, *Eleutherodactylus spp.* Entre los reptiles se encuentra *Stenocercus spp.* *Pholidobolus montium*, *Liophis alviventris*, *Dipsas ellipsifera*. Las aves están representadas por: *Columba fasciata*, *Zenaida auriculata*, *Columbina passerina*, *Lesbia victoriae*, *Lesbia nuna*, *Patagonia gigas*, *Zonotrichia capensis*, *Spinus magellanicus*, *Notiochelidon murina*. Los peces no cuentan con representantes nativos.

### **Procedimiento de la investigación**

Trabajo de campo. La toma de datos de campo tuvo lugar en el desarrollo de los estudios. Una vez delimitada el área de influencia de los corredores viales se aplicó la metodología descrita para inventarios de la fauna detallada por Suárez y Mena (1994), consistió en realizar transectos de 1,5 km de largo cada uno, con estaciones cada 25 m. Esta técnica de elaboración de transectos permitió determinar la ubicación espacial del área de estudio y la superficie cubierta mediante transectos que fue de 0.6 ha, preferencias de estratos, actividades de las especies y la riqueza y grado de abundancia.

**Análisis Poblacional.** El análisis de la abundancia de los mamíferos, se realizó comparando el número de individuos registrados por especie. Para el análisis de la riqueza, las especies registradas por información, también fueron consideradas, pero no fueron considerados para el análisis de la abundancia.

**Riqueza.** Para determinar la riqueza de especies de vertebrados, se realizaron recorridos de observación a lo largo de los transectos, conteos por ruta, conteos diarios, observando huellas y mediante entrevistas, los datos fueron analizados utilizando los procesos estadísticos correspondientes.

### **Estudio de Mamíferos**

#### **Roedores**

##### **Trabajo de campo**

**Trampas.** La captura de ratones se realizó colocando trampas Sherman abiertas, que tienen las siguientes dimensiones 76 x 89 x 229 mm. Considerando que las actividades de los mamíferos son nocturnas, las trampas fueron cebadas entre las 16 y 17 horas, al día siguiente fueron revisadas entre las 7 y 9 de la mañana, fueron colocadas en las quebradas del río Chiche, Guayllabamba y Guambi.

Adicionalmente se obtuvo datos entrevistando a los moradores de los sectores aledaños al área de estudio, el cuestionario constó de las siguientes preguntas:

1. Presencia de la especie
2. Frecuencia con que ha sido observada en el área
3. Número de individuos observados
4. Tipo de hábitat preferido

### **Estudio de Aves**

#### **Trabajo de campo**

**Redes y transectos.** Se realizó caminatas diarias en transectos de 1.5 km a través de la propuesta de la vía, a una velocidad de 1 km por hora de 6:00 a 10:00 horas en la mañana y en la tarde de 15:00 a 18:00, durante los recorridos se realizaron registros visuales y auditivos de las especies. Las especies se identificaron utilizando la guía de Aves del Ecuador (Ridgely R *et al*; 2001).

### **Estudio de Anfibios y Reptiles**

**Transectos.** Para el registro de anfibios y reptiles se utilizó la metodología aconsejada por Suárez y Mena (1994). Consistió en realizar recorridos a lo largo de los transectos de 1,5 km, con una área de visibilidad de 2 metros a cada lado.

la presencia de herpetofauna (estanques, quebradas, sendas de canales de agua ). La búsqueda también se hizo en vegetación baja, troncos caídos y piedras, una vez identificados los ejemplares fueron liberados.

**Estado de conservación de las especies:** Para la definición de las especies amenazadas se tomó en cuenta los criterios de la UICN y CITES así; son especies “en peligro crítico”; las que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato. Son especies en “peligro”; cuando enfrentan un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano, y son especies “vulnerables”, cuando enfrentan un riesgo de extinción en estado silvestre a mediano plazo (Granizo *et al*; 1997).

**Análisis de datos:** Los datos obtenidos durante el estudio, se analizaron con estadística descriptiva para dar mayor rigor y validez al análisis de los resultados y a la elaboración de las conclusiones. La riqueza de las cuatro clases de vertebrados estudiados, así como la abundancia de las especies registradas durante el estudio, fueron evaluadas utilizando la media aritmética y los porcentajes.

## ***GRUPOS DE VERTEBRADOS ESTUDIADOS***

Durante el trabajo de campo, se registraron cuatro grupos de vertebrados. Las especies ubicadas por clase, orden y sus respectivas abreviaturas, se presentan en la Tabla BF-1. A continuación, se describen las especies y algunos aspectos ecológicos de cada una.

### **Clase: Mamíferos**

En Ecuador encontramos entre 325 y 360 especies de mamíferos, según Albuja *et al*; y Tirira 1999, respectivamente. Según Albuja *et al*; (1980) los mamíferos están distribuidos en seis pisos zoogeográficos. El trazado vial de la alternativa hacia el Aeropuerto pertenece al Piso Templado y es el hábitat natural de murciélagos, roedores y carnívoros. Durante este trabajo, se registró 4 órdenes y 11 especies .

#### **Orden: Chiroptera**

#### **Familia: Phyllostomidae**

#### ***Anoura geoffroyi***

**Nombre común: Murciélago longirostro**

**Distribución:** En el Ecuador, esta presente desde los Pisos Tropicales, hasta el Piso Alto Andino. En los valles andinos, se encuentra presente la subespecie *A.g. peruana* (Albuja 1999).

**Aspectos Ecológicos.** Según Albuja (1999), los ejemplares registrados en los valles secos interandinos habitan en cuevas. Tirira (1999), considera a esta especie como generalista (Eisemberg 1999 y Emmons 1990), registraron a la especie en cuevas, huecos de los árboles y plantaciones, en las cuevas viven colonias mixtas que

sobrepasan los 50 individuos. Se cree que la especie, poliniza ciertas plantas nocturnas. En el proyecto vial se logro registros mientras volaban alrededor de las inflorescencias de pencos, huicundos y flores de cactus, en las quebradas del Chiche, Se alimentan de néctar, insectos, fruta y polen Muñoz (1995). Este murciélago es altamente insectívoro, en ciertas estaciones del año (Eisemberg, *op. cit*). En el área de influencia del proyecto se alimenta de néctar y polen.

***Sturnira bidens***

**Nombre común:** Murciélago frutero andino

**Distribución.** En el Ecuador ha sido encontrado en los Pisos Subtropicales, Templado y Alto Andino (Albuja 1990).

**Aspectos Ecológicos.** El hábitat de esta especie constituyen las estribaciones de la Cordillera de los Andes, parece tolerante a sitios húmedos y secos (Eisemberg, *op. cit*). Según Albuja (1999), vive en una variedad de hábitats. En el trazado de la alternativa vial fue registrado en el bosque de algarrobos. Son considerados frugívoros y posiblemente se alimentan de polen y néctar (Emmons 1990). Se conoce que esta especie se reproduce una sola vez al año.

***Sturnira erythromos***

**Nombre común:** Murciélago andino común

**Distribución.** En el Ecuador, la especie es considerada propia de las estribaciones altas de los Andes sin embargo, algunos especímenes han sido colectados hasta cerca de los 1000 m de altitud (Albuja 1999).

**Aspectos Ecológicos.** Parecen más numerosos en espacios abiertos; posiblemente habiten en las partes altas en el dosel del bosque (Emmons 1990). Según Albuja (1999), sus hábitats son los bosques poco alterados, nublados, húmedos y secos de los valles interandinos. En el trazado de la alternativa vial, fue observado volando alrededor de los focos de los postes de luz cercanos al bosque de eucalipto y algarrobos. Se alimenta de frutos y néctar (Emmons, *op. cit*).

**Orden: Lagomorpha**

**Familia: Leporidae**

***Sylvilagus brasiliensis***

**Nombre común:** Conejo silvestre

**Distribución.** En el Ecuador se distribuyen siete subespecies, desde los Bosques tropicales, hasta los paramos. La subespecie *S. b. andinus* habita entre los 1500 y 4500 m de altitud Cabrera (1957).

**Aspectos Ecológicos.** Habita los paramos húmedos, cumbres y laderas de los andes ecuatorianos, regiones secas, calientes e interandinas (Hershkovitz, *op. cit*). Según Emmons (1990), viven en bosquecillos de densa vegetación y sus áreas alimenticias marcan con fecas, se alimentan de pasto y hojas tiernas. En el proyecto vial se lo observo cerca de las 16h00 en las quebradas de la avenida occidental.

**Orden Rodentia**

**Familia: Cricetidae**

**Akodon mollis**

**Nombre común:** Ratón de cola corta

**Distribución:** *A. m. fulvescens* habita entre los 900 y 2700 , (Cabrera 1957, Eisemberg 1999).

**Aspectos Ecológicos.** Son terrestres y nocturnos, andan en agujeros, se encuentran en áreas herbáceas. Probablemente se alimenta de insectos, semillas y hojas (Emmons, op. cit). En el proyecto vial se encontró en pastizales abiertos y en las quebradas.

**Familia: Erethizontidae**

**Coendu quichua**

**Nombre común:** Puercoespin andino

**Distribución.** Habita en la Cordillera de los Andes desde el norte del Ecuador hasta Colombia, Alverico *et al* (1999). En Ecuador, el registro que sirvió de base para la descripción proviene de Puembo, provincia de Pichincha, localizada a 2500 msnm (Aleverico *op. cit*).

**Aspectos Ecológicos.** Arbóreos y de vida solitaria, durante el día reposan en huecos de troncos o en agujeros a nivel del suelo. (Eisemberg, *op. cit*; Patzelt 1978; Tirira 1999). En el proyecto vial no se tuvo registros concretos, sin embargo habitantes nativos de la zona de Puembo aseguran haberlo visto hace mas de diez años (1990). La hembra pare una sola cría al año, la misma que nace un tanto grande, con espinas suaves que se endurecen al poco tiempo. Se alimentan de hojas, frutas, semillas y de algunos insectos (Emmons y Feer 1997).

**Orden: Carnívora**

**Familia: Canidae**

**Pseudalopex culpaeus**

**Nombre común:** Zorro colorado

**Distribución.** El rango de distribución es desde las montañas del sur de Colombia a Chile (Eisemberg 1999).

**Aspectos Ecológicos.** La mayoría son de habitats áridos o semiáridos, avanza sobre los 4500 m. Esta especie se encuentra en todos los habitats disponibles, pero es más común en áreas con abundante cobertura donde habita en densidades de alrededor de 0.72 ind/km Emmons (1990). Las poblaciones que habitan en los paramos del Ecuador se reproducen de febrero a mayo, Josse (1996). El período de gestación es de 55 a 60 días, el numero de embriones por hembra es de cinco, la lactancia dura alrededor de dos meses, las hembras son fértiles antes de un año de edad. Son de hábitos diurnos y nocturnos. Por su distribución en las regiones andinas altas, los roedores predominan en su dieta, también se alimentan de conejos, aves plantas especialmente frutas. En lugares donde habita ganado, también se alimenta de carroña (Emmons, *op. cit*). En el área de estudio, habita en los cañones de las quebradas, se alimentan de ratones, conejos, aves, frutos de Algarrobo y pollos de las avícolas.

**Familia: Mustelidae**

***Conepatus semistriatus***

**Nombre común:** Zorro hediondo

**Distribución.** Se encuentra en toda la región andina ecuatoriana.

**Aspectos Ecológicos.** Son nocturnos, terrestres y solitarios se mueven lentamente deambulando y olfateando el suelo en busca de alimento, durante el día descansan en madrigueras o bajo troncos. Habita en pastizales y claros, lados de los caminos, cerca de bosques secos y bosques lluviosos, el Home Range es de 18 a 53 ha. Tienden alimentarse solos (Eisemberg, *op. cit*)

**Tabla BF-1 Mamíferos**

ORDENES	No.	Especies
Chiroptera	1	<i>Anoura geoffroyi</i>
	2	<i>Sturnura. bidens</i>
	3	<i>Sturnura erythromos</i>
	4	<i>Desmodus rotundus</i>
Lagomorpha	5	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Rodentia	6	<i>Akodon mollis</i>
	7	<i>Reithrodontomys mexicanus</i>
	8	<i>C. quichua</i>
Carnívora	9	<i>Pseudalopex. culpeus</i>
	10	<i>Conepatus semistriatus</i>
	11	<i>Mustela frenata</i>

**Clase: Aves**

En la lista de aves del Ecuador continental, (Ridgely *et al*; 1998), se encuentran registradas 1582 especies de 22 ordenes. Las aves en el continente están distribuidas en 13 regiones geográficas; el área de estudio se encuentra ubicada en la región Geográfica Interandina, en esta región según (Ridgely, *op. cit*), habitan 179 especies. En el trazado de los corredores viales se registraron 29 especies agrupadas en 7 ordenes (Tabla BF-2 ).

**Orden: Ciconiiforme**

**Familia: Ardeidae**

***Bulbucus ibis***

**Nombre común:** Garcita o Garceta bueyera

**Distribución.** En el Ecuador, se lo encuentra desde las zonas tropicales hasta la temperada, es común en pastizales y zonas agrícolas, puede llegar hasta los 3300 m (Ridgely, *op. cit*).

**Aspectos ecológicos.** Altamente gregarios, habitan en áreas abiertas, pero también forrajean en áreas semiabiertas principalmente en campos arados, y regularmente se los encuentra a lo largo de los lados de la carretera, especialmente donde ha sido arrojado

basura, o en sitios donde se encuentran pastando el ganado, con frecuencia perchan sobre el ganado vacuno, pueden anidar sola o formando colonias con individuos de su propia especie o de especies cercanas, en el área de estudio fue observada en campos abiertos de Tababela.

**Orden:** Ciconiiforme

**Familia:** Cathartidae

*Coragyps atratus*

**Nombre común:** Gallinazo de cabeza negra

**Distribución.** En el Ecuador, se tienen registros principalmente bajo los 2000 m y en pequeño número a 3000 m o ligeramente más alto (Ridgely *et al.*; 2001; Carrión 1986)

**Aspectos Ecológicos.** Frecuenta las quebradas y basureros aledaños a las ciudades, duerme en los árboles en grandes congregaciones (Ridgely *et al.*: 2001). Se alimenta de rechazos y carroña, suele vérselo solo o congregado en grupos numerosos alimentándose de todo animal muerto que encuentra (Ridgely, *op cit.*; Carrión 1986). En el área de estudio fue visto en la quebrada Sta. Rosa, río San Pedro, río Chiche.

**Orden:** Falconiforme

**Familia:** Accipitridae

*Buteo polysoma*

**Nombre común:** Gavilán Lomirrojo

**Distribución** En Ecuador, desde la zona tropical occidental hasta la temperada, entre los 2000-4400 m, (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Frecuentemente perchan en áreas abiertas sobre inflorescencias de *Agave* o sobre algarrobos, también fue visto un individuo volando en el río Chiche. Se remontan libremente, a veces bastante alto en el cielo. Cazan en conjunto (Struve, 1991) Come pequeños mamíferos así como también pájaros que son capturados en vuelo bajo y rápido o en una pequeña picada desde la percha.

**Familia:** Falconidae

*Falco sparverius*

**Nombre común:** Quilico o Cernicalo americano

**Distribución.** En el Ecuador, ha sido registrado desde los 1500 m, a 3200 m (Ridgely *et al.*: 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habita en laderas y en los valles centrales interandinos, también en regiones húmedas abiertas y semiabiertas con pocos árboles, cercanas a pueblos y ciudades. Anida en huecos de árboles galerías en paredes rocosas o arenosas, muros de adobe etc. (Ridgely, *op cit.*; Hilty *et al.*; 1986). En el proyecto vial los individuos observados perchaban en las inflorescencias de chaguarqueros, alambradas, cercos a lo largo de los caminos. Capturan aves y mamíferos de menor tamaño, lagartijas e insectos grandes (Carrión 1986; Ridgely, *op cit.*).

**Orden:** Columbiformes

**Familia:** Columbidae



***Zenaida auriculata***

**Nombre común:** Tórtola

**Distribución.** En el Ecuador desde la zona tropical occidental hasta la temperada (Ridgely *et al*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Observamos individuos desplazándose sobre el suelo moviendo la cabeza de atrás hacia delante e individuos formando grupos pequeños, también se localizaron individuos descansando en las copas de los algarrobos y en los Eucaliptos, forman bandadas numerosas fácilmente observables.

***Columbina passerina***

**Nombre común:** Cuturpilla o tortolita común

**Distribución.** En el Ecuador la mayor parte de los registros se han realizado entre 1300 y 3000 m, bajo el Volcán Cotopaxi (Ridgely *et al*; 2001). En el proyecto vial se lo encontró a lo largo de toda la línea.

**Aspectos Ecológicos.** Habita matorrales, praderas, filos de las carreteras e incluso zonas residenciales (Ridgely, *op cit*). En el proyecto se le ve en el suelo camuflado su plumaje con la tierra y solo se advierte su presencia cuando sorpresivamente levanta el vuelo. El nido es construido casi a ras del suelo entre arbustos bajos y espinosos, sobre el cual deposita los huevos de color blanco (Carrión, *op. cit*).

**Orden Strigiformes**

**Familia:** Tytonidae

***Tyto alba***

**Nombre común:** Lechusa campanaria

**Distribución.** En el Ecuador, se encuentra desde las tierras bajas occidentales a la zona templada de los Andes, valles centrales de la cordillera, muy local en las regiones bajas orientales (Ridgely, *op. cit*; Carrión 1986).. En el proyecto se halla en los bordes de las quebradas.

**Aspectos Ecológicos.** Los refugios para anidar y pasar el día se encuentran en huecos, galerías en peñas, grietas, casa viejas, campanarios de las iglesias, torres u otras estructuras (Carrión, *op. cit*). Según Ridgely *et. al*; 2001) esta ave, en cuanto anochece se lanza a la búsqueda de ratones, murciélagos, reptiles, insectos y ocasionalmente visita gallineros en busca de pollitos, luego de comerse a la presa regurgita en un bolo conocido con el nombre técnico de egagropilas.

**Familia:** Strigidae

***Athene cunicularia***

**Nombre común:** Búho terrestre

**Distribución.** En el Ecuador, se encuentra mayormente desde 1500 a 3000 m (Ridgely *et al*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habita en áreas áridas semiabiertas con pastizales y matorrales. De hábitos principalmente diurnos pero mas activo en las mañanas, aunque también son

activos en las noches. Frecuentemente perchan en el suelo en áreas adyacentes a los refugios, en el proyecto vial habita en oquedades de las laderas sin mucho declive, cuando advierte la presencia de un intruso vuela de un sitio a otro entre los árboles de algarrobos.

**Orden:** Caprimulgiformes

**Familia:** Caprimulgidae

*Caprimulgus longirostris*

**Nombre común:** Chotacabras alifajeado

**Distribución.** En el Ecuador ha sido registrado entre los 1800 y 3700 m (Ridgely, *op. cit*)

**Aspectos Ecológicos.** Estrictamente nocturna, ampliamente distribuida en áreas abiertas y semiabiertas, se alimenta o descansa sobre o cerca del suelo, levantando frecuentemente su vuelo detrás de insectos que se encuentran pasando, descansa en el día sobre el suelo. En el proyecto vial se observó individuos durante las primeras horas de la noche desplazándose entre las márgenes de las quebradas, mientras otras permanecían posados en áreas abiertas capturando insectos.

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Apodidae

*Streptoprocne zonaris*

**Nombre común:** Golondrina cóndor o vencejo collarejo

**Distribución.** En el Ecuador habitan desde el nivel del mar hasta los 400 m ocasionalmente se desplazan a mayores altitudes (Ridgely *et al*, 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Su vida prácticamente transcurre en el aire, nunca se sientan o se posan sobre las ramas de los árboles, descansan y anidan sobre riscos, cuevas y detrás de las cascadas, a las que trepan con gran facilidad, ayudándose con las uñas y usando como punto de apoyo el mástil rígido de las plumas de la cola (Ridgely, *op. cit*). En el proyecto vial fueron observados durante el vuelo, capturando insectos acostumbran bajar casi a ras del suelo.

**Familia:** Trochilidae

*Colibri coruscans*

**Nombre común:** Quinde herrero

**Distribución.** En el Ecuador se encuentra registrado en su mayoría desde 1000 a 3500 m (Ridgely *et al*; 2001)

**Aspectos Ecológicos.** Es muy frecuente en áreas abiertas y semiabiertas de las regiones altas. En el proyecto vial se observaron machos posados en ramas, desde las cuales tienen dominio de su territorio. El nido lo ubican entre ramas de arbustos y árboles pequeños, esta construido de pajitas, palos finos y musgo, incubaba generalmente dos huevos pequeños de color blanco durante unos 25 días (Carrión 1986, Ridgely, *op. cit*)

En el proyecto se observaron grupos de esta especie obteniendo néctar de las inflorescencias, los machos muy agresivos impedían el ingreso de colibríes de otra especie, usualmente visitan casi todo tipo de flores.

***Patagonia gigas:***

**Nombre común:** Quinde o colibrí gigante

**Distribución.** En el Ecuador habita entre 1800 y 3300 m, también ha sido visto sobre los 3800. Según Chapman (1929), es muy probable que esta especie tenga como límite norteño de distribución las riveras sureñas del río Guayllabamba.

**Aspectos Ecológicos.** Este colibrí se encuentra perchando en zonas abiertas (Ridgely, *op. cit.*). En el proyecto se lograron encontrar individuos cerca de la avenida occidental, alimentándose de néctar de las flores de Agave, cactus y huicundos y una amplia variedad de plantas en floración.

***Lesvia victoriae***

**Nombre común:** Quinde colilargo

**Distribución.** En el Ecuador ha sido registrado en su mayoría desde los 2500 a 3800 m (Ridgely *et. al.*; 2001)

**Aspectos Ecológicos.** Habita las tierras altas, le favorecen las áreas áridas, también se lo encuentra en las regiones húmedas (Ridgely R. *et al.*; 2001). Los machos observados en la línea del proyecto sobretodo en los bosques de eucalipto realizaban desplazamientos varios metros sobre las copas de los árboles. Los individuos observados en el área de estudio, con frecuencia acuden a las inflorescencias de los chaguarqueros, huicundos y flores de cactus del bosque y laderas.

***Chaetocercus mulsant***

**Nombre común:** Quinde soldado o estrella ventriblanco

**Distribución.** En el Ecuador se encuentra registrado entre los 1000 y 3500 m, (Ridgely, *op. cit.*).

**Aspectos Ecológicos.** Fue observado a lo largo del Proyecto alimentándose de néctar de las inflorescencias y flores en general.

**Orden: Passeriformes**

**Familia: Furnariidae**

***Synallaxis azarae***

**Nombre común:** Pues o cola espina de asara

**Distribución.** En el Ecuador se encuentra entre los 1500 a 3000 m, (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Es un ave furtiva que se mueve en bosquitos espesos y enmarañados, antes que vista es escuchada frecuentemente a lo lejos (Hilty *et al.*; 1986). En el área de estudio, la mayoría de registros se realizó en sitios con vegetación natural de quebrada o campo abierto.

**Familia:** Tyranidae

*Elaenia albiceps*

**Nombre común:** Tiranillo Barbiblanco

**Distribución.** En el Ecuador ha sido registrado en su mayoría sobre los 2100 m, en las dos estribaciones de la Cordillera de los Andes (Ridgely *et al.*, 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Es un ave característica de las zonas arbustivas templadas y límites boscosos pequeños. Tal vez emigrante austral (Hilty, *op.cit.*). En el proyecto se lo encontró entre matorrales herbáceos y árboles, se desplaza frecuentemente asociado con bandadas mixtas. Se alimenta de espigas, incursionan desde el follaje haciendo salidas cortas (Ridgely, *op. cit.*).

*Pyrocephalus rubinus*

**Nombre común:** Pájaro brujo o mosquero

**Distribución.** En el Ecuador durante el invierno austral sureño migran hacia el norte llegando a la amazonía e Islas Galápagos. Normalmente habita sobre los 3000 m (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Percha en áreas abiertas, sobre arbustos, árboles pequeños, cercos y alambres usualmente no muy altos del suelo. Se alimentan de insectos que capturan al vuelo ayudados de las cerdas o plumas modificadas y sensitivas que rodea al pico, los vuelos se caracterizan por ser cortos y repetitivos. Se los encontró a lo largo de todo el proyecto vial.

*Myiotheretes striaticollis*

**Nombre común:** Solitario o tirano arbustero

**Aspectos Ecológicos.** Habita en la zona templada y sobre los bosques en los declives de los Andes, valles centrales de la región interandina, visible en los límites de las quebradas y bosques de eucalipto, de la línea del Proyecto.

**Familia:** Hirundinidae

*Notiochelidon murina*

**Nombre común:** Golondrina ventricafe

**Distribución.** En el Ecuador habita desde los 2500 a 4000 m, ocasionalmente mas alto o mas bajo.

**Aspectos Ecológicos.** Vuelan graciosamente en áreas abiertas en picada y no muy alto del suelo. Se lo encuentra en todo el proyecto. Según Hilty *et al.* (1986), viven en pequeñas colonias en cavidades de riscos o cuevas.

*Notiochelidon cyanoleuca*

**Nombre común:** Golondrina pechiblanco o golondrina azuliblanco

**Distribución.** En el Ecuador, habitan entre los 500 y 3000 m

**Aspectos Ecológicos.** En el área de estudio fue observada en áreas abiertas y semiabiertas. Según Carrión (1986) es la más común y mejor conocida de todas las golondrinas, se puede encontrar no solo en Quito y sus alrededores sino también en todo el país. Se alimentan básicamente de insectos atrapados al vuelo sobre los pastizales, terrenos sin cultivar e incluso estanques y ríos.

**Familia:** Traupidae  
*Thraupis bonariensis*

**Distribución.** En el Ecuador el rango altitudinal ocupado por la especie se encuentra entre los 1800 y 3000 m (Ridgely *et al*; 2001)

**Aspectos Ecológicos.** Habitan áreas boscosas de las zonas áridas de los valles centrales e interandinos, también en matorrales y jardines (Ridgely, *op. cit*). Se alimenta de toda clase de frutos maduros, principalmente cítricos e higuerones (Carrión, *op. cit*). En el proyecto vial fueron frecuentemente observados comiendo frutos de cactus.

**Familia:** Cardinalidae  
*Pheucticus chrysogaster*  
**Nombre común:** Huirac-churo

**Distribución.** En el Ecuador habita en las tierras bajas del occidente, laderas occidentales, valles intermontanos y declives (Ridgely *et al*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Básicamente arbóreos pero sin embargo no es difícil de ver perchando en áreas semiabiertas, es bastante manso (Ridgely, *op. cit*). En el proyecto se observaron que individuos de esta especie andan en pares y visitan los cactus para comer los frutos sin preferencia de que estén verdes o maduros. Los habitantes de los alrededores del área de estudio les consideran dañinos para las sementeras de maíz.

**Familia:** Emberizidae  
*Catamenia analis*  
**Nombre común:** Jilguero pico de loro

**Distribución.** En el Ecuador se distribuye desde el sur del Carchi hasta Loja. Registrado en su mayoría desde los 1500 hasta los 3000 m (Ridgely *et al*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Frecuentan áreas abiertas de pastizales con arbustos y pocos árboles dispersos y terrenos con asentamientos humanos, perchan libremente en arbustos y árboles bajos. Se encuentran en pares o pequeños grupos principalmente alimentándose sobre el suelo, pero también en los tallos altos del pasto (Ridgely, *op. cit*; Hilty *et al*; 1986). En el proyecto vial se observó que buscan en el suelo posiblemente semillas e insectos.

*Catamenia homochroa*  
**Nombre común:** Jilguero semillero parámetro

**Distribución.** En el Ecuador habita en un rango altitudinal de 2500 a 3000 m (Ridgely *et al*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habita en bosques pequeños y densos, (no se encuentran en campos herbáceos abiertos). Frecuentan límites boscosos densos y arbustos cerca o sobre los flancos de los árboles, a veces forman bandadas mixtas (Ridgely, *op. cit.*). En el proyecto frecuente plantaciones agrícolas, en especial acuden a gramíneas, se los puede ver colgados de las ramas para obtener alimento.

***Phrygilus plebejus***

**Nombre común:** Frigilo pechicinereo

**Distribución.** En el Ecuador, los registros se han realizado entre los 1500 y 3500 m y entre 200 y 400 m (Ridgely *et al.*; 2001)

**Aspectos Ecológicos.** Habita en matorrales y áreas con pastizales. Busca alimento principalmente sobre el suelo, a veces en bandadas bastante grandes, especialmente cuando no se encuentra en época de reproducción. (Hilty *et al.*; 1986). En el proyecto vial fue visto comiendo frutos maduros de cactus y semillas de sachaquinoas

***Phrygilus alaudinus***

**Nombre común:** Frigilo colifajeado

**Distribución.** En el Ecuador, ha sido registrado desde los 1200 a 3000 m (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habitan en matorrales semiabiertos y áreas con pastizales, se posan en arbolitos bajos, ocasionalmente uno canta desde el suelo o perchas ocultas (Ridgely *et al.*; 2001). Los ejemplares del área de estudio comen frutos maduros de cactus.

***Zonotrichia capensis***

**Nombre común:** Gorrión collarirrufo

**Distribución.** En el Ecuador ha sido registrado en su mayoría entre los 1500 y 3500 m, en ciertas áreas de ambos declives habita alrededor de los 900 m (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habita en matorrales semiabiertos y áreas con pastizales, se posan en arbolitos bajos o da continuos saltitos para movilizarse en el suelo. Es una especie muy frecuente en toda la línea del proyecto vial.

**Familia:** Fringilidae

***Carduelis magellanica***

**Nombre común:** Jilguero encapuchado

**Distribución.** En el Ecuador han sido registrados en su mayoría entre 1000 y 3500 m, (Ridgely *et al.*; 2001).

**Aspectos Ecológicos.** Habita en áreas abiertas, matorrales y áreas agrícolas, permanecen en pares o en pequeñas bandadas que se alimentan en todos los estratos desde el suelo hasta la cima de los árboles. Según Carrión (1986), estas aves frecuentemente han sido vistas comiendo semillas de eucalipto. En el proyecto vial fueron observados alimentándose de semillas de sachaquinoa, *Croton*, frutos de cactus y flores de algarrobos.

Tabla No BF- 2 Aves

ORDENES	No.	Especies
Ciconiformes	1	<i>B. ibis</i>
	2	<i>C. atratus</i>
Falconiformes	3	<i>B. polysoma</i>
	4	<i>F. sparverius</i>
Columbiformes	5	<i>Z. auriculata</i>
	6	<i>C. passerina</i>
Strigiformes	7	<i>T. alba</i>
	8	<i>A. cunicularia</i>
Caprimulgiformes	9	<i>C. longirostris</i>
Apodiformes	10	<i>S. zonaris</i>
	11	<i>C. coruscans</i>
	12	<i>P. gigas</i>
	13	<i>L. victoriae</i>
	14	<i>C. mulsant</i>
Passeriformes	15	<i>S. azarae</i>
	16	<i>E. albiceps</i>
	17	<i>P. rubinus</i>
	18	<i>M. striaticollis</i>
	19	<i>T. fuscater</i>
	20	<i>N. murina</i>
	21	<i>N. cyanoleuca</i>
	22	<i>T. bonariensis</i>
	23	<i>P. chrysogaster</i>
	24	<i>C. analis</i>
	25	<i>C. homocroa</i>
	26	<i>P. plebejus</i>
	27	<i>P. alaudinus</i>
	28	<i>Z. capensis</i>
	29	<i>C. magellanica</i>

**Clase: Anfibios**

Almendariz (1991) *in*: Lista de Vertebrados del Ecuador reporta 373 especies; de estas 73 de 4 órdenes están determinados para el Piso Templado.

**Orden Anura**

**Familia: Bufonidae**

*Bufo marinus*

Nombre común: Sapo

**Distribución.** En el Ecuador habita en los Pisos Tropicales Nor y Sur occidentales, Subtropical Occidental; Tropicales y Subtropicales Orientales y alturas inferiores del piso temperado.

**Aspectos Ecológicos.** La especie habita claros, los machos emiten llamados desde los bordes de charcas temporales. En el proyecto vial, se observaron renacuajos en canales de agua de Tababela. De la literatura consultada se conoció que los bufos se alimentan de insectos, hormigas, escarabajos, milpies, avispas, incluye materia vegetal.

**Familia:** Hylidae

**Gastrotheca riobambae**

**Nombre común:** Rana marsupial

**Distribución.** Es de amplia distribución geográfica y altitudinal en el Ecuador habita en la parte superior de las laderas de la Cordillera Occidental del Pacífico a más de 2600 m y en las laderas de la Cordillera Oriental a 1800 m, en los valles interandinos a más de 2300 m (Duellman 1974).

**Aspectos Ecológicos.** Para Duellman (1974), los habitats de la especie son muy variados, desde las paraderas montañosas húmedas a las laderas rocosas secas, las especies soportan condiciones ambientales extremas. En el proyecto vial habitan entre las hojas huicundos, en el pasto y las quebradas, presenta mayor actividad durante los días lluviosos y nublados, es común escuchar llamados de los machos a lo largo del día.

**Clase: Reptiles**

Según Armendáriz (1991) en el Ecuador habitan 210 especies de reptiles de 5 ordenes.

**Orden:** Sauria

**Familia:** Iguanidae

**Stenocercus guentheri**

**Nombre común:** Guacsa

**Distribución.** En el Ecuador, se distribuye en gran parte del callejón interandino. En las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Azuay.

**Aspectos Ecológicos.** Tiende a solearse o buscar alimento sobre rocas, suelo arenoso, ambos sexos buscan refugio en el suelo en la base de las plantas de Agave y Stipa y bajo piedras, troncos de los árboles caídos. Son animales bastante territoriales.

**Orden:** Serpentes

**Familia:** Colubridae

**Mastigodryas heathii**

**Nombre común:** Culebra verde

**Distribución.** La familia en América esta presente prácticamente en todas las regiones hasta alturas considerables llegando a un poco más de los 3000 m (Pérez *et al* ; 1991).



**Aspectos Ecológicos.** Son especies diurnas de hábitats terrestres, semiarborícolas, están ampliamente distribuidas son muy ágiles y rápidas, no dudan en morder al ser capturadas, la mordedura no causa daño al hombre, la alimentación es muy variada.

*Mastigodryas pulchriceps.* Estos especímenes presentan manchas laterales y dorsales oscuras alternadas.

**Dipsas sp.** Centro de manchas dorsales claros.

**Tabla BF-3. Clases, Ordenes, Especies y porcentajes totales de vertebrados registrados en el proyecto vial.**

<i>MAMIFEROS</i>	4	28,5	11	24,4
<i>ROSARIOS</i>		7		4
<i>AVES</i>	7	50	29	64,4
				4
<i>ANFIBIOS</i>	1	7,14	2	4,44
<i>REPTILES</i>	2	14,2	3	6,66
		8		
	14	100	45	100

#### **Conclusiones:**

Las especies de animales mejor representadas son las aves, esto se debe a la facilidad que tienen para dispersarse mediante el vuelo, buscando mejores refugios y sitios con alimento, además muchas han logrado un alto grado de adaptación a las zonas urbanas y viven inclusive de los desperdicios que produce la actividad humana.

Los mamíferos se encuentran mejor establecidos en las quebradas, estos son sus últimos refugios en las zonas urbanas

Anfibios y reptiles se encuentran en un número bajo, han sido los más afectados con el desarrollo urbano.

## 5 NATURALIDAD Y PAISAJE

En el área de influencia directa se distinguen una unidad paisajística situada sobre el área de influencia de Los corredores viales. Considerando que la unidad paisajística es la morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante, donde la cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos.

Así se puede visualizar en las fichas No.1, No.3, No.8, No.9, y No.12, que esta unidad paisajística esta conformado por la cobertura vegetal de bosques cultivados, presencia de cultivos intensivos y la frontera urbanística en avance, que se tienen desde las diferentes puntos de vista, alterado desde el punto de vista (Pv -1, ) desde donde la construcción de la Vía no contrasta con la naturalidad de la unidad paisajística.

Las cuencas visuales que obtenemos desde los diferentes puntos de vista se diferencian en tres grupos, el primero que corresponde a vistas exclusivas de los sectores urbanísticos descritos en el párrafo anterior, el segundo grupo que permite tener cuencas visuales conformadas por las zonas dedicadas a la agricultura con indicios esporádicos de urbanismo, Pv4, Pv5, Pv6 y Pv7, y el tercer grupo se da desde los puntos de vistas Pv2, Pv10, Pv11, Pv13 y Pv14 en el cual se hace visible una combinación del paisaje natural y de bosques sembrados.

Se puede decir que estas cuencas visuales tienen un valor escénico por la belleza natural de la naturalidad y la conjunción con el urbanismo, chacras, vegetación nativa e introducida, sin embargo no han sido declaradas o identificadas estas áreas como protegidas por las autoridades seccionales.

Identificada la estructura organizativa del paisaje, se ha desarrollado la predicción y evaluación de los impactos visibles siguiendo los siguientes pasos:

- Paso 1: Identificación y evaluación de los impactos visuales
  - Identificación de los tipos de impactos visuales que se generan con los corredores viales.
  - Listado de los recursos visibles existentes en el área de influencia de los corredores viales.
  - Estimación de los impactos por la actividad de la Construcción de las vías en los corredores sobre los recursos visibles.
  - Evaluación de la importancia de los impactos estimados
- Paso 2: Identificación e incorporación de las medidas de mitigación

### *Identificación y evaluación de impactos visuales*

La infraestructura, actividades o acciones identificadas que pueden causar impactos visuales son:

1. El movimiento de tierra durante la etapa de construcción de la vía, estos pueden obstruir las vistas. (Fichas No.1, No.3, No.8, No.9, y No.12)
2. Obras especiales como puentes y la propia vía como tal, que provocan una separación de la continuidad visual. (Fichas Pv2, Pv10, Pv11, Pv13 y Pv14)

3. Conformación de taludes, actividades producidas por la vía construcción y mantenimiento de las escombreras y demás estructuras de la Vía (Fichas Pv4, Pv5, Pv6 y Pv7), que aparecen como elementos extraños en la cuenca visual.
4. Áreas deterioradas y el avance urbanístico que producen efectos de discontinuidad visual, como se puede ver entre los dos muelles, (Fichas Pv2, Pv10, Pv11, Pv13 y Pv14).

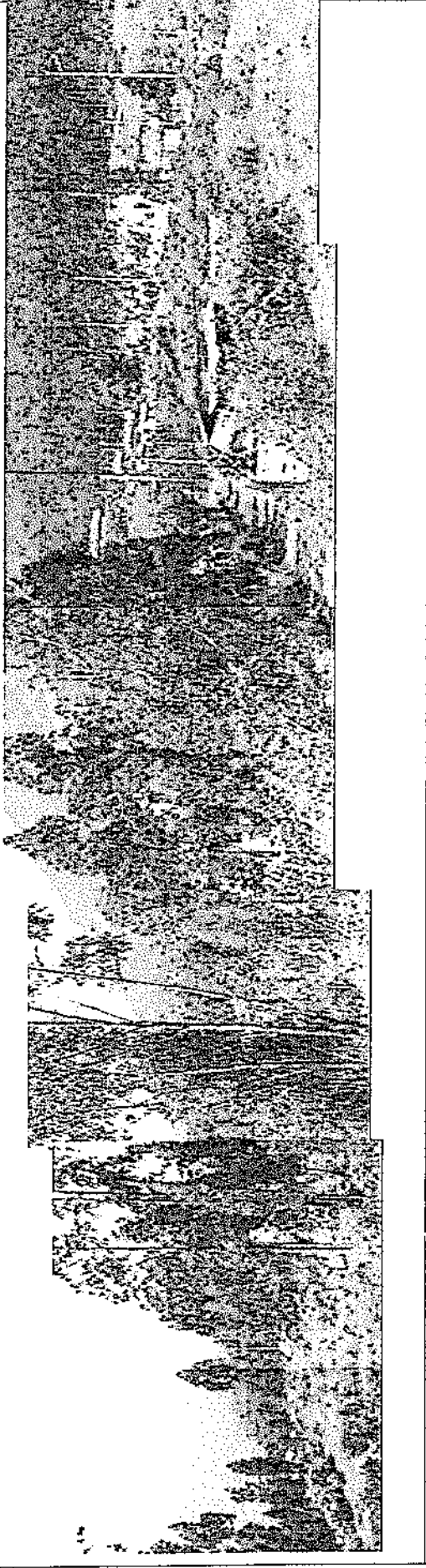
Existen otro tipo de impactos visuales, como son los ocasionados por el mal manejo de residuos sólidos en algunos sectores, (Ficha No. 14), que ocasionan efectos estéticos locales, los mismos que se han considerado que se hallan relacionados a problemas de manejo de residuos, que son solucionados por ajustes operativos de la EMASEO y que se hallan fuera del manejo adecuado del paisaje.

Punto 2	San Juan Alto	Cota		Coordenadas		N	9976868
		2570				S	0783393

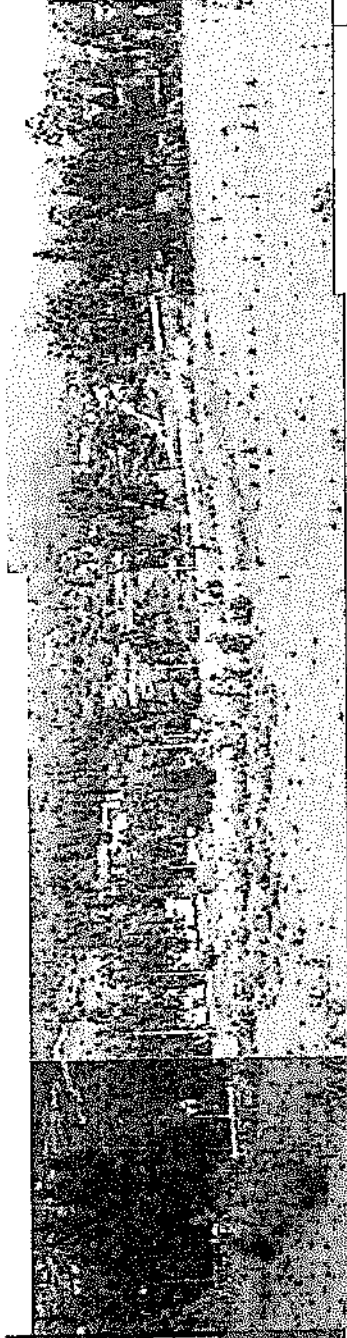
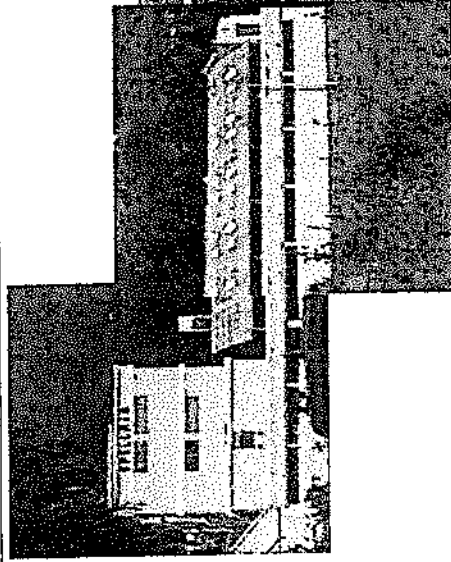


**Descripción Unidad Paisajística**

Se ha producido actuación Antrópica, vemos un zona donde predomina el bosque cultivado de eucalipto, introducido a la unidad de paisaje como clara muestra de intervención, es una zona cerca de a la Vía Simón Bolívar lo que la convierte en un área potencial urbanizable. Vemos una vivienda en la parte inferior derecha, como indicio del avance urbanístico.

Punto 1	San Juan de Cumbaya	Cota 2527	Coordenadas	N 9977698 S 783156	
Descripción Unidad Paisajística					
<p>Se ve una zona de actuación Antrópica intensa, los espacios tradicionales han sufrido modificaciones, con cambios debido a las actividades urbanísticas pues se ve la avenida Simón Bolívar influenciando la unidad de paisaje sobre la zona, dando como consecuencia una zona de ocupación mediana en estos momentos.</p>					

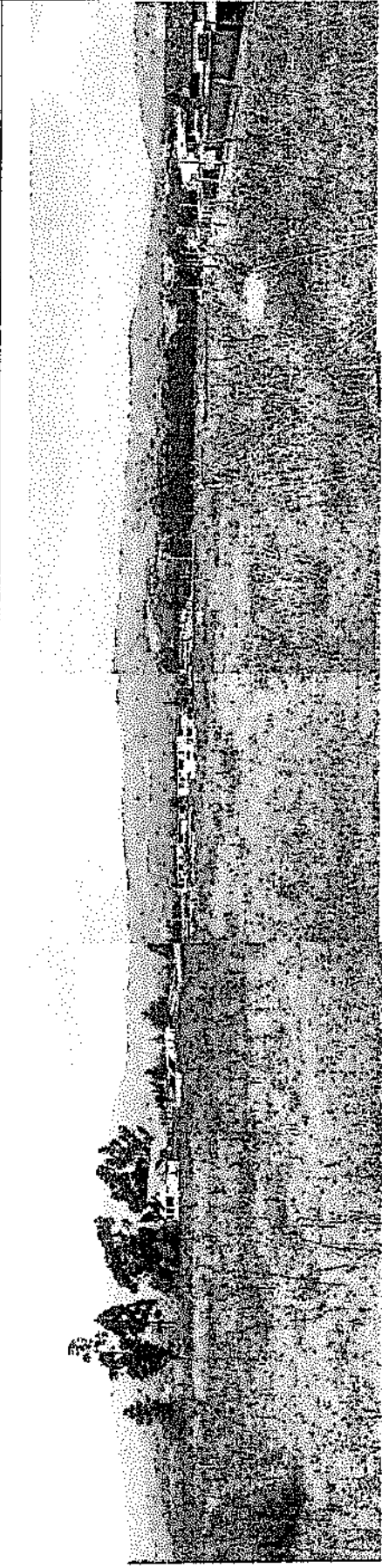
Punto 3	Sector Colegios Spellman y Metropolitano	Cota 2443	Coordenadas		N 9976144 S 784472



**Descripción Unidad Paisajística**

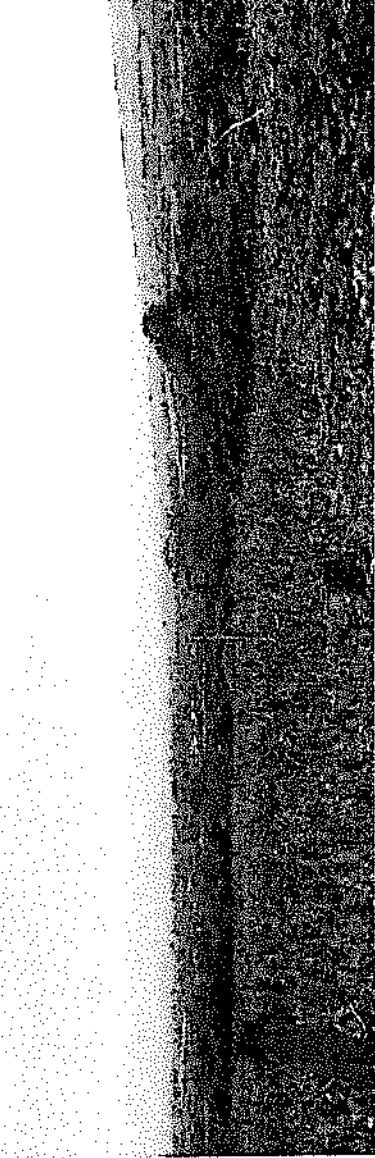
Se ha producido actuación Antrópica, vemos una combinación de bosque cultivados (eucalipto) y varias urbanizaciones en proceso de densificación acompañado de la infraestructura de colegios que la convierte en una zona potencial urbanizable.

Punto 4	Sector La Primavera vista al Oeste	Cota 2413	Coordenadas		N 9975908
					S 785431

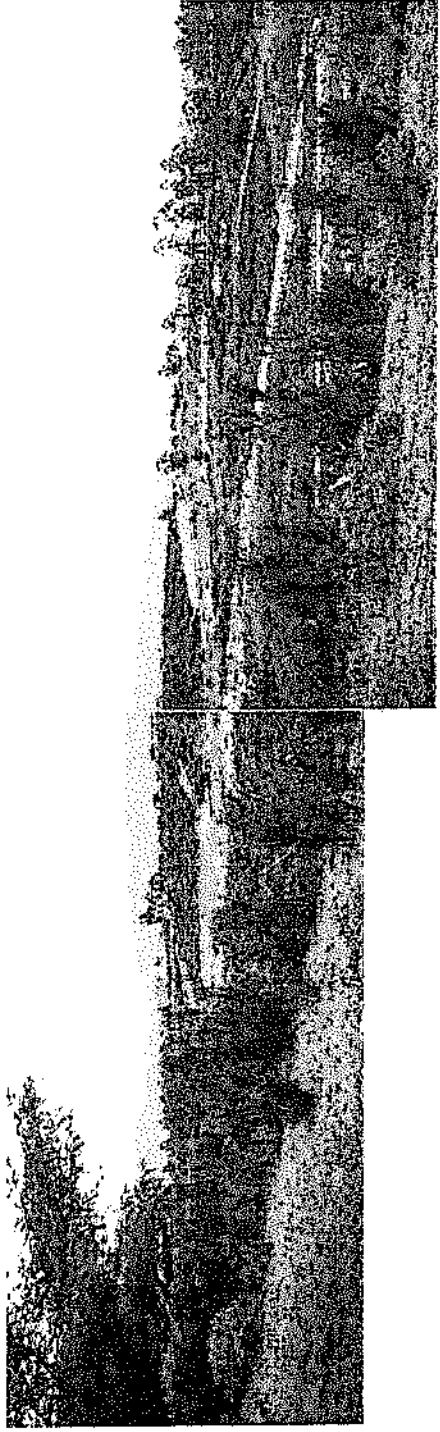


Descripción Unidad Paisajística

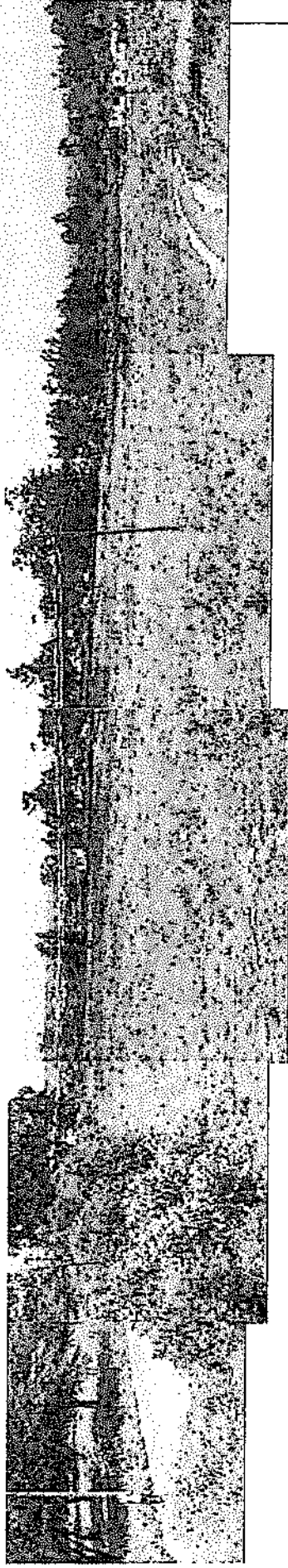
Urbanización la Primavera con todos los servicios básicos se ha respetado el derecho de vía de la autopista, se ha considerado como una área recreativa en la actualidad  
 La Urbanización esta poblada en su mayoría y es de tipo residencial con un uso del suelo ordenado.

Punto 5	Sector La Primavera vista Este	Cota 2397	Coordenadas	N 9975834 S 785748	
					
<p data-bbox="890 1666 922 2078">Descripción Unidad Paisajística</p> <p data-bbox="928 241 995 2078">En la parte Este de la primavera justo en el límite se ve una unidad paisajística que sufrirá cambios pues por lo pronto esta dedicada a la actividad agrícola.</p>					



Punto 6	Sector Cunuyacu	Cota 2337	Coordenadas	N 9975686 S 786870	
					
<p data-bbox="965 1657 997 2089"><b>Descripción Unidad Paisajística</b></p> <p data-bbox="997 230 1077 2089">La actividad humana es intensa, urbanización en proceso de construcción, en la unidad de paisaje se observa relictos de flora nativa y algunas especies cultivadas, toda la zona es parcelada en propiedades privadas con uso particular</p>					

Punto 7	Sector: La Comuna	Cota	Coordenadas	
		2384	N	9975102
			S	788562



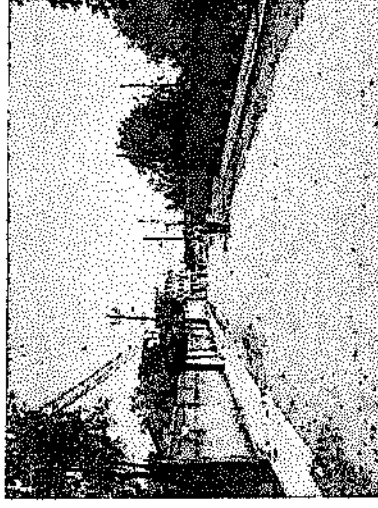
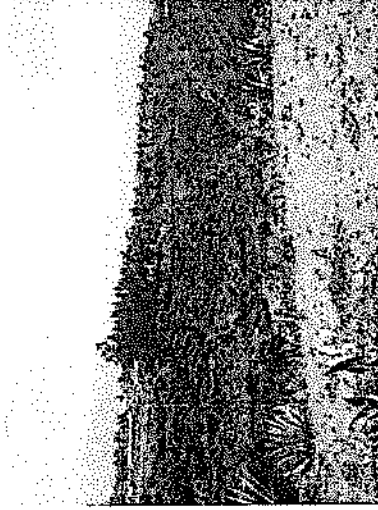
**Descripción Unidad Paisajística**

Es una zona con actividad humana intensa, es una zona parcelada , la vegetación es propia de la zona muy limitada pues se puede observar césped y chilca, esta en una depresión propia de un valle.

El verde de la naturaleza es una observación preponderante , no existen formaciones de agua.

La naturalidad solo se representa por el color pues es una zona totalmente intervenida con actividad humana diversa y desordenada.

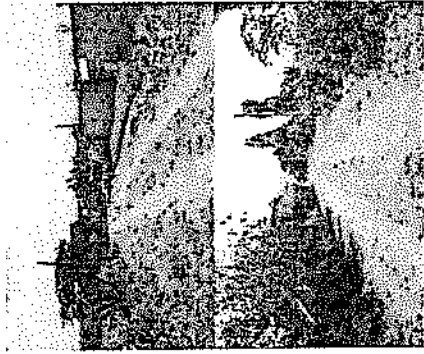
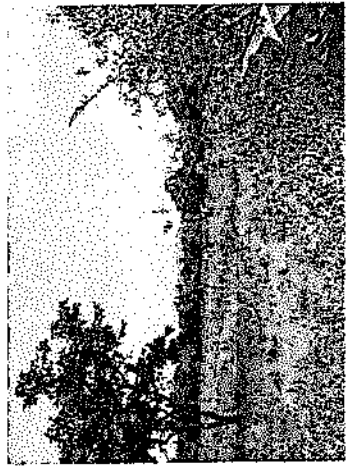
Punto 8	Sector Chiche Obraje	Cota	Coordenadas			
		2430	N	S	9975768	791225



**Descripción Unidad Paisajística**


Predomina la cuenca del río Chiche con escasa vegetación en la parte alta y abundante vegetación en la parte baja, La zona está urbanizada en proceso de densificación

Punto 9	Sector Arenal	Cota	Coordenadas	N	9976872
		2440		S	792590

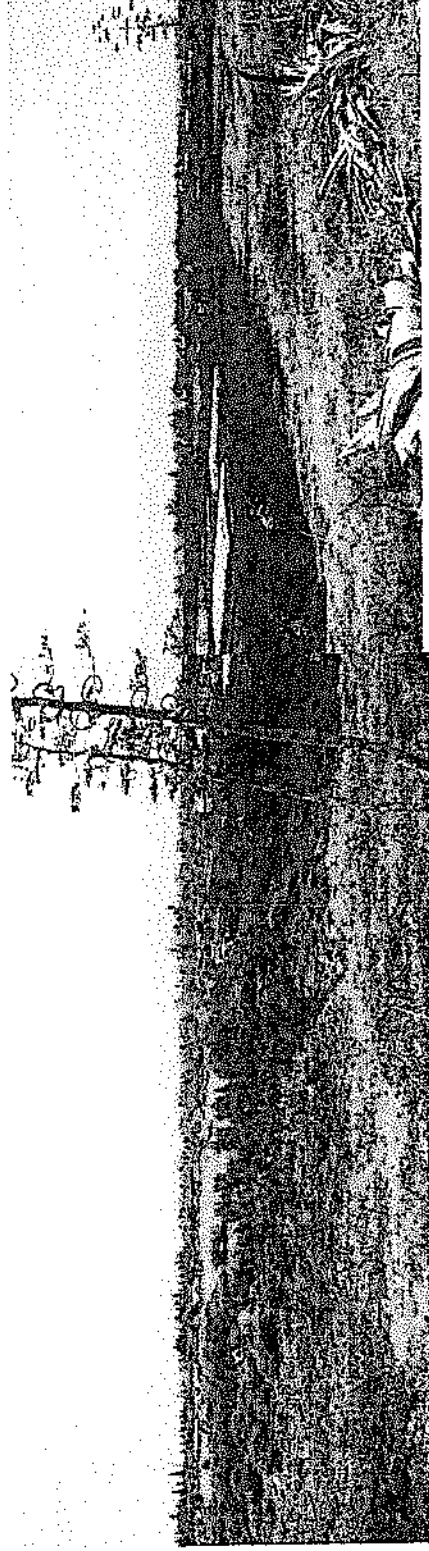


Descripción Unidad Paisajística

Zona urbanizada en proceso de ocupación

Punto 10	Urb. El Ingenio junto al Club Los Arrayanes	Cota 2376	Coordenadas	N 9976846 S 792546	
					
<p><b>Descripción Unidad Paisajística Cocotog</b>  Es una vista panorámica de la zona, no existe ni actividad humana, es una zona irregular montañosa con vegetación xerofítica es propia de zonas de carencia de agua.</p>					

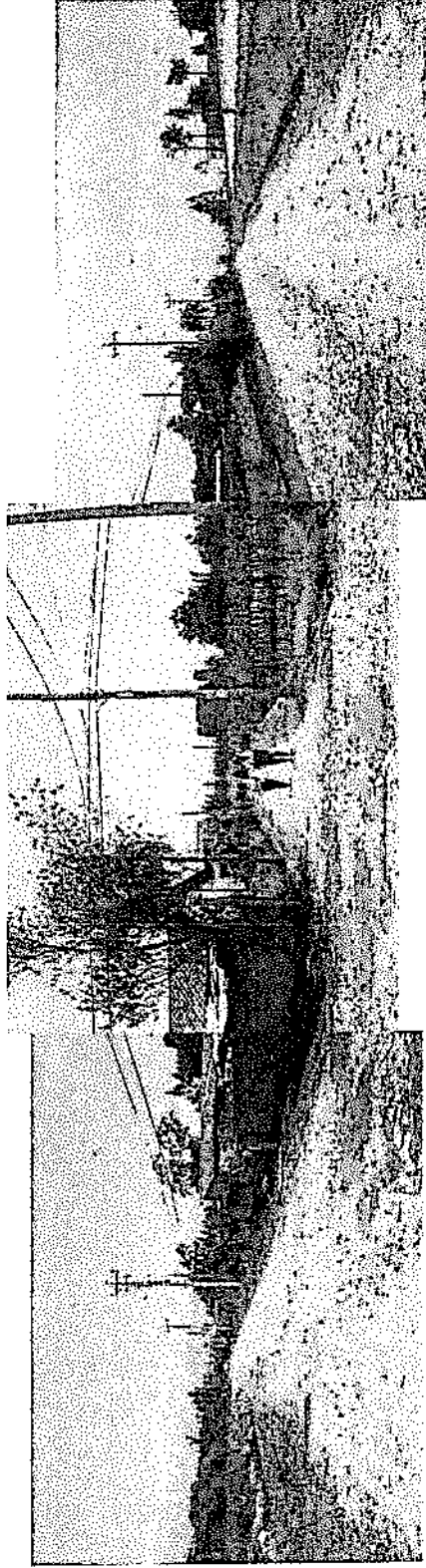
Punto 11	Urb. El Ingenio . Junto al Club los Arrayancs	Cota	Coordenadas	N 9983594	
				S 790669	



Descripción Unidad Paisajística

Es una quebrada con vegetación arbustiva en su parte superior es ve uso agrícola, invernaderos y plantaciones manejadas también pastizales . Actividad humana intermedia , el verde de la zona da una impresión de paisaje y naturalidad atractiva.

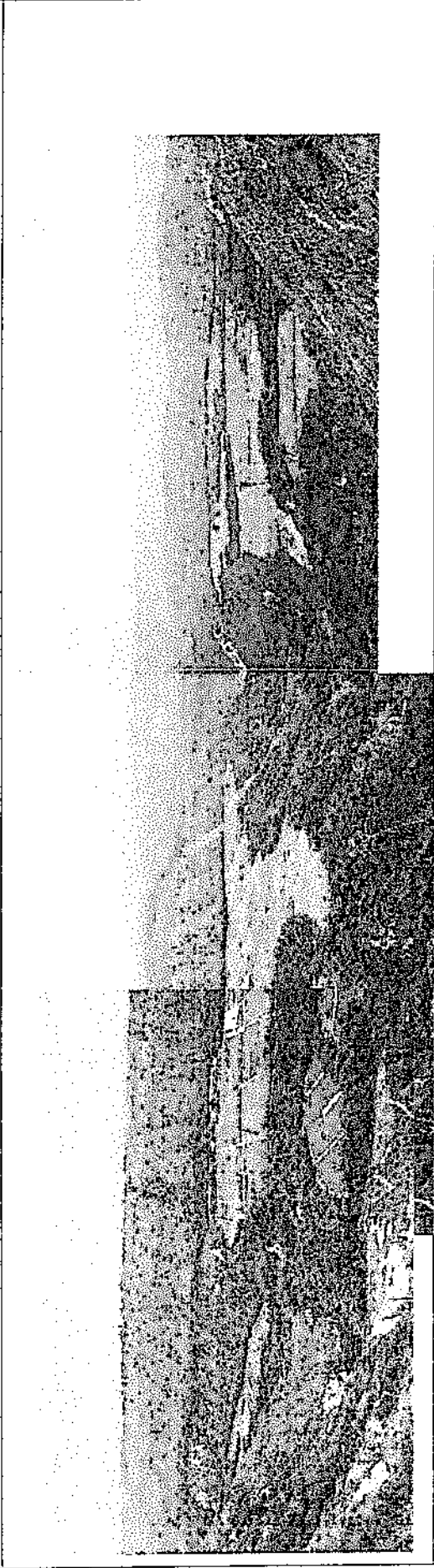
Punto 12	Sector San José de Puembo	Cota	Coordenadas	N	9977864
				S	795238



Descripción Unidad Paisajística

Zona Lotizada en proceso de densificación de uso familiar

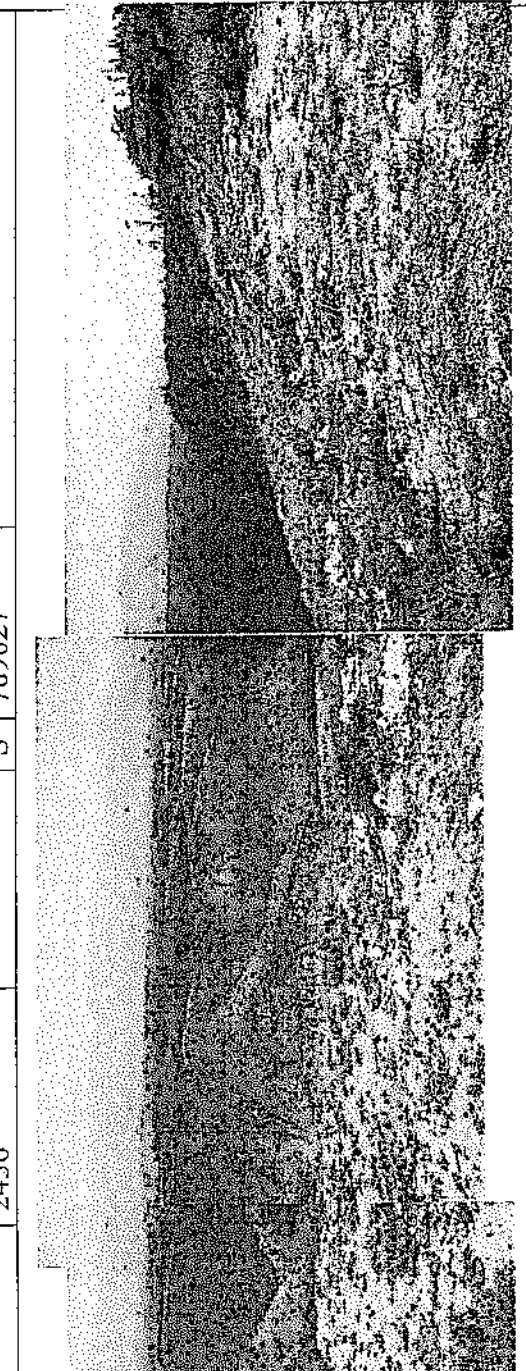
Punto 13	Antiguo camino a Guayllabamba	Cota 2524	Coordenadas		N 9977864 S 0795433



Descripción Unidad Paisajística Sector Oton de Vélez

Es una zona morfológicamente irregular en medio de montes scoos con vegetación escasa, además quebradas con vegetación arbustiva densa, se ve plantaciones en pequeñas planicies manjadas intensamente. Se puede ver que existe agua en la zona para realizar estas actividades. La actividad humana es muy baja, los caminos son de tercera clase.



Punto 14	Llano Chico	Cota		Coordenadas		N 9984772	
		2436				S 789027	
							

**Descripción Unidad Paisajística**

Es una zona morfológicamente irregular en medio de montes secos con vegetación xerofítica escasa, además quebradas secas, el punto se ubica en un sector urbano marginales con existencia de agricultura en parcelas. Es una zona parcelada con uso del suelo desordenada y pocos servicios básicos.

## **6 CARACTERIZACION DEL COMPONENTE ANTRÓPICO**

### **ASECTO SOCIO – ECONÓMICO**

#### **EXPROPIACIONES**

El objetivo del presente estudio, es el de hacer una primera aproximación del valor que corresponderá al pago de indemnizaciones que, por el paso de las vías que conducirán al Nuevo Aeropuerto de Quito, necesariamente se tendrán que hacer, pues definitivamente cada uno de los proyectos que se analizarán, requieren de la ocupación de inmuebles de dominio privado..

Este estudio preliminar, se basa en tres proyectos viales que son:

1. Vía Cumbayá – Tumbaco – Pifo - Tababela
2. Vía Zámboza – Gualo – Puembo – Tababela
3. Vía Calderón – Guayllabamba – Quinche – Checa – Tababela

Estos tres proyectos, los podemos denominar para el desarrollo del estudio y por su ubicación así:

1. Proyecto SUR
2. Proyecto CENTRO
3. Proyecto NORTE

Para determinar el área requerida para el paso de estas vías, únicamente se toma como referencia el ancho de vía, esto es 50m.

#### **Metodología**

Para realizar el estudio en referencia, fue necesario seguir los siguientes pasos:

1. Acoger la cartografía con que dispone la Dirección de Avalúos y Catastros del Distrito Metropolitano de Quito.
2. Implantar en esa cartografía la malla catastral correspondiente
3. Implantar las vías en referencia, valiéndose de referencias físicas y cartográficas
4. Determinar los predios afectados por el paso de las vías
5. Ubicar las claves catastrales y números de predios de los inmuebles afectados, del archivo catastral
6. Determinar nombres de los propietarios, áreas de terreno, áreas de construcción y características de las mismas.
7. Investigación de precios - valores sectoriales - comerciales de terreno.
8. Valorar las construcciones con los datos del costo por metro cuadrado de construcción de la Cámara de Construcción de Quito (construcciones con acabados estándar)

## **Sectores investigados**

Las vías van atravesando tanto sectores urbanos como rurales, pero no poblados cuya densidad poblacional sea importante. A continuación se detalla la gran parte de sectores intervenidos en su investigación valorativa de terreno..

### **PROYECTO SUR**

Barrio San Juan Bautista Alto  
Barrio Santa Rosa  
Urb. San José  
Quebrada AuquiHuasi  
Auqui-Chico  
Cooperativa Rural CEPE  
Urb. La Primavera  
Barrio Rojas  
Cununyacu  
Parroquia de Tumbaco  
Comuna Central Las Marías  
Barrio Rumihuaycu  
Barrio Santa Ana  
La Morita  
Tola Chica  
Chiche Sur  
Barrio San José ( Puembo-Pifo)  
Tababela

### **PROYECTO CENTRO**

San Miguel de Zámbriza  
Gualo – Llano Chico  
Barrio Jesús del Gran Poder  
Barrio La Dolorosa de Llano Chico  
Barrio San José de Cocotog  
Loma Carzan  
Cooperativa Shalón  
Puembo  
Sector de la Avícola Campo Alegre (Puembo)  
Tababela  
Alpachaca

### **PROYECTO NORTE**

Barrio Santa Anita (Calderón)  
Entrada de Guayllabamba  
Loma Gallo Cantana de Guayllabamba  
Yaruquí  
Barrio San Vicente (Checa)

San Agustín de Tababela

El total de predios afectado es:

Proyecto Sur = 169 predios  
Proyecto Centro = 43 predios  
Proyecto Norte = 92 predios

Total de Predios Investigados = 304

### **Conclusiones y recomendaciones**

El presente estudio preliminar tiene como dato técnico de la vía, únicamente el ancho de 50 metros, seguramente en construcción se requerirá de laterales, las mismas que harán que las afectaciones se vayan particularizando.

Así mismo, para determinar el área afectada de los inmuebles por el paso de las vías, será la implantación del eje de las mismas en campo, para establecer con exactitud el área requerida.

Por otro lado es indispensable anotar que, con la determinación del área necesaria se podrá conocer si la afectación es total o parcial, ya que siendo parcial el propietario deberá ceder el 5% del área total para la construcción del proyecto y en otros casos no será susceptible de indemnización alguna. Intervendrá así mismo el tamaño, la forma y topografía de cada inmueble para su valoración.

En cuanto a las construcciones existentes, con el replanteo de la vía se podrá determinar si están o no afectadas, sin embargo para el presente estudio y como una aproximación al valor correspondiente de construcciones afectadas, se considera un 30% de las mismas en cada proyecto, valoradas con la tipología estándar de la Cámara de la Construcción de Quito del presente año, esto es a razón de USD 225.84 cada metro cuadrado.

### **7 ARQUEOLOGIA<sup>3</sup>**

El patrimonio cultural está constituido por todas las manifestaciones desarrolladas por la humanidad a través del tiempo. Algunas de aquellas, como las evidencias arqueológicas, manifestaciones culturales de épocas pasadas, es posible descubrirlas luego de paciente y concienzuda investigación.

De esta forma adquieren importancia los estudios de impacto ambiental, los estudios arqueológicos en general, por una parte, con el propósito de cumplir con las exigencias legales, y por otra, para fortalecer y mejorar la conciencia social en la preservación del

---

<sup>3</sup> Información recopilada de los "Estudio de Impacto Ambiental de las Alternativas de Acceso al Nuevo Aeropuerto de Quito" elaborados por el Ing. F. de la Torre, 2003.

patrimonio cultural arqueológico del Ecuador y por ende de América del Sur, como un medio alternativo generador de recursos económicos y fuentes de trabajo.

Es en este sentido el “Diagnostico arqueológico, corredores viales de acceso al Nuevo Aeropuerto de Quito”, permitió cumplir con su objetivo principal, obtener información cultural –arqueológica y etnohistórica- que permite establecer niveles de impacto y sugerir medidas de mitigación, en la superficie que va a ser intervenida.

El estudio Arqueológico, que se halla en los Anexo Arqueología del estudio ambiental realizado por el Ing. Francisco de la Torre, contiene los resultados de la primera fase de investigación arqueológica, diagnóstico bibliográfico y visual -recorrido de campo- del área posiblemente a intervenir, de las zonas adyacentes, así como las conclusiones y recomendaciones del caso. Se debe mencionar que el estudio en referencia cuenta con la aprobación del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, INPC.

En este acápite se realiza un resumen del estudio arqueológico, resaltado sus resultados y conclusiones, teniendo el estudio los siguientes elementos:

- Por una parte, del trabajo de etnohistoria, que comprende la integración de la práctica arqueológica previa en la zona, con la investigación de la historia económica rural y la relación de ésta con los procesos históricos en el manejo y uso de la tierra.
- En segundo lugar, el estudio comprende implicaciones en el uso actual de las posibles zonas en donde se ubicaba el Qhápac-Ñan, o camino del Inca así como de Monumentos Arqueológicos importantes a lo largo del trazado de los corredores viales al nuevo aeropuerto.

En este sentido, la información documental tomó en cuenta el trabajo realizado por diferentes investigadores, así como la reconstrucción de la historia económica de la Sierra Centro Norte en referencia a los usos y ocupaciones del suelo, considerando que la importancia de estos estudios permiten identificar monumentos históricos en el área.

Como resultado del estudio histórico se determino la siguiente problemática en el área de estudio:

- Los límites geopolíticos actuales no corresponden a los límites culturales determinados por el proceso histórico social de los pueblos que habitaron las zonas que son parte de este trabajo, por lo que el análisis bibliográfico no permite separar como lo establecido para las obras de infraestructura.
- Es por tal razón de que los datos bibliográficos consultados para la hoya del Guayllabamba, permiten inferir que los primeros habitantes eligieron asentarse en la región del Ilaló<sup>4</sup>, de acuerdo a los resultados señalan que la densidad de sitios para el período “paleoindio”, “parece razonablemente elevado dentro del sector en relación con la totalidad del estudio”

---

<sup>4</sup> Buys, et. al. 94:152

- Para la zona se cuenta con información puntual, que permite determinar ocupación en los períodos: precerámico, Formativo, Desarrollo Regional, Integración, Inca y Colonial.
- Es decir, este territorio tuvo un proceso secuencial en el desarrollo del proceso histórico.

### *Niveles de Impacto*

- De acuerdo al estudio realizado en el corredor sur y por las actividades antrópicas la construcción de la vía provocará un impacto directo en particular del Km 3 al Km 6; al norte de este espacio se encuentran sitios arqueológicos de importancia que han sido excavados por Hule 1926, Buys y otros en 1994, Buys y otros en 1994.
- Del Km 8 hasta el Km 12 la construcción de la vía del corredor sur provocará un impacto directo sobre evidencias arqueológicas del paleoindio y de sociedades sedentarias aborígenes.
- Del Km 13.5 hasta Km 18 del corredor sur representa un impacto circunstancial, basado esto en la existencia de tolas que han sido alteradas, quedando en la actualidad una tola (Pifo). La información etnohistórica anota que Puenbo y Pifo representó uno de los reductos mitmas.
- Del Km 18 hasta Km 25 del corredor sur, representa un impacto circunstancial, considerando que en los alrededores están ubicados los centros poblados importantes en épocas prehispánicas y colonial, por lo que se considera que posiblemente el sector donde se ejecutará el proyecto pueda existir evidencias de actividad agrícola.
- De acuerdo con la información de fuentes secundarias la zona de Zámbriza representó un enclave de contacto entre la gente del norte del país con la de Quito, por lo que la construcción de la vía provocará un impacto directo sobre las evidencias culturales dejadas por los pueblos del pretérito.
- El sector de Llano Chico, investigadores identificaron evidencias aisladas, corresponde a una tumba Inca con ajuar, también se observó la tradición del uso de bloques de cangahua en cercas actuales en el sector de Cocotog (foto); esto representa un impacto directo, de acuerdo con los datos etnohistóricos las zonas de Calderón, Cocotog, Llano Chico y Llano Grande representan un enclave de contacto con la zona Caranqui.
- En los Arrayanes el nivel de impacto es circunstancial.

- Puumbo tendrá un impacto directo por cuanto éste representó en épocas históricas, asentamientos de mitmas que permitían el control y dominio del pueblo conquistador.
- Medida de mitigación: es necesario que previo al movimiento de suelo se contemple una prospección arqueológica para cada uno de los corredores planteados.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

- Las rutas de acceso están planificadas en dos territorios ocupados durante los períodos aborígenes y colonial.
- Es clara la importancia de crear alianzas estratégicas con instituciones participantes en la difusión y preservación del patrimonio arqueológico, con el fin de convertir estas alianzas en beneficios a largo plazo para la imagen de las instituciones y posibles alcances en su gestión.
- Del estudio realizado se recomienda que antes de ejecutar actividades que involucren movimiento de tierra, se deben realizar trabajos de preservación y conservación de áreas arqueológicas, mediante mecanismos puntuales de intervención: prospección, rescate, monitoreo y evitamiento tomando en cuenta el acápite relacionado con los impactos.
- Difundir entre los actores sociales involucrados en el proyecto, la importancia que tiene este estudio y el por qué de la salvaguarda del patrimonio cultural arqueológico, base de nuestra identidad.

## **8 IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

### **8.2 OBJETIVO**

El objetivo de este numeral es la identificación de los impactos ambientales positivos y negativos generados por el desarrollo del proyecto de Red Vial Nororiental del Distrito Metropolitano, a fin de establecer su magnitud e importancia.

### **8.3 ALCANCE**

Los impactos ambientales fueron identificados en el área de intervención del proyecto y en el área influencia directa e indirecta, tanto para la fase de construcción como para la de operación y mantenimiento.

En la fase de construcción, la evaluación ambiental ha sido realizada de manera separada para cada una de los corredores viales propuestos (Norte, Zámbriza y Sur), toda vez que sus trazados se desarrollan en zonas que presentan diferentes particularidades.

Para la fase de operación y mantenimiento, la evaluación ambiental ha sido realizada considerando de manera conjunta los corredores viales propuestos, dada la relación existente entre cada uno de ellos y la red vial de la zona nororiental del Distrito Metropolitano.

En este sentido, la fase de operación se ha analizado bajo tres escenarios: sin la ejecución de alguna de las vías propuestas; con la ejecución de cualquiera de ellas y con la puesta en marcha de las tres vías planteadas, red vial completa.

Finalmente y en función de los impactos ambientales negativos más significativos se ha procedido a elaborar las medidas que forman parte del Plan de Manejo, tendientes a mitigar dichos impactos.

### **8.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

#### **8.3.1 Introducción**

En base a la caracterización ambiental realizada para el área de influencia del proyecto, se identificó y dimensionó las principales características de cada uno de los componentes ambientales considerados.

Para la evaluación de los impactos ambientales producidos en el área de influencia, se desarrollaron matrices causa-efecto, en donde su análisis según filas corresponde a los factores ambientales, y su análisis según columnas corresponde a las acciones del proyecto.

En las tablas Nos. 1 y 2 se muestran las características ambientales consideradas tanto para la fase de construcción como para la fase de operación y mantenimiento, su clasificación de acuerdo al componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental.



**Tabla No.1**  
**FACTORES AMBIENTALES EN LA FASE DE CONSTRUCCION**

<b>Código</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>	<b>Definición</b>
ABT1	<b>ABIÓTICO</b>	Calidad del aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de influencia de las vías.
ABT2		Nivel sonoro	Variación de la presión molesta en las inmediaciones a las vías.
ABT3		Capacidad Agrológica	Variación de la capacidad intrínseca que tiene el suelo para generar productos agrícolas, especialmente en aquellas áreas afectadas directamente por las vías.
ABT4		Suelo Agrícola	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa suelo arable, especialmente en aquellas áreas afectadas directamente por las vías.
ABT5		Erosión	Proceso de meteorización e intemperismo del suelo a lo largo de las vías.
ABT6		Compactación	Pérdida del volumen del suelo en donde se construirán las vías, debido a la aplicación de cargas portantes.
ABT7		Fenómenos geodinámicos	Afectación del medio físico debido a fenómenos naturales.
ABT8		Sitios de desalojo	Variación de las características de los sitios seleccionados para el desalojo de materiales sobrantes.
ABT9		Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en los suelos del área intervenida por el proyecto.
ABT10		Geomorfología	Variación, a lo largo de las vías, del relieve asociado al paisaje y a la formación geológica.
ABT11		Calidad del agua	Alteración de los parámetros de calidad del agua de ríos y quebradas afectadas por el proyecto.
ABT12		Cursos Hídricos	Obstrucción o relleno de quebradas afectadas por el proyecto.
ABT13		Caudales de Riego	Alteración de los parámetros de calidad de las aguas utilizadas para riego, y/u obstrucción de los canales de riego.
ABT14		Lahares	Flujo de lodos asociados a una probable erupción del Cotopaxi.
ABT15		Descargas Líquidas	Variación de los caudales y/o calidad del agua de ríos y quebradas debido a la incorporación de aguas residuales.
ABT16		Demanda de Agua	Variación de los requerimientos de agua de consumo en el área del proyecto.
BIO1	<b>BIOTICO</b>	Cobertura Vegetal	Alteración de la cobertura vegetal existente en la zona del proyecto.
BIO2		Remanentes de bosques en quebradas	Alteración de los remanentes de bosque que actualmente existen en las quebradas atravesadas por el proyecto.
BIO3		Aves	Afectación a las especies de aves que ante el retiro de la capa vegetal emigrarán a zonas aledañas a la vía.
BIO4		Mamíferos	Afectación a las especies de mamíferos que debido a la construcción de la vía se desplazarán a zonas aledañas a la misma.
BIO5		Anfibios	Afectación a las especies de anfibios que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
ANT1	<b>ANTRÓPICO</b>	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa de la vía.

Código	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
ANT2		Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa del proyecto.
ANT3		Evidencias arqueológicas	Pérdida o alteración de las evidencias arqueológicas existentes a lo largo de la vía, en especial.
ANT4		Red Vial y Transporte	Interferencia con el sistema vial existente desde Quito hasta la zona nororiental y viceversa.
ANT5		Cruces	Interferencia con el libre tráfico transversal de peatones y vehículos a lo largo de las vías.
ANT6		Red de energía eléctrica y telefonía	Interferencia con el servicio de energía eléctrica y telefonía en la zona del proyecto, debido al retiro y reubicación de postes.
ANT7		Sistema de saneamiento	Interferencia con el sistema de saneamiento en la zona del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT8		Canales de Riego	Interferencia con los canales de riego existentes en el área del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT9		Sistema de Agua de Consumo	Interferencia con el sistema de agua potable en la zona del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT10		Suelo Agrícola	Alteración del suelo destinado a las actividades pecuarias tradicionales, como la cría, pastoreo y reproducción de ganado.
ANT11		Áreas de protección	Referido a aquellas áreas establecidas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito como áreas de protección.
ANT12		Calidad de Vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de conservación del medio ambiente de la población.
ANT13		Salud y Seguridad	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del proyecto.
ANT14		Accesibilidad transversal	Alteración de la conectividad entre las áreas atravesadas por el proyecto.
ANT15		Producción	Variación de los índices productivos en el sector, debido a las facilidades prestadas por la vía.
ANT16		Empleos y efectos económicos	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el proyecto.
ANT17		Movimientos migratorios	Movilización hacia la zona del proyecto de personas de otros lugares, como producto de la demanda de mano de obra que éste generará.
ANT18		Demografía	Variación de los aspectos cuantitativos y cualitativos de la población del área del proyecto.
ANT19		Valor del Suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la ejecución del proyecto.
ANT20		Estructura de la propiedad	Cambios en la pertenencia de la propiedad una vez que el proyecto entre en ejecución.

**Tabla No.2**  
**FACTORES AMBIENTALES EN LA FASE DE OPERACION**

<b>Código</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental</b>	<b>Definición</b>
ABT1	<b>ABIÓTICO</b>	Calidad del aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de influencia de las vías.
ABT2		Nivel sonoro	Variación de la presión molesta en las inmediaciones a las vías.
ABT3		Capacidad Agrológica	Variación de la capacidad intrínseca que tiene el suelo para generar productos agrícolas, especialmente en aquellas áreas afectadas directamente por las vías.
ABT4		Suelo Agrícola	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa suelo arable, especialmente en aquellas áreas afectadas directamente por las vías.
ABT5		Erosión	Proceso de meteorización e intemperismo del suelo a lo largo de las vías.
ABT6		Compactación	Pérdida del volumen del suelo en donde se construirán las vías, debido a la aplicación de cargas portantes.
ABT7		Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en los suelos del área intervenida por el proyecto.
ABT8		Calidad del agua	Alteración de los parámetros de calidad del agua de ríos y quebradas afectadas por el proyecto.
ABT9		Cursos Hídricos	Obstrucción o relleno de quebradas afectadas por el proyecto.
ABT10		Caudales de Riego	Alteración de los parámetros de calidad de las aguas utilizadas para riego, y/u obstrucción de los canales de riego.
ABT11		Lahares	Flujo de lodos asociados a una probable erupción del Cotopaxí.
ABT12		Descargas Líquidas	Variación de los caudales y/o calidad del agua de ríos y quebradas debido a la incorporación de aguas residuales.
ABT13		Demanda de Agua	Variación de los requerimientos de agua de consumo en el área del proyecto.
BIO1	<b>BIOTICO</b>	Cobertura Vegetal	Alteración de la cobertura vegetal existente en la zona del proyecto.
BIO2		Aves	Afectación a las especies de aves que ante el retiro de la capa vegetal emigrarán a zonas aledañas a la vía.
BIO3		Mamíferos	Afectación a las especies de mamíferos que debido a la construcción de la vía se desplazarán a zonas aledañas a la misma.
BIO4		Anfibios	Afectación a las especies de anfibios que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
ANT1	<b>ANTRÓPICO</b>	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa de la vía.
ANT2		Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa del proyecto.
ANT3		Red Vial y Transporte	Interferencia con el sistema vial existente desde Quito hasta la zona nororiental y viceversa.
ANT4		Cruces	Interferencia con el libre tráfico transversal de peatones y vehículos a lo largo de las vías.
ANT5		Red de energía eléctrica y telefonía	Interferencia con el servicio de energía eléctrica y telefonía en la zona del proyecto, debido al retiro y reubicación de postes.

Código	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
ANT6		Sistema de saneamiento	Interferencia con el sistema de saneamiento en la zona del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT7		Canales de Riego	Interferencia con los canales de riego existentes en el área del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT8		Sistema de Agua de Consumo	Interferencia con el sistema de agua potable en la zona del proyecto en aquellas áreas donde éste será atravesado por las vías.
ANT9		Ordenamiento Territorial	Afectación del conjunto de factores que intervienen en el territorio y las relaciones que entre ellos deben establecerse para garantizar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Metropolitano.
ANT10		Suelo urbanizado	Alteración del suelo edificado, destinado a la vivienda.
ANT11		Suelo urbanizable	Alteración del suelo sin edificar, destinado a la vivienda.
ANT12		Suelo Agrícola	Alteración del suelo destinado a las actividades agropecuarias tradicionales.
ANT13		Áreas de protección	Referido a aquellas áreas establecidas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito como áreas de protección.
ANT14		Calidad de Vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de conservación del medio ambiente de la población.
ANT15		Salud y Seguridad	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas del proyecto.
ANT16		Accesibilidad transversal	Alteración de la conectividad entre las áreas atravesadas por el proyecto.
ANT17		Producción	Variación de los índices productivos en el sector, debido a las facilidades prestadas por las vías.
ANT18		Empleos y efectos económicos	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el proyecto.
ANT19		Demografía	Variación de los aspectos cuantitativos y cualitativos de la población del área del proyecto.
ANT20		Valor del Suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la ejecución del proyecto.
ANT21		Estructura de la propiedad	Cambios en la pertenencia de la propiedad una vez que el proyecto entre en ejecución.

Para la realización del estudio ambiental, se ha conformado un registro de las acciones más representativas, las mismas que se muestran en las Tablas Nos. 3 y 4.

**Tabla No. 3**  
**ACCIONES CONSIDERADAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

<b>Código</b>	<b>Acción</b>	<b>Definición</b>
C1	Movimiento de Tierras	Comprende todo trabajo de excavación o relleno de tierras para conformar el terraplén de la vía y/o la construcción de las obras inherentes a la misma.
C2	Preparación de Materiales	Comprende la preparación de materiales, especialmente hormigón y asfalto, necesarios para la construcción de las vías y sus obras conexas.
C3	Transporte de Materiales	Comprende el transporte de diversos materiales desde de su punto de origen hasta el sitio de trabajo.
C4	Conformación de taludes	Comprende los trabajos necesarios para la conformación de taludes en las diferentes vías.
C5	Construcción y mantenimiento de escombreras	Comprende la disposición del material sobrante producto del movimiento de tierras en los sitios previstos para la construcción y mantenimiento de escombreras.
C6	Estructuras especiales y puentes	Comprende la construcción de obras especiales como los puentes, los mismos que se requieren construir como parte del enlace de las vías.
C7	Vertidos sólidos y líquidos	Comprende los residuos sólidos y líquidos generados principalmente por talleres y campamentos.
C8	Contratación de Mano de Obra	Comprende el proceso de contratación de mano de obra demandada de mano de obra y otros servicios adicionales.
C9	Expropiación de inmuebles	Comprende el proceso de expropiación de los inmuebles al interior del derecho de vía.

**Tabla No. 4**  
**ACCIONES CONSIDERADAS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN**

<b>Código</b>	<b>Acción</b>	<b>Definición</b>
O1	Tráfico rodado	Comprende el tráfico que se presentará en la zona del proyecto una vez que las vías entren en funcionamiento.
O2	Red Vial	Relacionado con la existencia de cada una de las vías, las cuales se constituirán en un obstáculo para la movilización transversal de peatones, animales y vehículos.
O3	Desarrollo Territorial	Relacionado con el apareamiento de nuevas urbanizaciones e industrias debido a las facilidades que brindarán las vías.
O4	Acciones ligadas a la demografía	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos de la población del área de influencia durante la operación de las vías.

#### **8.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La interacción entre las acciones consideradas y los factores ambientales ha sido representada con una marca gráfica, la cual se muestra en las Matrices No.1, en las mismas que además se proporciona el carácter o tipo de las afectación ya sea como positivo o negativo.

#### **8.5 PREDICCIÓN DE IMPACTOS: CALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La predicción de los impactos ambientales se ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia ha sido establecida utilizando la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión,

Duración y Reversibilidad, e introduciendo factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada una de dichas características, las mismas que se definen de la siguiente manera:

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto. Las matrices Nos. 2 muestran los valores de calificación de esta característica.
- **Duración:** Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además, las implicaciones futuras o indirectas. Las matrices Nos. 3 muestran los valores de calificación de esta característica.
- **Reversibilidad:** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales, una vez producido el impacto ambiental. Las matrices Nos. 4 muestran los valores de calificación de esta característica.

El cálculo de la Importancia mostrado en las matrices Nos. 5 se realizó utilizando la siguiente ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Donde:

- Imp = Importancia del impacto ambiental
- E = Valor del criterio de extensión
- We = Peso del criterio de extensión
- D = Valor del criterio de duración
- Wd = Peso del criterio de duración
- R = Valor del criterio de reversibilidad
- Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Debiéndose cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

### 8.5.1 Fase de Construcción

Para el caso de la etapa de construcción, se consideraron los siguientes factores de ponderación:

#### a) Vía Norte y Zámbez

- Peso del criterio de extensión: We= 0,35
- Peso del criterio de duración: Wd= 0,40
- Peso del criterio de reversibilidad: Wr= 0,25

Estos valores fueron adoptados tomando en cuenta que el área de afectación de cualquiera de las dos vías se circunscribe a zonas poco pobladas y desarrolladas, en donde las características de inestabilidad que presentan los suelos hacen que la duración de los impactos a lo largo del tiempo se convierta en lo más relevante. Por su parte, la reversibilidad se considera como el aspecto menos significativo debido a que los factores ambientales afectados en su mayoría podrán volver a su situación actual.

#### b) Vía Sur

Para el caso de la etapa de construcción, se consideraron los siguientes factores de ponderación:

- Peso del criterio de extensión =  $W_e = 0.40$
- Peso del criterio de duración =  $W_d = 0.30$
- Peso del criterio de reversibilidad =  $W_r = 0.30$

Estos valores fueron adoptados tomando en cuenta que el área de afectación de la vía se circunscribe a zonas con crecimiento que tienden a una alta densidad de población y con un alto nivel de desarrollo, en donde la duración de los impactos y la reversibilidad de los mismos son igualmente relevantes pero en menor grado.

### 8.5.2 Fase de Operación

Para el caso de la etapa de operación, se consideraron los siguientes factores de ponderación:

#### a) Sin proyecto y Vía Sur

- Peso del criterio de extensión =  $W_e = 0.40$
- Peso del criterio de duración =  $W_d = 0.30$
- Peso del criterio de reversibilidad =  $W_r = 0.30$

Estos valores fueron adoptados tomando en cuenta que el área de afectación de las vías se circunscribe a zonas con crecimiento que tienden a una alta densidad de población y con un alto nivel de desarrollo, en donde la duración de los impactos y la reversibilidad de los mismos son igualmente relevantes pero en menor grado.

#### b) Vía Norte y Vía Zámbriza

- Peso del criterio de extensión =  $W_e = 0.35$
- Peso del criterio de duración =  $W_d = 0.40$
- Peso del criterio de reversibilidad =  $W_r = 0.25$

Estos valores fueron adoptados tomando en cuenta que el área de afectación de cualquiera de las dos vías se circunscribe a zonas poco pobladas y desarrolladas, en donde las características de inestabilidad que presentan los suelos hacen que la duración de los impactos a lo largo del tiempo se convierta en lo más relevante. Por su parte, la reversibilidad se considera como el aspecto menos significativo debido a que los factores ambientales afectados en su mayoría podrán volver a su situación actual.

#### c) Red Completa

- Peso del criterio de extensión =  $W_e = 0.33$
- Peso del criterio de duración =  $W_d = 0.33$
- Peso del criterio de reversibilidad =  $W_r = 0.33$

Estos valores fueron adoptados tomando en cuenta que el área de afectación de las vías se circunscribe a zonas densamente pobladas y con un alto nivel de desarrollo como es el caso de la vía Sur y a zonas poco pobladas y con poco desarrollo en el caso de las vías Zámbriza y Norte, en donde la duración de los impactos y la reversibilidad de los mismos se consideran igualmente relevantes y del mismo valor.

Conforme con la metodología utilizada, la valoración de las características se realizó en un rango de 1 a 10, pero sólo evaluando con los siguientes valores y en consideración con los criterios expuestos en la Tabla No. 5



**Tabla No. 5**  
**CRITERIOS DE PUNTUACIÓN DE LA IMPORTANCIA Y VALORES ASIGNADOS**

Características de la Importancia del Impacto Ambiental	PUNTUACIÓN DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERÍSTICA				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
EXTENSION	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico del grupo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0. Las matrices Nos. 6 muestran los valores de calificación de esta característica.

Un impacto ambiental se lo categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha empleado la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto (Matrices Nos. 7) y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mug})^{0.5}$$

En virtud a la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6.5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sea éstos de carácter positivo o negativo.

Finalmente y con el propósito de calificar el impacto ambiental acumulado tanto positivo como negativo, se procedió a sumar los Valores de Impacto Ambiental correspondientes. La suma obtenida se la dividió para el máximo valor de impacto que podía obtenerse en función del número de impactos identificados, asignando a cada uno de ellos un valor de 10.

En tal virtud la calificación final de los impactos ambientales está representada por un valor sobre 10, siendo dicha calificación la que ha sido finalmente considerada para catalogar las acciones de mayor impacto y los factores ambientales.

## 8.6 MATRICES DE CALIFICACION

En el Anexo No. 1 se muestran las matrices causa-efecto desarrolladas tanto para la fase de construcción como de operación del proyecto.

## 8.7 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se realizó en base al Valor del Impacto. Para el efecto se han conformado las siguientes categorías de impactos:

- Altamente significativos.
- Significativos.
- Despreciables.
- Positivos.

Dicha categorización ha sido definida de la siguiente manera:

- **Impactos Altamente Significativos:** Aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual que 6.5. Corresponden a afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difíciles de corregir, de extensión generalizada, con afectación de tipo irreversible y de duración permanente.
- **Impactos Significativos:** Aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor que 6.5 pero mayor o igual que 4.5, cuyas características son factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- **Despreciables:** Aquellos de carácter negativo, con Valor del Impacto menor que 4.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección, reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
- **Benéficos:** Aquellos de carácter positivo que son beneficiosos para el proyecto.

## 8.8 DESCRIPCIÓN DE LAS AFECTACIONES AL MEDIO AMBIENTE

De los resultados obtenidos en las matrices correspondientes al Valor de Impacto Ambiental (VIA) se puede establecer que el proyecto vial propuesto presenta el siguiente comportamiento frente al componente ambiental.

### 8.8.1 Fase de construcción

En la siguiente tabla se muestra el número de impactos que generará la etapa constructiva de cada una de las vías consideradas:

**Tabla No. 6  
FASE DE CONSTRUCCION**

Número de impactos				
Red Vial	Altamente significativos	Significativos	Despreciables	Benéficos
Norte	16	13	87	3
Zámbiza	19	18	79	3
Sur	15	25	76	3

De la tabla se puede concluir que:

- La Vía Zámbiza es la que presenta mayor número de impactos altamente significativos, siguiéndole la Vía Norte y finalmente la Vía Sur. No obstante, el número de impactos de esta naturaleza, para los tres casos, es prácticamente el mismo.
- En lo que respecta a los impactos significativos, existe una marcada diferencia entre la Vía Sur, que resulta ser la más afectada, con las otras dos vías, principalmente con la Norte, que es la de menos afectación y mayor número de impactos despreciables.
- En lo referente a impactos positivos, las tres vías presentan los mismos beneficios durante la fase constructiva.

### 8.8.1.1 Acciones que generan impactos ambientales negativos

Acumulando los impactos provocados por cada una de las acciones sobre los factores ambientales considerados, se ha llegado a determinar que éstas generarán los siguientes Impactos Ambientales Negativos:

**Tabla No. 7**  
**IMPACTOS AMBIENTALES - FASE DE CONSTRUCCION**

ACCION	IMPACTO AMBIENTAL		
	Vía Norte	Vía Zámbriza	Vía Sur
Movimiento de tierras	- 4,5	- 5,2	- 5,8
Construcción y Mantenimiento de Escombreras	- 4,2	- 4,5	- 4,3
Conformación de Taludes	- 4,2	- 4,6	- 1,8
Estructuras Especiales y Puentes	- 3,8	- 3,9	- 2,2
Expropiación de Inmuebles	- 2,7	- 3,1	- 8,7
Contratación de Mano de Obra	- 2,2	- 2,2	- 3,4
Preparación de Materiales	- 1,9	- 2,0	- 2,1
Transporte de Materiales	- 1,9	- 2,3	- 4,3
Vertidos Líquidos y Sólidos	- 1,6	- 1,6	- 1,5

De la tabla se puede concluir que:

- En la construcción de las Vías Norte y Zámbriza el Movimiento de Tierras junto con la Construcción y Mantenimiento de Escombreras y la Conformación de Taludes se constituyen en las acciones que ocasionan el mayor impacto ambiental.
- En la vía Sur, la Expropiación de Inmuebles se convierte en la acción de mayor impacto, seguida por el Movimiento de Tierras y la Construcción y Mantenimiento de Escombreras y el Transporte de Materiales.
- Si se analiza los Valores de Impacto Ambiental obtenidos, la Vía Zámbriza y la Vía Sur son las que presentan mayores valores, constituyéndose en las de mayor impacto ambiental.

### 8.8.1.2 Afectaciones al componente abiótico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente abiótico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.

**Tabla No. 8**  
**AFECTACIONES NEGATIVAS AL COMPONENTE ABIOTICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.		
		Vía Norte	Vía Zámbriza	Vía Sur
Movimiento de tierras	Calidad del Aire		- 7,0	- 5,3
	Nivel Sonoro		- 7,0	- 5,3
	Capacidad agrológica	- 6,4	- 6,4	- 8,2
	Suelo agrícola	- 5,6	- 5,6	- 7,5
	Erosión	- 6,7	- 8,3	- 7,1
	Compactación	- 5,8	- 5,8	- 6,1
	Permeabilidad	- 6,9	- 8,5	- 7,4
Conformación de taludes	Geomorfología	- 7,9	- 9,6	
	Erosión	- 4,7	- 5,5	
	Fenómenos Geodinámicos	- 4,7	- 5,5	
	Permeabilidad	- 4,7	- 4,7	
Construcción y	Geomorfología	- 7,2	- 8,3	
	Calidad del Aire		- 5,3	

mantenimiento de escombreras	Sitios de Desalojo		- 4,5	
	Permeabilidad		- 5,9	
	Geomorfología		- 5,9	
	Calidad del Agua Superficial	- 5,1	- 5,1	
	Cursos Hídricos	- 5,4	- 5,4	
Estructuras especiales puentes	Fenómenos Geodinámicos	- 8,4	- 8,4	-5,2
	Lahares			-7,0

De la tabla se puede establecer que:

- La construcción de la Vía Zábiza afectará de manera significativa y muy significativa a un mayor número de factores ambientales de carácter abiótico, siguiéndole en orden de importancia la Vía Norte y finalmente la Vía Sur.
- Los Valores de Impacto Ambiental en la Vía Zábiza superan a los de las otras dos vías, situación que sumada a lo expresado en el párrafo anterior permite concluir que su construcción será la que mayor impacto generará sobre el medio abiótico.
- Únicamente en las Vías Norte y Zábiza la conformación de taludes generan impactos significativos y muy significativos, situación que no se presenta en la Vía Sur, en donde los cortes son significativamente menores.
- En la construcción y mantenimiento de escombreras, la Vía Zábiza será la que afecte significativamente a un mayor número de factores ambientales. En el caso de la Vía Sur no se aprecian afectaciones de esta naturaleza.
- En la construcción de los puentes y otras estructuras especiales, los fenómenos geodinámicos serán muy significativos en las Vías Norte y Zábiza, principalmente por las características geológicas que presentan las zonas por donde éstas serán construidas.
- En la Vía Sur, la construcción de puentes y estructuras especiales en el río San Pedro, por debajo de la cota que tendría el flujo de lodos ante una posible erupción del Cotopaxi, generará un impacto significativo, toda vez que la zona se halla al interior del área de influencia de dicho evento natural.

#### 8.8.1.3 Afectaciones al componente biótico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente biótico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.

**Tabla No. 9**  
**AFECCIONES NEGATIVAS AL COMPONENTE BIOTICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.		
		Vía Norte	Vía Zábiza	Vía Sur
Movimiento de tierras	Cobertura Vegetal	- 7,9	- 8,3	- 9,5
	Remanentes de Bosques en Quebradas	- 7,4	- 8,3	
	Anfibios	- 4,9	- 4,9	- 4,9
Construcción y mantenimiento de escombreras	Remanentes de Bosques en Quebradas	- 5,9	- 5,9	- 5,7

De la tabla se puede concluir que:

- La construcción de cualquiera de las vías producirá prácticamente el mismo tipo de impacto ambiental negativo ya sea significativo o muy significativo sobre los factores del componente biótico.

#### 8.8.1.4 Afectaciones al componente antrópico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente antrópico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.

**Tabla No. 10**  
**AFECTACIONES NEGATIVAS AL COMPONENTE ANTROPICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.		
		Vía Norte	Vía Zámbriza	Vía Sur
Movimiento de tierras	Naturalidad	- 6,2	- 8,7	
	Vista Panorámica y Paisaje	- 6,2	- 8,7	
	Evidencias Arqueológicas	- 8,6	- 8,6	- 8,4
	Areas de Protección	- 5,9	- 6,8	- 6,6
	Calidad de Vida		- 4,7	- 6,4
	Salud y Seguridad		- 4,7	- 6,4
	Red Vial y Transporte			- 5,5
	Cruces			- 5,5
	Red de Energía Eléctrica y Telefonía			- 5,5
	Sistema de Saneamiento			- 5,5
	Canales de Riego			- 5,5
	Sistema de Agua de Consumo			- 5,5
	Suelo Agrícola			- 6,1
	Areas de Protección			- 6,6
	Accesibilidad Transversal			- 6,4
Producción			- 4,5	
Conformación de taludes	Naturalidad	- 6,8	- 7,9	
	Vista Panorámica y Paisaje	- 6,8	- 7,9	
Transporte de materiales	Red Vial y Transporte			- 6,0
	Cruces			- 6,0
	Calidad de Vida			- 5,5
	Salud y Seguridad			- 5,5
	Accesibilidad Transversal			- 5,5
Construcción y mantenimiento de escombreras	Naturalidad	- 6,8	- 5,6	- 7,5
	Vista Panorámica y Paisaje	- 6,8	- 5,6	- 7,5
	Evidencias Arqueológicas	- 7,4	- 7,4	- 5,7
	Areas de Protección	- 7,2	- 7,2	- 5,7
	Calidad de Vida			- 4,6
	Salud y Seguridad			- 4,6
Estructuras especiales puentes	Naturalidad	- 8,3	- 8,3	
	Vista Panorámica y Paisaje	- 8,3	- 8,3	
Expropiación de inmuebles	Calidad de Vida			- 9,6
	Producción			- 8,2
	Valor del Suelo			- 8,9
	Estructura de la Propiedad			- 8,1

De la tabla se puede concluir que:

- La construcción de la Vía Sur impactará negativamente a un mayor número de factores ambientales de orden antrópico, siguiéndole en orden de importancia la construcción de las

otras dos vías, las mismas que afectan a un menor número de factores, los cuales son prácticamente los mismos.

- Si analizan los Valores de Impacto Ambiental obtenidos para la Vía Sur, éstos en su mayoría superan a los de las otras dos vías, lo cual unido a lo señalado en el párrafo anterior permite concluir que su construcción provocará un mayor impacto negativo sobre los factores antrópicos.
- En las Vías Norte y Zámbez, el movimiento de tierras será muy significativo y significativo en lo que a naturalidad y paisaje y área de protección se refiere, lo cual no se da en la Vía Sur.
- En las tres Vías, las evidencias arqueológicas se verán amenazadas de manera muy significativa debido al movimiento de tierras.
- En la Vía Sur, los impactos identificados como significativos y muy significativos generados por el movimiento de tierras tienen relación principalmente con la interrupción de los servicios básicos existentes en la zona, lo que afectará la calidad de vida y la salud y seguridad de sus habitantes.
- En la Vía Sur, el transporte de materiales, afectará significativamente a aquellos factores ambientales relacionados con la calidad de vida y salud de quienes habitan en la zona así como en la red vial de la misma.
- En las tres vías, la construcción y mantenimiento de escombreras generarán prácticamente el mismo nivel de impactos significativos y muy significativos sobre los factores ambientales considerados.
- En las Vías Norte y Zámbez, la construcción de puentes y otras estructuras especiales, por su envergadura, generarán sobre la naturalidad y el paisaje existente impactos muy significativos, situación que no se presentará en la Vía Sur.
- La construcción de la Vía Sur será la única que debido a la expropiación de inmuebles genere impactos muy significativos, situación que no se presenta en el caso de las Vías Norte y Zámbez.

A continuación, la tabla No. 11 resume los impactos ambientales positivos generados sobre el componente antrópico por las acciones del proyecto.

**Tabla No. 11**  
**AFECTACIONES POSITIVAS AL COMPONENTE ANTROPICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.		
		Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur
Transporte de Materiales	Empleo y efectos económicos	+ 1,7	+ 2,7	+ 2,8
Contratación de Mano de Obra	Calidad de Vida	+ 1,7	+ 1,7	+ 1,7
	Empleo y efectos económicos	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,9

De la tabla se puede concluir que:

- La construcción de cualquiera de las vías consideradas generará prácticamente un mismo nivel de impactos positivos sobre los factores antrópicos analizados.

### 8.8.1.5 Acciones que generan impactos ambientales positivos

Acumulando los impactos provocados por cada una de las acciones sobre los factores ambientales considerados, se ha llegado a determinar que éstas generarán los siguientes Impactos Ambientales Positivos:

**Tabla No. 12**  
**IMPACTOS AMBIENTALES - FASE DE CONSTRUCCION**

ACCION	IMPACTO AMBIENTAL		
	Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur
Transporte de materiales	+ 2,7	+ 2,7	+ 2,8
Contratación de Mano de Obra	+ 1,9	+ 1,9	+ 1,8

De la tabla se concluye que:

- Para las tres vías analizadas, las acciones consideradas generarán prácticamente los mismos beneficios durante la fase de construcción.

### 8.8.2 Fase de operación

En el análisis de Impacto Ambiental del proyecto, durante la etapa de operación se han identificado, para cada una de las posibilidades de red vial consideradas, el siguiente número de interacciones causa-efecto:

**Tabla No. 13**  
**FASE DE OPERACIÓN**

Consideración	Número de Impactos			
	Altamente significativo	Significativo	Despreciable	Benéfico
Sin proyecto	9	16	14	0
Vía Norte	7	12	48	24
Vía Zámbez	5	18	44	24
Vía Sur	19	26	26	24
Red Completa	10	7	50	24

Previamente al análisis de la tabla No. 13, cabe mencionar que la situación sin proyecto presenta un menor número de impactos debido a que para la calificación de las matrices causa-efecto se consideró que de no construirse alguna de las vías, no se generarán expectativas por desarrollar actividades ligadas a la apertura de una nueva vía. En tal virtud, en dicha matriz no se ha identificado ninguna interacción al respecto.

No obstante lo señalado, cabe mencionar que el hecho de no construir alguna de las vías propuestas generará impactos muy significativos y significativos principalmente asociados al incremento de tráfico en la vía Interoceánica, lo cual deteriorará la calidad del aire e incrementará el nivel sonoro del sector, afectará la calidad de vida y los niveles de salud y seguridad de quienes habitan en el Valle de Tumbaco, e incidirá sobre el transporte y la red vial de esta zona.

Del análisis de la tabla No. 13 se concluye que:

- La Vía Sur será la que mayor número de impactos negativos significativos y muy significativos presente durante la fase de operación.

- Las Vías Norte y Zámbez presentarán prácticamente el mismo nivel de impactos significativos y muy significativos, pero muy por debajo de la situación presentada por la Vía Sur.
- La construcción de la red vial completa será la que menor número de impactos negativos significativos y muy significativos genere.
- Las Vías Norte, Zámbez y Sur generarán el mismo nivel de impactos positivos, lo cual no ocurre con la situación sin proyecto, en donde no se aprecian impactos de esta naturaleza.

#### 8.8.2.1 Acciones que generan impactos ambientales negativos

Acumulando los impactos provocados por cada una de las acciones sobre los factores ambientales considerados, se ha llegado a determinar que las acciones incidirán de manera negativa conforme a lo que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla No. 14  
FASE DE OPERACIÓN

ACCION	Consideración				
	Sin proyecto	Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur	Red Completa
Tráfico	- 7,8	- 4,0	- 4,3	- 6,8	- 3,4
Red Vial	- 6,3	- 4,7	- 4,6	- 5,7	- 7,1
Desarrollo Territorial	- 5,1	- 4,3	- 4,2	- 3,5	- 3,6
Actividades Humanas	No existe interacción	- 2,8	- 3,4	- 5,4	- 2,6

De la tabla No. 14 se puede concluir que:

- El tráfico vehicular incidirá de manera negativa principalmente sobre la Vía Interoceánica, que es la situación sin proyecto y en la Vía Sur. En las otras consideraciones viales será menos significativo, principalmente cuando se cuente con la Red Completa.
- La presencia de la Red Vial Completa será la situación que mayor impacto negativo genere, siguiéndole dentro del mismo orden de magnitud la Vía Interoceánica. Posteriormente se halla la Vía Sur y finalmente las Vías Zámbez y Norte.
- El desarrollo territorial que se viene dando en la zona, al no contar con una vía de mayor capacidad, hará que se presente un mayor impacto negativo, el cual será menor al contar con cualquiera de las otras vías, principalmente la Sur y la Red Completa.
- Las actividades humanas que se desarrollarán por la presencia de las vías, generarán mayor impacto en el caso de la vía Sur, estando a un nivel menor las afectaciones provocadas por las otras vías.

#### 8.8.2.2 Afectaciones al componente abiótico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente abiótico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.



**Tabla No. 15**  
**AFECTACIONES NEGATIVAS AL COMPONENTE ABIOTICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.				
		Sin Proyecto	Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur	Red Completa
Tráfico	Calidad del Aire	- 8,9			- 5,0	
	Nivel Sonoro	- 8,1			- 4,6	
	Lahares	- 4,8				
Red Vial	Capacidad Agrológica				-6,3	- 4,8
	Suelo Agrícola				- 6,3	- 4,8
	Permeabilidad		- 6,4	- 6,4		
	Lahares	- 4,8				
Desarrollo Territorial	Calidad del Aire	- 6,1				
	Nivel Sonoro	- 6,1				
	Capacidad Agrológica			- 4,8		
	Suelo Agrícola			- 4,8		
	Erosión		- 6,3	- 6,3		- 5,8
	Compactación		- 8,3	- 8,3		- 6,8
	Permeabilidad		- 8,3	- 8,3		- 6,8
	Cursos Hídricos		- 4,6	- 4,6		
	Descargas Líquidas	- 6,0	- 4,8	- 4,8	- 6,3	- 4,8
Actividades inducidas	Capacidad Agrológica				- 5,4	
	Suelo Agrícola				- 5,4	
	Calidad del Agua Superficial				- 5,1	
	Cursos Hídricos				- 4,8	
	Descargas Líquidas				- 6,3	
	Demanda de Agua				- 6,3	

De la tabla No. 15 se puede concluir que:

- La Vía Sur será la que en la fase de operación afecte significativamente y muy significativamente a un mayor número de factores ambientales de orden antrópico. La principal diferencia radica en las actividades inducidas, las cuales serán significativamente negativas únicamente en el caso de esta vía.
- El tráfico vehicular generará impactos significativos y muy significativos sobre la calidad del aire y el nivel sonoro, únicamente en el caso de la Vía Interoceánica y la Vía Sur, lo cual es comprensible si se considera que las dos se ubican dentro de la misma área geográfica y serán las que mayor tráfico soportarán.
- La existencia de la Vía Sur o de la Red Vial Completa serán las únicas situaciones en que la capacidad agrológica y suelo agrícola se vean afectados de manera significativa, en tanto que la permeabilidad del suelo se verá afectada en el caso de las Vías Norte y Zámbez.
- El desarrollo territorial incidirá significativa y muy significativamente únicamente en el caso de las Vías Zámbez, Norte y la Red Completa, en tanto que la Vía Sur no será afectada con impactos de esta magnitud.

### 8.8.2.3 Afectaciones al componente biótico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente biótico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.

**Tabla No. 16**  
**AFECTIONS NEGATIVAS AL COMPONENTE BIOTICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.				
		Sin Proyecto	Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur	Red Completa
Desarrollo Territorial	Cobertura Vegetal		-8,3	-6,8		-4,8

De la tabla No. 16 se concluye que:

- Las afectaciones de mayor envergadura sobre los factores bióticos están relacionadas con la operación de las Vías Norte y Zámbez y la Red Completa, situación que es comprensible si se considera que el trazado de las mismas ocupará áreas poco intervenidas y por ende con una cobertura vegetal propia de estos hábitats.

### 8.8.2.4 Afectaciones al componente antrópico

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales negativos muy significativos y significativos generados sobre el componente antrópico por las acciones del proyecto. En aquellas casillas en donde no aparece un valor significa que el impacto esperado es despreciable.

**Tabla No. 17**  
**AFECTIONS NEGATIVAS AL COMPONENTE ANTROPICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.				
		Sin Proyecto	Vía Norte	Vía Zámbez	Vía Sur	Red Completa
Tráfico	Red Vial y Transporte	- 9,5				
	Cruces				- 7,7	
	Ordenamiento Territorial	- 9,5	- 5,9	- 5,9	- 7,9	
	Calidad de Vida	- 7,6	- 4,9	- 4,9	- 7,0	
	Salud y Seguridad	- 7,6	- 4,9	- 4,9	- 7,0	
	Accesibilidad Transversal	- 6,2	- 5,8	- 5,8	- 7,4	
Red Vial	Naturalidad		- 8,7	- 8,7	- 5,6	- 8,7
	Vista panorámica y paisaje		- 8,7	- 8,7	- 5,6	- 8,7
	Calidad de Vida	- 8,1				
	Salud y Seguridad	- 8,1				
	Accesibilidad Transversal				- 8,3	- 9,6
	Demografía			- 5,5	- 7,4	- 9,1
Desarrollo Territorial	Estructura de la propiedad		- 6,2	- 6,2	- 7,4	- 8,7
	Naturalidad		- 7,9	- 6,4		- 4,6
	Vista Panorámica y paisaje		- 7,9	- 6,4		- 4,6
	Red Vial y Transporte	- 8,9				
	Cruces				- 6,1	

	Canales de Riego				- 4,8	
	Sistema de Agua de Consumo	- 6,0			- 4,8	
	Ordenamiento Territorial	- 6,0			- 5,4	
	Suelo Urbanizado	- 6,0				
	Suelo Urbanizable	- 6,0				
	Suelo Agrícola	- 6,0				
	Áreas de Protección	- 6,0				
	Calidad de Vida	- 6,0				
	Salud y Seguridad	- 6,0				
	Producción	- 6,3				
	Valor del Suelo	- 6,3				
<b>Actividades inducidas</b>	Sistema Agua de Consumo				-5,7	
	Ordenamiento Territorial				- 6,6	
	Suelo Urbanizado				- 6,6	
	Suelo Urbanizable				- 6,6	
	Suelo Agrícola				- 7,0	
	Áreas de Protección				- 7,0	
	Demografía				- 6,6	
	Estructura de la Propiedad				- 7,0	

De la tabla No. 17 se concluye que:

- La situación sin proyecto es la que afecta significativamente y muy significativamente a mayor número de factores ambientales de índole antrópico.
- Las actividades inducidas por la presencia de la Vía Sur serán las únicas que generarán impactos significativos y muy significativos. Las otras Vías no producirán impactos de esta naturaleza ante dicha acción.
- Analizando los Valores de Impacto Ambiental del tráfico vehicular, la situación sin proyecto es la que mayores impactos significativos y muy significativos generará, siguiéndole en orden de importancia la Vía Sur y posteriormente las Vías Norte y Zámbriza. El tráfico vehicular no producirá impactos negativos de esta naturaleza únicamente en el caso de la construcción de la Red Vial Completa.
- El desarrollo territorial únicamente afectará significativamente y muy significativamente cuando de se trate de las Vías Norte y Zámbriza.
- El mayor número de afectaciones debidas al desarrollo territorial serán las que correspondan a la situación sin proyecto.

En la siguiente tabla se resume los impactos ambientales positivos generados sobre el componente antrópico por las acciones del proyecto.

**Tabla No. 18**  
**AFECTACIONES POSITIVAS AL COMPONENTE ANTROPICO**

ACCION	FACTOR AFECTADO	V.I.A.				
		Sin Proyecto	Vía Norte	Vía Zámbriza	Vía Sur	Red Completa
Tráfico	Red Vial y Transporte		+ 4,3	+ 6,1	+ 7,7	+ 9,6

	Ordenamiento Territorial		+ 4,4	+ 4,4	+ 7,4	+ 9,1
	Suelo Urbanizado		+ 4,4	+ 4,4	+ 7,4	+ 9,1
	Suelo Urbanizable		+ 4,4	+ 4,4	+ 7,4	+ 9,1
	Suelo Agrícola		+ 2,6	+ 2,6	+ 5,6	+ 7,9
	Calidad de Vida		+ 4,1	+ 4,3	+ 8,7	+ 10,0
	Salud y Seguridad		+ 4,1	+ 4,3	+ 8,7	+ 10,0
	Producción		+ 4,3	+ 6,1	+ 7,7	+ 9,6
	Empleo y efectos económicos		+ 4,1	+ 5,9	+ 7,2	+ 8,7
	Valor del Suelo		+ 6,4	+ 6,4	+ 7,7	+ 9,1
<b>Desarrollo Territorial</b>	Red Vial y Transporte		+ 3,7	+ 3,7	+ 7,7	+ 8,3
	Suelo Urbanizado		+ 3,3	+ 3,6	+ 7,4	+ 7,9
	Suelo Urbanizable		+ 3,3	+ 3,6	+ 7,4	+ 7,9
	Calidad de Vida		+ 4,3	+ 4,3	+ 7,7	+ 8,3
	Salud y Seguridad		+ 4,3	+ 4,3	+ 7,7	+ 8,3
	Producción		+ 4,1	+ 4,3	+ 6,3	+ 7,9
	Empleo y efectos económicos		+ 3,9	+ 4,1	+ 6,0	+ 7,5
	Valor del Suelo		+ 4,2	+ 4,2	+ 5,7	+ 7,5
<b>Actividades Inducidas</b>	Red Vial y Transporte		+ 2,9	+ 2,9	+ 4,5	+ 4,8
	Calidad de Vida		+ 2,4	+ 3,9	+ 3,8	+ 4,1
	Salud y Seguridad		+ 2,4	+ 2,4	+ 3,8	+ 4,1
	Producción		+ 2,4	+ 2,4	+ 3,8	+ 3,8
	Empleo y efectos económicos		+ 2,4	+ 2,4	+ 3,8	+ 4,1
	Valor del Suelo		+ 2,6	+ 4,1	+ 5,7	+ 6,1

De la tabla se concluye que:

- La situación sin proyecto será la única que no generará impactos positivos.
- Si se analiza los Valores de Impacto Ambiental obtenidos, se puede establecer que la Red Vial Completa y la Vía Sur se constituyen en las de mayor beneficio para la zona nororiental del Distrito Metropolitano.

#### 8.8.2.5 Acciones que generan impactos ambientales positivos

Acumulando los impactos provocados por cada una de las acciones sobre los factores ambientales considerados, se ha llegado a determinar que las acciones incidirán positivamente conforme a señalado en la siguiente tabla:

**Tabla No. 19**  
**FASE DE OPERACIÓN**

ACCION	Consideración				
	Sin proyecto	Vía Norte	Vía Zámbriza	Vía Sur	Red Completa
Tráfico	No hay interacción	+ 4,3	+ 6,1	+ 7,7	+ 9,6
Red Vial	+ 4,5	+ 4,3	+ 4,7	+ 7,5	+ 9,2
Desarrollo Territorial	No hay interacción	+ 3,9	+ 4,0	+ 7,0	+ 7,9
Actividades Humanas	No hay interacción	+ 2,5	+ 3,0	+ 4,2	+ 4,8

De la tabla se concluye que:

- Todas las acciones consideradas generarán impactos positivos importantes en el caso de la Vía Sur y la Red Vial Completa. Estos impactos serán menos importantes cuando se trate de la Vía Norte y la Vía Zámbriza, respectivamente.

## 8.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se indican las principales conclusiones y recomendaciones que resultan de la evaluación ambiental efectuada al proyecto vial planteado.

No obstante, se recomienda que una vez que se cuente con los diseños definitivos de cada una de las vías que forman dicho proyecto, se proceda a realizar los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en el SUMA.

### 8.9.1 Fase de construcción

De los resultados obtenidos en la calificación de los impactos ambientales durante la fase de construcción se concluye que:

- No obstante ser el número de impactos muy significativos prácticamente el mismo para las tres vías analizadas, la Vía Zámbriza es la que más afectaciones de esta naturaleza presenta, en tanto que la Vía Sur es la de mayor número de impactos significativos, existiendo una marcada diferencia con las otras dos vías analizadas. Por su parte, la Vía Norte es la de más impactos despreciables. En lo referente a impactos positivos, las tres vías presentan los mismos beneficios.
- Los mayores Valores de Impacto Ambiental corresponden a las Vías Zámbriza y Sur, siendo la primera de ellas la que afecte significativa y muy significativamente al mayor número de factores ambientales abióticos, siendo sus Valores de Impacto Ambiental superiores a los de las otras dos vías. Por otro lado, la Vía Zámbriza será la que afecte significativamente a un mayor número de factores ambientales ante la construcción y mantenimiento de escombreras.
- En las Vías Norte y Zámbriza, el Movimiento de Tierras junto con la Construcción y Mantenimiento de Escombreras y la Conformación de Taludes se constituyen en las acciones de mayor impacto ambiental, siendo esta última acción la que generará mayor número de impactos significativos y muy significativos, en tanto que la construcción de los puentes y otras estructuras especiales y los fenómenos geodinámicos serán las acciones que mayores impactos muy significativos generen. Dentro de esto cabe señalar que el movimiento de tierras será muy significativo y significativo en lo que a afectaciones a la naturalidad, vistas panorámicas y paisaje y áreas de protección se refiere.

Por su parte, la construcción de puentes y otras estructuras especiales, por su envergadura, generarán sobre la naturalidad y el paisaje existente impactos muy significativos.

- En la Vía Sur, la Expropiación de Inmuebles se convierte en la acción de mayor impacto, seguida por el Movimiento de Tierras y la Construcción y Mantenimiento de Escombreras y el Transporte de Materiales.

Dentro de esto cabe señalar que los impactos identificados como significativos y muy significativos generados por el movimiento de tierras tienen relación principalmente con la interrupción de los servicios básicos existentes en la zona, lo que perturbará la calidad de vida y la salud y seguridad de sus habitantes, factores que además serán influenciados

significativamente por el transporte de materiales de construcción, lo que impactará negativamente en la red vial de la zona.

Además, la construcción de la Vía Sur será la única que genere impactos muy significativos o significativos debido a la expropiación de inmuebles.

- La construcción de cualquiera de las vías producirá prácticamente el mismo tipo de impacto ambiental negativo ya sea significativo o muy significativo sobre los factores del componente biótico.
- En las tres Vías, las evidencias arqueológicas se verán amenazadas de manera muy significativa debido al movimiento de tierras.
- La construcción de cualquiera de las vías generará prácticamente un mismo nivel de impactos positivos sobre los factores antrópicos, en tanto que de forma general se puede establecer que las acciones consideradas provocarán prácticamente los mismos beneficios.

#### 1.1.1 Fase de operación

- De manera general se puede decir que la Vía Sur será la que mayor número de impactos negativos significativos y muy significativos presente durante la fase de operación, situación que se repite cuando se trata de afectaciones de este tipo hacia los factores ambientales de orden antrópico.

Dentro de esto cabe señalar que las actividades inducidas únicamente generarán impactos negativos de orden significativo y muy significativo cuando se trate de la Vía Sur.

- Las Vías Norte y Zámbriza presentan prácticamente el mismo nivel de impactos significativos y muy significativos, pero muy por debajo de la situación presentada por la Vía Sur. No obstante, el desarrollo territorial únicamente será afectado significativamente y muy significativamente cuando se trate de las dos primeras, las cuales afectarán en el mismo nivel a la permeabilidad del suelo.
- La construcción de la Red Vial Completa será la que menor número de impactos negativos significativos y muy significativos genere.
- El tráfico vehicular incidirá de manera negativa principalmente sobre la Vía Interoceánica y la Vía Sur, generando impactos significativos y muy significativos principalmente sobre la calidad del aire y el nivel sonoro, lo cual es comprensible si se considera que las dos se ubican dentro de la misma área geográfica y serán las que mayor tráfico soportarán.

Por su parte, el tráfico vehicular no producirá impactos negativos de esta naturaleza cuando se trate de la Red Vial Completa.

- Las Vías Norte, Zámbriza y Sur generarán el mismo nivel de impactos positivos, lo cual no ocurre con la situación sin proyecto, en donde no se esperan impactos de esta naturaleza.
- La situación sin proyecto es la que afecta significativamente y muy significativamente a mayor número de factores ambientales de índole antrópico. Dentro de esto cabe resaltar que el desarrollo territorial que se viene dando en la zona, al no contar con una vía de mayor capacidad, hará que se presente un mayor impacto negativo, el cual será menor al contar con cualquiera de las otras vías, principalmente la Sur o la Red Completa.

Por otro lado, el mayor número de afectaciones negativas significativas y muy significativas, dentro del desarrollo territorial, son las que corresponden a la situación sin proyecto, la cual no generará impactos positivos.

- La existencia de la Vía Sur o de la Red Vial Completa serán las únicas situaciones en que la capacidad agrológica y suelo agrícola se verán afectados negativamente de forma significativa.

Por otro lado, si se analiza los Valores de Impacto Ambiental positivos, se puede establecer que la Red Vial Completa y la Vía Sur se constituyen en las de mayor beneficio para la zona nororiental del Distrito Metropolitano.

- El desarrollo territorial incidirá significativa y muy significativamente únicamente en el caso de las Vías Zámiza, Norte y la Red Completa, en tanto que la Vía Sur no será afectada con impactos de esta magnitud.

Las afectaciones de mayor envergadura sobre los factores bióticos serán las relacionadas justamente con la operación de dichas consideraciones viales, lo cual es comprensible si se considera que el trazado de las mismas ocupará áreas poco intervenidas y por ende con una cobertura vegetal propia de estos hábitats.

## **9 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL**

Una vez evaluados los impactos ambientales, se presenta a continuación un listado de las medidas de mitigación que servirán de base para la posterior preparación del Plan de Manejo Ambiental, el cual será parte de los EIA de los Diseños Definitivos de cada una de las vías propuestas.

### **9.3 FASE DE CONSTRUCCION**

#### **1.1.2 Movimiento de tierras**

- Con el fin de mitigar los impactos negativos en la calidad del aire, a continuación se dan las pautas a seguir a fin de lograr dicho objetivo:
  - Los trabajos viales deberán ejecutarse con equipos y procedimientos constructivos que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera.
  - Prohibir las prácticas de quema a cielo abierto de residuos de cualquier tipo y procedencia.
  - A fin de evitar la generación de polvo, se deberá emplear agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular. Para los sitios de acopio de materiales, éstos deben cubrirse con lonas u otro material que atenúe el efecto de los vientos.
  - En áreas urbanas ocupadas y pobladas deberá realizarse riego permanente para evitar el polvo en suspensión.
  - En épocas secas, los camiones y maquinaria pesada que circulen por caminos de tierra, deberán disminuir su velocidad con el fin de evitar generar una excesiva contaminación del aire con polvo y particulado.
- Con el fin de mitigar los impactos negativos por efecto del ruido, a continuación se dan las pautas a seguir a fin de lograr dicho objetivo:

- Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
  - Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
  - Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
  - Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas.
- El horizonte de suelo agrícola así como la capa de cobertura vegetal deberán ser almacenados en sitios definidos para su posterior utilización en la reconfiguración de las áreas intervenidas.
  - Para disminuir los problemas asociados a la erosión se deberá colocar una cubierta vegetal sobre la superficie afectada.
  - Para disminuir los problemas asociados con la compactación de los suelos, se deberá tener en cuenta las siguientes acciones:
    - Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria, ubicación de instalaciones, acopio de materiales y demás tareas que se asienten sobre suelo firme.
    - Descompactar los suelos ocupados por: campamentos, talleres, depósitos temporales de materiales, caminos de servicio y estacionamientos, plantas de trituración y hormigones y asfalto y sus respectivos caminos de servicio, desvíos de tránsito para dar facilidades a la obra y arcas de acopio de materiales.
  - Para disminuir los problemas asociados con la permeabilidad del suelo, habrá que tomar en cuenta las acciones previstas para disminuir la compactación de los mismos.
  - Cuando el movimiento de tierras se realice cerca a las quebradas, habrá que cuidar de no obstaculizar los cauces a fin de no deteriorar los remanentes de bosque y los hábitats de las especies faunísticas existentes.

Durante el proceso de construcción vial, es importante realizar un manejo racional de la vegetación y fauna existentes. Para el efecto, se deberá tomar en cuenta las siguientes acciones:

- Los trabajos de desbroce, desbosque y limpieza se limitarán al área física indispensable para los trabajos de construcción y deberá realizarse en forma tal que causen el mínimo daño posible en las zonas aledañas.
- Para rozar no se utilizará "quemados o incendios" ni el uso de agroquímicos, especialmente herbicidas y pesticidas.
- Se evitará la pérdida de la vegetación en los flancos de las quebradas.
- Cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo hará con sierras de mano y no con bulldozer, para evitar daños en los suelos y deterioro de zonas adyacentes.
- Cuando se produzcan daños importantes que afecten la flora existente, se procederá a la restauración de la cubierta vegetal, creando condiciones óptimas que posibiliten en el corto



plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación similar a la existente.

- Para enfrentar los impactos relacionados con la naturalidad y el paisaje se deberá ejecutar las siguientes acciones:
  - Repoblamiento vegetal para reducir el escurrimiento, impedir la erosión y estabilizar los taludes y propiciar la integración paisajística.
  - Todas las áreas dentro de la franja de afectación que no sean ocupadas por las vías deberán ser cubiertas por vegetación.
- En lo referente a los aspectos históricos se tomará en cuenta las recomendaciones dadas en los estudios de diagnóstico arqueológico, realizados anteriormente.
- Se minimizarán las interrupciones de los accesos a servicios básicos de infraestructura, comerciales, educativos y de salud; en caso de que sea inevitable este tipo de alteraciones, se comunicará a los afectados en forma oportuna. Los cortes de servicios e interrupciones /alteraciones de tráfico se realizarán mediante la implementación de cortes o desvíos programados con una adecuada comunicación y señalización para la facilidad de entendimiento y circulación de los residentes.

### **1.1.3 Construcción y mantenimiento de escombreras**

En los sitios establecidos en el proyecto vial, se deberá depositar el material excedente de la excavación.

La construcción de estos rellenos en las zonas de depósito, se realizará tomando en cuenta las especificaciones del MOP. Como una recomendación se propone que a lo largo de la quebrada a rellenar a cada cierta distancia (300-500 metros) se construya un relleno compactado al 95% de su máxima densidad de un ancho en su corona de 20 metros, en el espacio que queda entre estos dos rellenos compactados se colocará el material adicional de bote, el mismo que tendrá una compactación del 60% de su máxima densidad o el equivalente a la compactación por el caminamiento de los tractores y demás equipos mecánicos.

Para mitigar los efectos en la calidad del aire, la permeabilidad del suelo de las áreas intervenidas, los remanentes de bosques en quebradas, la naturalidad y el paisaje, las evidencias arqueológicas, las áreas de protección, la calidad de vida y la salud y seguridad se tomarán en cuenta las medidas respectivas, planteadas para el movimiento de tierras.

### **1.1.4 Conformación de taludes**

La terminación de todos los taludes será de modo que queden razonablemente lisos y uniformes, en concordancia con las líneas y pendientes señaladas en los planos, tomando en cuenta las tolerancias permitidas.

Todo material flojo, resquebrajado y en peligro de caerse del talud, será retirado.

Para evitar fenómenos erosivos, afectación en la permeabilidad de los suelos intervenidos, y alteración de la naturalidad y el paisaje, se tomarán en cuenta las medidas planteadas al respecto en el movimiento de tierras.

En lo que respecta a los fenómenos geodinámicos, los taludes serán conformados conforme a lo estipulado en el diseño vial.

#### **1.1.5 Estructuras especiales y puentes**

En el diseño de los puentes y demás obras especiales se deberá considerar los fenómenos geodinámicos asociados a las zonas en donde éstos se construirán. Dentro de esto habrá que considerar también lo relacionado con flujos de lodos asociados a una probable erupción de volcán Cotopaxi.

#### **1.1.6 Expropiación de inmuebles**

El proceso de expropiaciones deberá ser llevado a cabo mediante negociaciones con cada uno de los propietarios en forma individual, tomando en consideración el porcentaje de afectación del predio y la posibilidad de uso futuro del lote remanente.

Los costos por metro cuadrado serán determinados en base a un precio justo, los mismos que corresponderán a un estudio de valoración técnicamente realizado.

Para el presente estudio y con el fin de tener una primera aproximación del valor que corresponderá al pago de indemnizaciones en cada una de las vías propuestas, se realizó un estudio preliminar de valoración de los posibles inmuebles afectados.

#### **1.1.7 Contratación de mano de obra**

Obras de la magnitud de cualquiera las vías consideradas, deben prever el acomodo de un significativo sector poblacional, esta previsión deberá hacerse en términos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, disposición de desechos líquidos y sólidos.

En el caso de implantar campamentos en la obra, se deberá coordinar con las respectivas empresas de servicios la factibilidad de abastecimiento, sin afectar a los sectores poblados.

Existe la posibilidad, debido a la duración del proyecto que parte de las familias de los trabajadores contratados se desplace hacia el lugar, lo que requerirá gestionar el acceso de estas personas a los servicios y equipamientos de tipo educativo, salud y recreativo públicos.

Para las áreas urbanas colindantes se deben implementar medidas preventivas frente a un posible incremento de la delincuencia debido a la presencia de pobladores foráneos. Además habrá que evitar que este segmento de población invada tierras para construir viviendas de carácter temporal.

Debido a las expectativas que genera esta autopista, el suelo no urbanizado se volverá muy atractivo para la ocupación.

Para evitar la implantación espontánea y desordenada del uso de suelo, se deberá tomar en cuenta los Planes Parciales y Planes Especiales propuestos dentro del componente Ordenamiento Territorial.

### **1.1.8 Preparación de materiales**

En el caso de la instalación de plantas de trituración y hormigón, las acciones a considerar son las indicadas a continuación:

- Estar ubicadas preferentemente en lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más posible de las áreas pobladas.
- Estar rodeadas de una barrera visual y acústica.
- Contar con sistemas para evitar la contaminación del ambiente, tales como: manejo de desechos sólidos y líquidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.
- El horario de trabajo, especialmente durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona.

En el caso de la instalación de plantas de asfalto, las acciones a considerar son las indicadas a continuación:

- Estar ubicadas preferentemente en lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más posible de las áreas pobladas.
- Prestar especial atención al mantenimiento de los equipos de control de los gases del horno.
- Vigilar el sistema de combustión; éste constituye un factor importante en el control de emisiones en el horno.
- Contar con sistemas para evitar la contaminación del ambiente, tales como: manejo de desechos sólidos y líquidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.

### **1.1.9 Transporte de materiales**

Con el fin de mitigar los impactos que el transporte de materiales generará, a continuación se presentan las acciones y medidas que permitan causar el mínimo malestar a los vecinos del sector y al ambiente que rodea a la obra.

- Durante la construcción, y particularmente con motivo de los movimientos de tierra que se tengan que ejecutar para cumplir las condiciones de diseño de la obra, en las etapas de extracción, carga, transporte o de colocación de materiales, se deberá evitar que estas tareas produzcan contaminación atmosférica por acción de las partículas de polvo, debiéndose tomar todas las precauciones necesarias para tal efecto.
- Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar el vertido de material durante el transporte. Para el efecto, los vehículos contarán con lonas de recubrimiento.
- Los trabajos de transporte de materiales para la obra, deberán programarse y adecuarse de manera de evitar todo daño a las vías existentes, a las construcciones y a otros bienes públicos o privados. Se deberá tomar en cuenta que los vehículos no excedan los pesos por eje máximos autorizados.
- Todo material que sea encontrado fuera de lugar, a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, rocas, restos de vegetación etc, serán retirados inmediatamente.

### **1.1.10 Vertidos sólidos y líquidos**

Con el fin de mitigar los impactos que los vertidos sólidos y líquidos generarán sobre el medio ambiente, a continuación se presentan las acciones a considerar para conseguir dicho objetivo:

- En los patios de mantenimiento donde se estacionen o movilicen maquinarias o vehículos, se deberá instalar trampas de grasas a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen los cuerpos receptores.
- Los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras su posterior desalojo y eliminación.
- El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a ríos, quebradas, arroyos o al suelo directamente. El lugar de lavado de maquinaria debe estar alejado de los cursos de agua superficiales y subterráneos.
- El diseño y la ubicación de los campamentos y sus instalaciones, deberán ser tales que no ocasionen la contaminación de aguas superficiales.
- Los campamentos deben satisfacer necesidades sanitarias, higiénicas, recreativas y de seguridad, y para esto deben contar con sistemas adecuados de provisión de agua, evacuación de desechos sólidos y líquidos.

### **1.1.11 Señalización ambiental**

Este aspecto tiene relación con la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo del proyecto.

Para el efecto se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Antes de iniciar los trabajos preliminares en la obra, se deberá implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter: informativa, preventiva y de restricciones.

Las señales informativas tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores, visitantes y población aledaña a la zona de la obra sobre la ejecución de trabajos relacionados con el proyecto.

Las señales preventivas tendrán por objeto advertir a los trabajadores y usuarios del proyecto acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presentan, especialmente en cuanto a la velocidad de circulación.

Las señales de restricción señalarán las acciones que no se deben realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

## **9.4 FASE DE OPERACIÓN**

### **1.1.12 Tráfico vehicular**

Para mitigar los problemas que conlleva el incremento del tráfico rodado, como son incremento de las emisiones y ruido, congestión en los accesos, se recomienda:

- Adecuada señalización vertical y horizontal de acuerdo a los estándares internacionales y del MOP.
- Utilizar cercados seguros para las áreas ganaderas.
- Prohibir las paradas de transporte público directamente sobre la autopista.
- Prohibir los accesos domiciliarios y la implantación de actividades comerciales y de servicios a lo largo de las vías.
- Los usos a implantarse en las áreas de expansión urbana de acuerdo a las etapas de incorporación deberán resolver su acceso principal a través de vías secundarias y en ningún caso tendrán acceso directo desde las vías consideradas.
- Impedir el tránsito de personas y semovientes sobre los tableros de circulación rápida.
- Implementar las siguientes medidas:
  - Instalación de barreras acústicas en zonas muy sensibles al ruido.
  - Adecuación del aislamiento acústico en viviendas cercanas a la vía.
  - Establecimiento de zonas de amortiguación acústica mediante la prohibición de construcción de viviendas en los 300 m próximos a la vía.

#### **1.1.13 Red Vial y Actividades Inducidas**

Para mitigar los problemas asociados con la presencia de las vías y las actividades inducidas por éstas, se deberán considerar las siguientes acciones:

- Tomar en cuenta los Planes Parciales y Planes Especiales propuestos en el componente Ordenamiento Territorial.
- Tomar en cuenta las acciones planteadas para el Tráfico Vehicular.
- Considerar las necesidades específicas de accesibilidad, cruces y desvíos, los cuales deberán establecerse considerando la trama vial existente y evitando la desestructuración de las parcelas agrícolas y agroindustriales.

#### **1.1.14 Desarrollo territorial**

Para mitigar los problemas asociados con el desarrollo territorial se deberán tomar en cuenta los Planes Parciales y Planes Especiales propuestos en el componente Ordenamiento Territorial.

Dentro de los Planes Parciales se incluye:

- Plan de Ordenamiento de Cumbayá y Tumbaco.
- Plan de Ordenamiento de las Parroquias Orientales.
- Plan de Ordenamiento del sector de Nayón y Zámiza.

Dentro de los Planes Parciales se incluye:

- Plan especial de las Zonas de Protección Natural.
- Plan especial de la Zona Franca del aeropuerto.
- Tratamiento del asentamiento de la DAC en la cabecera Sur del NAIQ.
- Tratamiento del asentamiento de Otón de Vélez para reubicación de pobladores.
- Tratamiento referente al uso del Suelo sobre el eje Vial Sur.
- Tratamiento referente al uso del Suelo sobre el eje Vial Zámiza.

- Intervención para recuperar las condiciones de operación eficiente de la Vía Panamericana (tramo Pifo – Otón).
- Recomendar conformación de un equipo técnico de planificación adscrito a CORPAQ para el futuro manejo del suelo del NAIQ.
- Inventario predial sobre los ejes viales denominados Ruta Sur y Zámbara.

## **9.5 EDUCACION AMBIENTAL**

Esta acción conlleva la ejecución de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes afectados por cada una de las vías.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales del proyecto:

- La población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia.
- El personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

### **9.5.1 Población**

Para el efecto se deberá considerar las siguientes tareas mínimas:

- Charlas de concientización, educación e información, dirigidas a los habitantes de las zonas aledañas al proyecto.

Estas charlas desarrollarán temas relativos al proyecto y su vinculación con el ambiente tales como:

- El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes.
  - Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación.
  - Beneficios sociales y ambientales que tendrá la construcción del nuevo sistema.
  - Cómo cuidar la obra una vez que ha terminado los trabajos de construcción.
- La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y comunicación social.

### **9.5.2 Personal**

Las charlas de educación ambiental, tienen por objetivo capacitar al personal del constructor y al de la fiscalización sobre como ejecutar las labores a fin de conservar la seguridad personal y el medio ambiente.

En este sentido, se deberá considerar las siguientes acciones:

- Charlas sustentadas con afiches e instructivos.

## **9.6 COSTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES**

En el siguiente cuadro se muestra el presupuesto para la ejecución de las medidas ambientales de cada una de las vías propuestas, el cual forma parte del presupuesto general de cada una de ellas.

**RED VIAL NORORIENTAL DEL DISTRITO METROPOLITANO  
COSTOS A LAS MEDIDAS AMBIENTALES  
CORREDOR NORTE**

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Control del polvo	m2	682.350,00	0,15	102.352,50
2	<b>Señalización :</b>				
	Via en construcción	u	4,00	120,00	480,00
	Restricción de velocidad	u	4,00	120,00	480,00
	Conos reflectivos y banderas	u	40,00	25,00	1.000,00
	Hombres trabajando	u	4,00	120,00	480,00
	Prohibido rebasar	u	8,00	120,00	960,00
	Desvío	u	2,00	120,00	240,00
	Salida y entrada de vehiculos	u	4,00	80,00	320,00
	Rotulos ambientales (0.60 x 1.20)	u	14,00	80,00	1.120,00
	Señalización movil	u	14,00	200,00	2.800,00
	Cinta reflectiva	m	800,00	0,65	520,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>110.752,50</b>
3	<b>Indemnizaciones:</b>				
	Areas de expropiación	glob		**	14.699.311,50
	Construcciones a expropiar	glob		**	756.318,29
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>15.455.629,79</b>
4	<b>Educación y concientización ambiental:</b>				
	Educación vial	h	324,00	25,00	8.100,00
	Educación Ambiental	h	432,00	25,00	10.800,00
	Comunicación	h	108,00	30,00	3.240,00
	Seguimiento	h	108,00	30,00	3.240,00
	Afiches informativos	u	100,00	2,50	250,00
	Instructivos o tripticos	u	500,00	0,80	400,00
	Comunicados radiales (duración 3 min)	u	50,00	25,00	1.250,00
	Boletines informativos	u	50,00	0,80	40,00
	Volantes	u	100,00	0,25	25,00
	Comunicados de prensa (1/4 de pagina)	u	2,00	300,00	600,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>27.945,00</b>
5	<b>Conservación del patrimonio cultural y arqueologico</b>				
	Prospección arqueologica	glob	1,00	24.557,50	24.557,50
	Rescate	glob	1,00	34.000,00	34.000,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>58.557,50</b>
6	<b>Prevención y control de ruido y vibraciones</b>				
	Aislamiento acustico en viviendas	m2	475	40,00	19.000,00
	Aislamiento físico	ha	12,00	5,2	62,40
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>19.062,40</b>
7	<b>Revegetación</b>				
	Sembrado de taludes	m2	114.860,00	5,20	597.272,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>597.272,00</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>16.269.219,19</b>

Como se puede ver, el costo de las medidas ambientales para la Vía Norte es de USD 16.269.219,19 (dieciséis millones doscientos sesenta y nueve mil doscientos diecinueve 19/100 dólares).

**RED VIAL NORORIENTAL DEL DISTRITO METROPOLITANO  
COSTOS A LAS MEDIDAS AMBIENTALES  
CORREDOR ZAMBIZA**

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Control del polvo	m2	676.550,00	0,15	101.482,50
2	Señalización				
	Vía en construcción	u	30,00	120,00	3.600,00
	Restricción de velocidad	u	30,00	120,00	3.600,00
	Conos reflectivos y banderas	u	120,00	25,00	3.000,00
	Hombres trabajando	u	30,00	120,00	3.600,00
	Prohibido rebasar	u	12,00	120,00	1.440,00
	Desvío	u	30,00	120,00	3.600,00
	Salida y entrada de vehículos	u	20,00	120,00	2.400,00
	Rotulos ambientales (0,60 x 1,20)	u	45,00	120,00	5.400,00
	Señalización móvil	u	45,00	200,00	9.000,00
	Cinta reflectiva	m	3.500,00	0,65	2.275,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>139.397,50</b>
3	Indemnizaciones				
	Áreas de expropiación	glob		**	3.032.569,25
	Construcciones a expropiar	glob		**	146.750,83
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>3.179.320,08</b>
4	Educación y concientización ambiental				
	Educación vial	h	1.080,00	25,00	27.000,00
	Educación Ambiental	h	1.440,00	25,00	36.000,00
	Comunicación	h	360,00	30,00	10.800,00
	Seguimiento	h	360,00	30,00	10.800,00
	Afiches informativos	u	800,00	2,50	2.000,00
	Instructivos o trípticos	u	2.500,00	0,80	2.000,00
	Comunicados radiales (duración 3 min)	u	100,00	25,00	2.500,00
	Boletines informativos	u	3.000,00	0,80	2.400,00
	Volantes	u	5.000,00	0,25	1.250,00
	Comunicados de prensa (1/4 de página)	u	12,00	300,00	3.600,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>98.350,00</b>
5	Conservación del patrimonio cultural y arqueológico				
	Prospección arqueológica	glob	1,00	72.131,25	72.131,25
	Rescate	glob	1,00	85.000,00	85.000,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>157.131,25</b>
6	Prevención y control de ruido y vibraciones				
	Aislamiento acústico en viviendas	m2	150,00	40,00	6.000,00
	Cortinas arbóreas	ml	1.000,00	2,45	2.450,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>8.450,00</b>
6	Prevención y control contaminación del suelo				
	Sembrado de taludes	m2	223.275,00	5,21	1.163.262,75
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1.163.262,75</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>4.745.911,58</b>

Como se puede ver, el costo de las medidas ambientales para la Vía Zambiza es de USD 4.745.911,58 (cuatro millones setecientos cuarenta y cinco mil novecientos once 58/100 dólares).



**RED VIAL NORORIENTAL DEL DISTRITO METROPOLITANO  
COSTOS DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES  
CORREDOR SUR**

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>Vias</b>				
1	Control del polvo	m2	775.000,00	0,15	116.250,00
2	Señalización				
	Vía en construcción	u	30,00	120,00	3.600,00
	Restricción de velocidad	u	30,00	120,00	3.600,00
	Conos reflectivos y banderas	u	120,00	25,00	3.000,00
	Hombres trabajando	u	30,00	120,00	3.600,00
	Prohibido rebasar	u	12,00	120,00	1.440,00
	Desvío	u	30,00	120,00	3.600,00
	Salida y entrada de vehículos	u	20,00	80,00	1.600,00
	Rotulos ambientales (0.60 x 1.20)	u	45,00	80,00	3.600,00
	Señalización móvil	u	45,00	200,00	9.000,00
	Cinta reflectiva	m	15.000,00	0,65	9.750,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>159.040,00</b>
3	Indemnizaciones				
	Areas de expropiación	glob		**	26.439.791,00
	Construcciones a expropiar	glob		**	3.020.226,98
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>29.460.017,98</b>
4	Educación y concientización ambiental				
	Educación vial	h	1.080,00	25,00	27.000,00
	Educación Ambiental	h	1.440,00	25,00	36.000,00
	Comunicación	h	360,00	30,00	10.800,00
	Seguimiento	h	360,00	30,00	10.800,00
	Afiches informativos	u	1.500,00	2,50	3.750,00
	Instructivos o trípticos	u	2.500,00	0,80	2.000,00
	Comunicados radiales (duración 3 min)	u	100,00	25,00	2.500,00
	Boletines informativos	u	3.000,00	0,80	2.400,00
	Volantes	u	5.000,00	0,25	1.250,00
	Comunicados de prensa (1/4 de pagina)	u	12,00	300,00	3.600,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>100.100,00</b>
5	Conservación del patrimonio cultural y arqueológico				
	Prospección arqueologica	glob	1,00	72.131,25	72.131,25
	Rescate	glob	1,00	85.000,00	85.000,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>157.131,25</b>
6	Prevención y control de ruido y vibraciones				
	Pantallas físicas	m2	4.000,00	150,00	600.000,00
	Aislamiento acustico en viviendas	m2	795,00	40,00	31.800,00
	Cortinas arboreas	ml	4.000,00	2,45	9.800,00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>641.600,00</b>
7	Revegetación				
	Sembrado de taludes	m2	70.345,00	5,21	366.497,45
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>366.497,45</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>30.884.386,68</b>

Como se puede ver, el costo de las medidas ambientales para la Vía Sur es de USD 30.884.386,68 (treinta millones ochocientos ochenta y cuatro mil trescientos ochenta y seis 68/100 dólares).

## **ANEXO 1 – MATRICES DE CALIFICACION**

**MATRICES DE CALIFICACIÓN**

**CONSTRUCCIÓN – VIA NORTE**

MATRIZ No. 1  
 MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES  
 PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Noronbrtal - Vía Norte

SIMBOLOGIA:  CARÁCTER DEL IMPACTO

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCIÓN									NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS SEGUN FILAS	NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS SEGUN FILAS			
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9					
ABT1	ABITRICO	Aire	Cantidad del Aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
ABT2			Nivel Sonido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	
ABT3		Suelo	Capacidad de absorción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2		
ABT4			Suavidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	
ABT5			Permeabilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ABT6			Formación geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ABT7			Formación geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ABT8			Formación geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ABT9			Formación geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ABT10			Formación geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ABT11	Agua	Calidad del agua superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
ABT12		Calidad del agua subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
ABT13		Cantidad de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ABT14		Calidad del agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ABT15		Calidad del agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ABT16	Calidad del agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1			
BIO1	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
BIO2			Remanente de biomasa en superficies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	
BIO3		Fauna	Aves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
BIO4			Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
BIO5			Reptiles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Visibilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
ANT2			Visión panorámica o paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	
ANT3		Cultivos	Existencia arqueológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2		
ANT4			Red Vial y transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ANT5		Infraestructura	Ciudad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ANT6			Red de energía eléctrica y telefonía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT7			Sistema de alcantarillado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT8			Canales de riego	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT9			Barrera de agua de protección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT10		Uso del territorio	Suelo agrícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ANT11			Áreas de protección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ANT12		Recreación	Cantidad de vida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT13			Salud y bienestar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT14			Accesibilidad al turismo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ANT15			Protección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	
ANT16		Economía y población	Empleo y costos económicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT17			Movimientos migratorios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
ANT18	Demografía		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ANT19	Valor del suelo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
ANT20	Estructura de la propiedad		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1		
NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS SEGUN COLUMNAS				6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	
NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS SEGUN COLUMNAS				20	12	8	12	21	16	12	5	1	4				

Año: MATRIZ NORTE CONSTRUCCIÓN 06







MATRIZ No. 5  
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Nororiental - Via Norte

SIMBOLOGIA: 3.1 CALCULO DE LA IMPORTANCIA

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCION									
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
				Movimiento de tierras	Preparación de materiales	Transporte de materiales	Conformación de taludes	Construcción y mantenimiento de escom	Estructuras especiales y puentes	Vertidos líquidos y sólidos	Contratación de mano de obra	Expropiación de inmuebles	
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	3.1	1.6	2.1	1.6	5.6	1.6				
ABT2			Nivel Sonoro	3.1	1.6	2.1	1.6	2.6	1.6				
ABT3		Suelo	Capacidad agronómica	6.3				6.9					
ABT4			Suelo agrícola	6.3				6.9					
ABT5			Erosión	6.0			3.0	3.6	2.6				
ABT6			Compactación	6.6	1.6	2.1			5.0				
ABT7			Fenómenos geodinámicos				3.0		7.0				
ABT8			Sécos de desalojo					6.9	5.0				
ABT9			Permeabilidad	6.4	1.6		3.0	6.9	5.0				
ABT10			Geomorfología	6.3			6.9	6.9					
ABT11		Agua	Calidad del agua superficial		2.1		2.0	5.1	2.1	2.1			
ABT12			Cursos hídricos		1.6		2.0	5.9	1.6	2.1			
ABT13			Caudales de riego		3.1								
ABT14			Lahares						7.0				
ABT15			Descargas líquidas		2.6						2.1		
ABT16			Demanda de agua		2.6								
BIO1	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal	6.3	1.6			6.9	2.6	1.6			
BIO2			Remanentes de bosques en quebradas	7.4				6.9	2.6	1.6			
BIO3		Fauna	Aves	3.0			1.0	3.6	1.6	1.6			
BIO4			Mamíferos	3.1			1.4	3.6	1.6	1.6			
BIO5			Aptídeos	4.8				3.6	1.6	1.6			
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	7.6			6.2	6.2	6.9	1.6			
ANT2			Vista panorámicas y paisaje	7.6			6.2	6.2	6.9	1.6			
ANT3		Culturales	Evidencias arqueológicas	7.4				7.4					
ANT4			Red Vial y transporte	2.1		4.0							
ANT5		Infraestructura	Cruces	1.6		4.0							
ANT6			Red de energía eléctrica y telefonía	1.6									
ANT7			Sistema de saneamiento	1.6									
ANT8			Canales de riego	1.6									
ANT9			Sistema de agua de consumo	1.6									
ANT10		Uso del territorio	Suelo agrícola	5.1				6.9					
ANT11			Áreas de protección	4.6									
ANT12		Humanos	Calidad de vida	3.0	1.6	2.1		4.6		1.6	3.0	6.8	
ANT13			Salud y seguridad	2.1	1.6	2.1		4.6		1.6	3.0		
ANT14			Accesibilidad transversal	2.1		1.6							
ANT15		Economía y población	Producción	2.1								7.4	
ANT16			Empleo y efectos económicos				3.0				4.0		
ANT17			Movimientos migratorios								4.0		
ANT18			Demografía								4.0		
ANT19			Valor del suelo									8.3	
ANT20			Estructura de la propiedad									7.0	

PESO DEL AREA DE IMPACTO 0,35  
PESO DE LA DURACION 0,40  
PESO DE LA REVERSIBILIDAD 0,25





MATRIZ No. 7  
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Nororiental - Via Norte

SIMBOLOGIA: -5.0 CALIFICACION DEL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCION									VIA NEGATIVO SEGUN FILAS	NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES	NUMERO DE IMPACTOS BENEFICOS	
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9					
				Medicamento de betas	Preparación de materiales	Transporte de materiales	Conformación de taludes	Construcción y mantenimiento de escombros	Estructuras especiales y puentes	Movidos líquidos y sólidos	Construcción de mano de obra	Expropiación de inmuebles					
ABT1	ABIOTICO	Aire	Cantidad del Aire	-2.0	-2.0	-1.5	-2.8	-3.7	-1.3				-14.2	1	6	0	
ABT2			Nivel Sonoro	-2.0	-2.0	-1.5	-2.0	-2.5	-2.0					-14.0	0	6	0
ABT3		Suelo	Capacidad agrícola					-2.6						-3.0	1	1	0
ABT4			Suelo agrícola	-5.6				-2.6						-4.1	1	1	0
ABT5			Erosión				-4.7	-3.0	-2.2					-19.8	2	1	0
ABT6			Compactación	-5.8	-1.3	-1.5			-3.5					-12.0	1	3	0
ABT7			Fenómenos geodinámicos				-4.7							-13.1	1	0	0
ABT8			Sibos de desbajo					-2.9						-2.9	0	0	0
ABT9			Permeabilidad		-1.3		-4.7	-4.1	-3.5					-20.6	2	2	0
ABT10			Geomorfología					-4.1						-19.2	1	0	0
ABT11		Agua	Cantidad del agua superficial		-2.9	-3.8	-5.1	-4.0	-1.5					-19.7	1	4	0
ABT12			Cursos hídricos		-2.0	-3.8	-5.4	-3.5	-2.3					-17.0	1	4	0
ABT13			Caudales de riego											-3.8	0	1	0
ABT14			Lahares						-2.6					-2.6	0	1	0
ABT15			Descargas rápidas			-2.5				-2.3				-4.9	0	2	0
ABT16			Demanda de agua			-2.9								-2.6	0	1	0
BI01	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal		-1.3			-4.1	-1.5	-2.0			-15.3	0	4	0	
BI02			Remanentes de bosques en cuadradas					-5.9	-4.4	-2.0			-19.7	1	2	0	
BI03		Fauna	Aves				-1.0	-1.9	-1.3	-1.3			-4.2	0	5	0	
BI04			Mamíferos				-1.9	-3.0	-1.3	-1.3			-11.3	0	5	0	
BI05			Anfibios					-3.0	-2.0	-1.3			-11.7	1	3	0	
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad							-1.3			-2.4	0	1	0	
ANT2			Vista panorámicas y paisaje								-1.3			-2.4	0	1	0
ANT3		Culturales	Evidencias arqueológicas										-16.0	0	0	0	
ANT4			Red Vial y transporte			-2.0							-4.3	0	2	1	
ANT5		Infraestructura	Cruces			-2.0							-3.3	0	2	1	
ANT6			Red de energía eléctrica y telefonía										-1.3	0	1	0	
ANT7			Sistema de saneamiento										-1.3	0	1	0	
ANT8			Canales de riego										-1.3	0	1	0	
ANT9			Sistema de agua de consumo										-1.3	0	1	0	
ANT10			Uso del territorio	Suelo agrícola										-3.9	0	1	0
ANT11		Áreas de protección											-5.9	0	0	1	
ANT12		Humanos	Cantidad de vida		-1.3	-2.3		-3.4		-1.3	-2.7			-14.3	0	6	0
ANT13			Salud y seguridad		-1.3	-2.3		-3.4		-1.3	-2.7			-14.3	0	6	0
ANT14			Accesibilidad transversal			-2.0								-4.3	0	2	2
ANT15		Economía y población	Producción										-2.7	0	2	1	
ANT16			Estratos y efectos económicos										-2.0	0	0	2	
ANT17			Movimientos migratorios										-2.0	0	1	0	
ANT18			Demografía										-3.0	0	1	0	
ANT19			Valor del suelo										-2.6	0	1	0	
ANT20			Estructura de la propiedad										-2.6	0	1	0	
VIA NEGATIVO SEGUN COLUMNAS				-125.1	-22.5	-15.0	-50.4	-69.1	-60.3	-16.0	-6.7	-10.8	TOTAL				
NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				7	0	0	3	3	0	0	0	0	13				
NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES				15	12	8	6	14	13	12	3	4	87				
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO				4.5	1.9	1.9	4.2	4.2	3.8	1.5	2.2	2.7					
VIA POSITIVO SEGUN COLUMNAS				0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0					
NUMERO DE IMPACTOS BENEFICOS				0	0	1	0	0	0	0	2	0	3				
IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO						2.7					1.9						

**MATRICES DE CALIFICACIÓN**  
**CONSTRUCCIÓN – VIA ZAMBIZA**









MATRIZ No. 5  
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Nororiental - Vía Zámbriza

SIMBOLOGIA: 3.1 CALCULO DE LA IMPORTANCIA

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCION									
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
				Movimiento de tierras	Preparación de materiales	Transporte de materiales	Conformación de taludes	Construcción y mantenimiento de ascensor	Estructuras especiales y puentes	Ventiladores líquidos y sólidos	Contratación de mano de obra	Expropiación de inmuebles	
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	4,9	1,6	2,1	1,6	5,6	1,6				
ABT2			Nivel Sonoro	4,9	1,6	2,1	1,6	2,6	1,6				
ABT3		Suelo	Capacidad agrícola	6,3				6,9					
ABT4			Suelo agrícola	6,3				6,9					
ABT5			Erosión	6,9			3,0	3,6	2,6				
ABT6			Compactación	6,6	1,6	2,1				5,0			
ABT7			Fenómenos geodinámicos				3,0			7,0			
ABT8			Siltos de desajuste						8,3				
ABT9			Permeabilidad	7,3	1,6		3,0	6,9	5,0				
ABT10			Geomorfología	9,1			6,9	6,9					
ABT11		Agua	Calidad del agua superficial		2,1		2,0	5,1	2,1	2,1			
ABT12			Cursos hídricos		1,6		2,0	5,9	1,6	2,1			
ABT13			Caudales de riego		3,1								
ABT14			Lahares						7,0				
ABT15			Descargas líquidas		2,6						2,1		
ABT16			Demanda de agua		2,6								
BIO1	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal	9,1	1,6			6,9	2,6	1,6			
BIO2			Remanentes de bosques en quebradas	9,1				6,9	2,6	1,6			
BIO3		Fauna	Aves	3,0			1,0	3,6	1,6	1,6			
BIO4			Mamíferos	3,1			1,4	3,6	1,6	1,6			
BIO5			Anfibios	4,8				3,6	1,6	1,6			
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad	7,6			6,2	6,2	6,9	1,6			
ANT2			Vista panorámicas y paisaje	7,6			6,2	6,2	6,9	1,6			
ANT3		Culturales	Evidencias arqueológicas	7,4				7,4					
ANT4		Infraestructura	Red Vial y transporte	2,1		4,0							
ANT5			Cruces	1,6		4,0							
ANT6			Red de energía eléctrica y telefonía	1,6									
ANT7			Sistema de saneamiento	1,6									
ANT8			Canales de riego	1,6									
ANT9			Sistema de agua de consumo	1,6									
ANT10		Uso del territorio	Suelo agrícola	6,1									
ANT11			Áreas de protección	4,6				6,9					
ANT12		Humanos	Calidad de vida	3,0	1,6	2,1		4,6		1,6	3,0	6,8	
ANT13			Salud y seguridad	3,0	1,6	2,1		4,6		1,6	3,0		
ANT14			Accesibilidad transversal	2,1		1,6							
ANT15		Economía y población	Producción	2,1								7,4	
ANT16			Entorno y efectos económicos			3,0						4,0	
ANT17	Movimientos migratorios										4,0		
ANT18	Demografía										4,0		
ANT19	Valor del suelo										6,3		
ANT20	Estructura de la propiedad										7,0		

PESO DEL AREA DE IMPACTO : 0,36  
PESO DE LA DURACION : 0,40  
PESO DE LA REVERSIBILIDAD : 0,25





MATRIZ No. 7  
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Nororiental - Vía Zámbriza

SIMBOLOGIA: -5,6 CALIFICACION DEL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCION									VIA NEGATIVO SEGUN FILAS	NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES	NUMERO DE IMPACTOS BENEFICIOSOS			
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9							
ABT11	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire		-2,0	-1,5	-2,8	-5,3	-2,0						-28,8	2	4	0	
ABT12			Nivel Sonoro		-2,0	-1,5	-2,8	-3,6	-2,8							-18,8	1	5	0
ABT3																			
ABT4		Suelo	Capacidad agrícola		-6,4			-2,8							-8,6	1	1	0	
ABT5			Suelo agrícola		-5,6			-2,8							-8,2	1	1	0	
ABT6			Erosión					-5,5	-4,2	-4,4					-12,4	2	1	0	
ABT7			Compactación		-5,8	-1,3	-1,5								-12,4	1	3	0	
ABT8			Fenómenos geodinámicos					-5,6							-12,4	1	0	0	
ABT9			Sitios de desajuste						-4,5						-11,9	1	0	0	
ABT10			Permeabilidad						-4,7	-5,9	-3,5				-11,1	0	0	0	
ABT11		Agua	Geomorfología						-5,8						-11,9	2	2	0	
ABT11			Calidad del agua superficial												-11,9	1	0	0	
ABT12			Curvas hídricas						-3,8	-5,1	-4,0	-1,5			-15,7	1	4	0	
ABT13			Caudales de riego						-2,0	-3,8	-5,4	-3,5	-2,3		-17,0	1	4	0	
ABT14			Lahnares						-4,0						-4,0	0	1	0	
ABT15			Descargas líquidas						-2,5		-2,6				-2,4	0	1	0	
ABT16	Demanda de agua							-2,5			-2,3			-4,9	0	2	0		
BIO1	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal																
BIO2			Remanentes de bosques en quebradas		-1,3			-1,1	-1,6	-2,0					-17,3	0	4	0	
BIO3		Fauna	Aves					-5,8	-4,4	-2,0					-20,4	1	2	0	
BIO4			Mamíferos					-1,0	-1,9	-1,3	-1,3				-8,2	0	5	0	
BIO5			Anfibios					-4,0	-1,9	-3,0	-1,3	-1,3			-11,3	0	5	0	
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturalidad					-5,6		-1,3				-5,7	0	1	0		
ANT2			Vista panorámicas y paisaje					-5,6		-1,3					-11,7	0	1	0	
ANT3		Culturales	Evidencias arqueológicas												-16,6	0		0	
ANT4																			
ANT5		Infraestructura	Red Vial y transporte					-2,3		-4,5					-6,8	0	2	0	
ANT6			Cruces					-1,3		-3,2					-4,4	0	2	0	
ANT7			Red de energía eléctrica y telefonía					-1,3							-1,3	0	1	0	
ANT8			Sistema de saneamiento					-1,3							-1,3	0	1	0	
ANT9			Canales de riego					-1,3							-1,3	0	1	0	
ANT10			Sistema de agua de consumo					-1,3							-1,3	0	1	0	
ANT11		Uso del territorio	Suelo agrícola												-3,8	0	1	0	
ANT12			Áreas de protección												-11,9	0	0	0	
ANT13		Humanos	Calidad de vida					-4,7	-1,3	-2,3		-3,4		-1,3	-11,7	0	6	0	
ANT14			Salud y seguridad					-4,7	-1,3	-2,3		-3,4		-1,3	-14,7	0	6	0	
ANT15			Accesibilidad transversal					-2,3		-2,0					-4,3	0	2	0	
ANT16		Economía y población	Producción					-2,3							-2,3	0	2	0	
ANT17			Empleo y efectos económicos												-4,3	0	0	0	
ANT18			Movimientos migratorios												-2,0	0	0	0	
ANT19			Demografía												-2,0	0	1	0	
ANT20			Valor del suelo												-2,0	0	1	0	
			Estructura de la propiedad											-2,6	0	1	0		
VIA NEGATIVO SEGUN COLUMNAS				-145,7	-23,7	-18,6	-55,1	-85,5	-81,9	-18,8	-8,7	-12,4							
NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				6	0	0	3	9	0	0	0	0				18			
NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES				11	12	8	6	10	13	12	3	4				79			
IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO				5,2	2,0	2,3	4,6	4,5	3,8	1,8	2,2	3,1							
VIA POSITIVO SEGUN COLUMNAS				0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0							
NUMERO DE IMPACTOS BENEFICIOSOS				0	0	0	0	0	0	0	0	0				3			
IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO							2,7					1,0							

**MATRICES DE CALIFICACIÓN**

**CONSTRUCCIÓN – VIA SUR**















MATRIZ No. 7  
MATRIZ CAUSA EFECTO - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO: Estudio de Impacto Ambiental Red Vial Nororiental - Via Sur

SIMBOLOGIA: -3.6 CALIFICACION DEL VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL

CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CONSTRUCCION									VIA NEGATIVO SEGUN FILAS	NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO		
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9						
				Movimiento de tierras														
				Preparación de materiales														
				Transporte de materiales														
				Contaminación de bulidos														
				Contaminación y mantenimiento de escombreras														
				Estructuras expuestas y prantiles														
				Vérticos líquidos y sólidos														
				Contaminación de mano de obra														
				Exposición de inmuebles														
ABT1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	-5.3	-1.8	-2.3	-1.2	-3.5	-1.2							1	5	0.00
ABT2			Nivel Sonoro	-5.3	-1.8	-2.3	-1.2	-1.5	-1.9								1	5
ABT3		Suelo	Capacidad agrícola					-4.0								0	1	0.00
ABT4			Suelo agrícola					-4.0								0	1	0.00
ABT5			Erosión				-1.6	-4.1	-1.6							0	3	0.00
ABT6			Compactación	-5.1	-1.2	-1.4		-2.0								1	3	0.00
ABT7			Fenómenos geodinámicos				-1.6	-5.2								1	1	0.00
ABT8			Selos de desbalbo					-4.2								0	0	0.00
ABT9			Permeabilidad	-4.2	-1.2		-2.8	-4.0	-2.0							0	4	0.00
ABT10			Geomorfología	-4.2			-2.8	-4.0								0	3	0.00
ABT11		Agua	Calidad del agua superficial		-2.3		-2.2	-3.2	-1.4	-1.4						0	5	0.00
ABT12			Cursos hídricos		-1.8		-2.2	-3.8	-1.2	-2.3						0	5	0.00
ABT13			Caudales de neqo		-3.7											0	1	0.00
ABT14			Lahnres													0	0	0.00
ABT15			Descargas líquidas		-2.3						-2.3					0	2	0.00
ABT16			Demanda de agua		-2.3						-2.3					0	1	0.00
BIO1	BIOTICO	Vegetación	Cobertura vegetal		-1.2			-4.0	-1.8	-1.8						0	4	0.00
BIO2			Remanentes de bosques en quebradas	-4.2				-5.7	-1.6	-1.8						1	3	0.00
BIO3		Fauna	Aves				-1.0	-1.8	-1.2	-1.2						0	5	0.00
BIO4			Mamíferos				-1.2	-2.9	-1.2	-1.3						0	5	0.00
BIO5			Anfibios					-2.9	-1.2	-1.2						1	3	0.00
ANT1	ANTROPICO	Medio perceptual	Naturaleza	-4.3			-2.4		-2.5	-1.2						0	4	0.00
ANT2			Vista panorámicas y paisaje	-4.3			-2.4		-2.5	-1.2						0	4	0.00
ANT3		Culturales	Evidencias arqueológicas													0	0	0.00
ANT4			Red Vial y transporte	-5.5		-5.0										2	0	0.00
ANT5		Infraestructura	Ciudades	-5.5		-5.0										2	0	0.00
ANT6			Red de energía eléctrica y telefonía	-5.5												1	0	0.00
ANT7			Sistema de saneamiento	-5.5												1	0	0.00
ANT8			Canales de riego	-5.5												1	0	0.00
ANT9			Sistema de agua de consumo	-5.5												1	0	0.00
ANT10		Uso del territorio	Suelo agrícola	-4.1												1	0	0.00
ANT11			Áreas de protección					-5.7								1	0	0.00
ANT12		Humanos	Calidad de vida	-5.4	-2.7	-5.5		-4.6		-1.2						1	3	0.00
ANT13			Salud y seguridad	-5.4	-2.7	-5.5		-4.6		-1.2	-3.8					1	4	0.00
ANT14			Asequibilidad transversal	-6.4		-5.5										1	0	0.00
ANT15			Economía y población	Producción	-4.5												1	0
ANT16		Empleo y efectos económicos														0	0	0.00
ANT17		Movimientos migratorios														3	1	0.00
ANT18		Demografía														3	1	0.00
ANT19		Valor del suelo														0	0	0.00
ANT20		Estructura de la propiedad														0	0	0.00
VIA NEGATIVO SEGUN COLUMNAS				-161.4	-25.4	-34.5	-22.1	-90.6	-35.6	-18.2	-10.1	-34.8						
NUMERO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				15	0	5	0	4	1	0	0	0			25			
NUMERO DE IMPACTOS DESPRECIABLES				6	12	3	12	14	12	3	0	0			76			
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO				5.8	2.1	4.3	1.8	4.3	2.2	1.5	3.4	5.7						
VIA POSITIVO SEGUN COLUMNAS						2.8												
NUMERO DE IMPACTOS BENEFICOS															3			
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO						2.8						1.8						

## **MATRICES DE CALIFICACIÓN**

- **OPERACIÓN DE LA RED VIAL NORORIENTAL**
  - **OPERACIÓN DE LA VIA SUR**
  - **OPERACIÓN DE LA ZAMBIZA**
  - **OPERACIÓN DE LA NORTE**
  - **SIN PROYECTO**