ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO DEFINITIVO DEL PUENTE CAMARONES, UBICADO SOBRE EL RIO QUEVEDO Y LOCALIZADO EN LA VIA FUMISA – LOS VERGELES - PROVINCIA DE LOS RIOS

1. ANTECEDENTES.

La vía que comunica al sector de Fumisa con Los Vergeles, es de vital importancia para el desarrollo socioeconómico de la zona y de la Provincia de Los Ríos. El puente “Camarones” que actualmente une estos dos poblados presenta problemas de socavación y erosión de los materiales que constituyen la cimentación de las pilas ubicadas en el cauce del río han sufrido asentamiento con potencial riesgo de volcamiento lo que representa una amenaza continua para los usuarios y vehículos que hacen uso de esta obra de ingeniería.

CORPOECUADOR, con la finalidad de solucionar el problema actual contrató al Ing. Henry Aguirre Romero, para que realice el diseño definitivo de otro puente que garantice el tráfico vehicular y la vida de las personas que hacen uso de la plataforma actual, en condiciones de total inseguridad y alto riesgo, a la vez que amenaza el normal desarrollo de las actividades productivas de una importante y extensa zona de alta producción agrícola exportable que se paralizaría si, por efecto de los crecientes estacionales las pilas erosionadas pierden estabilidad y el puente cae.

El presente informe contiene el Diagnostico Ambiental, descripción del proyecto, Evaluación de los Impactos Ambientales y listados de las Medidas de Mitigación Ambiental.

2. OBJETIVO.

Los objetivos del presente estudio son evaluar los Impactos que sufre el ambiente asi:

- Formular una descripción de las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, en las condiciones actuales, así como también, antes de la construcción del puente y futura operación.
- Identificar y evaluar la magnitud e importancia de los impactos negativos que tendrá el proyecto en su área de influencia, en particular, el sitio de construcción del puente.
- Preparar una lista de medidas ambientales para mitigar los efectos de los impactos negativos introducidos al ambiente.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO UTILIZADA EN EL PRESENTE PROYECTO

Los estudios señalados, se llevaron a cabo conforme a las actividades siguientes:

1. Recopilación de la información desarrollada en trabajos anteriores: Una vez que los consultores tuvieron conocimiento de la asignación del trabajo se procedió a recopilar y revisar la información cartográfica, geológica y todos los antecedentes de ingeniería relacionadas con el área de estudio.

2. Investigaciones de campo: Se realizaron dos salidas de campo para reconocer la zona, estudiar la geología que afloran en el lugar del proyecto y sus alrededores. También se efectuaron cortes en el curso del río tanto aguas arriba como aguas abajo del sitio para estudiar la geomorfología del curso actual y anterior al actual. Además, se ubicaron los probables sitios para extraer materiales para la construcción del puente y se estudiaron los aspectos geomorfológicos y estructurales visibles en los afloramientos de cada margen.

3. Trabajo de gabinete: Se revisaron los datos de campo realizados en trabajos anteriores y con la ayuda de los respectivos mapas topográficos y geológicos del área, se interpretó los datos siendo el presente informe el resultado de dicho trabajo.

4. Preparación del Informe: Con la información obtenida en el campo e interpretación en la oficina, se redactó el presente informe, que contiene las características geológicas, geomorfológicos, litológicos, estratigráficas, sedimentológicas, estructurales, tectónicas, del sitio donde se construirá el puente Camarones. También, se incluye los respectivos comentarios relacionados con los materiales para la construcción.

3.1 Información Utilizada

- Hoja Cartográfica Los Vergeles, escala 1:50.000 publicada por el I.G.M, año 1986
- Mapa Geológico de Valencia, escala 1:100.000, preparado por la Dirección General de Geología y Minas y publicado por el IGM, año 1974.

3.2 Trabajo De Campo

Para el presente proyecto, se realizaron varias visitas al terreno.

Visita 1. Reconocimiento del sitio. En compañía de varios Consultores se realizo el reconocimiento del sitio donde esta construido en puente Los Camarones. Esta visita tuvo lugar el 02 de Septiembre del 2006. Se reconoció el sitio, las vías de acceso, poblados y el área de influencia más cercana.

Visita 2. Utilizando la Hoja Cartográfica “Los Vergeles” se comprobó las coordenadas y datos geográficos que allí constan. Se realizo un reconocimiento del valle aluvial, tanto aguas arriba del sitio del puente como aguas abajo en un kilómetro de radio

En las visitas, se identificaron las Formaciones Geológicas y Depósitos, tomando datos de: estructuras, estratigrafías y litologías. Estos datos han permitido determinar contactos geológicos, tipo de material, roca sana y alterada, etc.

4. UBICACIÓN

El área de interés, se encuentra el sector central de la Cuenca del Río Guayas, en la provincia de Los Ríos, en el cantón Buena Fe, recinto Camarones.

La investigación Regional, se enmarca en las coordenadas: U.T.M., Zona 17 Sur 672.2Km al Este, y 9920.425Km; al Norte; 0°43.16' al Sur y 79°27' al Oeste.

La grafica regional del área, se ha realizado en la hoja geológica Los Vergeles, escala 1:50.000, Serie J721 editada por el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.), en colaboración con el Interamerican Geodetic Survey (I.A.G.S.).

La Geología Local se realiza en accesos y estribos de los puentes; márgenes del Río Quevedo; y en el área de influencia.

4.1 ACCESO

Desde el cantón Buena Fe, el acceso se lo efectúa por la Vía Panamericana, hasta llegar al recinto Fumisa, antes de la Pista de Aterrizaje (Holandesa), donde se accede a la derecha por la vía de ingreso al Recinto Camarones.

5. MARCO LEGAL

El marco legal que está vigente tanto en el ámbito nacional, como en el regional y local está constituido por leyes, decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales, reglamentos y ordenanzas.

El área geográfica donde se ejecutará el Proyecto "PUENTE CAMARONES" sobre el Río Quevedo está ubicada en el área rural de la Ciudad de Buena Fe, Provincia de Los Ríos.

A continuación se describen las principales legislaciones, leyes y normas vigentes aplicables al Proyecto "Puente Camarones".

5.1 LEGISLACIÓN NACIONAL

a) Constitución Política de la República del Ecuador: Art. 23 Num. 6, Art. 86, 87,88, 89, 90, 91. Junio 5, 1998.

Ley Reformatoria al Código Penal: R.O. No. 2 Enero 24, 2002

Ley de Descentralización y Participación Pública: R.O. No. 169, Octubre 1997

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental: R.O. No. 97 - Mayo 31, 1976

Ley de Gestión Ambiental: R.O. 245 – 30 de Julio de 1999

Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002

Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental: Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título I)

b) Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título IV) b) Ley de Gestión Ambiental (SUMA)

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, esta Ley junto con su reglamento, se encuentran bajo jurisdicción y competencia del Ministerio del Ambiente, quien la aplica y ejecuta.

c) Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental tiene los siguientes Reglamentos relativos a la contaminación de los recursos agua, aire y suelo:

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, tienen como objetivo “proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general".

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Aire.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, para prevenir la contaminación de la atmósfera por fuentes fijas y móviles El objetivo principal es preservar o conservar la salud de las personas, la calidad del aire, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones al aire desde diferentes actividades. La norma provee los mé7todos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

Reglamento de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

Promulgada por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

Vigente por Decreto 3516 y publicado en el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, "tiene por objeto determinar las medidas de control sobre las actividades que constituyan fuente de deterioro y contaminación del suelo",(Libro VI)

- Reglamento sobre la Contaminación de Desechos Sólidos.

Establecido mediante el R.O. edición especial No. 2 del 31 de marzo de 2003, con el objetivo de normar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el país.

d) Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes - Recurso agua: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.

Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI .

Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.

Norma de Calidad de Aire Ambiente: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.

Límites Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y para Vibraciones: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.

e) Ley de Aguas

La Ley de Aguas, expedida mediante Decreto Supremo No. 369, el 18 de Mayo de 1.972, que regula el "aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados y formas" (Artículo No. 1).

Respecto a la contaminación del recurso esta Ley prohíbe "la contaminación de las aguas que afecten a la salud humana o al desarrollo de la flora y de fauna" (Artículo No. 22).

Respecto a organismos gubernamentales encargados de su aplicación, esta ley determina que será aplicada por el Consejo Nacional de Recursos
Hídricos (ex - INERHI), a través de CEDEGE, "en colaboración con el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales"

f) Ley de Tránsito y Transporte Terrestre

El Reglamento a la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre vigente en el país desde su expedición en el R. O. S. No. 118 del 18 de Enero de 1.997, se establecen una serie de normas respecto al Control de la Contaminación Ambiental y Ruido (Título XII).

En el Capítulo I del referido Título, en sus artículos No. 235 al 241 se señalan las obligaciones que tienen los propietarios de automotores que cumplir en lo que tiene que ver con la emisión de gases de combustión.

El Artículo No. 235 se indica que “Ningún vehículo que circule en el país podrá emanar o arrojar gases de combustión que excedan del 60% en la escala de opacidad establecida en el Anillo Ringelmann” o su equivalente electrónico”.

El Capítulo II (De la Prevención y Control de Ruido) contiene disposiciones respecto a las prohibiciones a los conductores de vehículos sobre uso de señales acústicas o sonoras, arrastrar piezas metálicas, alteración del tubo de escape, etc.

g) Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y disposición Final de Desechos Sólidos No peligrosos: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria

Libro VI (Título V)

Régimen Nacional Para la gestión de Productos Químicos Peligrosos: R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002. Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título VI).
Ley de Aguas: R.O. No. 69, Mayo 30 de 1972

Reglamento de Aplicación de la Ley de Aguas: R.O. No. 233, Enero 26 de 1973
Ley de Hidrocarburos: R.O. No. 144, 18 Agosto, 2000

Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador: R.O. No. 265, 13 Febrero, 2001
Código de Salud: R.O. No. 158, 8 Febrero, 1971

Resolución # 416/95 emitida por la Dirección General de Marina Mercante y del Litoral: R.O. No. 758, 14 Agosto,1995

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: R.O. No. 565, 17 Noviembre, 1986

Acuerdo Ministerial (A.M.) No. 060, del 10 de Febrero de 1989, publicado en el registro Oficial 132 del 20 de Febrero de 1989, Reforma A.M. No. 0198 del 28 de Abril de 1992, publicado en el R.O. 937 del 18 de Mayo de 1992

Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente: Libro III del Régimen Forestal y Libro IV de la Biodiversidad R.O. 725 – 16 Diciembre, 2002

h) Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo

La Resolución No. 741 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 30 de Marzo de 1.990, que expide el "Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo", publicada en el Registro Oficial No. 579, del 10 de Diciembre de 1.990. Aplicable para las personas que trabajen en el proceso de ejecución del proyecto.

i) Ley de Minería

La Ley de Minería, publicada en el R.O. No. 695: 31-V-91, en su Capítulo II

De la Preservación del Medio Ambiente, tiene disposiciones de carácter ambiental desde los Artículos 79 hasta el 87, sobre aspectos como: obligatoriedad de la presentación de Estudios de Impacto Ambiental; diseño y formulación del Plan de Manejo Ambiental; tratamiento de aguas; reforestación; acumulación de residuos; conservación de flora y fauna; manejo de desechos; protección del ecosistema; y, la limitación de realizar explotaciones mineras dentro de los límites del Patrimonio Forestal del Estado y áreas protegidas.

La ley de minería es considerada un instrumento eminentemente proteccionista del medio ambiente y del manejo adecuado de los recursos naturales. Además guarda concordancia con la Ley de Régimen Municipal al reconocer competencias a las Municipalidades en la autorización en determinadas actuaciones en materia de explotación de canteras.

El Capítulo II De los Materiales de Construcción, Art. 148, Inc. 3º. de la indicada ley, establece lo siguiente:

Art. 148, inc. 3º.- "Las Municipalidades otorgarán las autorizaciones para la explotación de ripio y arena".
Disposición que guarda coherencia con el Art. 274 de la LRM:
Art. 274.- "Los ríos y sus playas, las quebradas, sus lechos y taludes pueden ser usados por los vecinos de conformidad con las respectivas ordenanzas y reglamentos; pero la explotación de piedras, arena y otros materiales sólo podrán hacerse con el expreso consentimiento del Concejo Municipal".

5.2 LEGISLACIÓN LOCAL

Ley de Régimen Municipal: R.O. 331 15 Octubre, 1971
Ordenanza que regula la obligación de realizar Estudios Ambientales a las obras civiles y a los establecimientos industriales, comerciales y de otros servicios, ubicados dentro del Cantón Valencia-Provincia de Los Rios.

Ordenanzas que regula la Explotación de Canteras en el Cantón Valencia.

Ordenanza que establece los Requerimientos y Procedimientos para el Otorgamiento de las Licencias Ambientales a las entidades del Sector Público y Privado que efectúe obras y/o desarrollen Proyectos de Inversión dentro del Cantón Esmeraldas
Gobierno Seccional Autónomo: M. I. Municipalidad de Valencia.

Ley de Régimen Municipal

La Ley de Régimen Municipal (LRM) que define como autónomas a las corporaciones edilicias y le designa entre sus responsabilidades las de prever, dirigir, ordenar y estimular el desenvolvimiento del cantón en los órdenes social, económico, físico y administrativo. También tiene por obligación elaborar programas y proyectos específicos a realizarse en el cantón (Sección 2.a, Parágrafo 1°).
Las funciones del Municipio en principio, respecto a aspectos ambientales y ecológicos, se hallan relacionadas a:

a.1) Estudios medioambientales dentro de los Planes de Desarrollo Urbano, Art. 214 de la Ley de Régimen Municipal, y
a.2) Las referidas a la protección de la salud y al saneamiento ambiental, Art. 164 de la misma Ley.

5.3 CÓDIGO DE LA SALUD

El Código de Salud que entró en vigencia mediante la promulgación del Decreto Supremo No. 188. R.O. No. 158 del 8 de Febrero de 1971, rige de manera específica y prevalerte sobre las demás leyes en materia de salud individual y colectiva, y en todo lo que diga relación a las acciones sobre saneamiento ambiental.

El Código de Salud, en su Libro II, De las Acciones en el Campo de Protección de la Salud; Titulo I, Del Saneamiento Ambiental; Capítulo I, Disposiciones Generales; Artículo 8, 9 y12, que hacen relación al saneamiento ambiental y las atribuciones del Ministerio de Salud.

El Artículo 12 del Código de Salud, establece que:

"Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como, ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidas por la autoridad de salud".

Finalmente es importante destacar que el Art. 204 del mismo Código de la Salud, inciso primero establece:

Art.204.- "La autoridad de salud puede delegar a las municipalidades la ejecución de las actividades que se prescriben en este Código".

El Artículo No. 243 señala que: "En carreteras y en general en zonas rurales, se utilizarán las señales sonoras en curvas de poca visibilidad o para adelantar a otro vehículo, sin que estas señales sean reiterativas".

En el desarrollo de este Título, para la Provincia de Los Ríos se encarga a la Policía Nacional la aplicación y cumplimiento de las disposiciones legales emanadas del presente Reglamento.

5.4 MARCO INSTITUCIONAL

De acuerdo a las leyes vigentes, las instituciones que tendrían facultad legal para intervenir en el proyecto son las siguientes:

- El Consejo Provincial de Los Ríos, por ser el propietario de la obra a ejecutarse.
- La Subsecretaría de Gestión Ambiental Costera del Ministerio del Ambiente para la aplicación de la Ley de Gestión Ambiental y los reglamentos inherentes a Prevención y Control de la Contaminación, insertos en el SUMA.
- La Subsecretaría de Salud del Litoral, por intermedio del Dirección de Saneamiento Ambiental, para el control de la calidad del agua, aire y, la salud y seguridad de los habitantes y trabajadores de la construcción.
- La Policía Nacional para la ejecución de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre en lo referente a la contaminación del aire y ruido por fuentes móviles (automotores).

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE.

El puente actual "Los Camarones" está construido sobre el Río Quevedo, cercana a un área agrícola original del sector. Se puede determinar que la zona de influencia directa del proyecto comprende una distancia aproximada de 50 m a cada uno de de los costados del puente y la cuenca de drenaje debidamente dicha.

Las zonas situadas entre la distancia indicada, serán las que en mayor grado estarán afectadas por la construcción y operación del Puente. El ruido, polvo, gases, materiales de desbroce, y acumulación se producirán en esta pequeña área. También se considera como área de influencia directa al sitio, las instalaciones para el campamento, el mismo que puede ser instalado más distante que la indicada.

Durante el trabajo de campo se pudo comprobar que El río Quevedo, considerado uno de los sistemas más importantes, está afectado. Su caudal bajó y a lo largo de su trayecto, desde aguas arriba hasta

Vinces, se han formado bancos de arena y tierra debido a la sedimentación y a la reducción de los caudales; con un cauce que ha ido cambiando constantemente como se observo al momento que atraviesa por el Puente tomándolo con un sentido paralelo al eje de este, caso desfavorable para su cimentación.

7. CONDICIONES DE LA CUENCA DE DRENAJE DEL RIO QUEVEDO.

El área de influencia del cauce del Río Quevedo en el sitio los Camarones, está siendo utilizada, para actividades de riego de áreas de cultivo. La llanura aluvial es utilizada para cultivos agrícolas de ciclo largo en especial banano, maíz, madera, palma africana, etc. además, frutas como papaya, naranja, caña de azúcar y otros. Los bosques naturales aún existen en pequeñas manchas. Actualmente no todo el bosque original ha sido sustituido para explotar cultivos agrícolas y pastizales.

Cuando se presenta la estación lluviosa, una vez que se satura el suelo en aquellas áreas desprotegidas por la vegetación eliminada, entonces, la escorrentía superficial se convierte en torrentes, originando avenidas intensas que desgarran gran cantidad de suelo y restos de ramas y árboles. Este fenómeno se puede apreciar en las pilas del antiguo puente y que se ubican en el cauce del río y en dirección aguas abajo del sitio donde esta el actual puente.

8. ENTORNO FISICO.

8.1 CLIMA.

El área de estudio que tiene relación con el puente Camarones, y la provincia pertenece a la zona climática denominada tropical monzónica, con dos estaciones bien marcadas: una lluviosa que se extiende desde diciembre a mayo y otra seca de junio a noviembre. Los Ríos esta ubicado, dentro de la subregión cálido-húmeda. La temperatura media es de 23 grados centígrados y la precipitación de 1.867 mms.

Esto ocurre como resultado de la interacción de factores astronómicos y geográficos, tales como la posición del sol sobre el cenit que genera la presencia de la Zona de Convergencia Inter-Tropical (ITCZ), la misma que al desplazarse hacia el sur, produce el desplazamiento de los vientos Alisios hacia ese Hemisferio.

Como consecuencia de esto, se produce una capa de inversión térmica en el nivel de los 2000 msnm que sumado a la barrera de las estribaciones occidentales de la Cordillera Los Andes, constituyen una trampa donde se van acumulando nubes orográficas, cuyo aire húmedo y cálido procedente del S-O, generando fuertes lluvias en las estribaciones y durante los equinoccios de otoño y primavera; nubes de gran desarrollo vertical son obligadas a precipitar dentro de estos límites. La influencia de la corriente cálida del Niño es la que aporta el vapor de agua que alimenta este sistema.

La época seca se produce como consecuencia de la presencia de los Vientos Alisios en altura, los mismos que tienen una componente SE y son los que rompen esa capa de inversión térmica, produciendo corrientes descendentes de aire. La corriente fría de Humboltd en ésta época alcanza nuestra latitud y anula los efectos de la corriente Cálida del Niño que es la que aportaba humedad al sistema, produciéndose de esta manera una época con escasas precipitaciones.

8.2 METODOLOGÍA

Se ha realizado la estimación de las variables climatológicas para la región y el área de influencia para el puente Camarones a cargo de la Universidad Técnica de Quevedo y ya han sido utilizadas en otros proyectos, la metodología de cálculo para cada variable se describe a continuación:

8.2.1 MODELO DE DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA CON LA VERTICAL

El modelo se fundamenta en datos observados en las diferentes estaciones de la zona de influencia del Proyecto Puente Los Camarones.

Los datos meteorológicos utilizados están comprendidos dentro del período 1964- 2000 en las diferentes estaciones utilizadas que son: La Quevedo, Pichilingue, El Vergel (INMORIEC), El Corazón, San Juan, La Maná, Puerto Ila y Pilaló.

Los datos faltantes fueron completados por los métodos de relación y diferencias, para obtener series homogéneas. Por cuanto la variación de la temperatura con la vertical se ajusta a las curvas de nivel, por medio del análisis de correlación y regresión lineal se construye la ecuación que describe la variación de la temperatura con la altura:

La ecuación obtenida es del tipo: $Y = a + bx$

Donde:

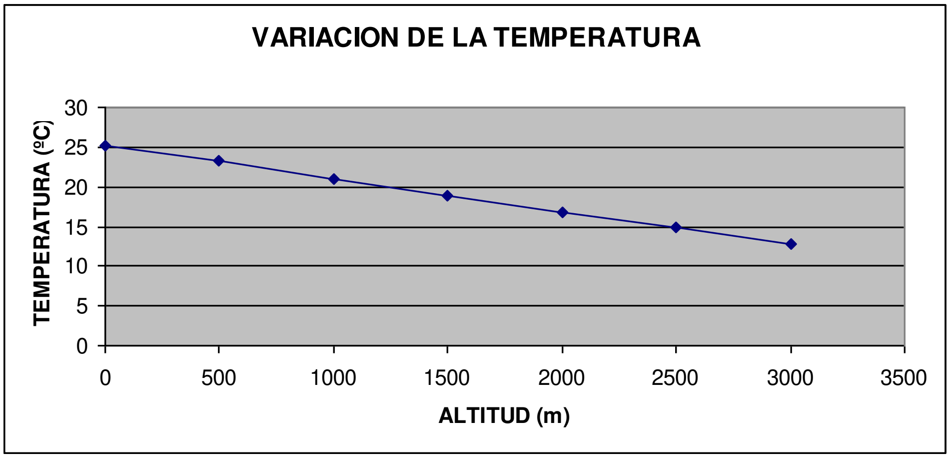
Y.- Temperatura;	b.- pendiente de la recta; y
a.- Intercepto con el eje de la Y;	x.- altitud en metros.

$$\text{Temp.} = \text{Alt.}\,(-0.0041) + 25.05$$

Con la ecuación obtenida se obtuvieron los datos para la cobertura de la cuenca de interés.

Gráfico #1.

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA.



8.3 PRECIPITACIÓN

La curva de distribución anual de la precipitación es de carácter modal con un máximo en el mes de febrero y un mínimo en el mes de agosto. El flujo anual de la precipitación ocurre dentro de los siguientes términos: el 85-90% del total anual ocurre durante la época lluviosa, mientras que el 10-15% restante durante la época seca.

La distribución espacial de la precipitación en la cuenca de interés se describe como una ecuación polinomial de tercer orden, la misma que va aumentando paulatinamente desde los 20 msnm (2000 mm), hasta la cota de los 900 msnm donde ocurre el máximo (4500 mm.), para luego disminuir con la altura llegando a valores en la cota de los 3000 msnm de 1300 mm.

8.4 TEMPERATURA

La curva de distribución de la temperatura media multianual presenta su máximo en los meses de marzo-abril y su mínimo en los meses de julio-agosto. También es de carácter modal.

La variación de la temperatura con la altura es de carácter lineal, en la que las isotermas se ajustan a las curvas de nivel, en la cuenca de interés los valores varían entre 24,9°C en la cota de los 20 msnm y 12,9°C en la cota de los 3000 msnm con un gradiente vertical de -0,4°C por cada 100 m. de ascenso.

8.5 HUMEDAD RELATIVA

La curva de distribución de la humedad relativa presenta ligeras variaciones del parámetro durante el año la época con mayor porcentaje de humedad es la época lluviosa con valores que oscilan entre 85-87%. Mientras que en época seca los mismos se encuentran entre 79-84%

La humedad relativa aumenta con la altitud en forma gradual especialmente durante la época lluviosa. Esto se debe a que los niveles de condensación durante esta época se localizan entre los 500 y 600 msnm, mientras que en la época seca este nivel se ubica entre los 700-800 msnm
Durante los meses de lluvia el sol brilla con mayor intensidad, sin embargo la luminosidad varía entre 1,5 y 2,4 horas; mientras que la nubosidad por lo general alcanza valores altos como de 7 y 8 octavos.

8.6 NUBOSIDAD

La nubosidad en la zona de interés presenta valores casi constantes durante todo el año y es 7/8; el tipo de nubes varía de acuerdo a la época. Durante la época lluviosa predominan las nubes de tipo Estratos, Nimbustratos, Cúmulos, Alto-cúmulos y nubes de gran desarrollo vertical del tipo Cúmulos Congestus y Cumulonimbus mamátus y precipitatus. Mientras que en la época seca predominan las nubes de buen tiempo tales como Altocúmulos traslúsidos y prelucidos, en bandas y lenticulares y nubes altas del tipo cirrus y cirrustratos.

En la parte baja de la zona de estudio, la visibilidad horizontal se establece en alrededor de 30 km. durante todo el año, sin embargo, esta disminuye con la altitud, debido principalmente a la presencia de vapor de agua en suspensión (niebla) en las estribaciones de la cordillera, hasta la cota de los 2500 msnm

9. FISIOGRAFÍA

De acuerdo con Cañadas (1983), en esta misma región geográfica, ocupando las áreas mas bajas, sujetos a inundaciones periódicas, o donde el nivel freático es alto, se localizan suelos desarrollados de materiales fluviales finos, con un alto contenido de materia orgánica, reconocida fácilmente por estar estos suelos cubiertos de una palma hidrofítica llamada Morete o Aguaje, Mauritia flexuosa y el Camacho Xanthosoma jacquini.

Sobre esta misma fisiografía y en áreas con pendientes entre el 2 y 8 %, sin un patrón definido de distribución, se ha desarrollado un suelo profundo, franco limoso, de color pardo oscuro en la parte superficial y pardo amarillento en profundidad. En las partes planas estos suelos son ligeramente ácidos, ricos en materia órganica, con menos del 50% de saturación de bases, con una capacidad de retención de agua mayor al 100%.

9.1 GEOLOGÍA

Todas las obras que forman los materiales del área de influencia para el puente se encuentran asentadas en rocas blandas poco consolidadas de edad Cuaternaria y forman el límite de dos formaciones geológicas poco caracterizadas con estudios de detalle.

9.1.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El Río Quevedo desde su nacimiento marca el límite entre dos regiones fisiográficas del Ecuador: La llanura Costera al Oeste, plana, rellenada con sedimentos terciario cuaternarios y la Cordillera Occidental, conformada por terrenos más antiguos, cretácico-eocenos, levantados en el área de estudio a cientos de metros sobre el nivel del mar.

La dirección NS que caracteriza al río Quevedo también obedece a un cambio formacional, este río corre siempre en un valle encavado en sedimentos fluviales de la formación Pichilingue.

9.1.2 ESTRATIGRAFÍA

En el área de estudio, se diferencian cuatro formaciones geológicas: la formación Macuchi de edad Paleoceno-Eoceno, la formación San Tadeo Cuaternaria (Pleistoceno), la formación Pichilingue (Pleistoceno Terminal) y el aluvial Reciente (Holoceno).

1. FORMACIÓN MACUCHI

Se encuentra al Este del río Quevedo en las primeras elevaciones de la cordillera occidental. Esta formación aflora ampliamente en la margen izquierda del río Baba y cerros aledaños al oeste del proyecto. En el proyecto actual, esta formación no aflora y no tiene influencia en la obras del puente Camarones.

La formación Macuchi está constituida por rocas muy duras, de origen volcano-clásticas y definidas como turbidíticas, con intercalaciones de basaltos almohadillados (pillow lavas) y brechas volcánicas.

La formación Macuchi conforma un amplio frente montañoso en la falda occidental de la cordillera Occidental, desde la zona de Pallatanga hasta Santo Domingo de los Colorados.

Además, constituye el basamento cristalino tanto de la Sierra baja, como de la depresión costera entre la ciudad de Guayaquil y Santo Domingo de los Colorados, por lo que cabe recalcar que se la puede encontrar en profundidad por debajo del proyecto aunque no se conoce en realidad cual es el espesor de la cobertura sedimentaria cuaternaria en el area del proyecto, asumiendo una cifra de varios cientos de metros hasta un kilómetro de espesor.

2. FORMACIÓN SAN TADEO

Esta es una extensa formación cuaternaria que ocupa el piedemonte de la Cordillera Occidental desde el río Guayllabamba al Norte hasta el río Quevedo al Sureste y el río Quinindé (en su tramo NS hasta la población de su mismo nombre) por el Oeste.

Las alturas bajan regularmente desde 900 m en el sector San Miguel de los Bancos a 500 m en Santo Domingo de los Colorados, y 175 m en Patricia Pilar. En base a nuevos estudios, esta formación ya no aflora, encontrándose una interdigitación hacia la formación Pichilingue.

La formación San Tadeo es un enorme abanico de deyección que tiene un radio de unos 80 km con su centro en la población de San Miguel de los Bancos.

El cono de deyección en su localidad tipo, está conformado por flujos lodosos con alto contenido de tobas y lahares, ambos de composición andesítica, materiales que provienen posiblemente de las erupciones volcánicas del Guagua Pichincha. A semejanza de otros sistemas sedimentarios, el cono presenta litologías de grano más grueso en su punto de origen y los lahares son más desarrollados, mientras que en sus partes más distales el tamaño de grano es mucho más fino.

La edad de esta formación ha sido definida Cuaternario Pleistoceno, de acuerdo al mapa
Geológico del Ecuador (Baldock, 1982) publicado por el Ministerio de RR NN y EE.

3. FORMACIÓN PICHILINGUE

Constituye la planicie aluvial pre-Reciente que se desarrolla hacia el Sur a continuación del cono San Tadeo, formando una superficie plana disectada por los ríos actuales. Esta superficie se encuentra ligeramente inclinada hacia el Sur y Suroeste, con 150 msnm en los alrededores del sitio donde esta el actual puente Camarones hasta unos 100 msnm en la ciudad de Quevedo y continúa bajando hasta los alrededores de Vinces, en donde se abre hacia el Sur de la Cuenca Baja del Guayas, zona inundable a pocos metros sobre el nivel del mar.

Esta formación fue caracterizada por perforaciones efectuadas en el sitio Pichilingue (cerca de Quevedo, en la vía al Empalme) de donde toma su nombre. En el mapa geológico del Ecuador (escala 1: 1´000.000) se describe a la formación como un complejo sedimentario principalmente de origen

fluvial, que se interdigita en su extremo Norte con la formación San Tadeo y hacia el Este con los conos de deyección que se presentan en el piedemonte.

La edad de la formación Pichilingue es Cuaternario (Pleistoceno Superior) con una datación radiométrica de 26 000 años (Baldock, 1982).

4. EL CUATERNARIO ALUVIAL

Constituye la zona inundable actual del río Quevedo, muy ancha que pertenece al Holoceno, < 15 000 años y cuyo espesor se estima en 50 m por debajo de las terrazas antiguas de la formación Pichilingue.

El material está constituido por gravas y arenas sueltas, depositadas en los meandros del río. Estos meandros son el resultado del carácter muy dinámico del río, que han excavado una franja de unos 2km de anchura promedio y cambian rápidamente de curso por lo que el terreno a largo plazo es de carácter inundable. Vale mencionar que el puente en el sitio Los Camarones donde un cambio de la forma del meandro ha puesto al río en disposición casi paralela al eje del puente, por lo que el estribo izquierdo ha sido sometido a una acción de fuerte erosión y excavación en las pilas poniendo en peligro a toda la estructura y usuarios que la utilizan.

En el perfil geológico-geotécnico se ha determinado que el aluvial tiene un espesor posiblemente máximo de 10 a 12 m en el sitio del puente. El material de grava que se ve en las orillas del río en el sitio Los Camarones es de una granulometría mediana con diámetros menores a 15 cm. En los sitios más alejados del cauce se observan arenas finas a gruesas que forman un recubrimiento de las gravas en toda el área.

9.2. GEOMORFOLOGÍA

La Geomorfología de la cuenca de drenaje relacionada en el puente Camarones es variable; hacia el este se encuentran las montañas altas de la Cordillera de los Andes y hacia el Oeste se encuentran los depósitos terciarios de altura media a baja (en Santo Domingo de los Colorados) y los depósitos aluviales.

En el área de influencia del proyecto la geomorfología regional se correlaciona estrechamente con el área ocupada por las cuatro formaciones geológicas descritas anteriormente. En lo siguiente se describen las unidades geomorfológicas identificadas en el estudio de la Carta Geomorfológica de Valencia, escala 1:100.000

UNIDAD 1.

La primera unidad geomorfológica corresponde a la formación Macuchi que aflora al Este y Norte de los ríos Quevedo y Toachi Grande. Allí se presentan las mayores elevaciones de hasta un máximo de 1

000 m, definidas como colinas medias a altas, y localizadas en las estribaciones de la Cordillera Occidental. Esta unidad corresponde a la zona más importante de aporte hidrológico y de recarga subterránea, en donde los ríos y quebradas son de alta pendiente y presentan una fuerte erosión.

UNIDAD 2.

La segunda unidad geomorfológica, considerada como de mayor extensión, corresponde a la formación San Tadeo que presenta una serie de terrazas sub-horizontales de elevaciones bajas y con una pendiente suave, pero constantemente descendente hacia el sur-oeste, con un avenamiento intenso de pequeñas y profundas quebradas que drenan las aguas lluvias en dirección preferencial al suroeste.
El paisaje esta constituido por antiguos aluviones, lahares y depósitos tobáceos de la Formación San Tadeo. En el área de estudio, estas terrazas alcanzan elevaciones máximas de 180 a 190 msnm al Norte de la población Patricia Pilar.

UNIDAD 3.

Esta tercera unidad geomorfológica se encuentra constituida por la formación Pichilingue, que es una superficie plana ligeramente inclinada hacia el Sur y Suroeste, con 150 msnm en los alrededores de la zona del puente Camarones.

Se encuentra disectada por los valles de los ríos Quevedo, Guantupi, Achiote y parte del Lulú con patrones de dirección N-S, diferente a lo que pasa con el cono San Tadeo
.

UNIDAD 4.

La cuarta unidad esta conformada por el valle actual del Río Baba, del río Quevedo y otros de dirección preferencial N-S, donde se forman grandes depósitos de gravas y arenas depositadas en el cauce fluvial. El río Quevedo tiene un carácter meandriforme muy dinámico, considerando el caudal máximo de 900 m^3 medido en el sitio del Puente, logrando excavar un cauce encajonado de unos 2 km de anchura durante los inviernos de alta precipitación. Los meandros cambian rápidamente de curso por lo que todo el valle encajonado es susceptible de inundación a mediano y largo plazo.

9.3. SISMICIDAD

De la revisión de los documentos cartográficos y mapa geológico Los Vergeles, escala 1: 50.000, no se identifica la presencia de fallas geológicas importantes u otras estructuras de origen tectónico que pudiera poner en riesgo la estabilidad del puente

9.3.1 TECTÓNICA

La ubicación del Ecuador en la parte noroccidental de Sudamérica es una causa de la particular disposición tectónica a la que se encuentra sujeto, dando lugar a fenómenos de volcanismo y sismicidad

muy activos. El proceso de subducción constituye el elemento más importante para explicar los efectos sobre la actividad sismotectónica.

Los rasgos fisiográficos más importantes como resultado de la subducción en el Ecuador, están determinados por la presencia de una fosa tectónica paralela a la línea de costa con rumbo aproximado norte-sur, y en la parte continental, por la cadena andina con las cordilleras Occidental y Oriental separadas- por la depresión interandina.

El proceso se inició hace unos 26 millones de años con el aparecimiento de las placas de Cocoas y Nazca, como resultado de una reorganización de la placa mas antigua conocida como Farallón (Harídschumacher , 1976; Hey, 1977; Pennington, 1981). En la actualidad el fenómeno de convergencia de la placa de Nazca y la placa Sudamericana es el responsable de los esfuerzos compresionales E-O que predominan en nuestro territorio; sin embargo, el campo de esfuerzos se halla alterado por los siguientes factores:

1. La interacción de las placas Cocos, Nazca, Caribe y Sudamérica (Penning ton, 1981).

2. El ángulo de la placa en subducción bajo el territorio ecuatoriano, en la parte norte de Los Andes (Hey, 1977; Lonsdale, 1978).

3. La subducción de la Cordillera Marina Carnegis que se desplaza bajo la acción de la placa de Nazca (Hey, 1977 Lonsdale, 1978).

4. El efecto de alta topografía compensada (Molnar y Taponnier, 1978!! Sebrier et al, 1988).

Todos estos procesos geológicos regionales contribuyen en la tectónica regional del bloque donde se ubica el puente Camarones.

Fallas inversas en dirección N~S, reportadas en la cuenca de Quito (Sontas, 1988), así como en las cercan i as de Latacunga pueden considerarse como el efecto de la interacción de los sistemas anteriores.

9.3.2 TECTÓNICA LOCAL

El los terrenos cercanos a sitio del Puente Camarones, no se identifican límites estructurales importantes en superficie. Esto se debe básicamente a que las zonas de ruptura producidas por el efecto de las fuerzas tectónicas han sido cubiertas por los materiales recientes que se han depositado en superficie, (como son los restos de ceniza volcánica de la Formación Macuchi) y la falla actualmente se ubica en niveles inferiores cuya profundidad se desconoce todavía.

Otros estudios, como los de Soulas (1988) y Soulas et al (1991), se han dedicado fundamentalmente a los rasgos que cortan la cordillera de los Andes, sin haber incursión todavía en las tierras bajas de la costa.

Hacia el occidente del sitio del puente Camarones, a pesar que morfológicamente no se ha definido ninguna estructura activa en superficie, un estudio de monitoreo de microsismos llevado a cabo para el proyecto Daule-Peripa (Matsumoto, 1988), donde colaboro el suscrito, 1988, reveló la presencia de una apreciable actividad micro sísmica en la zona, que se caracterizaba por sismos que iban desde superficiales hasta unos 90 km de profundidad. El estudio definió un lineamiento de aproximadamente 20 km de largo, de dirección NE-SO, con una solución de mecanismo focal de movimiento destral con una pequeña componente inversa. Sin embargo, el ploteo de algunas de las soluciones epicentrales representadas, en el mencionado estudio ha dado como resultado una agrupación de sismos que presenta un rumbo preferencial NNE y NS, con una longitud aproximada de 100 km.

El las fotografías aéreas del área del proyecto se observan ciertas expresiones morfológicas alineadas que no parecen tener relación alguna con fallas activas, sino que más bien responden a los procesos erosivos, en especial al desarrollo del valle del río Quevedo y en las terrazas cuaternarias.

9.3.3 ACTIVIDAD SÍSMICA DE LA REGIÓN

Con el objeto de considerar a todos los sismos que han afectado históricamente el área de influencia del puente Camarones;, se seleccionaron todos los eventos que caen dentro de un rectángulo definido por las coordenadas: 672.2Km al Este, y 9920.425Km al Norte; y Latitud 0˚43.16' al Sur y 79˚27' al Oeste .

Como referencia se ha revisado de Catálogo de Terremotos del Ecuador elaborado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (1990), el mismo que incluye los datos más actualizados de sismos históricos para el país. (INAM-OTECO, 1994).

En el catálogo se tiene la información disponible para el periodo préinstumental, desde el siglo XVI hasta los años cercanos a 1925, y fue posible gracias a la instalación de la red microsísmica utilizada para conocer el comportamiento del terreno ocupado por el embalse de la presa Daule- Peripa. Además los datos instrumentables registrados por la red mundial y otras redes regionales, desde 1900 hasta el año 1990.

Los eventos que constan en el catálogo muestran los epicentros de los sismos históricos registrados en el área de influencia para el presente estudio, notándose una gran concentración de epicentros en el lado oriental de la zona de estudio.

9.3.4 SISMICIDAD EN EL ÁREA DEL PROYECTO

El análisis sísmico del sector en donde se ha construido el puente Camarones, constituye un factor preponderante que determina la vulnerabilidad de la obra frente a eventos sísmicos inducidos por una determinada fuente o por activación determinadas fallas geológicas.

Las áreas sismogénicas principales que afectan a la costa son:

1. La fosa en la margen continental.
2. La cordillera andina.
3. El Golfo de Guayaquil.
4. Ciertas zonas del Oriente ecuatoriano.

Entre las áreas 1, 2 y 3, se ubica una zona considerada estable con escasos sismos reconocidos históricamente, la cual coincide con el área ocupada por los ríos Daule y Babahoyo y al Norte toda la franja de piedemonte, aflorando las formaciones cuaternarias Pichilingue y San Tadeo.

En las condiciones actuales del conocimiento sobre riesgo sísmico del área de influencia del sitio del puente establece que la aceleración máxima esperada en el subsuelo es igual a 0,3g para el sismo de diseño último con 10% de probabilidad de excedencia en 50 años.

9.4. SUELOS

Los suelos del sitio donde está construido el puente Camarones se clasifican en los siguientes tipos:

Suelo Tipo 1 que corresponde a la formación aluvial original del río Quevedo, distribuidos en la terraza reciente y que cubre todo el valle erosionado del río.

Suelo Tipo 2 que corresponde a los depósitos de grava y arena acumulados en la parte inferior del cauce actual del río Quevedo.

Suelo Tipo 3 que corresponde a los depósitos de grava y arena acumulada en los bancos del sistema meandrito actual del río.

9.4.1 ESTABILIDAD

Hay que destacar la elevada erosionabilidad que se produce en la margen derecha aguas arriba del puente en el nivel superior de la terraza aluvial, constituida por materiales limosos de baja densidad y muy pobre cementación, hecho que se pone de manifiesto por obras de enrocado construidas para proteger los terrenos de la hacienda cercana.

En general, cabe esperar que en las zonas donde se realizarán las obras de diques y canales se mantendrán buenas condiciones de estabilidad, si la decisión es reconstruir el antiguo cauce.

9.4.2 DRENAJE

La mayor parte del área presenta pendientes entre el 5% y 10%, lo cual permite el avance de la escorrentía aguas abajo, la explotación de material granular para la construcción ha contribuido a la modificación de la pendiente natural obligando a la formación de pequeños represamientos.

Además, de acuerdo con los ensayos granulométricos efectuados a las muestras de suelo recolectadas, se determinó en general que los suelos del cauce son limos arenas y gravas, lo cual significa que tienen una tasa de infiltración y escorrentía importante.

9.4.3 EROSIÓN

Uno de los principales problemas que se observa en los márgenes del río Quevedo agua arriba y aguas abajo del puente Camarones es la pérdida de material granular superficial y aún subyacente en las margenes y en el fondo del cauce del rio, como consecuencia de un proceso natural en el que intervienen diferentes factores, entre los que destacan la magnitud e intensidad de las precipitaciones, el tipo de suelo en lo relativo a su estructura, textura y propiedades frente a la capacidad de infiltración, pendiente del terreno y grado de cobertura vegetal presentes.

El fenómeno de erosión, condicionado por los factores antes mencionados, puede acentuarse por la longitud de las margenes, siendo controlada y atenuada por los agentes reguladores como la capacidad del suelo para resistir las fuerzas erosivas y la presencia de un estrato de vegetación.

A esto se le suma la presencia de ciertas actividades antrópicas que favorecen la ocurrencia de los procesos erosivos. Al ser realizadas sin una adecuada planificación y sin incluir la variable ambiental, favorecen el transporte de sedimentos superficiales por la lluvia en zonas estables o intensificarlo en las zonas ya afectadas.

9.4.3.1 TASA DE EROSIÓN

El Plan Integral de Gestión Socio Ambiental de la Cuenca del Río Guayas, desarrollado por CEDEGE, muestra que las áreas menos expuestas a los agentes erosivos (Erosión Moderada / Ninguna o Ligera) se corresponden con el valle aluvial que se extiende longitudinalmente hacia el Sur desde Santo Domingo. Según dicho informe, la mayor parte de los suelos poseen una tasa de erosión leve entre 0 a 10 T/ha/año.

9.4.4 MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

Para los requerimientos de material rocoso de gran resistencia para proteger los márgenes del río a la altura del Puente Camarones, se ha determinado en el proyecto que el material de grava de los aluviales del Río Quevedo es suficientemente bueno. Las gravas presentan en el sector de Los Camarones del Río Quevedo una composición promedio de 50% de clastos de andesita, 40% de clastos de basalto y 10% de lutita silícea y cuarzo de veta.

La única explotación de material para construcción dentro del área de influencia del proyecto se encuentra alrededor del puente Camarones, en donde se encuentra autorizada la concesión minera “El Maizal” de propiedad del Señor Edmundo Espín. En esta concesión se explota arena y grava de todos los tamaños disponibles.

Otras concesiones mineras para explotar los materiales aluviales en el área de influencia se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro # 1. CONCESIONES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
PROYECTO “PUENTE CAMARONES”.

Concesión.	Ubicación.	Geología Minera.	Situación Legal.	Código.
El Maizal.	Río Quevedo-Puente Camarones.	Explotación de material aluvial: grava y arena.	En concesión; no reporta explotación.	700487
Matilde.	Río Quevedo-Buena Fe.	Explotación de material aluvial: grava y arena.	En concesión; no reporta explotación.	700488
San Antonio.	Río Quevedo-Centro de la Ciudad de Quevedo.	Explotación de material aluvial: grava y arena.	En concesión; no reporta explotación.	700241
San Antonio 1.	Río Quevedo-Norte Ciudad Quevedo.	Explotación de material aluvial: grava y arena.	En concesión; no reporta explotación.	700431
San Antonio 2	Río Quevedo-Confluencia San Pablo.	Explotación de material aluvial: grava y arena.	En concesión; no reporta explotación.	700342

9.5. HIDROLOGÍA

La red hidrográfica cercana a la región, está constituida por los Ríos: Especialmente por el Río Quevedo, y secundarios: Calabí, Calope, Umbe, Suquibí, Piñañatu, Angamarca, Yanayacu, Guapara, Sillahua, Estero Hondo, Estero El Guabo, Estero Peñafiel, Estero Limón, Estero de Piedras, Río Lechugal, Río Blanco , etc.

El sistema hidrográfico principal, esta representado por el Río Quevedo, que forma parte de la cuenca del Río Guayas y que corre en sentido Noroeste, en el lugar de interés hasta su desembocadura. En el área de interés el Río Quevedo, recibe las aguas de los ríos Lulu, Pilaló, Quindigua, y el río Ila, aguas arriba, para luego unirse con el Río Vinces que corre en sentido este-oeste.

El río Quevedo, considerado uno de los sistemas más importantes, está afectado. Su caudal bajó y a lo largo de su trayecto, desde aguas arriba hasta Vinces, como ya e mencionó anteriormente se han formado bancos de arena y tierra debido a la sedimentación y a la reducción de los caudales.

9.5.1 ÁREA DE DRENAJE

La cuenca de drenaje es asimétrica. El margen derecho del Río Quevedo es de terreno con elevaciones máximas de 400 a 500 m, con ondulaciones suaves, con taludes de poca conformadas por depósitos aluviales. La margen izquierdo es semiplano alcanza muy pocas elevaciones ya que son espacios que se acercan más a la costa ecuatoriana.

Los principales tributarios del Río Quevedo son: El Baba, Calabí, Calope, Umbe, Suquibí, Piñañatu, Angamarca, Yanayacu, Guapara, Sillahua, Estero Hondo, Estero El Guabo, Estero Peñafiel, Estero Limón, Estero de Piedras, Río Lechugal, Río Blanco , etc.. Estos ríos, nacen en la Cordillera de Los

Andes y de otros ríos, conformando en el sitio un drenaje de cuarto orden geomorfológico. El patrón de drenaje es dendrítico en la parte rocosa y subparalelo en las zonas bajas.

9.5.2 ESCURRIMIENTO

La escorrentía superficial es el fenómeno más importante desde el punto de vista de ingeniería y consiste en la ocurrencia y el transporte de agua en la superficie del terreno. La mayoría de los estudios hidrológicos están ligados al aprovechamiento del agua superficial y a la protección contra los fenómenos provocados por su dinámica cambiante durante la estación lluviosa.

Por otra parte, como olvidar, que hablar de los problemas del agua implica también analizar global y localmente aquellos factores que afectan su cantidad y calidad, entre otros: la deforestación, la contaminación, la desertificación, la alteración del clima, las cantidades crecientes de basura cada vez más tóxica, la erosión y salinización de los suelos, la desaparición de especies animales y vegetales, la contaminación del aire, el incremento del bióxido de carbono en la atmósfera y la destrucción de la capa superior de ozono.

Por lo tanto, la predicción de la disponibilidad del agua, ya sea al considerarla como un recurso aprovechable o como un enemigo que fuera de control causaría ingentes daños, es una tarea imprescindible.

9.5. 3 DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

Es necesario dejar en claro que en la zona de influencia del proyecto objeto del presente estudio, la única fuente de producción de escurrimiento es la lluvia; de allí la necesidad de conocer su ocurrencia y distribución temporal y espacial en relación al flujo.

Existen varas estaciones meteorológicas y pluviométricas a operar y mantener lad red hidrometeorologica Nacional como: Santo Domingo, Luz de América, Puerto Ila, El Bolo, La Reforma, Salgana, La Pitita, Chavica, La Florida, Sandrita y, un poco alejadas Pucayacu y Las Pampas. Sin embargo con el número de estaciones descritas, ocurre que la parte oriental de la cuenca no está debidamente cubierta, lo que obviamente incidirá en los resultados del estudio.

En cuanto a las estaciones hidrométricas, la de nuestro interés, aguas abajo, es la estación Quevedo en Quevedo, que es controlada por el INAMHI. La Quevedo en Quevedo viene funcionando desde 1962, sus registros se muestran en el cuadro 2. Dada la longitud de sus series (más de 30 años) se puede afirmar que han alcanzado sus valores normales, es decir, que son bastante representativos y consistentes.

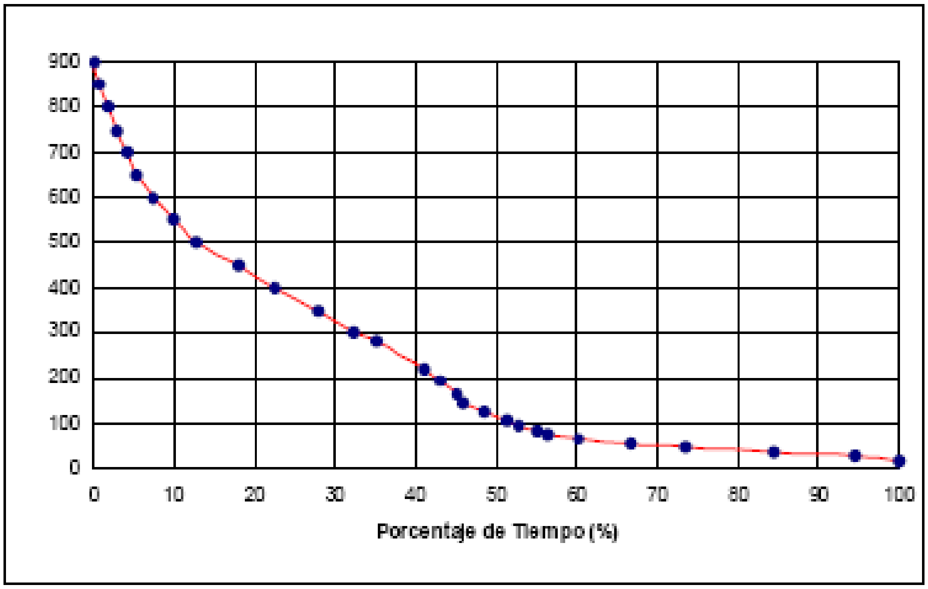
Cuadro # 2. CAUDALES MENSUALES MEDIOS Y ANUALES (m^3/s)
ESTACIÓN QUEVEDO EN QUEVEDO.
(1950-1997)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1950	301.1	490.0	501.4	420.5	428.5	175.3	79.3	47.3	35.8	31.6	30.0	46.7	219.2
1951	508.7	882.6	488.7	738.7	380.1	337.6	142.2	70.9	67.9	64.1	47.5	62.3	315.9
1952	193.8	226.1	460.3	583.0	314.7	381.3	132.1	56.7	43.8	30.8	30.2	86.5	203.3
1953	441.9	868.1	789.6	806.8	484.7	268.0	133.4	85.4	61.1	48.6	30.3	136.5	349.7
1954	233.5	446.8	404.9	615.3	355.7	96.2	49.8	44.4	44.0	37.8	33.8	54.7	201.4
1955	224.9	384.5	501.8	887.9	352.0	234.7	118.1	36.3	45.0	58.9	53.9	73.9	248.2
1956	195.2	227.6	463.3	387.1	316.9	283.2	133.0	37.1	44.1	31.0	30.4	87.0	204.7
1957	479.4	831.7	460.6	696.1	371.0	318.2	134.1	66.8	63.9	60.4	44.7	58.8	298.8
1958	298.4	483.6	380.0	576.2	424.6	173.7	78.7	46.9	35.5	31.4	29.8	46.3	217.3
1959	422.1	675.4	661.5	350.1	236.4	113.3	61.3	48.4	37.9	60.9	39.9	63.2	232.6
1960	309.2	548.0	353.9	234.3	349.9	106.8	58.9	39.7	37.3	40.8	53.3	62.0	190.3
1961	79.5	496.8	465.8	418.0	158.6	67.0	53.4	42.2	42.6	36.9	37.4	51.0	162.4
1962	136.1	438.2	483.4	873.2	298.3	123.1	63.3	40.9	24.9	21.3	19.9	22.3	212.6
1963	115.7	296.4	362.4	362.3	393.8	235.8	71.4	39.3	27.0	22.0	18.3	31.8	136.4
1964	220.3	433.0	427.8	522.2	179.7	90.3	59.9	42.2	42.6	48.7	57.6	59.	181.9
1965	231.1	390.1	506.8	816.1	491.5	238.2	11.1	54.9	44.7	67.7	55.7	74.9	357.5
1966	430.1	693.2	778.2	362.6	275.7	116.6	60.6	48.4	38.0	65.7	40.0	63.0	247.7
1967	368.5	657.0	543.5	195.4	228.7	134.8	61.1	40.1	31.4	29.2	23.5	36.9	195.8
1968	357.6	355.2	312.3	230.	127.2	70.9	47.3	34.0	35.6	33.8	47.1	39.1	132.6
1969	196.0	231.7	467.4	628.0	327.9	289.6	132.7	55.9	43.2	30.8	30.1	87.4	210.1
1970	308.8	495.1	393.9	574.9	431.7	174.0	76.0	47.7	35.8	31.3	29.2	44.7	220.2
1971	196.7	531.2	839.8	537.8	165.8	94.5	59.	41.3	43.5	43.9	37.6	71.3	221.9
1972	276.4	530.7	637.6	547.3	380.8	441.7	217.6	94.4	71.6	89.1	62.5	239.9	299.1
1973	493.4	842.0	473.5	710.4	397.3	226.8	136.1	66.6	63.1	60.1	44.4	58.0	297.8
1974	135.8	447.4	508.1	289.6	312.2	123.3	62.1	38.9	30.9	37.3	36.0	139.0	180.1
1975	504.9	788.9	630.4	552.5	282.5	184.6	87.7	50.8	39.6	34.6	29.9	48.8	269.6
1976	424.9	780.7	72.3	771.6	367.3	207.8	101.1	49.9	35.3	27.6	29.0	88.5	301.0

1977	254.4	367.7	512.9	463.3	199.0	123.0	57.3	73.2	55.8	48.1	35.3	83.8	189.4
1978	256.7	469.7	463.5	627.9	354.4	122.3	69.4	52.4	23.4	20.4	19.0	49.8	210.7
1979	228.1	347.1	579.6	443.7	326.8	229.7	89.3	46.3	51.0	55.2	31.3	28.7	204.7
1980	118.8	554.3	298.9	583.1	337.2	218.1	73.7	48.3	40.7	34.8	35.9	40.6	198.7
1981	74.8	491.0	480.1	417.7	149.0	58.6	49.1	35.5	36.9	32.7	19.4	42.2	157.0
1982	283.4	492.8	348.0	405.9	262.2	97.2	43.7	38.7	30.6	132.3	517.7	826.9	290.8
1983	926.4	750.6	600.9	625.9	557.0	398.7	309.3	221.4	282.9	144.9	124.4	268.9	434.3
1984	240.8	633.7	584.2	481.0	291.2	124.5	70.1	48.4	33.6	34.1	33.2	103.3	223.2
1985	305.7	300.0	490.4	218.5	171.8	118.0	54.0	54.0	44.2	36.9	30.1	69.5	157.8
1986	423.0	421.0	371.3	487.8	196.0	62.2	35.0	25.6	19.5	19.6	28.5	39.2	177.4
1987	393.7	505.3	493.7	551.5	383.3	102.6	40.2	36.9	22,3	29.7	25.9	33.1	218.2
1988	289.9	577.0	334.1	313.5	326.3	96.5	50.0	33.9	30.2	33.3	39.6	53.3	181.5
1989	236.8	645.8	747.1	461.0	253.6	86.3	55.2	32.8	26.3	37.2	30.4	42.9	221.3
1990	85.2	427.6	269.8	377.4	182.3	89.6	46.5	27.3	19.8	20.6	17.9	19.9	132.0
1991	67.5	642.9	480.2	367.7	210.7	80.6	42.0	30.7	21.5	22.2	22.4	72.5	170.2
1992	229.9	720.1	690.0	581.3	527.4	238.7	75.5	39.4	29.8	27.5	23.9	27.1	267.6
1993	214.3	492.7	715.7	452.5	282.4	97.6	48.3	29.4	27.7	23.6	22.4	39.3	203.8
1994	448.2	542.3	395.8	406.5	348.7	123.1	44.3	25.0	25.0	27.9	34.8	148.5	214.2
1995	337.5	325.6	258.8	440.9	152.7	98.6	45.7	36.7	24.3	24.5	29.9	30.0	150.4
1996	102.7	413.2	645.4	372.8	142.9	63.8	35.1	24.8	18.5	16.8	16.3	16.9	155.8
1997	190.4	351.5	633.5	448.8	288.1	221.7	194.3	183.2	326.6	295.4	678.4	728.7	378.4
QMedio	285.24	519.27	506.36	514.41	304.97	164.47	84.51	52.90	48.99	47.81	59.54	97.87	223.86
Max(QMed)	926.4	882.6	839.8	877.9	557	441.7	309.3	221.4	326.6	295.4	678.4	836.9	434.275
Min(QMed)	67.5	226.1	258.8	195.4	127.2	58.6	35	24.8	18.5	16.8	16.3	16.9	131.992

Fuente: Registros Estación Quevedo.

Gráfico #2. CURVA DE DURACIÓN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES.
ESTACIÓN QUEVEDO EN QUEVEDO.



Con la información de caudales medios mostrada en el cuadro # 2 anterior, se han elaborado la curva de duración mostradas en el grafico 2, para la estacione hidrométricas de Quevedo en Quevedo.

En la intercuenca, entre las estaciones citadas, en la margen izquierda del Río Quevedo existen dos afluentes importantes que son los Ríos Lulo y San Pablo, donde se han instalado controles que han funcionado en forma irregular, por lo tanto, la poca información que poseen y que se presenta en los cuadros anteriores, es referencial.

9.6. HIDROGEOLOGÍA

A continuación una descripción de la hidrogeología existente para la zona de la Cuenca Media y Alta del Río Guayas. La compilación ha sido tomada a partir del Plan Integral para la Gestión Socioambiental de la Cuenca del Río Guayas – PIGSA(CEDEGE, 2001).

Los recursos de aguas subterráneas en la cuenca Media y Alta de la Cuenca del Río Guayas se caracterizan por la acumulacion demateriales granulares distribuidos en capas alternantes de espesor variables.

La mayor parte de ésta agua proviene de las filtraciones del agua de lluvia, de los cursos superficiales permanentes cuya fuente principal se origina en la Cordillera Occidental de Los Andes.

De acuerdo al resultado estudios anteriores se observa en los mapas tematicos del sector la existencia de un gran cono de deyección que comenzaría desde el borde occidental de la Cordillera de Los Andes

a la altura de Santo Domingo y se desplazaría con dirección suroeste. Estos materiales estarían compuestos por arenas medias y finas hasta una profundidad entre 15 y 40 m dependiendo de la ubicación geográfica, corresponderían al acuífero superficial no confinado.

Los pozos Perforados en la zona de Camarones son poco profundos, de donde se explota directament el acuífero superficial. Presentan caudales de explotación entre 30 y 40 lt/s, dando clara indicación de la gran capacidad de producción de este acuífero. La calidad físico-química de este acuífero lo hace adecuado para consumo humano y agrícola. Estas características le confieren a este nivel una utilidad muy grande para su utilización tanto como abastecedor de agua potable a poblaciones grandes, como para uso agrícola en gran escala.

10. MEDIO BIÓTICO.

10.1 FLORA.

En la zona cercana al sitio del puente Camarones, más de un 90% de la cobertura vegetal original ha sido convertida a zona de cultivos. En lugar del exuberante bosque muy húmedo tropical que existió hace 50 años, actualmente hay extensas plantaciones de: Palma africana, caucho, plátano, cacao, café, teca, pachaco, abacá, naranja, maracuyá, papaya, yuca, y plantaciones de ciclo corto como arroz y maíz.

Durante el trabajo de campo 29 especies de plantas fueron registradas, siendo la mayoría cultivadas: 16 especies son alimenticias, 7 especies maderables, 6 especies utilizadas como cerca viva para delimitar linderos, especies de uso industrial y especies forrajeras.

En base a inspecciones y monitoreos realizadas en el sitio, y siguiendo el cauce del Río Quevedo aguas arriba y aguas abajo es común observar las manchas de Caña guadúa (Guadua angustifolia) y Paja toquilla (Carludovica palmata), especies indicadoras de la humedad de los suelos. Por sectores, las márgenes del río están caracterizadas por árboles protectores como: caña brava (Gynerium sagittatum) ocasionalmente forma densos bancos monoespecíficos. En lugares clareados es usual encontrar árboles colonizadores como Guarumos (Cecropia spp.) y Balsas (Ochroma pyramidale).

El Centro Científico Río Palenque (RPSC) constituye un pequeño de pequeño bosque húmedo tropical de 30 hectáreas aproximadamente y alta sensibilidad, es el único lugar donde por iniciativa privada se encuentran protegidas, especies cuyas poblaciones en la actualidad son extintas o en peligro de desaparecer.

Entre la vegetación de los potreros y matorrales, aún quedan individuos aislados solitarios de algunas especies endémicas y amenazadas, cuyo manejo y conservación son necesarios.

Aguas arriba del Puente Camarones en su margen derecha existen cultivos, principalmente de Palma Africana y Banano, y pequeños remanentes boscosos aislados con diferente composición de especies nativas como resultado de la disminución natural de la precipitación y diferente zona de vida.

La zona de estudio fue dividida en tres sectores:

Área de Influencia indirecta Aguas Arriba, Área de influencia Directa Embalse y Área de influencia directa Aguas Abajo; estableciéndose estaciones de muestreo en cada uno de estos sectores

En cada una de las zonas se registró la cobertura vegetal, especies dominantes, y otras especies. La componente flora evaluada comprende las plantas vasculares.

En conclusión, la zona de estudios el nivel de precipitación es un poco alto y el de evaporación es memos que las lluvias, razón por la cual la vegetación de este sector es agrario y no esta adecuada orgánicamente para resistir la sequías. En la zona en términos generales, se aprecian un ambiente natural generado por la forestación agrícola, y en la estación lluviosa la zona se presenta con abundante vegetación arbustiva y herbácea.

Entre la Vegetación identificada se menciona algunas especies maderables que han sido taladas y su lugar ha sido ocupado inmediatamente por vegetación secundaria compuesta por plantas que reverdecen con la aparición de las primera lluvias, pero que en nada sustituyen el poder de protección a la erosión de los suelos como los bosques naturales.

Las fotos que se muestran en el anexo, han sido tomadas en el sitio tomadas durante las visitas de campo realizadas.

10.2 FAUNA

En la actualidad no se dispone de datos cuantitativos exactos acerca de la disminución que ha sufrido la fauna asociada a la cobertura vegetal natural inicial existente en la zona de Camaronea. Sin embargo, se considera que esta debe ser proporcional a la afectación ambiental realizada al ecosistema original.

La fauna del sector de y en particular entre las que corresponde al sector geográfico comprendido entre las poblaciones de Camarones y Holandesa, ha sufrido impacto, ya sea por la destrucción del hábitat natural o por la cacería, y en la actualidad es muy ocasional la observación de especies de animales en sectores aledaños al área donde se rehabilitará el puente antes mencionado.

Las especies más sobresalientes son:

- Felix pardalis (Gato)
- Felix yagouaroundi (Gato)
- Poton llavus (Cusumbo)
- Nassau narica (Cuchucho)
- Proenchimys decumanus (Rata espinosa)
- Dasypus spp. (Armadillo)
- Carduelis spp. (Jilguero)
- Calhartes aurea (Gallinazo)
- Tito alba (Lechuza)

- Iguana iguana (Iguana verde)
- Brothops atrox (Coral)
- Boa constrictor (Matacaballo)
- Oxyrhopus petola (Equis).

La fauna del área de estudio es escasa debido a que la vegetación agrícola allí plantada, ha ocupado su entorno y también debida a la escasez de alimento, factores que han evitado la recuperación de su fauna autóctona o crianza casera de animales. A continuación se presenta la siguiente tabla que categoriza las especies en peligro de extinción de en la zona.

Cuadro # 3. Lista de Vertebrados en Peligro de Extinción
(Obtenida de la lista Roja del Ecuador).

Clase.	Orden.	Familia.	Especie.
Amphibia.	Anura	Centrolenidae	Centrolene prosoblepon
Amphibia.	Anura	Centrolenidae	Centrolene sp. Nov.
Amphibia.	Anura	Centrolenidae	Cochranella spinosa
Amphibia.	Anura	Centrolenidae	Hyalinobatrachium fleishmanni
Amphibia.	Anura	Centrolenidae	Hyalinobatrachium sp. Nov.
Reptilia	Sauria	Gekkonidae	Lepidoblefaris grandis (Miyata)
Reptilia	Serpientes	Elapidae	Micrurus dumerilli transandinus
Reptilia	Serpientes	Viperidae	Bothriechis schlegelii
Reptilia	Serpientes	Viperidae	Lachesis stenophrys
Reptilia	Serpientes	Viperidae	Porthium nasutum
Reptilia	Testudines	Emydidae	Rhinoclemmys annulata
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	Kinosternon leucostomum Postinguinale
Mammalia	Carnivora	Canidae	Speothos venaticus
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	Lontra longicaudis
Mammalia	Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis
Mammalia	Carnivora	Felidae	Leopardus wiedii
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	Caluromys derbianus
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	Chironectes minimus
Mammalia	Edentala	Daypodidae	Cabassous centralis
Aves	Falconiformes	Accipitridae	Leucopternis occidentalis
Aves	Galliformes	Cracidae	Ortalis erythoptera
Aves	Gruiformes	Rallidae	Aramides wolfi
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Aratinga erythogenys

Aves	Piciformes	Ramphastidae	Pteroglossus erythropygius
Aves	Piciformes	Picidae	Veniliornis chocoensis
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Onychorrhynchus occidentalis
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pachyrhampus spodiurus
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Lathotriccus griseipectus
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Attila torridus
Aves	Passeriformes	Cotingidae	Lipaugus unirufus
Aves	Passeriformes	Cotingidae	Cephalopterus penduliger
Aves	Passeriformes	Thraupidae	Tangara johannae
Aves	Passeriformes	Thraupidae	Dacnis berlepschi

Fuente: N. Hilgert, Marzo 2004, Mayo 2006.

Inventariar la riqueza de los invertebrados que representan más del 80 % de la biodiversidad del bosque, es alo muy dificil.

Individuos de la clase Crustacea habitan en los arroyos del sector, entre los cuales podemos citar los cangrejos de agua dulce o Pangora de Montaña Hypolobocera aequatorialis , que es uno de los alimentos principales de los mapaches. Esta especie de pangora, se caracteriza por estar presente en hábitats pedregosos.

Entre la vegetación de los pastisales y matorrales, se encuentran especies de aves endémicas de Bosque Seco Tropical. Es importante mencionar que entre las especies de plantas endémicas que se utilizan en todo el sector como “cercas vivas” para limitar las propiedades, tienen la particularidad de ser muy buenos proveedores de alimento para la fauna.

La información faunística que se incluye en el presente estudio, incluye información primaria, así como información de tipo secundario. La información se indica el cuadros, los cuales han sido registrados en el sitio durante el trabajo de campo (información primaria) y en base a registros de especialistas biológicos que han visitado la zona en los últimos años (información secundaria).

La zona de estudio está comprendida por un área Aguas Arriba, y otra Aguas Abajo En cada área se registró la presencia de especies de fauna por observación directa sobre la cobertura vegetal, identificación de huellas, rastros, sonidos emitidos y encuestas recientes a los moradores.

El listado de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, así como de algunos invertebrados registrados históricamente en el sector del Río Quevedo y sus tributaries se encuentran detallados en las Tablas Fauna del Anexo 4 - Biología. Dichas tables muestran la información tanto de tipo primario (registros durante la visita de campo), así como de tipo secundario (recopilación de visitas de especialistas a la zona durante los últimos años).

Las caminatas de reconocimiento se realizaron por una hora en cada una de las zonas de estudio. Durante ese tiempo se anotaron las observaciones directas de la fauna observada. Para especies como los mamíferos y reptiles se recurrió a las encuestas y conversaciones con la comunidad y vecinos del sector que nos brindaron su confianza.

Para especies como los mamíferos y reptiles se recurrió a las encuestas y conversaciones con la comunidad y vecinos del sector que nos brindaron su confianza.

Las categorías de amenaza asignadas para las especies en peligro según la UICN, están también de acuerdo al Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al eds., 2002), Birdlife Internacional/IUCN Threatened Birds of the World, (2000) y a las sugerencias de Ridgely & Greenfield (2001); Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira et al. eds. 2001), así como las Listas de Reptiles y Anfibios Continentales Amenazados en el Ecuador actualizadas por UICN. Estas categorías se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro # 4. CATEGORÍAS DE AMENAZA UICN
ASIGNADAS A LAS ESPECIES EN PELIGRO.

Categoría.	Abreviatura.	Significado.
En peligro Crítico.	CR	Corren un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
En peligro.	EN	Corren un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
Vulnerable	VU	Corren un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
Casi amenazada	NT	Está cerca de clasificar para una categoría de amenaza crítica en un futuro próximo.
Datos insuficientes.	DD	No hay información adecuada para hacer una evaluación, pero preocupa el estado de conservación actual, no es una categoría de amenaza.

10.3 ÁREAS PROTEGIDAS

No se reportan áreas protegidas en la zona donde se ha construido el puente Camarones. La única área protegida en la zona del proyecto es el Bosque Protector de la Colonia Río Manzo/Cooperativa Conguito (50 ha), se encuentra ubicado dentro del Centro Científico Río Palenque (RPSC), con una superficie de 200 hectáreas.

Actualmente la RPSC (incluido el Bosque Protector) es administrada por la Fundación Wong entidad encargada del manejo y observación de la misma. El área protegida se encuentra ubicada en un área de alta sensibilidad, y constituye el único remanente de bosque nativo, que por iniciativa privada está aún

protegido, junto con sus especies de fauna y flora. Sin embargo sus especies están desapareciendo. Es considerado como el último fragmento de Bosque Humedo Piemontano de la Región Occidental Central del Ecuador (Primack, et al., 2001). Cabe señalar que algunas de las especies de fauna amenazadas que fueron comunes tiempo atrás, son cada vez más difíciles de registrar.

El área protegida esta fuera del área de influencia del sitio del puente y no se realizara impacto alguno por efecto de la rehabilitación del puente existente o construcción de un puente nuevo.

10.4. ECOSISTEMAS

Se conoce que un ecosistema está conformado por componentes bióticos y abióticos. El ecosistema es la máxima unidad funcional de la naturaleza, tiene un constante flujo de materia y energía, cuya funcionalidad se debe a su biodiversidad. En el área de sitio Camarones, los componentes bióticos son los seres vivos (fauna y flora) y los abióticos lo forman toda la materia y energía que rodea a los seres vivos del ecosistema: el aire, el agua, el suelo, la luz, el calor, los nutrientes, el clima, etc.

El gran ecosistema de la zona de estudio está conformado a su vez por diferentes ecosistemas que se relacionan entre sí. Es decir, que dentro de este ecosistema, que no tiene en si un tamaño definido, las distintas especies de seres vivos no se encuentran aisladas unas de otras, sino que se relacionan entre sí y a su vez con el ambiente físico-químico del medio en que se desenvuelven.

La fauna, tanto la acuática como la terrestre de la zona de estudio, puede clasificarse en varios subgrupos y podrían ser tratadas como subunidades, excepto cuando una especie particular tiene una determinada importancia. Las subunidades podrían contener una o más especies registradas en una o más subunidades. Además de las especies particulares de la vida silvestre deberíamos considerar el hábitat para cada una de ellas.

Los ejemplos citados a continuación corresponden a ejemplos típicos de la zona de estudio:

1.- Especies amenazadas, en este caso de fauna: (Nutria, Gavilán dorsigris, ranas de cristal, Chachalaca, carpintero del Chocó).
2.- Animales mayores: (venado, nutria,)
3.- Animales con pieles cotizadas: (Nutria, cocodrilo de la costa)
4.- Animales con carne cotizada: (Nutria, venado, iguana, patos, chachalacas, camarón de río, peces, etc.)
5.- Aves acuáticas: (patos, garzas, zambullidores,)
6.- Aves rapaces: (Gavilán dorsigris, Lechuza de anteojos)
7.- Otros pájaros (tucanes, tangaras, tiránidos, cotingas)
9.- Reptiles, (cocodrilo, boa, serpiente equis,....)
10.- Anfibios, (ranas de cristal, Rana Roja Diablo Venenosa)
11.-Peces, (guayjas, huanchiches, bio, percas)
12.- Crustáceos, (camarón de río, pangora de montaña, otros)
13.- Moluscos y otros
14.- Insectos: beneficiosos (abejas, libélulas, mariposas)

15.- Insectos perjudiciales (avispas, abejas, hormigas folívoras, larvas de mariposas folívoras)

De la misma manera, las especies que son o podrían ser económicamente importantes para el hombre, a menudo dependen de especies aparentemente insignificantes en un nivel trófico más bajo. La pérdida de estas especies podría significar también la pérdida de especies importantes en un nivel trófico más alto.

La estructura trófica es importante en la recuperación de ciertos materiales como los nutrientes, donde la eliminación de un nivel dentro de la estructura puede quebrar el ciclo y causar la pérdida de los materiales del ecosistema.

10.5. ENTORNO ACUÁTICO

Para la caracterización del sitio de estudio se analizaron las riberas del Río Quevedo.
Considerando la importancia de este recurso y de las comunidades cercanas se desarrollaron actividades de observación del estado en que se encuentran tanto aguas arriba como aguas abajo en el lugar.

Al Río Quevedo es posible considerarlo como un río de tipo ritrón. Este tipo de ríos se caracterizan por tener caudales turbulentos, temperaturas relativamente bajas y elevada oxigenación. Para el momento de estudio de campo el cuerpo de agua, tenia una temperatura de 24°C mientras que el oxigeno disuelto se registró en 7,4 mg/l.

Las plantas acuáticas se observaron en playas de piedra de canto rodado, donde la granulometría presentó partículas entre 90 y 500µm. En zonas superiores al metro de profundidad el lecho del río esta formado por piedras de canto rodado clasificado como zona de tipo ritrón.

10.5.1 MALEZA ACUÁTICA

A nivel mundial el jacinto de agua, Eichhornia crassipes (Martius) Solms-Laubach, causa problemas más serios y amplios que ninguna otra maleza acuática flotante. Esto es el resultado de su alta intensidad de crecimiento y reproducción, alta habilidad competitiva con relación a otras plantas acuáticas flotantes, el movimiento de las plantas por el viento y las corrientes de agua, y, debido a sus flores atractivas, propagadas por el hombre.

En el trabajo de campo realizado para el presente estudio se observo acumulación de plantas en playas de piedra de canto rodado, y en la margen izquierda del río, justo bajo el puente Camarones en el mismo período de invierno se observó la presencia de malezas.

10.5.2 RECURSO PESQUERO

La pesca en aguas del Río Quevedo, constituye una importante actividad social y económica para las comunidades ribereñas. Se consideró como área de investigación, el tramo del Río Quevedo comprendido entre 1000 metros aguas arriba y 200 metros aguas abajo del sitio del puente.

Durante las inspecciones en el campo y comunidades visitadas se menciono un total de 13 especimenes. La especie que predominó fue el bocachico y el bagre, en el siguiente Cuadro, se indican las especies de peces de agua dulce registradas.

Cuadro # 5. Especies de Peces de agua dulce
que existen en el Río Quevedo.

Nombre Científico.	Nombre Vulgar.	Número de Individuos	Porcentaje (%)
Ichthyoelephas humeralis	Bocachico	484	53.3
Curimatorbis boulengeri	Dica	78	8.5
Cichlasoma festae	Vieja colorada	76	8.3
Aequidens rivulatus	Vieja azul	72	7.9
Brycon dentex	Dama	62	6.8
Oreochromis niloticus	Tilapia	32	3.5
Rhamdia cinerascens	Barbudo	29	3.1
Hoplias microlepia	Guanchiche	22	2.4
Chaetostoma sp	Cupa o Guaña	20	2.2
Leporinus ecuadoriensis	Ratón	16	1.3
Plecostomus spinosisomus	Rapabalsa	12	1.3
Brycon sp.	Sábalo	4	0.4
Cetopsogiton occidentalis	Bagre ciego	1	0.1
Total	-----	908	100

Según Arno Meschkat 1970:

- El bocachico (Ichthyoelephas sp), es un consumidor deplancton y de pleuston de los rápidos torrentes libres y de las aguas remansadas más tranquilas.
- El dama (Brycon dentex) vive también en las corrientes más fuertes, es omnívoro, y tiende a ser depredador.
- Dica (Curimatorbis sp) parece preferir las corrientes menos violentas, con abundante vegetación alta, y ser omnívoro.
- El ratón (Leporinus ecuadoriensis) de aguas rápidas, se alimenta principalmente de epiflora y epifauna, así como también lo hace el loricárido raspabalsa (Plecostomus spinosisimus).
- Las viejas (Aequidens y Chichlasoma spp) son omnívoras pero no específicamente depredadoras, viven entre la vegetación y se reproducen en las excavaciones del terreno.
- El bagre ciego (Cetopsogiton) se alimenta de pequeñas larvas de insectos acuáticos durante toda su vida
- El guanchiche (Hoplias) es un depredador que arranca trozos del cuerpo de otros peces (estudio de impacto ambiental del proyecto Baba, efficācitas, 2006).

10.5.2.1 Sitios de Pesca

Según datos proporcionados por los pescadores, a lo largo del Río Quevedo, en el tramo entre Patricia Pilar y Buena Fe, existen varias pozas.

La profundidad de las denominadas **“pozas”** y fluctúa entre 6 y 15 metros, sin esfuerzo puede encontrarse pozos hasta una profundidad de 22 metros.

La modalidad de pesca en estos sitios ubicados a lo largo del Río, es de la forma siguiente, los pescadores aprovechan la agrupación de peces, y cuidan de cada sitio por varios meses (entre mayo y agosto) para pescar entre septiembre y diciembre de cada año.

10.5.2.2 PESCADORES

Arno Meschkat 1970, identificó que en el Ecuador existen más de 1 000 pescadores dedicados a la pesca en ríos y lagos. Actualmente no se disponen de registros sobre la cantidad de pescadores artesanales que realizan esta actividad. En el caso del puente Camarones, se determinó la presencia de dos familias de pescadores, ubicadas en el banco de grava aguas abajo del sitio de estudio.

Fumisa. Aquí no existen pescadores en este lugar, sin embargo representa una importante vía de acceso para los pescadores, con la finalidad de dirigirse hacia el Río Quevedo. En un estudio de impacto ambiental realizado en el año 2000 para el mismo sitio se hace referencia a la pesca no recomendada que hacen uso los militares que viven en el campamento de Fumisa. Ellos utilizan cargas de dinamita y hacen explotar en la zona de aguas de los pozos, perjudicando la vida acuatica en su totalidad.

10.5.2.3 ARTES DE PESCA

Artes activos

La atarraya es un arte utilizado en la época seca (entre junio y diciembre), los pescadores artesanales se proyectan (desde aguas arriba hasta aguas abajo) aprovechando la dirección de la corriente. La captura se la realiza cerca de lasorillas o remansos, ésta práctica apresa mayormente peces de tallas pequeñas y muy pocos ejemplares grandes (bocachico, dica, dama, cupa, ratón, guanchiche, vieja azul, principalmente). Según la época se puede capturar con este arte de 40 a 120 lb por día.

El arpón o pistola, es un arte selectivo utilizado durante la estación seca, se capturan peces de tallas medianas y grandes (bocachico, vieja azul, colorada, tilapia, dama). Los pescadores apresan hasta 3 sartas (de 6-7 peces por sarta); se estima que cada pescador puede lograr una captura equivalente a 30 - 50 lb por día. Es importante mencionar que generalmente pescan tres veces a la semana.

Artes pasivos

La red de enmalle, estas se colocan diagonalmente a la orilla del río, formando un espacio para que los peces se agrupen y acerquen a la orilla para lograr que estén más disponibles para la pesca. Es un arte poco utilizado, actúa circundando y apresando los peces hacia las orillas por efecto de la corriente. Según el ojo o apertura de malla puede capturarse peces de tallas medianas, participan en esta actividad de dos a tres personas. Se estima que retienen aproximadamente desde 20 -100 lb/día. Este sistema es poco utilizado en las pozas del sitio Camarones.

10.5.2.4 COMERCIALIZACIÓN

Los pescadores aprovechan las carreteras, caminos vecinales, puentes, muros mercados, y otros medios, para comercializar la pesca; los pescados son vendidos individualmente o por sartas. Una sarta es un grupo de seis a ocho pescados.

Las especies comercializadas mediante “sartas” son las siguientes: Bocachico, vieja azul y colorada, dica, y cada “sarta” se vende a un precio de aproximadamente US$8 a 10.

Las de mayor valor comercial son el bocachico y la vieja colorada, con un precio entre US$1,50 y 2 la libra de pescado fresco entero. La dama, el sábalo tienen un precio similar.

Las especies de menor valor comercial son la dica, barbudo, raspablasa, cupa, y vieja azul, entre otros…

11. ENTORNO SOCIOECONÓMICO.

11.1 DIVISIÓN POLÍTICA DE LOS CANTONES INVOLUCRADOS

La jurisdicción política y administrativa donde se ubica el Puente Camarones comprende al cantón Valencia que forman parte de la Provincia de Los Ríos.

11.2 ÁREA RURAL (CABECERA, ASENTAMIENTOS.)

Al tenor de la División Política Administrativa de la República del Ecuador forma parte del área rural, la periferia de la cabecera cantonal y las parroquias rurales constituidas por la cabecera parroquial y el resto de la extensión de la parroquia, donde se ubican localidades amanzanadas y dispersas.

Las áreas rurales en donde se asienta el proyecto son las periferias del cantón Valencia, y en el Sector de Camarones.

11.3 ÁREA URBANA

De acuerdo con lo establecido en la Ley de División Territorial y actualizada en la División Política Administrativa de la República del Ecuador, el área urbana comprende las cabeceras cantonales, las que reciben la denominación de ciudad. En consecuencia, será considerada área urbana las cabeceras cantonales de los cantones.

Cuadro # 6. ÁREA URBANA DEL CANTÓN INTEGRADO AL PROYECTO.

Cantón.	Cabecera Cantonal o Ciudad.
Valencia	Valencia

11.4 DEMOGRAFÍA

La información de base para el presente diagnóstico proviene en lo fundamental de los Censos de Población y Viviendas realizados en los años 1982, 1990 y 2001, por el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador, así como de los datos levantados por el trabajo de campo en el área de influencia directa en Mayo y Junio del 2006.

11.4.1 Población Total por Cantón y Parroquias Rurales

El área donde se encuentra ubicado el Puente, es jurisdicción del cantón Valencia. La información correspondiente a los censos de población, indica que para el año 2001 la importancia relativa de este cantón se incrementa al concentrar el 12,3% de la población de la provincia de Los Ríos.

A partir de estas cifras se observa que la población del cantón Valencia creció de 52 732 personas en el año 1982 a 80 231 en el 2001; es decir en 19 años se registró un incrementó en 27 499 habitantes. El 71,2% de este incremento (19 591 habitantes) corresponde al último periodo de censo interno.
Tomando en consideración la baja densidad poblacional observada en las áreas cercanas al sitio del puente se puede afirmar que la población rural es afectada durante las actividades de trabajo.

11.4.2 Estructura de la Población por Grandes Grupos de Edad, Sexo y Tasa de Dependencia Demográfica (TDD)

Para el presente estudio se considera la población acumulada en los cantones Valencia y Buena Fe, la clasificación de la población por grandes grupos indica que los menores de quince años de edad representan más del 35% del peso relativo en relación al total de la población de los cantones de Buena Fé y Valencia, lo cual es característico de una fecundidad alta. Además, se destaca el porcentaje de personas de 65 años y más de edad, que refleja para el 2001 una alta participación de la población de la “tercera edad.

Otra forma de describir la estructura por edad de la población está dada por la Tasa de Dependencia Demográfica (T.D.D.). Esta tasa expresa el número de personas en edades que se definen como inactivas (menores de 15 años y personas de 65 y más años de edad) o dependientes por cada mil habitantes en edades que se definen activas (15 a 64 años de edad).

La relación de dependencia ha disminuido de 967,7 por mil en el año 1982 a 707,5 en el año 2001, lo que significa que por cada mil personas en edad activa existen menos dependientes en el año 2001. El descenso se debe a la reducción porcentual de los menores de 15 años y al aumento de la población activa, fenómeno que se explica por el descenso de la fecundidad.

A nivel de los cantones que se asientan en el área de influencia del proyecto Puente Camarones se registra que en el año 1982 existen 114 hombres por cada 100 mujeres; indicador de masculinidad que logra una pequeña reducción y estabilidad en un valor de alrededor de 110 en los años 1990 y 2001.

Para el año 2001, a nivel de cada uno de los cantones, se observa que Valencia presenta un mayor índice de masculinidad es decir 118,3 hombres por cada 100 mujeres.

El predominio masculino que se advierte podría estar asociado a una migración selectiva por sexo, por el hecho que en estos centros urbanos, se presentan mayores oportunidades de empleo para la mujer, principalmente si la migración la hace fuera del país.

11.4.3 Tasas de Crecimiento Anual de la Población

A partir de la información censal disponible en el INEC, se observa que la más alta tasa de crecimiento anual para la población de los cantones Valencia y Buena Fe se registró en el período 1990-2001. Esta tasa es muy superior al 1,90% de crecimiento registrado para la provincia de Los Ríos en el mismo período.

En la década del ochenta, se observa que en los cantones involucrados en el presente estudio, tienen una velocidad del crecimiento demográfico más lento, alcanzando una tasa de 1,75%, la cual fue inferior a la tasa de la provincia de Los Ríos (1,83%).

Al observar las tasas de crecimiento de los cantones se destaca el crecimiento de Buena Fé con 3,18%; el Cantón Valencia con 1,70% de crecimiento presenta la menor tasa.

11.4.4 Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA) es aquella parte de la población dedicada a la producción de bienes y servicios de una sociedad. El concepto en lo fundamental mantiene consistencia a través de los diversos Censos de Población realizados en el Ecuador, permitiendo por ende la comparabilidad de los datos censales.

Con la finalidad de permitir la comparabilidad de los datos, el presente documento considerará la PEA a partir de los 12 años de edad. Resaltando el hecho que el Censo de Población realizado en Noviembre del 2001, registró 219 niños de 5 a menos de 12 años de edad participando en la producción de bienes y servicios en los cantones, Buena Fé y Valencia, de los cuales el 70,8% (155) residen en el área rural.

En el año 1982, se registraron 14 232 personas como Población Económicamente Activa (PEA) en los cantones Buena Fé y Valencia. La PEA alcanzó a 27 408, en el 2001, es decir se multiplicó 1,9 veces en un periodo de 19 años. La causa principal de este incremento es sin duda, el crecimiento de la población registrado en el mismo periodo. Sin embargo, al igual que la población total, el crecimiento no fue regular a lo largo del periodo estudiado.

El mayor crecimiento medio anual en cifras absolutas se produce entre 1990 y 2001, en que la PEA aumenta a un promedio de aproximadamente 837 personas al año, superior a los 496 del periodo 1982 – 1990. Además, la tasa de crecimiento de la PEA es mayor al crecimiento demográfico de la población, en el periodo estudiado, explicado por la existencia de altas tasas de fecundidad en el pasado y migración al área (ver Cuadro # 7).

Cuadro # 7. POBLACIÓN TOTAL, ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 12 AÑOS Y MAS DE EDAD Y TASA DE INCREMENTO.
CENSOS 1982, 1990 Y 2001

Periodo.	Población Total.	PEA Total.
Año 1982	52 732	14 232
Año 1990	60 640	18 198
Año 2001	80 231	27 408
Tasa Crecimiento 1982-1990	1.83	3.07
Tasa Crecimiento 1990-2001	1.90	3.72

Fuente: INEC

11.4.5 PEA POR RAMAS DE ACTIVIDAD SEGÚN CANTONES

La clasificación de la población económicamente activa, de 12 años y más de edad, por ramas de actividad proporciona un panorama de la organización de la economía. A continuación se presenta la información para el cantón Valencia, de acuerdo con el VI Censo de Población realizado en el año 2001. Para este propósito se utiliza la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas según la CIIU Tercera Revisión.

Se destaca que la rama de actividad, "agricultura, ganadería, silvicultura y caza" concentra la mayor proporción de la PEA (56,4 %), seguido por "comercio al por mayor y menor" (11,3%) e "industrias manufactureras" (3,9%). "No declarado" representa una proporción importante.

El sector secundario que incluye la explotación de minas, la industria manufacturera, la producción de energía, gas y agua y la construcción genera 1 956 plazas de trabajo, lo que representa el 7,1% de la PEA total para el 2001. Dentro del sector se destaca el comportamiento de la "manufactura" que contiene el 3,9% de la PEA; seguido por la "construcción" con 3,1%.

El sector Terciario, que incluye el comercio, el transporte, actividades financieras, de enseñanza y los servicios, es el que se muestra como el segundo generador de empleo para el 2001 (26,6%). Destacándose que el comercio constituye el grupo de mayor importancia dentro del sector con el 11,3%, seguido del grupo transporte, almacenamiento y telecomunicaciones (3,3%).

Cuadro # 8. PEA POR RAMA DE ACTIVIDADES PARA EL CANTÓN VALENCIA.
AÑO 2001

Rama de Actividad.	PEA en Valencia.	Porcentaje (%)
Agricultura ganadería, caza y selvicultura	7 584	66.33
Pesca	20	0.17
Explotación de Minas y Canteras	4	0.03
Industrias manufactureras	444	3.75
Suministro de electricidad, gas y agua	4	0.03
Construcción	316	2.67
Comercio por mayor y menor	893	7.54

Hoteles y restaurantes	118	0.99
Transporte, almacenamiento y telecomunicaciones	364	3.07
Intermediación financiera	12	0.10
Actividades inmobiliarias	113	0.95
Administración publica y defensa	490	4.14
Enseñanza	213	1.80
Servicios Sociales	46	0.39
Actividades comunitarias	195	1.65
Servicio domestico	166	1.40
Organismos extraterritoriales	0	0
No declarado	816	6.89
Trabajador nuevo	43	0.36
Total	11 841	100

Fuente: INEC

11.4.6 NIVEL DE EDUCACIÓN

Al analizar el nivel educativo de Valencia, medido en la población de 5 años y más de edad, se observa que la mayor proporción de habitantes tiene nivel de instrucción primario, seguido del nivel secundario. La proporción de las personas que declaran ningún nivel es alta.

Cuadro # 9. NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MAS DE EDAD
AÑO 2001

Nivel de Instrucción.	Valencia	Porcentaje (%)
Ninguno	3 670	12.80
Centro de Alfabetización	83	0.30
Primario	16 385	57.00
Secundario	4 712	16.40
Post-Bachillerato	81	0.30
Superior	768	2.70
Postgrado	3	0.01
Se ignora	3 057	10.59
Total	28 759	100

Fuente: INEC

11.4.7 PLANTELES, PROFESORES Y ALUMNOS

En base a los datos reportados por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), para el periodo 2000 – 2001, se establece que en el cantón Valencia existen 3,5% de alumnos matriculados en el nivel pre-primario, 77,3% en el nivel primario y 19,2% en el nivel medio o secundario de un total de 19 050 alumnos (Ver Cuadro # 10).

Cuadro # 10. ALUMNOS, DOCENTES Y PLANTELES POR NIVEL EDUCATIVO
BUENA FE Y VALENCIA
AÑO LECTIVO 2000-2001

Nivel.	Alumnos.	%	Docentes.	%	Planteles.	%
Pre-primario	659	3.5	28	3.7	21	10.1
Primario	14 732	77.3	477	63.4	173	83.6
Secundario	3 659	19.2	248	32.9	13	6.3
Total	19 050	100	753	100	201	100

Fuente: MEC

La relación alumno/docente en el nivel pre-primario es de 23,5; en el nivel primario es de 30,9; y en el nivel secundario existen 14,7 alumnos por profesor. La relación docente/planteles, muestra una mayor concentración de profesores en el nivel secundario. La relación alumnos por plantel en el nivel secundario registra la mayor concentración.

11.4.8 ANALFABETISMO

En los años 1982 y 1990, fecha en que se realizaron el IV y el V Censo de Población, se registraron 7 316 y 6 159 analfabetos respectivamente, lo que representó una tasa de 20,5 y 14,2 analfabetos por cada 100 habitantes mayores de 10 años de edad en los dos cantones ubicados en la región del proyecto.

El nivel de analfabetismo medido sobre la población de 10 años y más de edad en Buena Fé y Valencia registra para el año 2001 altas tasas que oscilan entre el 11,7 y el 13,4% de analfabetos, es decir personas que no sabe leer y escribir.

Cuadro # 11.
TASAS DE ANALFABETISMO MEDIDO SOBRE LA POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS EDAD
AÑO 2001

Cantón.	Población 10 años y mas	Analfabetos.	Tasa (%)
Valencia	24 923	3 334	13.4
Buena Fe	35 796	4 174	11.7
Total	60 719	7 508	12.4

Fuente: INEC

11.4.9 DESEMPLEO

Al utilizar los resultados del Censo de Población realizado en el año 2001, se establecen el total de desocupados y los que buscan trabajo por primera vez, lo que cuantifica 1 346 personas.

Cuadro # 11. POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS DE EDAD,
DESOCUPADOS Y QUE BUSCAN TRABAJO POR PRIMERA VEZ.
AÑO 2001

Cantón.	Total Desocupados	Buscan Trabajo por primera vez
Valencia	216	43
Buena Fe	457	125
Total	673	168

En el recinto Los Camarones y Fumisa de generara empleo como resultado de las actividades de rehabilitación o construcción del nuevo puente sobre el río Quevedo.

11.4.10 POBLACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

La población en el área de influencia directa es aquella que vive en las tierras cercanas al Puente; la definición del área de influencia directa, desde el punto de vista de lo social y para este proyecto, considera la presencia de asentamientos humanos, viviendas, establecimientos económicos, vías y todos los elementos que permitirán ubicar con mayor precisión la población que podría estar expuesta de forma directa.

Con estas consideraciones se puntualiza que la población localizada en el área de influencia directa del proyecto, es aquella que habita en las márgenes derecha e izquierda del río en el sector de Los Camarones.

Población Receptora. Por la cercanía y por ser localidades que se convertiría en posible poblaciones receptoras, se define al recinto Camarones, Los Vergeles y Fumisa. La población económicamente activa, labora en actividades agrícolas y pesca.

11.4.11 SERVICIOS BÁSICOS EN LAS VIVIENDAS DE INFLUENCIA DEL PUENTE CAMARONES.

Las viviendas del sector tienen como servicios básicos: energía eléctrica y servicio de televisión; el agua para consumo humano provienen de pozos perforados en los patios de las viviendas y para evacuar aguas negras y grises utilizan pozos sépticos.

Eliminación de Basura. En el área del proyecto para eliminar la basura, utilizan terrenos baldíos o quebradas, incineración y el río.

Salud. El Ecuador como muchos países que afrontan los problemas de la pobreza y la exclusión social, no puede al momento atender las necesidades básicas de gran parte de sus habitantes en términos de servicios de salud pública y de atención médica.

En relación con las enfermedades de vigilancia epidemiológica, prevalecen las enfermedades respiratorias y las gastro-entéricas; además la salmonellosis y la tifoidea, siendo éstas propias de un entorno sanitario deplorable. La hypertensiones evidencia de la llamada transición demográfica, en la cual coexisten enfermedades infecciosas con las crónicas y las degenerativas y las propias del desarrollo social. El paludismo y el dengue clásico son enfermedades tropicales prevalentes cuando el entorno ecológico y social mantiene condiciones propicias.

Algunos centros de salud publica fueron instalados en el sector, pero el SCS (Subcentro de Salud) FUMISA fue reabierto a mediados del año 2004 (no funcionó por más de cinco años), y para el efecto fue objeto de mejoras en su infraestructura física y equipamiento; en cuanto a las consideraciones técnicas de su operación, cuenta con una población asignada, que antes cubrió el SCS Buena Fé. De

todas formas según los pobladores, su funcionamiento durante el año 2005 fue irregular, prestando servicios de atención médica sólo durante 88 días.

Las actividades establecidas por el Ministerio de Salud Pública ,incluye entre ellos los programa de Maternidad Gratuita y el de Atención Integral de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia, que cubren especialmente a niños y mujeres con atenciones preventivas, curativas y de promoción y rehabilitación, mediante los subprogramas clásicos: Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI, que incluye la vacuna Pentavalente), Programa de Control de las Enfermedades Diarreicas (PCED), Programa de control del embarazo parto y puerperio, Programa de Control de la Tuberculosis (PCT), entre otros. Una de las debilidades frecuentes es el déficit de medicamentos del cuadro básico nacional y de insumos médicos.

11.4.12 Los Servicios de Salud en el Área de Influencia del Proyecto.

La presente sección se centrará en el subcentros de Fumisa, que tiene influencia directa del proyecto.

Recursos Humanos.El siguiente Cuadro indica los recursos humanos asignados a las unidades medicas de Fumisa.

El SCS de Fumisa cuenta con el personal mínimo, un médico y una auxiliar de enfermería. Los médicos y otros profesionales son mayormente rurales, lo cual resulta, en estos momentos, inadecuado para resolver los problemas sanitarios de cada localidad pues a la alta y consuetudinaria rotación se suele agregar la desmotivación, el desconocimiento de particularidades culturales y epidemiológicas locales y la falta de coordinación efectiva con el personal y unidades de la jefatura de área.

Cuadro # 12.
Recurso Humano del Subcentro de Salud Fumisa.

Personal.	SCS Fumisa.
Medico	1
Enfermera	0
Obstetriz	0
Odontólogo	0
Auxiliar de enfermería	1
Auxiliar de estadística	0
Auxiliar de farmacia	0
Guardián de limpieza	1
Total	3

12. SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Los componentes ambientales que han sido seleccionados como los más representativos para la ejecución y operación del Puente sobre el río Esmeraldas y las vías anexas de acceso incluyendo el intercambiador de tráfico, serán los siguientes:

Cuadro # 12.
COMPONENTES AMBIENTALES

No.	Componentes Ambientales.
1	Ruido
2	Polvo
3	Gases
4	Interferencia con lo patrones de drenaje
5	Contaminación de escorrentías
6	Desaparición de la cubierta vegetal existente
7	Efecto de polvo y humos
8	Molestias a la fauna
9	Calidad de vida
10	Tiempos de viajes
11	Seguridad
12	Empleo y mano de obra
13	Propuesta de paisajismo
14	Mejoras de infraestructura

Como todas las actividades de la obra utilizadas en el análisis de los impactos ambientales debido a la construcción del puente se incluye las siguientes:

Cuadro # 13. ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

No.	Actividades.
1	Campamento
2	Fuente de materiales
3	Transporte de materiales
4	Disposición de material de desalojo
5	Expropiaciones
6	Limpieza y desbroce
7	Excavaciones
8	Rellenos
9	Construcción de ejes viales
10	Construcción infraestructura del puente
11	Construcción superestructura del puente
12	Tráfico
13	Mantenimiento

12.1. MÉTODO APLICADO PARA SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

La metodología de Evaluación de Impacto Ambiental se refiere a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones que se producen en el medio ambiente por la intervención de una acción, como es el caso de la rehabilitación construcción del puente Camarones sobre el río Quevedo.

Para la realización del presente estudio de Impacto Ambiental, se utiliza el método conocido como Listados Ambientales siguiendo la propuesta del Peso y Escala.

Para la determinación del peso, cada componente vertical es comparado con todos los demás para determinar cuál de ellos es más importante para el área que se estudia. A la variable que se considera más importante se le asigna el valor de 1 y a la otra el valor de 0. En el caso de existir igualdad de valoración se le asigna el valor de 0.5. Esta operación nos permita estimar el Coeficiente de Importancia Relativa (CIR).

En este trabajo se seleccionaron 14 Componentes ambientales comunes para las dos alternativas cuyo detalle es el siguiente:

Ruido, polvo, gases, interferencia con los patrones de drenaje, contaminantes de escorrentías, desaparición de la cubierta vegetal existente, efectos del polvo y humos, molestias a la fauna, calidad de vida, tiempo de viaje, seguridad, empleo y mano de obra, propuesta de paisajismo y mejoras de infraestructura.

En la siguiente Matriz se incluye la determinación de los coeficientes de importancia relativa (CIR). En la matriz se incluye una fila conocida como nominal y que se valoriza con 1 para todos los componentes en el sentido vertical y cero en la horizontal.

La calidad de la evaluación se consigue al verificar que la columna suma cumple con la condición N(N-1)/2, donde N es el numero de variables. Para el caso del proyecto analizado en este ejercicio se tiene un valor de 105 en la columna Suma. El Valor del CIR se obtiene al dividir el valor de las filas para el total y expresado en porcentaje cuya suma es 100.

12.2 USO DE MATRICES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE IMPORTANCIA RELATIVA Y VALORACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE SELECCIÓN AMBIENTAL

A continuación se presentan las matrices utilizadas, donde se ha calificado los componentes ambientales en función de la escala y peso. En la columna suma se obtiene los valores de los impactos negativos significativos cuya jerarquía va de mayor a menor. Acorde con los resultados obtenidos en el caso del presente análisis, el componente ambiental más significativo es, calidad de vida seguido del tiempo de viaje.

También se incluye los cuadros de valoración de los coeficientes de Selección Ambiental donde se analiza componente por componente tanto para la Alternativa 1, Alternativa 2, No Acción y Nominal.

Alternativa 1. Se refiere al caso de rehabilitar el puente existente y apertura del canal antiguo del río.

Alternativa 2. Se refiere a la decisión de construir un nuevo puente.

En la matriz final de coeficientes ambientales se resume los resultados obtenidos para la Alternativa 1, Alternativa 2 y No Acción. En el presente estudio los resultados de la Matriz final de Coeficientes refleja que la Alternativa N.1 es la óptima y todos los estudios siguientes cálculos se relacionan únicamente con la alternativa óptima.

DETERMINCION DE LOS COEFICIENTES DE IMPORTANCIA RELATIVA (CIR)																	
	Componentes ambientales	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	SUMA	CIR
1	Ruido	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5		4,0	4
2	Polvo	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5		0,5	3,5	3
3	Gases	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0		0,5	1,0	3,5	3
4	Interferencia con los patrones de drenaje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0	1,0	1,0	3,0	3
5	Contaminantes de escorrentías	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0	1,0	0,5	1,0	3,5	3
6	Desaparición de la cubierta vegetal existente	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	8,0	8
7	Efectos del polvo y humos	1,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5		0,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	5,5	5
8	Molestias a la fauna	1,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0		0,5	0,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	6,0	6
9	Calidad de vida	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	12,0	11
10	Tiempo de viaje	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	11,5	11
11	Seguridad	1,0	1,0	1,0	1,0		0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	11,5	11
12	Empleo, mano obra	1,0	0,5	1,0		0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	10,5	10
13	Propuesta de paisajismo	1,0	0,0		0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	9,0	9
14	Mejoras de infraestructura	1,0		1,0	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	11,5	11
15	Nominal		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2
	TOTAL																105	100

Matriz # 1. COEFICIENTES DE IMPORTANCIA RELATIVA.

En la matriz final, la importancia de los componentes ambientales es como sigue:

Componente.	CIR
1.- Calidad de vida	11
2.- Tiempo de viaje	11
3.- Seguridad.	11
4.- Mejoras de infraestructura.	11
5.- Empleo y mano de obra.	10
6.- Propuesta del paisajismo.	9
7.- Desaparición de la cubierta vegetal existente.	8
8.- Molestias a la fauna.	6
9.- Efectos de polvo y humos.	5
10.- Ruido.	4
11.- Gases.	3
12.- Interferencia con los patrones de drenaje.	3
13.- Contaminantes de escorrentías.	3
14.- Polvo.	3

De conformidad con el resultado del análisis anterior, los componentes más importantes son: la calidad de vida, tiempo de viaje, mejoras de la infraestructura y seguridad.

Para la Evaluación de la Escala, se compara los impactos de las alternativas del proyecto en cada componte ambiental, incluyendo la alternativa de No Acción. Se le asigna el valor de 1 al que produce mayor impacto del comparado y cero al de menor impacto. Si las dos alternativas tienen un impacto similar se asigna un valor de 0,5. A continuación se incluyen los cuadros de valoración de los Coeficientes de Selección Ambiental para cada componente (CSA)

Matriz # 2.
MATRICES DE ESCALA

1	Ruido.					
		4	5	11	10	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	1	1	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL		0	0	0	0
	TOTAL					10

2	Polvo.					
		3	7	9	11	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2

3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL		0	0	0	0
	TOTAL					10

3	Gases.					
		2	7	9	11	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL		0	0	0	0
	TOTAL					10

4.	Interferencia con los patrones de drenaje.					
		6	8	9	11	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL		0	0	0	0
	TOTAL					10

5.	Contaminantes de escorrentías.					
		4	6	8	13	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0	1	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

6.	Desaparición de la cubierta vegetal existente.					
		4	8	9	13	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

7.	Efectos de polvo y humos.					
		2	9	8	7	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

8.	Molestias a la fauna.					
		1	6	11	13	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

9.	Calidad de vida.					
		1	2	3	4	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

10.	Tiempo de viaje.					
		9	11	14	12	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0	0	1	1	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

11.	Seguridad.					
		14	2	9	10	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2

3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

12.	Empleo y mano de obra.					
		14	9	7	10	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

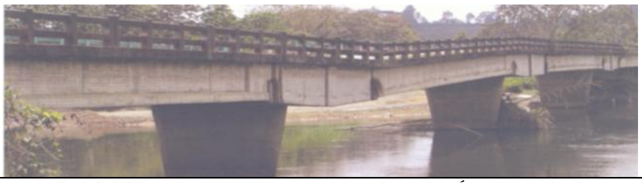
13.	Propuesta de Paisajismo.					
		14	12	9	8	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

14.	Mejoras de infraestructura.					
		12	13	9	7	CSA
1	ALTERNATIVA 1	1	1	1	1	4
2	ALTERNATIVA 2	0	0	1	1	2
3	NO ACCION	1	1	1	1	4
4	NOMINAL	0	0	0	0	0
	TOTAL					10

Una vez obtenido los valores de coeficientes de importancia relativa y los coeficientes de selección ambiental para cada alternativa; Para la Presentación de resultados se utiliza la Matriz Final de Coeficientes. En esta matriz se considera los valores de los CIR y del CSA; se multiplica estos dos valores y se obtiene la valoración para cada componente y cada alternativa. Al analizar la puntuación obtenida de los valores para cada alternativa se identifica la mejor alternativa. A continuación se incluye la matriz final de coeficientes, y del resultado final se concluye que la mejor alternativa es la propuesta por el grupo de Ingenieros Consultores y que tiene un valor de 196, que corresponde a la Alternativa 2 ya se produce menor impacto ambiental.

	Componentes ambientales	CIR	CSA			CIR X CSA		
			Alternativa 1	Alternativa 2	No Acción	Alternativa 1	Alternativa 2	No Acción
1	Ruido	4	4	2	4	16	8	16
2	Polvo	3	4	2	4	12	6	12
3	Gases	3	4	2	4	12	6	12
4	Interferencia con los patrones de drenaje	3	4	2	4	12	6	12
5	contaminantes de escorrentías	3	4	2	4	12	6	12
6	desaparición de la cubierta vegetal existente	8	4	2	4	32	16	32
7	Efectos del polvo y humos	5	4	2	4	20	10	20
8	Molestias a la fauna	6	4	2	4	24	12	24
9	Calidad de vida	11	4	2	4	44	22	44
10	Tiempo de viaje	11	4	2	4	44	22	44
11	Seguridad	11	4	2	4	44	22	44
12	Empleo, mano obra	10	4	2	4	40	20	40
13	Propuesta de paisajismo	9	4	2	4	36	18	36
14	Mejoras de infraestructura	11	4	2	4	44	22	44
	TOTAL					392	196	392

Matriz # 3. Matriz Final de Coeficientes.



13. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA PREPARAR EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LA ALTERNATIVA OPTIMA

Como parte de la metodología utilizada en este estudio, se aplica las directrices propuestas por varios autores y se relaciona los componentes y atributos ambientales con las actividades constructivas que causan impacto al ambiente, para lo cual se emplea elementos tipificadores que son aplicados en las matrices semi-cuantitativas de uso común en la Unión Europea y Estados Unidos de Norteamérica.

Las actividades constructivas consideradas para la evaluación del impacto ambiental de las obras civiles que se incluye en este proyecto, son las siguientes:

- Construcción del campamento
- Fuentes de explotación de materiales para la construcción.
- Medios de transporte de los materiales
- Disposición de los materiales de desalojo
- Expropiaciones
- Limpieza y desbroce
- Excavaciones
- Rellenos
- Construcción de accesos viales al puente.
- Construcción infraestructura del puente
- Construcción superestructura del puente
- Tráfico
- Mantenimiento y operación del puente.

A continuación se hace una descripción de cada uno de los componentes ambientales, la fuente de generación del Impacto y medidas que el constructor debe cumplir para mitigar el impacto.

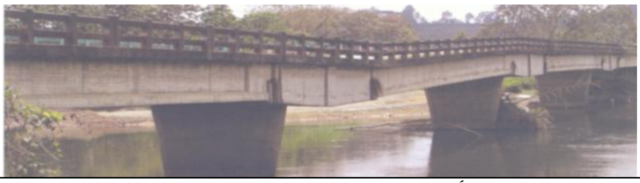
Ruido

El ruido es un factor ambiental que será alterado por diversas acciones y actividades del proyecto, en sus dos fases:

Construcción: la maquinaria, equipos y volquetas que se emplearán en actividades como construcción del campamento; transporte de materiales; y, funcionamiento de maquinaria para limpieza y desbroce, excavaciones, relleno, construcción de accesos viales, construcción de la infraestructura del puente, construcción de la superestructura del puente, tráfico futuro y mantenimiento. Todos estos factores incrementarán los niveles de ruido existentes en el área de influencia del proyecto. Serán afectados los propios trabajadores de la construcción y los habitantes de las casa cercanas a Camarones.

Las medidas de mitigación serán:

- Mantener y calibrar la maquinaria adecuadamente para reducir el ruido producido por el funcionamiento de los motores



- Dotar de los implementos de protección personal para control de ruido a los trabajadores de la construcción
- Dotar de silenciadores a volquetas, maquinarias y equipos que se utilizarán en la etapa de construcción del puente.

Polvo

La ejecución del proyecto producirá emisiones de polvo, que incidirán en forma negativa a la calidad del aire en el área de influencia del proyecto. El polvo se generará por la presencia de áreas abiertas y de ciertas actividades en la fase de construcción como operación del campamento, extracción de materiales de las canteras, transporte de materiales, limpieza y desbroce, excavaciones, rellenos, construcción de ejes viales, construcción de infraestructura del puente, construcción de la superestructura del puente, tráfico y mantenimiento y en la fase de operación por el tráfico de vehículos.

La medida de mitigación en las márgenes del río, para este caso será:

- Humedecimiento continuo de las áreas abiertas

El incremento de polvo en la atmósfera ha sido calificado como severo. El Contratista deberá adoptar medidas que mitiguen estos efectos. Las medidas son las siguientes:

- Humedecimiento continuo de las áreas abiertas, vías y sitios de la cantera
- Usar filtros de mangas donde sea posible aplicar estos dispositivos si se utiliza perforación y voladura.

Gases de Combustión

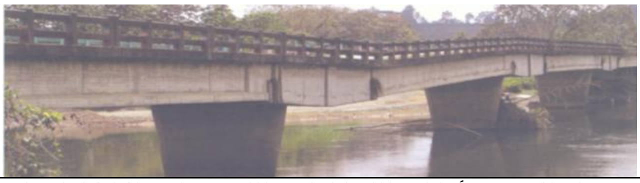
La actividad de maquinaria pesada, equipos que usan combustibles y volquetas originarán los gases de combustión que alterarán la calidad del aire en la etapa de construcción. Las actividades que generarán gases de combustión en la etapa de construcción son: funcionamiento del campamento, explotación de la fuente de materiales, transporte de materiales, maquinaria para ejecución de limpieza y desbroce, excavaciones, rellenos, construcción de accesos viales, construcción de la infraestructura del puente, construcción de la superestructura del puente, tráfico y mantenimiento. Posteriormente, en la etapa de operación, el tráfico de automotores se incrementará y con ello la contaminación.

La medida de mitigación que se deberá implantar será:

- Calibración de la maquinaria pesada, equipos y volquetas para reducir la emisión de gases de combustión. La concentración de gases de combustión irá en aumento paulatinamente, conforme se incremente el número de vehículos que utilicen las vías y puente. La medida de mitigación será formular y ejecutar un programa de control de contaminación por gases de combustión de vehículos.

Interferencia con los Patrones de Drenaje

Los patrones de drenaje del área de influencia directa ambiental serán afectados por las intervenciones que se deberán ejecutar para drenar de forma adecuada las aguas de escorrentía generadas por las precipitaciones.



Adicionalmente se podría generar una interrupción de los drenajes en los terrenos altos cercanos y sus niveles inferiores que afectan el área de influencia del proyecto del Puente sobre el río Quevedo.

La medida de mitigación será:

- Diseñar y construir un sistema de drenaje adecuado, tanto para las aguas de escorrentía superficial, como para los flujos subterráneos que son los responsables de la inestabilidad de los taludes naturales y las futuras interferencias que se producirán por las actividades de construcción del nuevo puente.

Contaminación del agua

Durante la construcción de las obras civiles se producirá contaminación de las aguas por la descarga de las aguas servidas originadas en el campamento, las mismas que deberán ser previamente tratadas antes de su descarga a los sistemas de alcantarillado del sector. En la fuente de materiales, especialmente la grava del río se producirá contaminación de las aguas por los sedimentos en suspensión que hay durante la remoción de los materiales y en el canal a ser excavado para direccional las aguas del río, también habrá contaminación.

La medida de mitigación que se recomienda es la siguiente:

- Para evitar contaminación por la descarga de aguas generadas en el campamento, se deberá utilizar servicios higiénicos portátiles para la disposición de excretas.
- Utilización de un biotanque séptico para las aguas servidas de cocinas y duchas.

Contaminación del suelo

Se puede contaminar el suelo por el derrame de aceites y grasas, o por el vertimiento accidental de productos químicos peligrosos que se utilizan en la construcción como aditivos para la preparación de hormigones, etc. las actividades en las que se puede producir este problema son los trabajos en el campamento, especialmente en el área de mecánica. Además, el suelo puede contaminarse en la cantera donde se produce explotación de materiales para la construcción; Así mismo, en las áreas donde se realiza la disposición final de los materiales de desalojo, durante las tareas de limpieza y desbroce, construcción de los accesos viales, construcción de la infraestructura del puente y durante la construcción de la superestructura del puente.

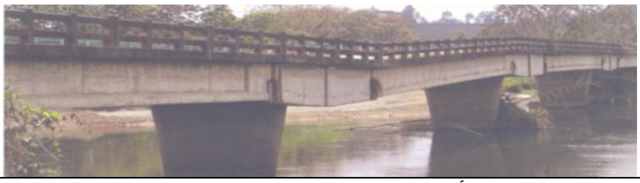
Las medidas de mitigación serán las siguientes:

- Construcción de un sistema de almacenamiento y disposición final de aceites y grasas usadas.
- Formulación de un plan de contingencia para el caso de derrames de productos peligrosos.
- Disponer los residuos sólidos no utilizando en un sitio adecuado y ambientalmente recomendado para este propósito.

Cubierta vegetal

Se requiere la remoción de una cobertura vegetal existente. Y las medidas de mitigación ambiental será:

- Diseño de áreas verdes en los ejes de las vías.



- Reubicación de los árboles que la Dirección de medio ambiente del Municipio de Valencia lo considere pertinente.

Polvo y humos (afectación a la flora)

Las emisiones de polvo afectarán a la flora existente en el área de influencia del proyecto, por que las partículas sólidas en suspensión se depositan en las hojas, impidiendo que se desarrolle plenamente la fotosíntesis. Las actividades que genera este impacto son las siguientes: construcción del campamento, explotación de los materiales para la construcción de las vías y del puente, trabajos de limpieza y desbroce, excavaciones, rellenos, construcción de ejes viales, construcción de infraestructura del puente y construcción de la superestructura del puente. Todas las actividades anotadas se producirán durante la etapa de construcción de la obra.

La medida de mitigación será:

- Humedecimiento continúo de áreas abiertas.

Posteriormente, durante la operación del proyecto la situación puede llegar a ser crítica, si el municipio descuida la limpieza permanente de la vía existente, por lo tanto el Municipio deberá incluir un plan de control del polvo que se genera en la vía.

Molestias a la fauna

La fauna que existe en el área de influencia del proyecto estará expuesta a los efectos ambientales producidos por acciones como: movimiento de maquinaria pesada durante la limpieza y desbroce, excavación del nuevo cause, relleno, construcción de ejes viales, construcción de infraestructura y superestructura del puente. Como medidas de mitigación se recomienda colocar silenciadores en los sistemas de escape de la maquinaria y equipos. Calibrar adecuadamente la combustión de los vehículos.

Viviendas y propiedades

Los propietarios de las viviendas y propiedades que existen en la zona de influencia del proyecto, serán afectados en la etapa de construcción en especial las viviendas del recinto Camarones.

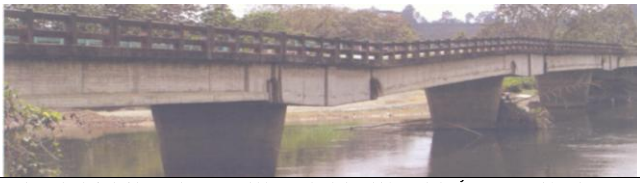
Las propiedades afectadas serían las ubicadas en la orilla de la margen izquierda del río Quevedo especialmente en áreas del borde mismo al río. En el Plan de Manejo Ambiental se detallará en forma precisa las expropiaciones, conforme al plan del proyecto. Las medidas de mitigación serán:

- Concienciar a los propietarios afectados.
- Recomendar que las vías se mantengan húmedas.

Generación de expectativas

La construcción del proyecto generará expectativas en los habitantes del cantón Valencia y sus alrededores, particularmente aquellos que viven en la cercanía al área del proyecto; las expectativas se las puede considerar como de carácter positivo así como negativo. Las expectativas negativas se relacionan con la contaminación del aire y el agua. Esta situación se presentará previa y durante la etapa de construcción. Conociendo el comportamiento del ciudadano que vive en Camarones se espera una reacción de protesta.

Para que las expectativas negativas no generen protestas se plantea como medida de mitigación la siguiente:



- El Municipio de Valencia a través del Departamento de Medio Ambiente y servicio social, deben proporcionar suficiente información de las características del proyecto a la comunidad, resaltando los beneficios positivos y mejora ciudadana.

Protestas de la comunidad

Los ciudadanos afectados podrían realizar acciones de protesta por la construcción de las nuevas vías de acceso y el puente que afectan al medio ambiente.

Las medidas de mitigación aplicables para reducir los probables efectos del impacto serán:

- Información suficiente y detallada de las características del proyecto a la comunidad.
- Concientización adecuada y oportuna a los afectados por la ejecución del proyecto.

Tiempos de viaje

Los tiempos de viaje se incrementarán por las diversas interferencias parciales o totales de las vías durante la construcción. Este impacto se relaciona con las actividades de tráfico de equipo caminero, volquetas y con el mantenimiento de las vías. El carácter es negativo y deberá ser mitigado de la siguiente manera:

- Señalización preventiva para evitar accidentes.

En la etapa de operación los tiempos de viaje se verán reducidos por la construcción del puente sobre el Río Quevedo y sus accesos viales con suficiente ancho y mejores facilidades. Evidentemente este último se califica como un impacto positivo.

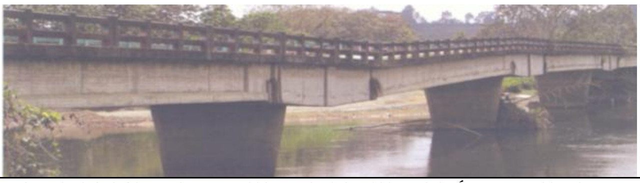
Salud pública / ocupacional

Las actividades de la construcción podrían afectar la salud e integridad de los trabajadores y a las personas que habitan en el área de influencia del proyecto, debido a incrementos de niveles de contaminación, especialmente por la generación de polvo y ruido. Los trabajadores deberán hacer uso de los implementos de protección personal. Para evitar accidentes por falta de señalización, falta de pasos peatonales, etc se deberá tomar las medidas que recomienda el ministerio de obras públicas en este caso.

Las actividades que tendrán incidencia sobre este factor ambiental son las siguientes: campamento; explotación de fuentes de materiales; transporte de materiales; limpieza y desbroce; excavaciones; rellenos, construcción de ejes viales, construcción de la infraestructura del puente y de la superestructura del puente.

Las medidas para reducir el impacto son las que se indican a continuación:

- Señalización adecuada durante la construcción para evitar accidentes.
- Dotación de implementos de protección personal a los trabajadores.
- Construcción y ubicación adecuada de pasos peatonales.
- Control permanente de las partes del puente para identificar áreas de deterioro



Empleo y mano de obra

Cuando se construye una obra civil de las características del presente proyecto, la captación de mano de obra y generación de empleo es un impacto positivo y se trata de uno de los aspectos más benéficos para la ciudadanía, mientras dure la construcción.

En el Recinto Fumisa Y Camarones, la población carece de fuentes de trabajo y tener la oportunidad de participar en un proyecto como el que se discute aquí, representa una oportunidad de mejora de ingresos para los trabajadores y de proporcionar una mejor condición de vida para sus familias.

Las actividades que generarían un empleo directo constituye la construcción del campamento, explotación de los materiales para la construcción de las distintas obras civiles, transporte de materiales utilizando volquetas y camiones locales, limpieza y desbroce de las áreas de trabajo, excavaciones y mejoramiento de suelos, todas las actividades de construcción de los ejes viales, excavación, cimentación y construcción de la infraestructura del puente y construcción de las obras de la superestructura del puente. Esta buena condición de vida tiene un límite que el trabajador debe conocer perfectamente y es el hecho que toda obra de infraestructura tiene un tiempo de trabajo limitado y que al término de lo cual, el trabajador regresa a su condición de cero.

Paisajismo

Durante la construcción, las obras como el campamento, las vías y el puente sobre el río Quevedo, tendrán efectos negativos sobre el paisaje del área de influencia. Las áreas seleccionadas y utilizadas para colocar los materiales de desalojo deben ser restauradas de conformidad con lo que disponen los Ministerios del Ambiente y de Obras Públicas. Para contrarrestar estos efectos se propone las siguientes medidas de mitigación:

- Construir un campamento acorde al entorno que predomina en el sector.
- Rehabilitar las vías de acceso del hasta el sitio del puente Camarones.
- Seleccionar las áreas para la disposición final de los materiales de desalojo y restaurar el paisaje.

Mejora de la infraestructura

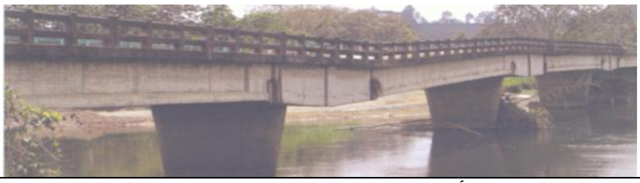
Es otro aspecto que tendrá incidencias positivas para los habitantes del sector ya que toda la infraestructura civil, mejoramiento del paisaje y otras, deberán tener mejoras para evitar problemas en el futuro. Esta mejora tendrá efecto antes y durante de construcción de la infraestructura.

14.-PLAN DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

14.1 Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo ambiental para la fase de rehabilitación o construcción del puente Camarones sobre el río Quevedo y obras anexas ha sido preparado con el aporte del trabajo de campo y el apoyo de los términos de referencia.

El plan de manejo ambiental propuesto en este estudio contiene diferentes medidas de mitigación para prevenir, controlar y reducir al mínimo el impacto ambiental y socio- cultural que se pueden



generar durante la fase constructiva y posterior fase de mantenimiento y operación del nuevo puente.

14.2 OBJETIVOS

El Plan de Manejo Ambiental del puente Camarones sobre el río Quevedo y obras anexas tiene los siguientes objetivos:

- Prevenir, mitigar, neutralizar y controlar las alteraciones e impactos negativos que las actividades de construcción de las obras civiles podrían causar a los factores del entorno ambiental localizados en el área de influencia, en cuanto se refiere a los factores físicos, bióticos, paisajísticos, socio – económicos y culturales.

- Garantizar que la construcción de las obras no solo preserven la calidad ambiental del entorno, sino que contribuya de manera eficaz a mejorar la calidad del medio ambiente y calidad de vida de los ciudadanos que habitan en la zona de influencia del proyecto.

Durante el estudio de Impacto Ambiental se determinó como área de influencia directa del proyecto la zona comprendida a una distancia aproximada de 200 metros a cada uno de las márgenes del nuevo puente, con 20 metros a cada uno de los costados del eje vial.

Durante la construcción y posterior operación del proyecto Puente Camarones, estará más afectado el aire y el agua que circula por el río Quevedo.

El Plan de Manejo Ambiental se orienta fundamentalmente hacia la implementación de las medidas que permitirán reducir los impactos al medio ambiente.

A continuación se describen cada una de las medidas a ser observadas por el constructor y verificadas por el fiscalizador y dueño del proyecto

14.3 MEDIDAS Y ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

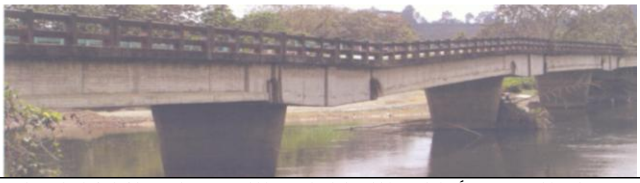
MEDIDA NO. 1. PLAN DE COMPENSACIÓN POR EXPROPIACIONES

OBJETIVOS

Efectuar las compensaciones debido a las expropiaciones que se deberán realizar para ejecutar la obra del Puente Camarones sobre el río Quevedo, de ser necesario.

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

- Afectaciones en las márgenes del río Quevedo a la altura del sitio del puente.
- Protestas de los propietarios de tierras.



ESTRATEGIAS A UTILIZAR

El Municipio de Valencia deberá ejecutar el proceso de expropiación (Si la hay), en base a la información preparada por la consultora y los costos establecidos por la DINAC.

ACTIVIDAD No. 1

Realización del proceso de expropiaciones

Acciones y Procedimientos a Desarrollar

El Municipio del cantón Valencia deberá efectuar el trámite establecido por las leyes ecuatorianas respecto al proceso de expropiación que deberá llevarse a cabo. El valor de cada expropiación para cada propietario afectado será realizado por la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros.

El proceso de expropiación deberá ser ejecutado como un paso previo al inicio a la construcción del proyecto.

Indicadores Verificables de Aplicación. Proceso de expropiación hasta la notificación a las personas afectadas.

Resultados Esperados. Expropiación ejecutada.

Etapa de Ejecución de la Actividad. Construcción

MEDIDA No. 2. INTEGRACION PAISAJISTICA

OBJETIVOS

Proponer los aspectos relevantes de la integración paisajística del proyecto en el entorno del proyecto del Puente sobre el río Quevedo, con los siguientes tramos:

Fumisa- Los Vergeles
Valencia- Camarones
Vía Toachi

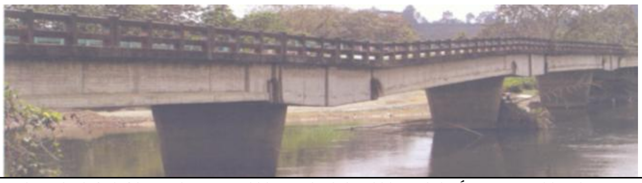
POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

- Afectaciones a las especies de árboles existentes en el área de influencia directa del proyecto.
- Pérdida de especies de flora endémicas del bosque seco Tropical, si las hubiere.

ESTRATEGIAS A UTILIZAR

Formular e implantar el programa de integración paisajística durante la ejecución de la obra.

El valor paisajístico, se verá afectado durante la época anterior a la construcción y operación del puente. Se mitigarán los efectos nocivos adversos causados por la intervención de áreas naturales que se efectuarán para construir el puente



ACTIVIDAD No. 1

Implantación del programa de integración paisajística

Acciones y Procedimientos a Desarrollar

La Alternativa de construir un nuevo puente necesita de la intervención de las márgenes del río. Durante el proceso constructivo deberán tomarse las medidas precautelares para su protección según reglamentación municipal.

Proyecto Paisajístico:
Se ha tratado de revalorizar la identificación de la zona intervenida por el proyecto, así el tratamiento paisajístico que se le dará, deberá ser analizada y proyectada por un experto paisajista con la finalidad de que el Proyecto se integre con el paisajismo del entorno.

Indicadores Verificables de Aplicación. Áreas verdes implantadas.

Resultados Esperados. Proyecto integrado con el paisajismo del entorno

Etapa de Ejecución de la Actividad. Construcción

ACTIVIDAD No. 2

Reforestación

Acciones y Procedimientos a Desarrollar

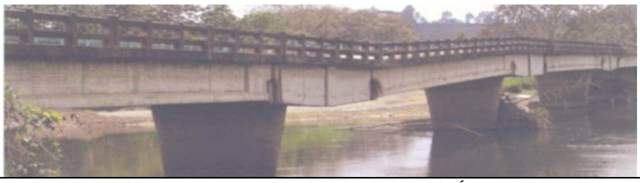
La reuperación de estas áreas busca la conformación de una comunidad vegetal que incorpore al ámbito puntual del proyecto un espacio verde y recreativo que alivie escénicamente el entorno del mismo con los siguientes objetivos:

- Mantener la cobertura vegetal alrededor del área de influencia de los desvíos de la vía temporales.
- Restaurar el paisaje en el área afectada como medida de mitigación
- Iniciar el proceso de recuperación de la zona impactada

El establecimiento de estos objetivos puede ocurrir en dos etapas diferentes:

La primera etapa puede darse dejando la cobertura vegetal existente y revegetalizando con las especies escogidas. Una vez instaladas las plántulas, deben ser regadas constantemente, evitando el encharcamiento, con el fin de facilitar su establecimiento.

La segunda etapa o de revegetalización paulatina de las áreas de protección y conservación recreativa propone el establecimiento de líneas de arbustos continuas y en grupo, que al momento de transplantar superen el 0,50 m de altura, con el fin de garantizar un prendimiento más rápido, dar conformación visual al área verde, aportar material vegetal a corto plazo e iniciar el proceso de



recuperación del área en forma inmediata. En la selección de las especies a implementar se considerarán como características principales:

- Su follaje, textura, tono y forma
- Su fácil adaptación a las condiciones biofísicas y climáticas del área.
- Su capacidad para proporcionar alimento a la avifauna
- Su participación en la belleza escénica del entorno
- Su fácil disponibilidad en viveros locales, o zonas aledañas

Indicadores Verificables de Aplicación. Áreas verdes implantadas.

Resultados Esperados. Proyecto integrado con el paisajismo del entorno

Etapa de Ejecución de la Actividad. Construcción

Medida 3.- INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS

IMPACTO 1: Sobre la calidad del agua del río Quevedo.
MITIGACION: No arrojar basura y materiales contaminantes al cauce del río.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 2: Contaminación que afectará la calidad del aire.
MITIGACIÓN: La calidad del aire será afectado por malos olores generados por material orgánico en descomposición y por aguas negras y grises producidas en los campamentos.
RESPONSABLE: Constructor/FGiscalizador

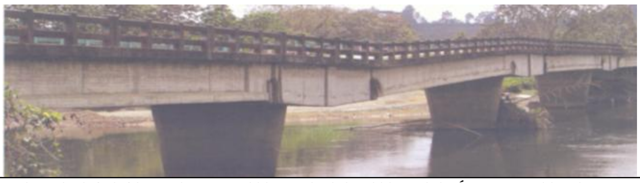
IMPACTO 3: Afectación a la salud, seguridad de trabajadores y ciudadanos.
MITIGACION: Dotación de artículos de seguridad para trabajadores. Señales de construcción para los pobladores.
RESPONSABLE: Constructor/fiscalizador

Medida 4: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

IMPACTO 1: Contaminación del aire
MITIGACIÓN: Calibrar equipos y maquinaria para evitar exceso de producción de gases contaminantes por la quema de combustible.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 2: Contaminación del suelo.
MITIGACIÓN: Colocar el material de desbroce y nivelación en sitios autorizados por la fiscalización.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 3: Contaminación del agua.



MITIGACIÖN: No arrojar los materiales de desbroce y corte de taludes a la pendiente del río Quevedo.
RESPONSABLE: Fiscalizador.

IMPACTO 4: Impacto al Paisaje.
MITIGACIÖN: No realizar cortes en el talud mayores a 3 metros de altura. En caso de ser necesario utilizar bermas de estabilización.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 5: Socioeconómico
MITIGACIÖN: Dotación de artículos de seguridad para trabajadores. Señales de construcción para los pobladores.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

Medida 5: EXCAVACIÓN Y RELLENO DE OBRAS DE DRENAJE

IMPACTO 1: Sobre la calidad del aire.
MITIGACION: Calibrar adecuadamente los equipos utilizados.
RESPONSABLE: Constructor.

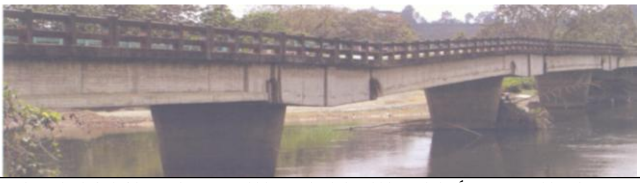
IMPACTO 2: Contaminación del suelo.
MITIGACION: colocar los materiales no utilizados en sitios utilizados por el fiscalizador.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.
.
IMPACTO 3: Contaminación del agua
MITIGACION: No arrojar los materiales de excavación al río Quevedo.
RESPONSABLE: Constructor/fiscalizador

IMPACTO 4: Impacto a la Flora.
MITIGACIÓN: Cortar el material vegetal en el área especificada y autorizada por el fiscalizador. No intervenir la vegetación arbórea en los taludes existentes.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador

IMPACTO 5: Socioeconómico
MITIGACIÖN: Dotación de artículos de seguridad para trabajadores. Señales de construcción para los pobladores.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

Medida 6: EXPLOTACION DE MATERIALES PETREOS

IMPACTO 1: Contaminación del aire.
MITIGACION: Calibración de la maquinaria que se utilizará en la explotación de materiales pétreos.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.



IMPACTO 2: Contaminación del suelo
MITIGACION: Reducir el área de explotación del material pétreo.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 3: Contaminación del agua
MITIGACIÖN: No arrojar los materiales de remoción superficial al río Quevedo.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 4: Socioeconómico.
MITIGACIÖN: Dotar de equipos de seguridad a los trabajadores.
RESPONSABLE: Constructor

Medida 7: TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES EN OBRA

IMPACTO 1: Contaminación del aire
MITIGACION: Cubrir con lona los camiones que transportan el material.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador

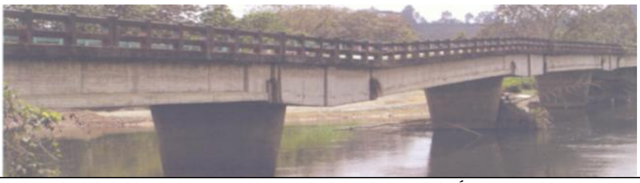
IMPACTO 2: Contaminación del agua.
MITIGACIÖN: No arrojar materiales sobrantes en las laderas del valle del río Quevedo.
RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

IMPACTO 3: Socioeconómico.
MITIGACIÖN: Para dar seguridad a los trabajadores dotar de artículos de seguridad.
RESPONSABLE: Constructor.

Medida 8: SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El Contratista deberá establecer las zonas de seguridad para el personal en cada cambio de turno. Por lo tanto es responsabilidad de cada encargado entregar la información pertinente al encargado de turno entrante, la misma que deberá incluir la ubicación de la zona de seguridad, previamente señalizada y con barreras, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Zonas de seguridades claramente señalizadas y con barreras para los trabajos en los diversos frentes de trabajo.
- Zonas abiertas, rellenadas o compactadas claramente señalizadas para los trabajos en tierra.
- Instruir a los trabajadores de la obra para que por ningún motivo ubicar los equipos o personal en:
  - Áreas de escape en las vías de acceso a la obra.
  - Terrenos flojos o rellenados sin compactación.
- Nunca se debe reparar un equipo en ninguna de las áreas anteriormente anotadas.
- En trabajos nocturnos todo el personal deberá utilizar chalecos reflectivos de manera obligatoria, con el objeto de facilitar su visualización y salvaguardar la seguridad los trabajadores.



- Todas las excavaciones, recuperaciones y nuevas construcciones deberán ser inspeccionados por la persona competente, para luego de la inspección iniciar los trabajos.
- Diseñar los programas tendientes a prevenir y evitar accidentes, garantizando la seguridad del personal de obra y de la comunidad.
- Deberán proveerse de los implementos de protección personal (IPP) específicos para cada labor, así como dotar al personal con elementos como overoles (según especificación), casco, botas industriales, entre otros. Los siguientes IPP son indispensables para dotar a los trabajadores y técnicos de la obra, conforme a su función en la obra:

Protección de la cara y los ojos.

- Se emplearán en labores en la que la cara o en que los ojos de los trabajadores puedan ser alcanzados por fragmentos despedidos actividades como suelda, etc. Se recomienda dotar de gafas especiales, cubreojos en forma de copa o mascarillas de soldador.
- Protección de cabeza.
- Se usarán para labores en que las personas estén expuestas a materiales y herramientas que se caigan desde alturas. Se proporcionará de cascos duros de metal, fibra de vidrio o base plástica suspendidos con una estructura de correas ajustables.

Protección de manos.

- Se recomienda el uso de guantes en tareas en las que las manos estén expuestas a fricciones, golpes, cortaduras, etc. Los guantes serán de neopreno, material textil resistente o plástico.

Protección del sistema respiratorio.

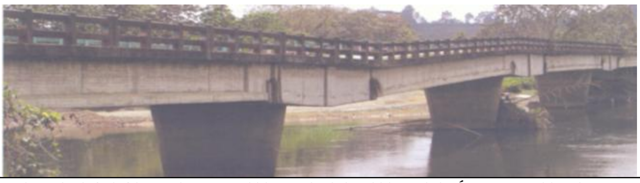
- Se emplearán máscaras antigases, con sus respectivos filtros, para ingresar a las alcantarillas en funcionamiento o pozos de revisión en que se sospeche que existen gases tóxicos. Las mascarillas contra polvo se usarán al trabajar en ambientes donde se produzcan partículas en suspensión, por ejemplo, en el área de desbroce y excavación de zanjas.

Protección contra caídas.

- Cuando los trabajadores bajen a revisar sitios profundos, deberán emplear cinturones de seguridad que les sostenga a la escalerilla y eviten su caída.

Protección para trabajo en altura.

- Cuando los trabajadores efectúen sus labores en sitios altos, la empresa Contratista deberá dotarlos de arnés que deberán ser enganchados a barras fijas o ganchos apropiados, para evitar una caída, en caso de accidentes.



Protección de pies

- Se dotará a los trabajadores de botas con puntas de acero para evitar lesiones en los pies.
- Verificar regularmente el estado de los implementos de protección personal (IPP) y uniformes de los trabajadores.
- Cumplir con las indicaciones de las normas de seguridad industrial del Reglamento de Seguridad e Higiénica Industrial del IESS y del Código del Trabajo y sus reglamentos.

RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

Medida 9: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y MATERIAL DE DESALOJO

MITIGACIÓN:

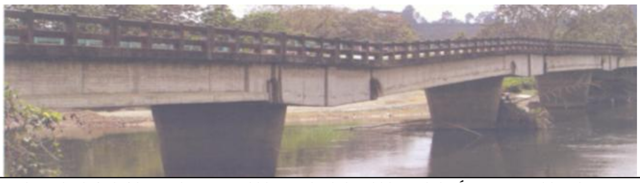
- La disposición del material de desalojo será en el lugar autorizado por la autoridad ambiental competente.
- Está totalmente prohibido disponer el material de desalojo y los desechos de la construcción en los sistemas de drenaje de las aguas lluvias o cuerpo hídrico alguno ya que los contaminaría y disminuiría su capacidad de conducir el agua que se genera por las precipitaciones.
  La Fiscalización Ambiental deberá controlar en forma estricta el cumplimiento de la prohibición de vertimiento de material de desalojo en los canales de aguas lluvias o drenajes naturales de las precipitaciones.
- No se permitirá que permanezcan al lado de las zanjas, materiales sobrantes de las excavaciones o de las labores de limpieza y desmonte; por lo tanto el transporte de estos deberá hacerse en forma inmediata y directa de las áreas despejadas al equipo de acarreo.
- El área de almacenamiento y cargue de material de rellenos, deberá tener la protección y control necesarios. Se debe cubrir el material con plástico o lona, para evitar el lavado o arrastre por aguas lluvias o escorrentía.
- El tiempo de almacenamiento no debe ser mayor de 24 horas cuando se utilice el espacio público.
- La ubicación del material excavado no debe interferir las labores de la obra y las labores cotidianas del sector.

RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

Medida 10: CONTROL DE RUIDO

MITIGACIÓN:

- Realizar el mantenimiento adecuado de la maquinaria, equipos y vehículos de manera que el ruido generado por la operación de los mismos no excedan las normas ambientales vigentes, como el Reglamento de Ruido de la Ley de Gestión Ambiental.
- Exigir la utilización de silenciadores en los escapes de los vehículos, maquinaria y equipo.



- No se permitirá la utilización de bocinas o pitos accionados por sistema de compresor de aire.
- Se deberá utilizar un dispositivo de sonido de alerta automático de reversa.

RESPONSABLE: Constructor/Fiscalizador.

14.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO

Para garantizar la adecuada protección de los trabajadores durante la etapa de construcción de las obras civiles es importante observar la aplicación de las siguientes normas y procedimientos:

- Observar el cumplimiento del reglamento de seguridad e higiene del trabajo del IESS, en lo referente a la dotación a los trabajadores de ropa de trabajo y calzado adecuados y a quienes trabajan con concreteras y martillos neumáticos se les dotará de orejeras a prueba de ruido.

- En caso de que se trabaje en épocas de lluvias, los trabajadores deberán ser provistos por el Constructor de botas pantaneras y ropa impermeable.

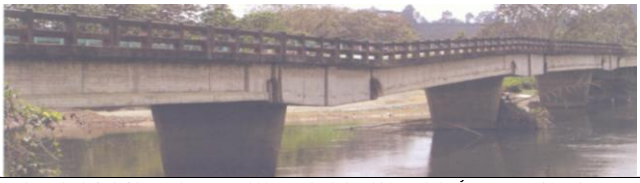
Manipuleo de herramientas manuales

- Deberán chequearse periódicamente todas las herramientas manuales que se empleen: cabos, ajuste de cabezotes, eliminación de extremos puntiagudos; instruyendo a los trabajadores sobre el empleo correcto de los mismos.

- Los trabajadores cuando utilicen herramientas manuales, deberán mantener una distancia mínima de 2m entre sí, y deberán estar previstos de cascos de protección y zapatos de seguridad.

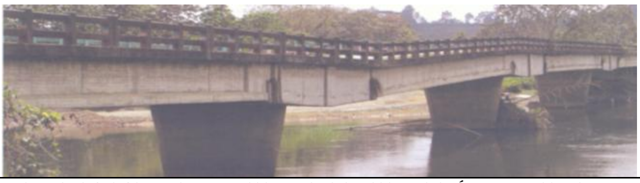
14.5. PROGRAMA DE INVERSIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Habiéndose indicado en el Informe del Estudio de Impacto Ambiental, las medidas de mitigación o control ambiental, a fin de controlar y reducir al mínimo el impacto ambiental y socio- cultural que se pueden generar durante la fase constructiva y posterior fase de mantenimiento y operación del nuevo puente, se procede a determinar la inversión necesaria para el Plan de Manejo Socio-ambiental, que se muestra en el siguiente cuadro.



Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental
Octubre del 2006
PUENTE CAMARONES SOBRE EL RÍO QUEVEDO.
VÍA FUMISA-LOS VERGELES.
PROVINCIA DE LOS RÍOS

	Medidas de Mitigación.	Valor ($)	Responsable
1.	Posibles Expropiaciones: Si las hay	10 000.00	Constructor. /Fiscalizador.
2.	Programa de Integración paisajística: - Implantación del programa. - Reforestación.	2000.00	Constructor. /Fiscalizador.
3.	Instalación y operación del campamento: - Señales de construcción para los pobladores.	1000.00	Constructor. /Fiscalizador.
4.	Seguridad e Higiene Industrial: - Zonas de seguridades claramente señalizadas. - Dotar de equipos de seguridad a los trabajadores y para protección personal. Programa de Contingencias: - Programas tendientes a prevenir y evitar accidentes	200.00 2000.00 500.00	Constructor. /Fiscalizador.
5.	Disposición del material de Desalojo: - Rellenos, desbroces, etc.	5000.00	Constructor. /Fiscalizador.
6.	Control de Ruido: - Mantenimiento de las maquinarias.	2500.00	Constructor. /Fiscalizador
7.	Prevención de riesgo de Trabajo: - Dotación de: ropa de trabajo, botas, orejeras para el ruido. - En lluvias: botas pantaneras, ropa impermeable.	5000.00	Constructor. /Fiscalizador
	Total.	28 200.00	



14.6 CONCLUSIONES

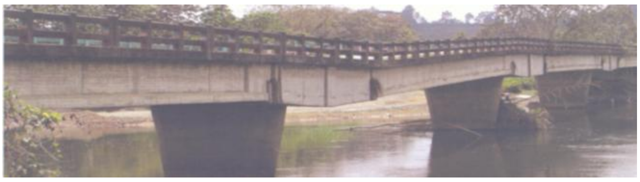
El proyecto de construcción del puente sobre el río Quevedo y obras anexas, está ubicado en la vía que une Fumisa con Camarones, cantón Valencia, provincia de Los Ríos.

- Desde el punto de medio físico el mayor impacto será en la atmósfera debido al transporte de los materiales de construcción y generación de polvo
- Desde el punto de vista Biótico el mayor impacto es el desbroce de la vegetación, pero se tendrá un resultado positivo con la construcción del puente.
- Desde el punto de vista socioeconómico el mayor impacto positivo, tiene que ver con las ventajas que tendrán las familias del sector.
- Es de anotar que la construcción del puente sobre el río Quevedo, tendrá un impacto positivo sobre la sociedad, y será de trascendental importancia para el desarrollo económico de la región, debido a que habrá una optimización en los tiempos de viaje tanto para carga como para los usuarios, repercutiendo además en el aspecto turístico que traerá beneficios económicos a la población de Quevedo y sus poblados vecinos.
- Se dará mayor oportunidad a las familias asentadas en el margen izquierdo del río Quevedo y que coinciden con el eje vial de la ruta, debido a la mayor disposición de recursos que tendrían las familias al recibir la indemnización de sus propiedades afectadas por el proyecto.

14.7 RECOMENDACIONES

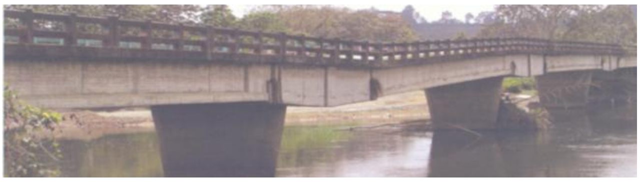
- Ejecutar programas de capacitación al personal asignado al proyecto para el adecuado manejo de efluentes líquidos, residuos sólidos, aceites y grasas.

- Cumplir las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental, propuesto en el presente estudio.



15. BIBLIOGRAFÍA

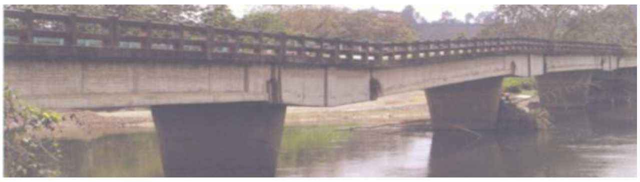
- BRISTOW, C.R. and HOFFSTETTER, R. 1977. Lexique Stratigraphique International. (2nd Ed.)
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 1974, Manual de Diseño de Carreteras.
- Moncayo Theurer Lenin, 2001, Mapa de Potencialidad de Energía liberada para la ciudad de Guayaquil.
- NÚÑEZ DEL ARCO, E. y DUGAS, F. 1987. Guía Geológica del Noreste de la Costa Ecuatoriana.
- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. 1996. Implicaciones Ingenieriles, Sociales y de Administración del Desastre en caso de Terremotos. Memorias
- Apuntes del Curso de Evaluación de Impactos Ambientales. 2006. Ing. José Vásconez.
- Estudios de Impacto Ambiental, realizados por el Ingeniero Gastón Proaño Cadena para varias instituciones del estado.



16. ANEXOS.

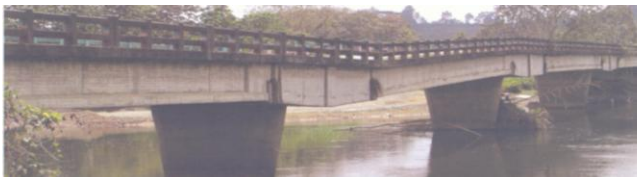
Anexo 1: Mapa Regional del Ecuador

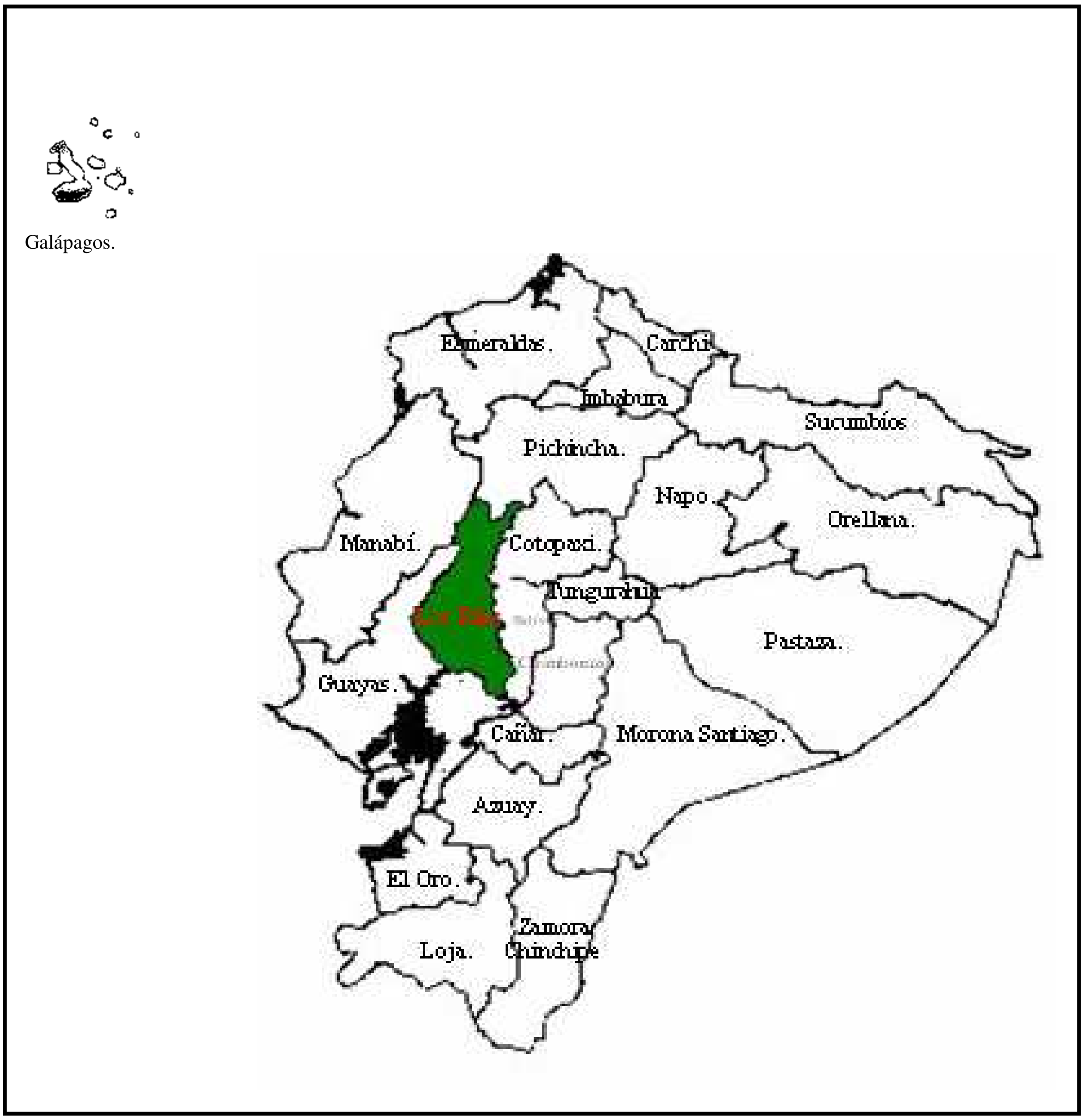
Anexo 2: Mapa de Ubicación Cantonal.
Anexo 3: Mapa de Ubicación Local.
Anexo 4: Mapa Geológico.
Anexo 5: Corte Geológico.
Anexo 6: Tasa de Erosión de la Cuenca del Río Guayas.
Anexo 7: Fotografías.



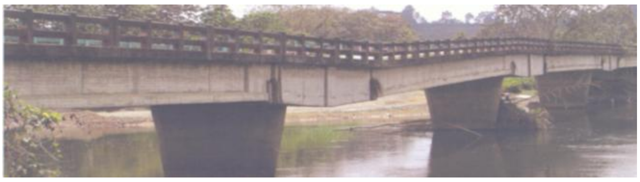
Anexo 1.

MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL.
PUENTE "CAMARONES"

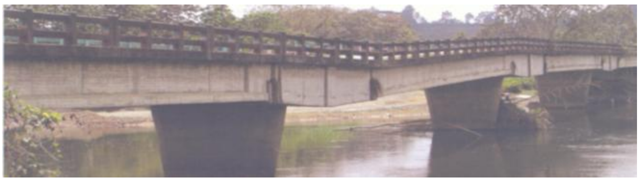



Galápagos.
Esmeraldas.
Carchi
Imbabura
Sucumbíos
Pichincha.
Napo.
Orellana.
Manabí.
Cotopaxi.
Tungurahua
Los Ríos
Bolívar
Chimborazo
Pastaza.
Guayas.
Cañar.
Morona Santiago.
Azuay.
El Oro.
Zamora Chinchipe
Loja.

Anexo 2

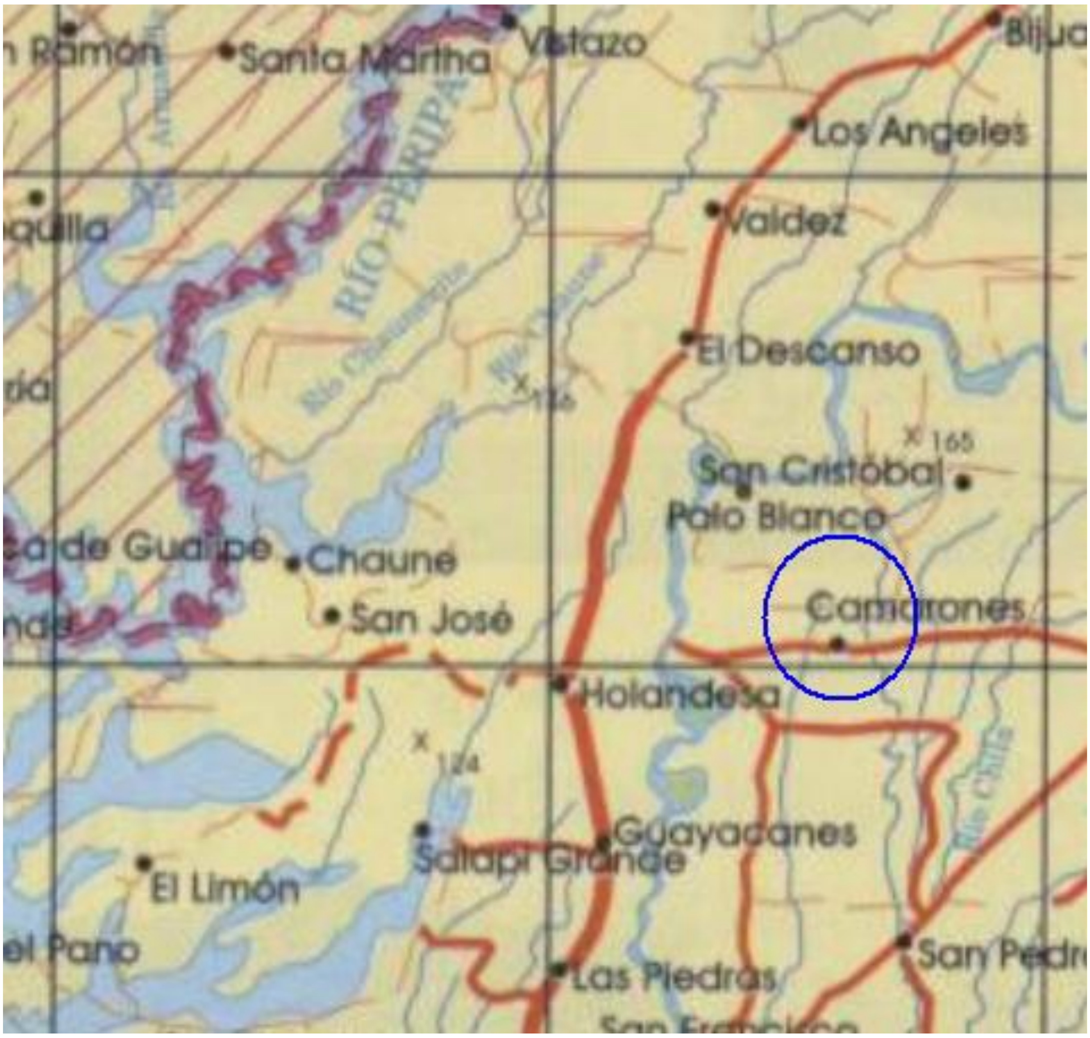


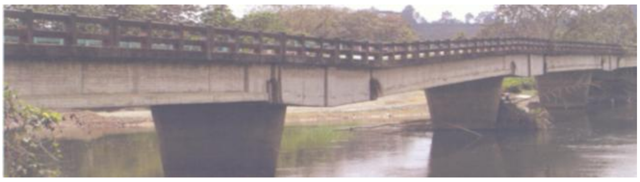
MAPA DE UBICACIÓN CANTONAL.
PUENTE “CAMARONES”



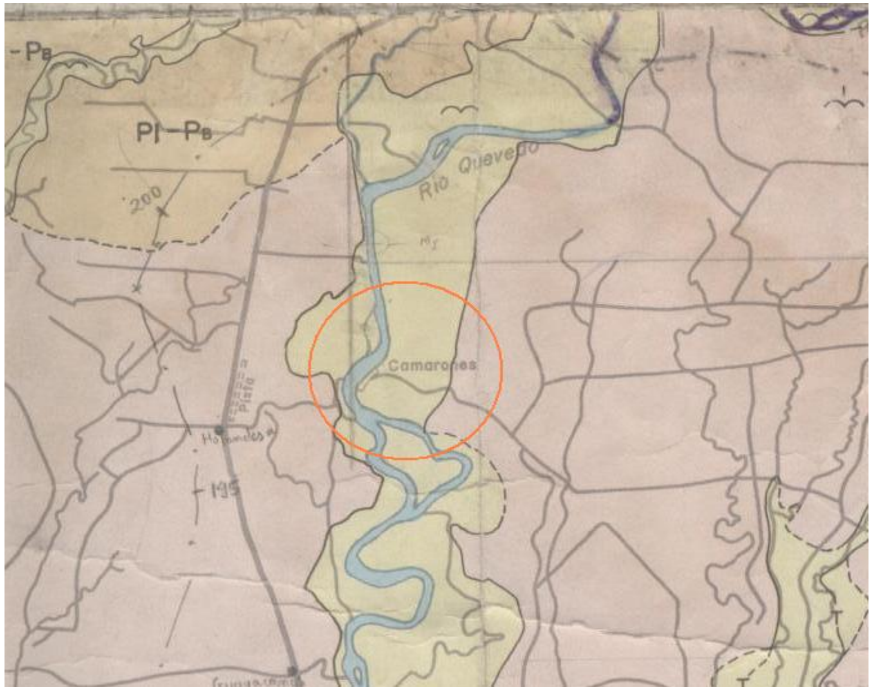
Anexo 3

MAPA DE UBICACIÓN LOCAL
PUENTE "CAMARONES"





MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR
PUENTE "CAMARONES"
ESCALA 1:100.000



Fuente: Mapa Geológico-Valencia. (Escala.1:100.000)

LEYENDA

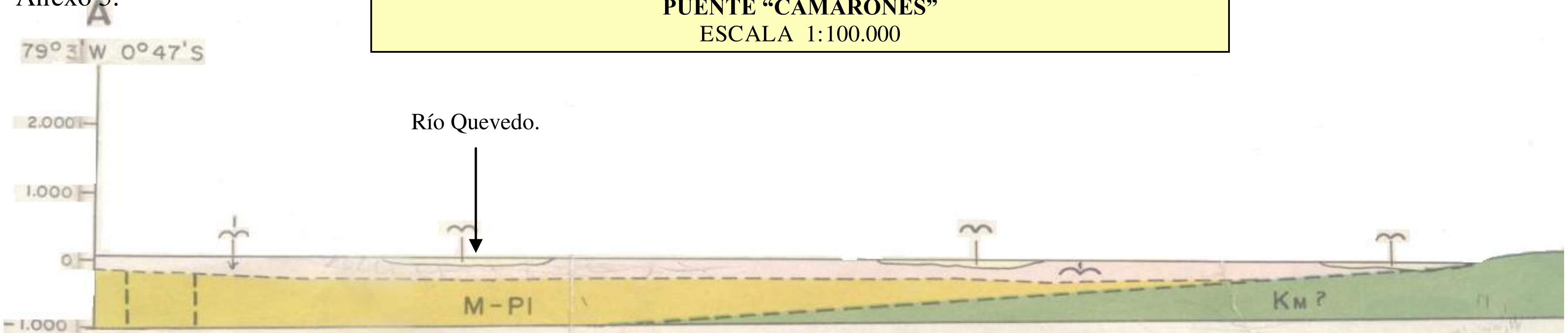
🟨	Depósito Aluvial.		OLOCENO.	CUATERNARIO
c	Depósito Coluvial.			
	Terraza Indiferenciada.		PLEISTOCENO.	
PI-PB	Ceniza. Aglomerado volcánico.	Formación Baba.	PLIO-PLEISTOCENO.	TERCIARIO
M-PI	Grupo Daule (no aflora).		MIO-PLIOCENO.	

SIMBOLOS GEOLÓGICOS.

———	Contactos.	—T—	Limite de Terraza.	- - - -	Falla.
- - - - - -	Contacto Inferido.	- -T- -	Limite Inferido de Terraza.		Eje Sinclinal.

Anexo 5.

MAPA DE CORTE GEOLÓGICO.
PUENTE "CAMARONES"
ESCALA 1:100.000



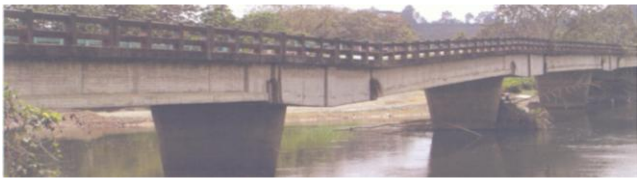
Fuente: Mapa Geológico-Valencia. (Escala.1:100.000)

LEYENDA.

🟨	Depósito Aluvial.		OLOCENO	CUATERNARIO.
▨	Terraza Indiferenciada.		PLEISTOCENO.	
M-PI	Grupo Daule.		MIO-PLEISTOCENO.	TERCIARIO.
KM	Caliza, c Andesita, a Basalto, b Lava no diferenciada, lv Volcaniclastita gruesa	Formación Macuchi.	CRETACEO.	MESOZOICO.

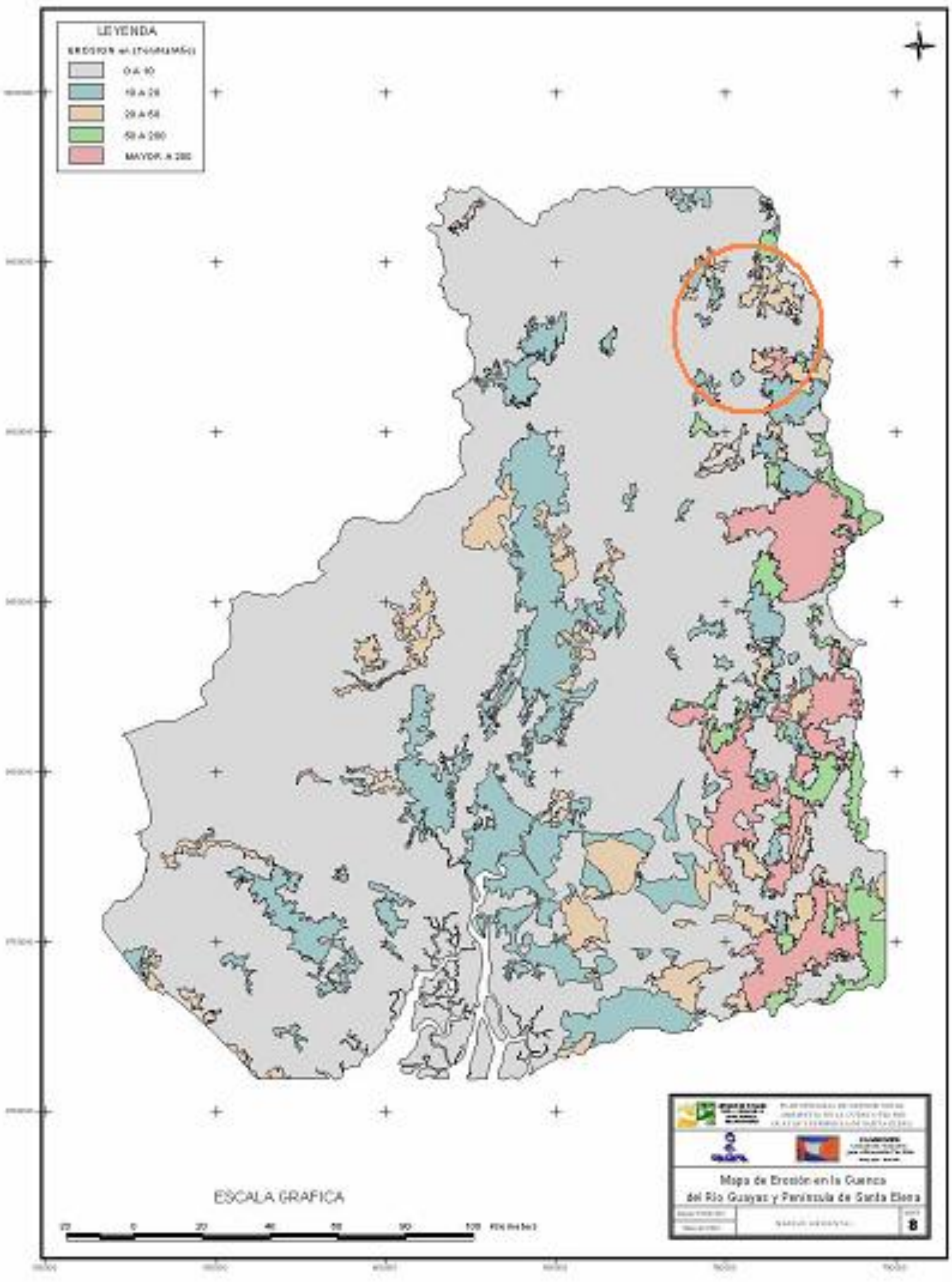
SIMBOLOS GEOLÓGICOS.

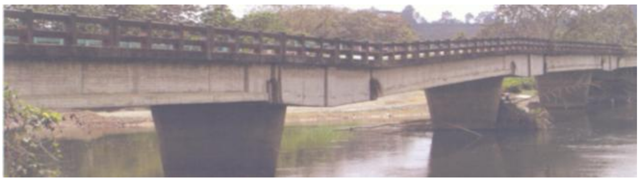
———	Contactos.
- - - - - -	Contacto Inferido.
— — — —	Falla.



Anexo 6.

MAPA DE EROSIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS Y PENÍNSULA DE SANTA ELENA

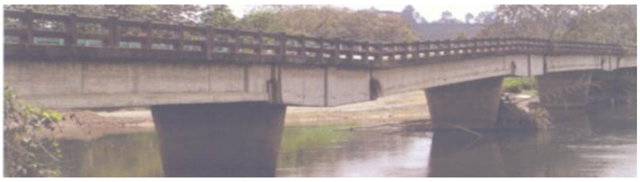




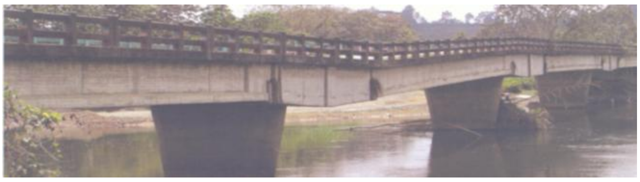
Fuente: CEDEGE. Plan Integral de Gestión Socio Ambiental de la Cuenca del Río Guayas y Península de Santa Elena, 2002.

Anexo 7. Fotografías

Depósitos Aluviales en los Costados del Río.

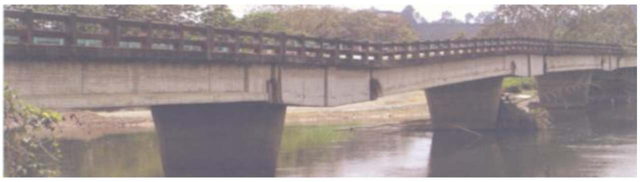


Explotación de materiales de construcción en la Zona



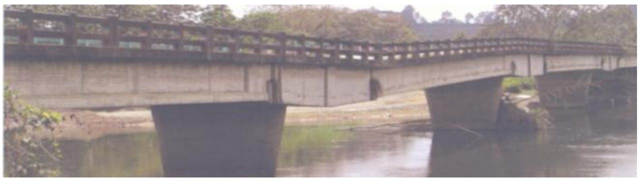
Vista del actual Puente “Camarones”, hundimiento del tablero.

Vista lateral del Puente actual “Los Camarones”,
Se observa la pila desestabilizada por la erosión y su repercusión en el tablero.



Grandes rocas ubicadas en los estribos del Puente actual para controlar un poco la erosión.

Pilas de un antiguo Puente derrumbado como producto de la erosión y personal del equipo técnico del consultor inspeccionando el lugar.



Pilas de un puente anterior que no soporto la erosión.