

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

TEMA:

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO
AMBATO TRAMO COMPRENDIDO DE LA QUEBRADA
JARUPANA A LA QUEBRADA SECA**

AUTORES:

HOLGER MARCELO MONTAGUANO SOLIS

ALEX MAURICIO SALAMEA RAMIREZ

DIRECTOR:

ING. MIGUEL ARAQUE

QUITO- 2012

CERTIFICACIÓN

Por medio del presente certifico que la tesis de investigación titulada: “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO TRAMO COMPRENDIDO DE LA QUEBRADA JARUPANA A LA QUEBRADA SECA”, es trabajo original de los Sr. Holger Marcelo Montaguano Solis y Alex Mauricio Salamea Ramírez, el que ha sido realizado bajo mi dirección y supervisión en todo su proceso.

Ing. Miguel Araque

CERTIFICACIÓN

La tesis de grado titulada **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO TRAMO COMPRENDIDO DE LA QUEBRADA JARUPANA A LA QUEBRADA SECA** ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido y veracidad de esta tesis de grado.

Holger Marcelo Montaguano Solis

Alex Mauricio Salamea Ramírez

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y a Mis padres. A dios por estar conmigo en cada momento, cuidándome y dándome la fortaleza, la sabiduría para prevalecer ante cualquier adversidad.

A mis padres por creer en mí y luchar por sacarme adelante a pesar de las dificultades, dándome un ejemplo de superación y perseverancia, impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, para hoy ver realizada una de mis metas, ya que el orgullo que sienten por mí, ha hecho que llegue a donde estoy.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, los quiero con todo mi corazón.

HOLGER

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Deysi.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, por su paciencia, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional !Gracias Mamita !.

A mi padre Angel.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, el enfrentar las distintas adversidades de la vida sin nunca perder la dignidad ni desfallecer.

A mis familiares.

A mi hermano Angelo por ser un amigo que siempre estuvo a lo largo de mi carrera estudiantil brindándome su apoyo incondicional; a mi tío Jaime, que siempre estuvo ahí en los momentos buenos y malos de mi vida, con su apoyo y consejos y a mis primos, porque no han dejado que el significado de familia se quede solo en cinco personas y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

¡Gracias a ustedes!

MAURICIO

AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud, principalmente está dirigida a Dios por habernos dado la existencia y permitirnos llegar al final de nuestra carrera.

A los docentes que nos han acompañado durante el largo camino, brindándonos siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando nuestra formación.

Igualmente al Ing. Miguel Araque quien nos ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde seamos partícipes en el mejoramiento de la sociedad.

LOS AUTORES

RESUMEN

El propósito de esta tesis es realizar un plan de manejo ambiental con el fin de proporcionar alternativas de conservación de los recursos naturales de la Cuenca Baja del Río Ambato, y así poder contrarrestar y minimizar los impactos ambientales negativos que se han ocasionando en los últimos años por las distintas actividades antropogénicas en el río Ambato.

Para poder realizar este estudio primero se realizó un levantamiento de una línea base con la finalidad de poder evaluar detalladamente el desempeño ambiental de este proyecto, incluyendo la descripción del medio físico, biótico y socio-económico existente, identificación y evaluación de impactos ambientales, la determinación de cumplimientos de las normas ambientales vigentes, entre otros aspectos importantes para la zona del proyecto.

Una vez determinados y evaluados los principales impactos ambientales se procedió a realizar una investigación para determinar medidas y planes de actuación frente a los principales problemas que enfrenta la Cuenca Baja del Río Ambato.

Finalmente, se presentan las conclusiones a las que se llegó una vez finalizada la investigación, además se describe un cronograma de actuación y sus principales actores, así como las recomendaciones pertinentes para realizar las propuestas en este trabajo de investigación.

2.1.5.5 CAMBIO CLIMÁTICO	39
2.1.5.6 ASPECTOS SOCIO -ECONÓMICOS E INFRAESTRUCTURA	40
2.1.5.7 PROYECTO ECO TURÍSTICOS	42
2.1.5.8 DESARROLLO SUSTENTABLE.....	42
2.2 MARCO LEGAL	42
2.2.1 CONSTITUCION POLITICA DEL ECUADOR	42
2.2.2 LEY DE GESTION AMBIENTAL	48
2.2.3 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	49
2.2.4 LEY DE AGUAS	50
2.2.5 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIO (T.U.L.A.S).....	53
2.2.6 CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESENTRALIZACION.....	55
2.3 MARCO INSTITUCIONAL.....	59
2.3.1 CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA.....	59
2.3.2 ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN AMBATO.....	60
2.3.3 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	60
CAPITULO III.....	61
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	61
3.1 MEDIO FÍSICO	61
3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	61
3.1.2 CLIMATOLOGIA	63
3.1.3 SUELOS.....	86
3.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	89
3.1.5 CALIDAD DE AGUA	91
3.1.5.1 PARÁMETROS	95
3.1.5.2 MUESTREO.....	96
3.1.5.3 COMPARACIÓN CON LA LEGISLACIÓN	98
3.1.6 DESCRIPCIÓN PAISAJÍSTICA.....	99
3.1.6 DESCRIPCIÓN PAISAJISTA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	99

3.2 MEDIO BIÓTICO.....	102
3.2.1 FLORA – METODOLOGÍA	102
3.2.1.1 FLORA	103
3.2.2 FAUNA- METODOLOGÍA	125
3.2.2.1 MAMÍFEROS	126
3.2.2.2 AVES.....	128
3.2.2.3 REPTILES Y ANFIBIOS.....	132
3.3 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	135
3.3.1 DEMOGRAFÍA Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	135
3.3.2 CONDICIÓN DE VIDA	139
3.3.2.1 EDUCACIÓN.....	139
3.3.2.2 ÍNDICE DE ANALFABETISMO	139
3.3.2.3 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	140
3.3.3 INFRAESTRUCTURA.....	141
3.3.3.1 SERVICIOS DE SALUD	141
3.3.3.2 SERVICIOS BÁSICOS.....	142
3.3.3.3 OTROS	147
3.3.4 ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN	149
3.3.4.1 INDUSTRIAS	149
3.3.4.2 AGRICULTURA Y GANADERIA.....	150
3.3.4.3 TURISMO	154
3.3.4.4 GASTRONOMÍA.....	158
3.3.4.5 ADMINISTRACIÓN POLÍTICA	160
3.3.4.6 OTRAS FUENTES DE INGRESO ECONÓMICOS	163
CAPITULO IV	166
EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	166
4.1 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES	172
CAPITULO V.....	190
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	190
5.1 PLAN DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES	190
5.1.1 PLAN DE REFORESTACIÓN	190

5.1.2 PLAN DE RECUPERACIÓN DE VERTIENTES.....	194
5.1.3 PLAN DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO.....	197
5.1.4 PLAN DE CONSERVACIÓN DE ELEMENTOS PAISAJÍSTICOS	200
5.2 PLAN DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD	203
5.3 PLAN DE MANEJO SOCIO-ECONÓMICO	206
5.3.1 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	206
5.3.2 PLAN DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS BÁSICOS.....	210
5.3.3 PLAN DE MEJORAMIENTO DEL TURISMO	214
CAPITULO VI	217
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	217
BIBLIOGRAFÍA.....	220
GLOSARIO.....	223

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1 FORMA DE LA CUENCA SEGÚN EL COEFICIENTE DE COMPACIDAD	31
TABLA N° 2 COORDENADAS DE LOS LÍMITES DEL TRAMO DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO.....	62
TABLA N° 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	64
TABLA N° 4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	64
TABLA N° 5 PEDRO FERMIN CEVALLOS (PRECIPITACION MENSUAL).....	65
TABLA N° 6 PEDRO FERMIN CEVALLOS (NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL).....	67
TABLA N° 7 PEDRO FERMIN CEVALLOS (HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL).....	69
TABLA N° 8 PEDRO FERMIN CEVALLOS (TEMPERATURA MEDIA MENSUAL).....	71
TABLA N° 9 PILLARO (PRECIPITACIÓN MENSUAL)	73

TABLA N° 10 PILLARO 8 NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL)	75
TABLA N°11 PILLARO (HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL).....	77
TABLA N° 12 PILLARO (TEMPERATURA MEDIA MENSUAL)	79
TABLA N° 13 PRECIPITACIÓN ANUAL (mm) DE LAS ESTACIONES	81
TABLA N° 14 NUBOSIDAD ANUAL (Octas) DE LAS ESTACIONES	83
TABLA N° 15 HUMEDAD RELATIVA ANUAL DE LAS ESTACIONES.....	84
TABLA N° 16 TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS ESTACIONES ..	85
TABLA N° 17 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES SEGÚN EL T.U.L.A.S ...	96
TABLA N° 18 FLORA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	124
TABLA N° 19 FAUNA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	128
TABLA N° 20 AVIFAUNA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	131
TABLA N° 21 REPTILES Y ANFIBIOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO.....	134
TABLA N° 22 NÚMERO DE HABITANTES DEL CANTÓN AMBATO.....	136
TABLA N° 23 POBLACION POR GRUPOS DE EDAD	137
TABLA N° 24 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.....	138
TABLA N° 25 PORCENTAJE DE PERSONAS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR.....	139
TABLA N° 26 INDICE DE ANALFABETISMO	139
TABLA N° 27 INDICE DE PEA.....	140
TABLA N° 28 CENTROS DE SALUD EN ZONA URBANA Y RURAL.....	141
TABLA N° 29 TIPOS DE VIVIENDA.....	143
TABLA N° 30 ENERGÍA ELECTRICA	144
TABLA N° 31 PROCEDENCIA DEL AGUA	146
TABLA N° 32 SERVICIO TELEFONICO	147
TABLA N° 33 PRINCIPALES PRODUCTOS PERMANENTES ANUAL....	152
TABLA N° 34 PRINCIPALES PRODUCTOS TRANSITORIOS ANUAL	153
TABLA N° 35 OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	164
TABLA N° 36 FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS.....	168
TABLA N° 37 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	172

TABLA N° 38 INTERACCIONES AMBIENTALES POR ACTIVIDAD EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO.....	174
TABLA N° 39 NÚMERO DE INTERACCIONES AMBIENTALES QUE GENERA CADA ACTIVIDAD EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO.....	175
TABLA N° 40 CRITERIOS PARA EVALUAR LA EXTENSIÓN DEL IMPACTO.....	177
TABLA N° 41 CRITERIOS PARA EVALUAR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL IMPACTO.....	178
TABLA N° 42 CRITERIOS PARA EVALUAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO.....	178
TABLA N° 43 CRITERIOS PARA EVALUAR LA DURACIÓN DEL IMPACTO	179
TABLA N° 44 MATRIZ DE NATURALEZA DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	180
TABLA N° 45 MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	181
TABLA N° 46 MATRIZ DE PROBABILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	182
TABLA N° 47 MANGNITUD DE IMPACTOS AMBIENTALES	183
TABLA N° 48 MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	184
TABLA N° 49 MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	188

CAPÍTULO I

PARTE TEÓRICA

1.1 INTRODUCCIÓN

El Cantón Ambato está localizado en la Provincia de Tungurahua, en la sierra central del Ecuador. Este cantón cuenta con 9 parroquias urbanas y 18 parroquias rurales.

Dentro de los principales problemas que enfrenta el Río Ambato en los últimos tiempos tenemos la disminución de caudal del río debido a la explotación de las partes altas, una intensificación de los cultivos que implica mayores requerimientos en agua y una competencia entre demandas de agua para riego y para consumo humano (zonas de expansión urbanística)¹.

El presente estudio analiza, desde el punto de vista ambiental, la implementación de un plan de manejo ambiental para la cuenca baja del Río Ambato el cual permitirá evaluar detalladamente el desempeño ambiental de este proyecto, incluyendo la descripción del medio físico, biótico, y socio-económico existente, identificación y evaluación de impactos ambientales, la determinación de cumplimientos de las normas ambientales vigentes, entre otros aspectos importantes para la zona del proyecto.

¹ Comisión Ejecutiva Provincial, *Propuesta para la Implementación del Pago por Servicio Ambiental Hídrico en la Provincia de Tungurahua y su Aplicación en una Zona Piloto, 2002*, Ambato-Ecuador.

Disponible en :

<http://www.condesan.org/cuencasandinas/Documentos/Ambato-PropuestaPSA-TUNGURAHUA.pdf>

1.2 ANTECEDENTES

En el Ecuador el origen del manejo de las cuencas hidrográficas estuvo orientado a controlar los problemas de suministro de agua tanto para la generación hidroeléctrica como para el riego y consumo humano. Pero es a partir del año 1995, que el concepto de manejo de cuencas ha evolucionado de una acción sectorialista y con enfoques de planificación vertical, a procesos de manejo participativo y de gestión integral².

Es así, que el manejo de cuencas en el Ecuador se da a partir de la “finca integrada” teniendo como base un trabajo integrado de sus componentes: conservación de suelos, formación de compost, asociación de cultivos, pastos y animales, riego parcelario, agroforestación, etc., que debían estar presentes en cada finca.

En el año de 1999 se comienza a trabajar con estrategias para el manejo integral de los recursos de la cuenca, considerando que estos no actúan solos sino que interactúan entre sí, lo cual amerita su manejo integrado.

Las estrategias de conservación integral de las cuencas permitirán obtener un desarrollo sostenible, el mismo que tiende a mantener el equilibrio entre la preservación de los recursos naturales llamada sustentabilidad ecológica con las actividades de producción y extracción de los bienes y servicios que es capaz de producir la cuenca.

Es de esta manera que se determinó que el manejo integrado de las cuencas hidrográficas en el Ecuador debe ser un conjunto de actividades normativas, administrativas, operativas y de control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad en general con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del medio ambiente.

² FAO, Informe sobre la Situación del Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador, 2002, Ambato-Ecuador.
Disponible en :
<http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc14465/doc14465.pdf>

Dentro del área de la cuenca baja del río Ambato no se ha realizado estas actividades por lo que es de suma importancia intervenir con proyectos que busquen la conservación de los recursos naturales existentes en la zona. Además se debe buscar medidas de control y mitigación con la finalidad de obtener un equilibrio sustentable dentro de la Cuenca.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aumento de la población y su inadecuada distribución ha dado como resultado un acelerado proceso de expansión urbana y rural, así como el aumento de las actividades económicas las cuales ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales de las cuencas hidrográficas, especialmente del recurso hídrico.

En los últimos años se ha considerado a las cuencas hidrográficas como áreas de desagüe que se encuentran dentro o alrededor de nuestras comunidades; sin tomar en cuenta que son necesarias para dar apoyo al hábitat de plantas y animales, proporcionando agua potable para las personas y la vida silvestre.

Los mayores problemas ambientales ocasionados en la cuenca baja del Río Ambato son ocasionados por el acelerado crecimiento demográfico urbano y rural, ocasionando daños ambientales significativos, los cuales son:

- Eliminación de la cobertura boscosa,
- Daños a la capacidad reguladora de la cuenca hidrográfica,
- Erosión de los suelos,
- Desertización y;
- Contaminación del agua por desechos urbanos e industriales.

Este Plan de Manejo Ambiental busca realizar un manejo sustentable de los recursos naturales de la Cuenca Baja del Río Ambato; así como dar el apoyo necesario para el fortalecimiento de las personas que viven en zonas aledañas o que se encuentran dentro de ella, para lo cual se debe inculcar una responsabilidad

ambiental que permita conservar y preservar el medio ambiente.

Esto nos ayudará a mantener las condiciones de vida, que se pueden ver afectadas al ocurrir cambios en el estado natural de la cuenca hidrográfica, con la finalidad de obtener un caudal estable y así procurar un progreso sustentable del medio donde se obtienen los recursos, mejorando y garantizando la calidad de vida de la población que convive en la cuenca.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Lograr un manejo ambientalmente adecuado de la Cuenca Baja del Río Ambato determinando los factores que influyen directamente en la contaminación de la misma, y dar alternativas para una correcta utilización de los Recursos Naturales.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el levantamiento de la línea base tomando en cuenta los medios físicos, bióticos, químicos y socioeconómicos.
2. Identificar y evaluar los impactos ambientales generados dentro de la cuenca baja del Río Ambato.
3. Plantear un Plan de Manejo Ambiental que permita dar un manejo sustentable de los recursos naturales de la cuenca baja del Río Ambato.
4. Establecer alternativas de conservación, manejo y mitigación de los impactos ambientales que contribuya a mejorar el medio ambiente y por ende las condiciones de vida de las personas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

a) **Justificación Teórica**

La protección de los recursos naturales es un tema que día a día cobra mayor importancia dada la gran problemática que la degradación a estos recursos representa para la humanidad.

Es por ello, que el manejo de los recursos naturales en el marco de las cuencas hidrográficas nos permitirá dar alternativas económicas, sociales y ambientalmente viables las mismas que representaran una vía idónea no solo para aprovechar racionalmente estos recursos sino también, para la mitigación y reducción de los impactos ambientales en cuencas similares, ya que los problemas ambientales en las cuencas del país son muy similares.

b) **Justificación Metodológica**

La presente investigación será de carácter descriptivo, apoyado de un estudio bibliográfico y de campo.

Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer (1994), al referirse a los estudios descriptivos manifiesta:

“La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones socioeconómicas, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables”.

Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer (1994), al referirse a los estudios descriptivos bibliográficos manifiesta:

“Una indagación documental que permite, entre otras cosas, apoyar la investigación que se desea realizar, para encontrar información existente en el área de estudio obteniendo una información relevante y fidedigna, para

entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”.

Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer (1994), al referirse a los estudios de campo manifiesta:

“Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos)”.

La caracterización de la Cuenca Baja del Río Ambato se realizará por investigación documental y de campo para obtener datos de primera mano.

c) Justificación Práctica

El presente proyecto tiene la finalidad de encontrar alternativas para contribuir al manejo sustentable de la cuenca en estudio y así incrementar los beneficios hacia la población que reside en la zona del proyecto.

1.6 HIPÓTESIS

La realización de un Plan de Manejo Ambiental permitirá proponer alternativas de solución para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos encontrados en la cuenca baja del Río Ambato.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL, LEGAL E INSTITUCIONAL

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 CUENCA HIDROGRÁFICA

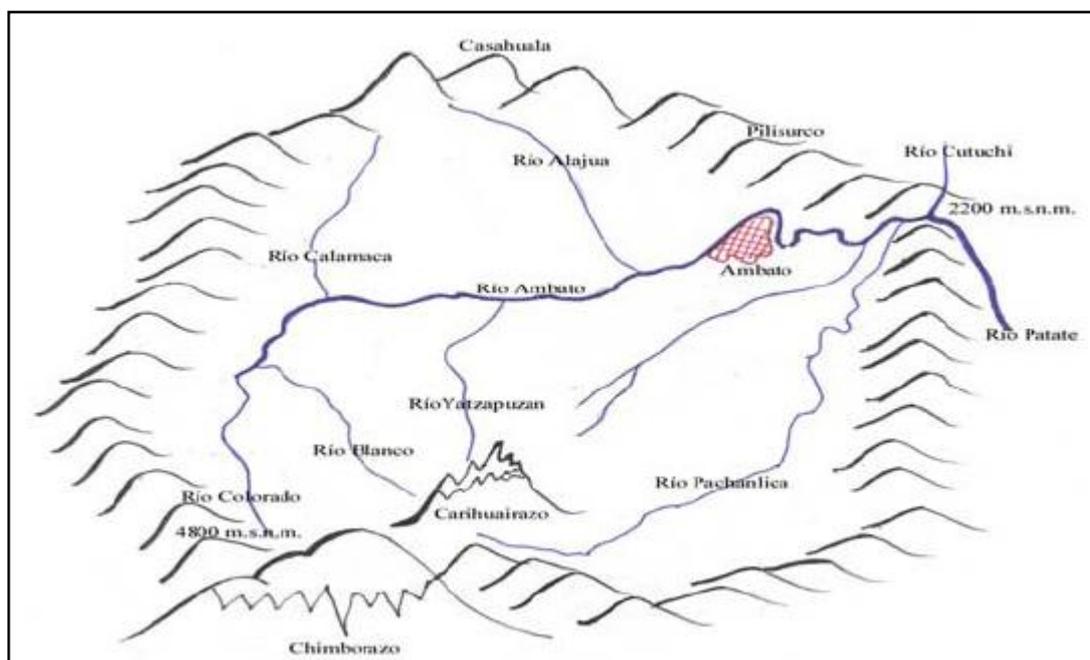
Una cuenca es una unidad territorial y ambiental delimitada por una línea divisoria de aguas, que tributa o alimenta a una red natural de drenaje, con una salida única. En su interior se encuentra una serie de elementos como el agua, la flora, la fauna, el suelo y las personas, que actúan formando un sistema abierto e interdependiente. Los principales elementos de una cuenca hidrográfica son:

- Recursos Naturales: agua, suelo, vegetación, fauna, recursos geofísicos, geológicos, geomorfológicos, climáticos, etc.
- Aspectos Sociales: población, cultura, creencia, costumbres, ideologías, entre otras cosas.
- Aspectos económicos: producción, productividad, mercadeo, consumo, comercialización, empleo.
- Aspectos jurídicos institucionales: tenencia de los recursos (tierra, agua), normas y participación de organizaciones comunitarias e instituciones locales, gubernamentales y no gubernamentales.³

³ *La nueva Generación de Programas y Proyectos de Gestión de Cuencas Hidrográficas*, FAO, 2007, p.139.

GRÁFICO N° 1

Esquema de la Cuenca del Río Ambato



Fuente: Comisión Ejecutiva Provincial, *Cuencas Andinas*, 2002, Ambato-Ecuador.

2.1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CUENCAS

Como ya hemos visto, en las cuencas se presentan situaciones físicas y socioeconómicas, con grado variable de complejidad, sobre las cuales actúan factores técnicos, institucionales y políticos.

Para entender el funcionamiento y facilitar el diseño de estrategias de manejo de las cuencas, es necesario clasificarlas en función de varios criterios. Los más empleados en nuestro medio son:

- Clase de vertientes
- Altitud
- Área
- Permanencia del caudal durante el año
- Clima

SEGÚN LA CLASE DE VERTIENTE

Existen tres tipos de cuencas:

- Embudo
- Corredor
- Canelón

Tipo Embudo

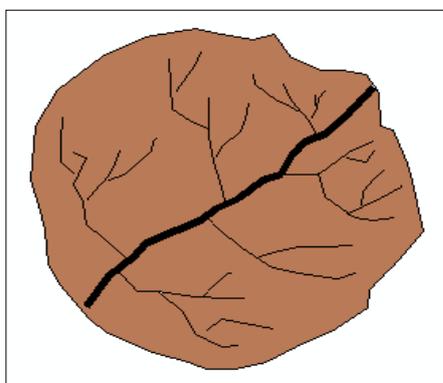
Estas cuencas concentran las aguas de escorrentía, en una red densa y muy ramificada. Las vertientes son empinadas, de pendientes fuertes, poco alargadas y tienen un importante volumen rocoso en su composición. Las características principales son:

- Pendiente fuerte mayores de 30°
- Rocas impermeables.
- Suelos finos.
- Crecidas de fuertes intensidades.
- Forma redondeada.
- Red densa y ramificada.

En estas cuencas las crecidas en general se producen antes de que termine una lluvia y resultan ser un poco peligrosas.

GRÁFICO N° 2

Cuenca Tipo Embudo



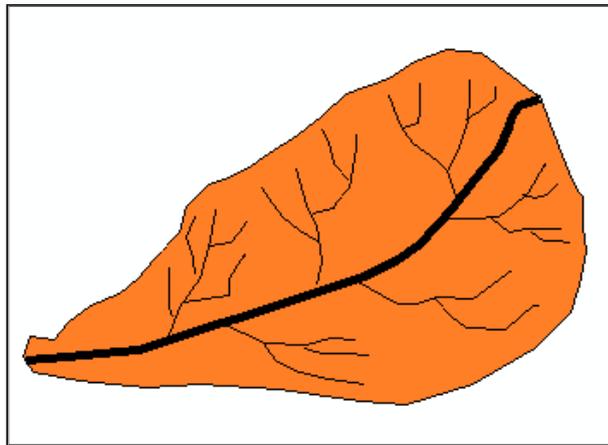
Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

Tipo Corredor

Son las cuencas de las zonas calcáreas. Tienen grandes superficies planas de mesetas calcáreas, ligeramente onduladas en los páramos. Un solo valle se entalla en profunda garganta; los escasos afluentes, igualmente encajonados, son casi siempre muy cortos. Las crecidas por lo general se producen después de ocurrido un evento de precipitación, por lo que es menos peligrosa que la cuenca tipo embudo.

GRÁFICO N°3

Cuenca Tipo Corredor



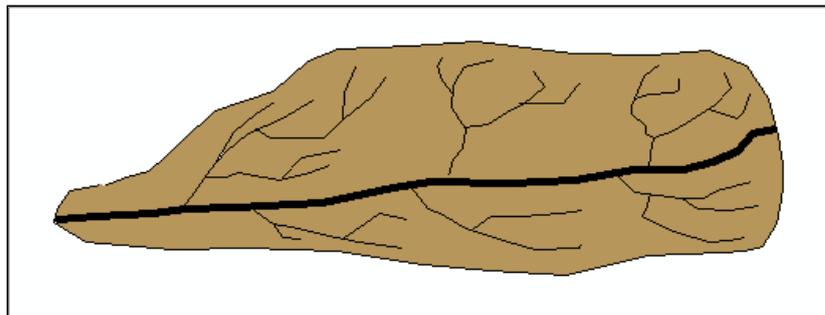
Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

Tipo Canelón

Se encuentran en terrenos planos. Las cuencas son poco alargadas, parecidas al tipo corredor, pero las pendientes de las vertientes, son suaves.

GRÁFICO N° 4

Cuenca Tipo Canelón



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

De acuerdo a la descripción de las cuencas por su tipo se determina que la Cuenca del Río Ambato es una cuenca de tipo Corredor.

SEGÚN LA ALTITUD

En Ecuador, según la altitud sobre el nivel de mar, las cuencas se dividen en:

- Cuencas altas: ubicadas sobre los 2.000 m.s.n.m. Son todas las cuencas de la sierra ecuatoriana,
- Cuencas medias: varían en los "rangos altitudinales entre 500 y 2000 m.s.n.m.
- Cuencas bajas: se encuentran por debajo de los 500 m.s.n.m.

De acuerdo a la descripción de las cuencas por su altitud se determina que la Cuenca del Río Ambato es una cuenca alta.

SEGÚN SU AREA

Se propuso la siguiente clasificación:

- Sistema hidrográfico (+ de 300 000 ha)
- Cuenca (100 000 - 300 000 ha)
- Subcuenca (15 000 - 100 000 ha)
- Microcuenca (4 000 - 15 000 ha)
- Fuente de agua (- de 4 000 ha)

De acuerdo a la descripción de las cuencas según su área se determina que la Cuenca del Río Ambato es una cuenca debido a que tiene aproximadamente 130000 ha.

SEGÚN LA PERMANENCIA DEL CAUDAL DURANTE EL AÑO

Podemos distinguir:

- Permanentes: tienen escorrentía todo el año, como en el caso de las cuencas de la Amazonía.

- Intermitentes: Con escorrentía en los meses de precipitación. Por ejemplo aquellas microcuencas que son parte del río Paute.
- Efímeras: la escorrentía se presenta horas después de una lluvia. Son las que se ubican en zonas desérticas

De acuerdo a la descripción de las cuencas por su permanencia de caudal se determina que la Cuenca del Río Ambato es una cuenca intermitente debido a que en época de invierno el caudal aumenta mientras en verano el caudal disminuye.

En nuestro país existen muchos ejemplos de cuencas que han pasado del régimen permanente al efímero, por el mal manejo de los recursos naturales, lo cual provoca consecuencias económicas y sociales negativas, como pérdidas de cultivos, baja productividad, migraciones, etc.

Por otro lado, vale la pena mencionar que si promovemos un buen manejo de la cuenca, existen muchas posibilidades de transformar una corriente efímera en una corriente estable o permanente.

SEGÚN EL CLIMA

Tenemos:

Cuencas de zonas húmedas: en las cuales la estrategia de manejo se orienta a controlar los excesos de agua y los problemas erosivos.

Cuencas de zonas secas: donde el objetivo es disminuir la evapotranspiración, siempre que se mantenga la estabilidad de los suelos. Es el caso del sector del Chota, en la provincia de Imbabura.⁴

De acuerdo a la descripción de las cuencas por su clima se determina que la Cuenca del Río Ambato es una cuenca Seca.

⁴ VALAREZO, Roberto, y otros, *Caracterización de los suelos, Ecosistemas y las cuencas Hidrográficas*, 1^{era} Edición, Consorcio CAMAREN, Quito, 2000.

2.1.2 BOSQUE SECO INTERANDINO

Está ubicado en valles secos interandinos entre 1.800 y 2.600 m desde Imbabura en el norte hasta Azuay en el sur. Se pueden destacar los valles de Chota (Imbabura), Guayllabamba (Pichincha), Patate (Tungurahua) y Chancan (Chimborazo). La influencia antrópica ha sido fuerte desde tiempos inmemorables y la vegetación es arbustiva, espinosa, xerofítica, poco densa y con alturas de hasta 4 m, pero en algunos lugares protegidos o de difícil acceso se encuentra un bosque mejor desarrollado, con un dosel de hasta 8 m de altura. Sin embargo, la diversidad de especies arbóreas es baja. Las familias *Fabaceae* y *Mimosaceae* dominan y las especies características son: *Acacia macracantha*, *Croton wagneri*, *Caesalpinia spinosa*, *Dodonaea viscosa* y *Schinus molle*.⁵

ESTEPA ESPINOSA MONTANO BAJO

Formando llanuras, barrancos y valles muy secos, se encuentran desde los 2000 msnm hasta los 2900 msnm en las vertientes occidentales y llega a los 3000 msnm en las orientales.

En sitios donde aflora la cangahua y que generalmente son zonas muy erosionadas, la vegetación corresponde a matorrales xerofíticos (Cañadas, 1983).

FOTOGRAFÍA N° 1



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

⁵ MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Estudio de Vulnerabilidad Actual a los Riegos Climáticos en los Recursos Hídricos*, 1era Edición, Quito, Diciembre del 2009, p.163.

2.1.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto⁶.

2.1.3.1 IMPORTANCIA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La importancia del Plan de Manejo Ambiental es formular las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos (críticos y severos), causados por las actividades naturales o antrópicas sobre los elementos ambientales, según la identificación y valoración efectuadas en el balance ambiental, así como las recomendaciones para el futuro control, seguimiento y mejoramiento de dichos efectos.

2.1.3.2 PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas dirigidas a la prevención, control, mitigación, protección, recuperación o compensación de los impactos que se generen durante las actividades del proyecto, se presentan dentro de una serie de componentes y programas que conforman el PMA. Estos componentes son el resultado del análisis de la evaluación de impactos y responden adecuadamente a cada una de las actividades definidas para el proyecto.

Las medidas a aplicar en cada programa se presentan a manera de fichas con el siguiente contenido:

- **Objetivos**

Se determina el alcance y finalidad de las medidas de manejo ambiental planteadas en cada programa y las metas que se busca alcanzar.

⁶ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, (T.U.L.A.S), Libro VI, pág. 199.

- **Metas relacionadas**

En esta parte se describen las finalidades para las cuales se debe cumplir la actividad

- **Impactos a Prevenir o Mitigar**

Aquí se identifican las actividades que generan impactos y los impactos a manejar a través de las acciones propuestas en el programa, para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto.

- **Responsable del seguimiento y monitoreo**

Establece a quién le corresponde realizar las labores de seguimiento o verificación de la aplicación de las medidas propuestas en cada programa.

- **Localización**

Hace referencia al lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas dentro de cada programa de manejo ambiental.

- **Plan de acción**

En esta parte se describen las actividades de manejo ambiental a desarrollar en procura de cumplir los objetivos planteados para el programa.

- **Cronograma**

Define el tiempo en el cual se deben aplicar las diferentes medidas de manejo ambiental.⁷

2.1.4 CONCEPTOS RELACIONADOS A LAS CONDICIONES DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

2.1.4.1 ÍNDICES DE MORFOMETRÍA DE LAS CUENCAS

El análisis morfométrico de una cuenca hidrográfica es el estudio de un conjunto de variables lineales de superficies y de relieves, que son de utilidad para determinar las características físicas de una cuenca.

⁷ SUAREZ, Esteban, *Cuencas Andinas Sistematización de Resultados y Proceso de Intervención*, PRODERENA, 2004

Los índices empleados en cuanto a morfometría de cuencas son:

- Factor de forma (Ff)
- Coeficiente de compacidad (Kc)
- Índice de alargamiento (Ia)
- Tiempo de concentración (Tc)
- Velocidad media del cauce principal (Vm)

Factor de Forma (Ff):

Es un índice que permite establecer la tendencia morfológica general en función de la longitud axial de la cuenca, y de su ancho promedio. Una cuenca tiende a ser alargada si el factor de forma tiende a cero, mientras que su forma es redonda, en la medida que el factor forma tiende a uno. Este factor, es un referente para establecer la dinámica esperada de la escorrentía superficial en una cuenca, teniendo en cuenta que aquellas cuencas con formas alargadas, tienden a presentar un flujo de agua más veloz, a comparación de las cuencas redondeadas, logrando una evacuación de la cuenca más rápida, mayor desarrollo de energía cinética en el arrastre de sedimentos hacia el nivel de base, principalmente.

$$Ft = \frac{\text{Ancho promedio}}{\text{Longitud axial}}$$

Coeficiente de compacidad (Kc):

El coeficiente de compacidad es una relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de una circunferencia con la misma superficie de la cuenca.

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

Donde:

- Kc: Es el coeficiente de compacidad.
- P: Perímetro de la cuenca.
- π : es igual a 3.1416.
- A: Área de la cuenca.

El coeficiente de compacidad está muy relacionado con el tiempo de concentración que tarda una gota de lluvia en moverse, desde la parte más lejana de la cuenca hasta el desagüe. Este es el momento en que ocurre la máxima concentración de agua en el cauce, porque están llegando las gotas de lluvia de todos los puntos de la cuenca.

**TABLA N°1
FORMA DE LA CUENCA SEGÚN EL COEFICIENTE DE
COMPACIDAD**

CLASE DE FORMA	Kc RANGOS DE CLASES (%)	FORMA DE LA CUENCA
Kc 1	de 1,0 a 1,25	Casi redonda o oval - redonda
Kc 2	de 1,25 a 1,50	Oval redonda a oval - oblonga
Kc 3	de 1,50 a 1,75	Oval- oblonga a rectangular - oblonga

Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

Índice de Alargamiento (Ia)

El índice de alargamiento es otro parámetro que muestra el comportamiento de forma de la cuenca, pero esta vez no respecto a su redondez, sino a su tendencia a ser de forma alargada, en relación a su longitud axial, y al ancho máximo de la cuenca.

Aquellas cuencas que presentan valores mayores a uno, presentan un área más larga que ancha, obedeciendo a una forma más alargada, que la de aquellas donde la proporción entre largo y ancho de la cuenca, está inclinada hacia la segunda dimensión, directamente relacionada con la forma redondeada, determinada en los índices anteriores. Igualmente, este índice permite cuencas haciendo referencia a la dinámica rápida o lenta del agua en los drenajes y su potencial erosivo o de arrastre.

Tiempo de Concentración (Tc):

Se define como el tiempo que dura el agua de lluvia en el punto más lejano, en llegar al nivel de base o fin de la cuenca. Se puede definir en campo con colorantes o isótopos de hidrógeno, o por modelos matemáticos que tienen en cuenta variables como la longitud del cauce, pendiente, entre otras. El tiempo de concentración sirve para determinar la torrencialidad potencial de una cuenca en función de sus características físicas.

Velocidad Media del Cauce (Vm):

Relacionado con el anterior, la velocidad media del cauce permite hacer hipótesis a cerca del nivel de torrencialidad que puede presentar el cauce principal de una cuenca, desde sus condiciones físicas.

2.1.4.2 MEDIO FÍSICO

Es la capacidad de soportar los distintos usos del suelo, su vulnerabilidad y las condiciones de su protección, así como la manera de restringir, implantar y gestionar los susodichos usos.

Las características del medio físicos son:

Hidrología

Se denomina hidrología a la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

Hidrografía

Se refiere a las subcuencas (que son parte de la cuenca) sus sectores, la forma de la cuenca y en general el análisis morfométrico del área de captación de la cuenca y su red de drenaje.

Edafología

Es la ciencia que estudia el suelo en su conjunto (composición, funciones, formación y pérdidas, su clasificación y su distribución a lo largo de la superficie del planeta). Es una ciencia interdisciplinar porque su contenido depende de otras ciencias (geología, geografía, Botánica, etc.) siendo para la agronomía una ciencia básica.

Geomorfología

Estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas, ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo. Interpretando esta definición, pudiera decirse también que la geomorfología es una rama de la geología o de las ciencias de la tierra. Al igual que la mayoría de las ciencias, la geomorfología describe los fenómenos que estudia; por ejemplo, destaca los rasgos de un relieve determinado, si es alto o bajo, si es ondulado o quebrado, qué proporción de rocosidad o de suelo recubre la superficie, que procesos erosivos presenta la superficie, etc.

Ordenar sistemáticamente significa clasificar o agrupar; de manera que se pueden reunir conjuntos particulares de formas de relieve, tomando en cuenta meramente su aspecto exterior o, en su defecto, el origen que explica su existencia. El desarrollo de las formas de relieve se refiere al proceso evolutivo a que es sometida la superficie terrestre, gracias a la acción combinada de procesos internos, propios de la dinámica de la corteza, y de procesos externos, los cuales dependen de la acción del clima. Y es precisamente en la parte explicativa que la geomorfología se

convierte en una ciencia de gran interés para los iniciados en las ciencias de la Tierra.⁸

2.1.4.3 ÁREA DE INFLUENCIA

Es el área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que vayan a ser afectados, es así que se tienen área de influencia directa e indirecta.

Área de Influencia Directa (AID)

Corresponde a una zona definida y delimitada en función de las condiciones y características de cada componente. En esta zona tienen lugar los efectos directos de las obras, actividades y/o acciones del Proyecto en cada uno de los elementos identificados por componente ambiental y tendrá una extensión variable⁹.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Zona donde ocurren los efectos indirectos producidos por las actividades dentro de la cuenca hidrográfica sobre el entorno y las actividades económicas. Su extensión es difícil de precisar.

Para el área de influencia indirecta debe tomarse en consideración conceptos como la cuenca donde se observan procesos ambientales en función al flujo unidireccional de las aguas y por lo tanto permite administrar la información de una manera más comprensible.

Asimismo, para la definición del área de influencia indirecta es necesario considerar los aspectos socioculturales que cuentan con otras connotaciones y por lo tanto su definición no es posible realizarla a través de conceptos tales como la

⁸ VALAREZO, Roberto, y otros, *Caracterización de los suelos, Ecosistemas y las cuencas Hidrográficas*, 1^{era} Edición, Consorcio CAMAREN, Ecuador, 2000.

⁹ Ibid.

cuenca, sino que deben tomarse en consideración los impactos socioeconómicos, dinámicas sociales, administrativas y políticas, debiendo definirse en función a la probabilidad de frecuentación misma, que decrece de forma exponencial con la distancia al centro¹⁰.

2.1.5 DEFINICIONES RELACIONADAS AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO AMBATO

2.1.5.1 EL CICLO HIDROLÓGICO

El agua se evapora de los océanos, mares, lagos, vegetación y suelos húmedos; y es transportada en forma de vapor, muchas veces, a miles de kilómetros. El agua se condensa produciendo las nubes y después se precipita como agua líquida, granizo, nieve, etc. Para regresar a los suelos, océanos y mares, encauzada por los ríos y corrientes subterráneas. Todo este proceso constituye el *“ciclo del agua’ o ciclo hidrológico.*

La precipitación se puede infiltrar al suelo o fluir sobre la superficie del terreno. Cuando fluye sobre el terreno, se la llama escorrentía o escurrimiento superficial.

La parte de la precipitación infiltrada se puede percolar a través del suelo, para incrementar el agua subterránea. Pero también puede fluir por la superficie, en las capas superiores del suelo, hacia los arroyos y ríos, llegando a los lagos o mares y completando así el ciclo.

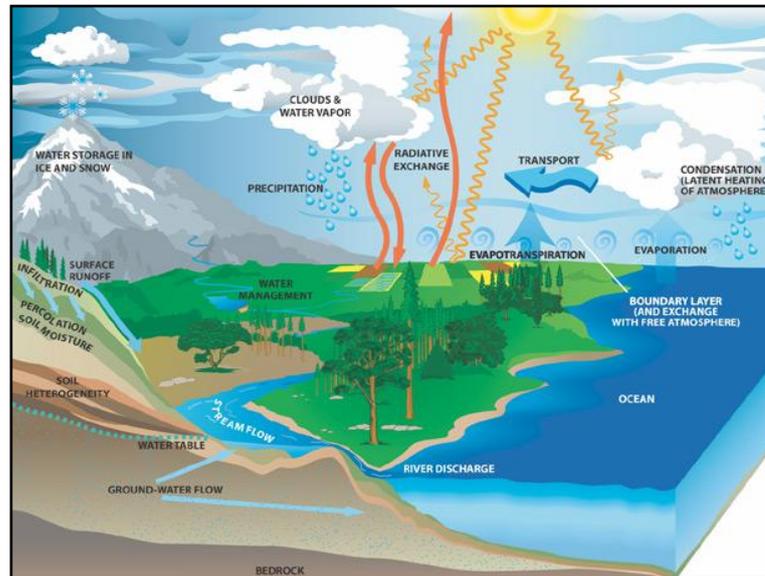
En la cuenca hidrográfica el comportamiento y las formas del agua, responden al ciclo hidrológico, que comprende el conjunto de fenómenos que ocurren a través de la interacción atmósfera-vegetación-suelo, y cuyo combustible es la energía solar.¹¹

¹⁰ Ibid.

¹¹ POLO-PALADINES, G.A, “Diccionario de Terminología Ambiental”, ENCICLOPEDIA ECUATORIANA, 1^{era} Edición, 2004, p.135.

GRÁFICO N° 5

Ciclo del Agua



Fuente: Borja, F. (2007), El mundo d la Hidrología en la Ingeniería Civil, recuperado de <http://anabarco.wordpress.com/>

2.1.5.2 CLIMATOLOGÍA

Es la parte de la Meteorología que se ocupa del estudio del tiempo pasado en los diferentes lugares de la Tierra, utiliza las herramientas de las estadísticas para determinar los valores centrales, particularmente la Media o Promedio de las diferentes variables meteorológicas con las cuales se pueden clasificar los Climas.

TEMPERATURA

La temperatura es la magnitud física que indica que tan caliente o fría esta una sustancia u objeto al respecto a un cuerpo que se toma como base o patrón, la temperatura es una propiedad intensiva ya que no depende de la cantidad de materia de un cuerpo o un sistema, ni de su naturaleza, si no del ambiente en que se encuentren dicho cuerpo o sistema físico¹².

¹² Concepto de Temperatura y su Medición. (s.f.). 2008. Recuperado en <http://fisicaenlosmedios electronicos.blogspot.com/2007/05/concepto-de-temperatura-y-su-medicin.html>

LA PRECIPITACIÓN

La precipitación es generada por las nubes, cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar el punto en que se precipitan por la fuerza de gravedad. La precipitación puede ser de los siguientes tipos:

- **Llovizna:** Precipitación casi uniforme que está compuesta exclusivamente de pequeñas gotas de agua, con un diámetro menor de 0.5 mm y muy cerca unas de otras.
- **Lluvia:** Precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas de diámetro mayor de 0.5 mm. También pueden ser más pequeñas, pero muy dispersas.
- **Chubasco o aguacero:** Precipitación, frecuentemente fuerte y de corta vida, que cae desde nubes convectivas; las gotas o partículas sólidas en los chubascos son usualmente mayores que los elementos correspondientes en otros tipos de precipitación. Los chubascos se caracterizan por su comienzo y final repentinos, generalmente por grandes y rápidos cambios de intensidad y, más frecuentemente, por la apariencia del cielo, o sea por rápidas alternancias de nubes oscuras y amenazantes (Cumulonimbus) y claros.
- **Nieve:** Precipitación de cristales de hielo, en su mayoría ramificadas y a veces en forma de estrella.
- **Granizo:** Precipitación de pequeños glóbulos o trozos de hielo con diámetros entre 5 y 50 mm o algunas veces más, y que caen separados o agrupados irregularmente.

NUBOSIDAD (OCTAS)

Nubosidad es la fracción de cielo cubierto de nubes de un cierto género, de una cierta especie, de una cierta variedad, de una cierta capa o de una combinación de nubes.

La nubosidad (N) se mide en octavos de cielo cubierto, de forma que cuando:

- N es igual a 0 diremos que el cielo estará despejado.
- N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8 diremos que el cielo estará poco nuboso.
- N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8 diremos que el cielo estará nuboso.
- N es mayor o igual que 6/8 y menor o igual que 7/8 diremos que el cielo estará muy nuboso.
- N es igual a 8 diremos que el cielo estará cubierto.

HUMEDAD RELATIVA

Al contenido de agua en el aire se le conoce como humedad relativa y se define como el porcentaje de saturación del aire con vapor de agua, es decir, es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene un metro cúbico de aire en unas condiciones determinadas de temperatura y presión y la que tendría si estuviera saturado a la misma temperatura y presión. La humedad relativa de una muestra de aire depende de la temperatura y de la presión a la que se encuentre.

2.1.5.3 CALIDAD DEL AGUA

Este término es relativo a la composición del agua en la medida en que está es afectada por la concentración de sustancias ya sean tóxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas

por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro.

2.1.5.4 RELIEVE

El relieve terrestre hace referencia a las formas que tiene la corteza terrestre o litosfera en la superficie, tanto al referirnos a las tierras emergidas, como al relieve submarino, es decir, al fondo del mar. La forma del terreno, sus elevaciones y desigualdades tienen gran importancia cuando se refiere al manejo de cuencas hidrográficas, por estar íntimamente ligadas con la formación de los suelos, el drenaje superficial, la erosión, etc. Sobre esta base, se determina la clase de cultivo o la utilización pecuaria que conviene dar.¹³

2.1.5.5 CAMBIO CLIMÁTICO

En el Convenio Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (1992), se define el cambio climático como una modificación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

La concentración de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero serían los principales responsables del calentamiento del planeta. El cambio climático es consecuencia de la reducción de la capa de ozono y contaminación del aire.

¹³ MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Estudio de Vulnerabilidad Actual a los Riesgos Climáticos en los Recursos Hídricos*, 1era Edición, Quito, Diciembre del 2009, p.163.

2.1.5.6 ASPECTOS SOCIO - ECONÓMICOS E INFRAESTRUCTURA

Entre la información más relevante que debemos recabar, tenemos:

La situación social

Para elaborar un buen plan de manejo, los planificadores y ejecutores, deben recoger una serie de datos sociales. Destacamos algunos, que consideramos importantes y útiles:

- **Tendencia demográfica en la cuenca:** su tasa de crecimiento poblacional, estructura por edades, posibilidades de migración y otros factores demográficos que afectan la tasa de utilización de los recursos.
- **Posibles barreras para una tecnología innovadora:** pobreza, nivel educativo, malos servicios de extensión, tradiciones, falta de visión, falta de incentivos y motivación.
- **Factores sociales que coartan, en la cuenca, el desarrollo y la ordenación de las fincas agrícolas:** tenencia de la tierra, normas oficiales, sistemas agrícolas tradicionales, etc.
- **Influencia de las estructuras sociales:** sistemas o jerarquías existentes en el desarrollo individual o colectivo.
- **Nivel socio-organizativo de la población:** existencia de organizaciones de segundo grado, cooperativas, grupos de interés, junta de regantes, juntas administradoras de agua potable, clubes, etc.
- **Concientización de la población:** sobre las causas y problemas que afectan a la cuenca.
- **Opinión de la población:** sobre la protección y desarrollo de la microcuenca en su totalidad.
- **Mecanismos para incrementar la producción:** agropecuaria forestal que podrían emplearse.

La situación económica

La recolección de los datos económicos puede realizarse, en muchos casos, al mismo tiempo que el estudio sociológico. En la práctica, varios datos sociales y económicos están mezclados y son difíciles de separar. No obstante, consideramos que los principales temas a incluir en un estudio sobre la situación económica de una cuenca son:

- **Las actividades económicas actuales en la cuenca:** incluyendo la producción e ingresos, formas de uso de la tierra, empleo, oferta y demanda de mano de obra, empresas rurales, comercialización, etc.
- **El potencial de mejora del desarrollo económico:** incluyendo la capacidad de los agricultores (mano de obra, recursos y tecnología), oportunidades de empleo fuera de la agricultura, necesidades de infraestructura, disponibilidad de crédito o ayuda financiera y posibilidades de desarrollo agroindustrial.
- **Las limitaciones y problemas de desarrollo desde el punto de vista económico:** incluyendo la tenencia de la tierra, el arrendamiento, tamaño y parcelación de las fincas agrícolas, capital, conocimientos, mano de obra, precios, mercados, transporte, etc.
- **El grado de aceptación de la población:** respecto de las medidas propuestas para el progreso económico, incluyendo crédito, servicios de extensión, reducciones de impuestos, arrendamientos, equipos y materiales agrícolas, mejores dispositivos de comercialización, etc.
- **Cifras económicas: relacionadas con:** diversos costos y rendimientos de las actividades agropecuarias y forestales, costo y beneficio del trabajo de conservación de cuencas y otras.

Infraestructura

Es necesario hacer un estudio de la infraestructura existente en la cuenca para que, en el caso de que existan proyectos que incluyan desarrollo integral en estas

unidades territoriales, realizar investigaciones sobre vialidad, viviendas, suministros de agua y energía etc.¹⁴

2.1.5.7 PROYECTO ECO TURÍSTICOS

Los proyectos eco- turísticos manejado responsablemente puede ser una fuerza positiva para la conservación del ambiente y mejoramiento sustentable a la calidad de la vida local.

Es un enfoque para las actividades turísticas en el cual se privilegia la sustentabilidad, la preservación, la apreciación del medio (tanto natural como cultural) que acoge y sensibiliza a los viajeros. Aunque existen diferentes interpretaciones, por lo general el turismo ecológico se promueve como un turismo "ético", en el cual también se presume como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y tal presunción se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas/grupos/cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio.

2.1.5.8 DESARROLLO SUSTENTABLE

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR

TÍTULO II

DERECHOS

Capítulo Segundo

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

¹⁴ VALAREZO, Roberto, y otros, Caracterización de los suelos, Ecosistemas y las cuencas Hidrográficas, 1^{era} Edición, Consorcio CAMAREN, Ecuador, 2000.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Capítulo Cuarto

Art. 57.- Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

12. Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora.

Capítulo Séptimo

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

TÍTULO IV
PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PODER
Capítulo Primero

Art. 240.- Los gobiernos autónomos descentralizados de las regiones, distritos metropolitanos, provincias y cantones tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales.

TÍTULO V
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO

Capítulo Quinto

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.

El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los

sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

TÍTULO VII
RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR
Capítulo Segundo

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.¹⁵

¹⁵ Constitución Política del Ecuador, 2008

2.2.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

TITULO I

AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA LEY

Art. 5.- Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

En el sistema participará la sociedad civil de conformidad con esta Ley.

TITULO II

Capítulo II

DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

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

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el

suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función del los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución y

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Capítulo V

INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN DE NORMAS AMBIENTALES

Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.¹⁶

2.2.3 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Capítulo VI

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

¹⁶ Ley de Gestión Ambiental

Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Capítulo VII

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará o prohibirá el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.¹⁷

2.2.4 LEY DE AGUAS

TITULO I

DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión

¹⁷ Decreto supremo N°374, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

o cualquier otro modo de apropiación.

No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

Art. 12.- El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.

Art. 16.- Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.

TITULO II

DE LA CONSERVACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Capítulo I

Art. 20.- A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.

Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

Capítulo II

DE LA CONTAMINACIÓN

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.

Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con

contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

TITULO IV DE LOS USOS DE AGUAS Y PRELACIÓN

Art. 35.- Los aprovechamientos de agua están supeditados a la existencia del recurso, a las necesidades de las poblaciones, del fundo o industria y a las prioridades señaladas en esta Ley.

Art. 36.- Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo al siguiente orden de preferencia:

- a) Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales;
- b) Para agricultura y ganadería;
- c) Para usos energéticos, industriales y mineros; y,
- d) Para otros usos.

En casos de emergencia social y mientras dure ésta, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá variar el orden antes mencionado, con excepción del señalado en el literal a).

TITULO V DE LAS CONCESIONES DEL DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS PARA USO DOMESTICO Y DE SANEAMIENTO

Art. 39.- Las concesiones de agua para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, Consejos Provinciales, Organismos de Derecho Público o Privado y particulares, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley.

TITULO XI
DEL RIEGO Y SANEAMIENTO DEL SUELO

Art. 51.- Declarándose obras de carácter nacional el riego de las tierras secas del país y el saneamiento del suelo de las zonas inundadas.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, como Organismo ejecutor del Ministerio de Agricultura y Ganadería, aprobará y supervisará los estudios, realización de las obras de riego y saneamiento del suelo, así como su posterior utilización.

Art. 52.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos determinará la disponibilidad de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, aguas corrientes o estancadas, aguas lluvias, superficiales o subterráneas y todas las demás que contemplan esta Ley, como aptas para los fines de riego.¹⁸

2.2.5 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL
SECUNDARIO (T.U.L.A.S)
LIBRO VI
TITULO IV

REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO I
NORMAS GENERALES

Sección II

Art. 45.- Principios Generales.- Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, consentimiento informado previo, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos

¹⁸ Registro oficial N°339, Ley de Aguas.

negativos, solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, reciclaje y reutilización de desechos, conservación de recursos en general, minimización de desechos, uso de tecnologías más limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales.

Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

CAPÍTULO III

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Art. 54.- Niveles de Planificación.- La planificación de la gestión para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente en el Ecuador, consta de los siguientes niveles:

- a) Específico: Plan de manejo ambiental del regulado;
- b) Local/Provincial/Sectorial/Recurso: Plan de la entidad ambiental de control y de las entidades reguladoras sectoriales y por recurso;
- c) Nacional: Plan de la Autoridad Nacional Ambiental.

Todos los niveles de planificación deberán observar lo establecido en el Plan Ambiental Ecuatoriano. Los lineamientos para la elaboración de los planes descritos en este artículo serán definidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

CAPÍTULO V

Art. 92.- Permiso de Descargas y Emisiones.- El permiso de descargas, emisiones y vertidos es el instrumento administrativo que faculta a la actividad del regulado a realizar sus descargas al ambiente, siempre que éstas se encuentren dentro de los parámetros establecidos en las normas técnicas ambientales nacionales o las que se dictaren en el cantón y provincia en el que se encuentran esas actividades.

El permiso de descarga, emisiones y vertidos será aplicado a los cuerpos de agua, sistemas de alcantarillado, al aire y al suelo.¹⁹

¹⁹ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (T.U.L.A.S)

2.2.6 CÓDIGO ORGANICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESENTRALIZACIÓN.

CAPÍTULO IV

DEL EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS CONSTITUCIONALES

Art 132.- Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.-La gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas que de acuerdo a la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, comprende la ejecución de políticas , normativa regional, la planificación hídrica con participación de la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes , así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados, de programas y proyectos, en coordinación con la autoridad única del agua en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación , regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca.

En el ejercicio de esta competencia le corresponde al gobierno autónomo descentralizado regional, gestionar el ordenamiento de cuenca hidrográfica mediante la articulación efectiva de los planes de ordenamiento la cuenca hidrográfica respetiva con las políticas emitidas en materia de manejo sustentable e integrado del recurso hídrico.

El gobierno autónomo descentralizado regional propiciara la creación y liderara una vez constituidos, los consejos de cuenca hidrográfica, en los cuales garantizara la participación de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno y de las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales, en coordinación con todos los niveles de gobierno, implementaran el plan de manejo de cuencas, subcuencas y microcuencas, en sus respectivas circunscripciones territoriales. Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales ejecutaran las obras de infraestructura fijadas en el marco de la planificación nacional y territorial correspondiente, y de las políticas y regulaciones emitidas por la autoridad única del agua.

No obstante las competencias exclusivas señaladas, el gobierno central podrá realizar proyectos hídricos multipropósito que tengan una importancia estratégica, para lo cual deberán considerar los criterios de los gobiernos autónomos descentralizados. Además, vía convenio, se garantizara un retorno económico fijado técnicamente, en beneficio de los gobiernos autónomos descentralizados de las circunscripciones territoriales de donde provengan los recursos hídricos, con la finalidad de mantener, conservar y recuperar la cuenca hidrográfica.

Se prohíbe la adopción de cualquier modelo de gestión que suponga algún tipo de privatización del agua; además, se fortalecerán las alianzas publico comunitarias para la congestión de las cuencas hidrográficas.

Art 135.- Ejercicio de la competencia de fomento de las actividades productivas y agropecuarias.- Para el ejercicio de la competencia de fomento de las actividades productivas y agropecuarias que la Constitución asigna a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales y parroquiales rurales, se ejecutarán de manera coordinada y compartida, observando las políticas emanadas de las entidades rectoras en materia productiva y agropecuaria, y se ajustarán a las características y vocaciones productivas territoriales, sin perjuicio de las competencias del gobierno central para incentivar estas actividades.

A los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales y parroquiales rurales les corresponde de manera concurrente la definición de estrategias participativas de apoyo a la producción; el fortalecimiento de las cadenas productivas con un enfoque de equidad; la generación y democratización de los servicios técnicos y financieros a la producción; la transferencia de tecnología, desarrollo del conocimiento y preservación de los saberes ancestrales orientados a la producción; la agregación de valor para lo cual se promoverá la investigación científica y tecnológica; la construcción de infraestructura de apoyo a la producción; el impulso de organizaciones económicas de los productores e impulso de emprendimientos económicos y empresas comunitarias; la generación de redes de comercialización; y, la participación ciudadana en el control de la ejecución y

resultados de las estrategias productivas.

Para el cumplimiento de sus competencias establecerán programas y proyectos orientados al incremento de la productividad, optimización del riego, asistencia técnica, suministro de insumos agropecuarios y transferencia de tecnología, en el marco de la soberanía alimentaria, dirigidos principalmente a los micros y pequeños productores.

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales podrán delegar el ejercicio de esta competencia a los gobiernos autónomos descentralizados municipales cuyos territorios sean de vocación agropecuaria. Adicionalmente, éstos podrán implementar programas y actividades productivas en las áreas urbanas y de apoyo a la producción y comercialización de bienes rurales, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.

El fomento de la actividad productiva y agropecuaria debe estar orientado al acceso equitativo a los factores de producción, para lo cual los diferentes niveles de gobierno evitarán la concentración o acaparamiento de estos recursos productivos; impulsarán la eliminación de privilegios o desigualdades en el acceso a ellos; y, desarrollarán políticas específicas para erradicar la desigualdad y discriminación hacia las mujeres productoras.

El turismo es una actividad productiva que puede ser gestionada concurrentemente por todos los niveles de gobierno.

Art 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción.

Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón. En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales promoverán actividades de preservación de la biodiversidad y protección del ambiente para lo cual impulsarán en su circunscripción territorial programas y/o proyectos de manejo sustentable de los recursos naturales y recuperación de ecosistemas frágiles; protección de las fuentes y cursos de agua; prevención y recuperación de suelos degradados por contaminación, desertificación y erosión; forestación y reforestación con la utilización preferente de especies nativas y adaptadas a la zona; y, educación ambiental, organización y vigilancia ciudadana de los derechos ambientales y de la naturaleza.

Estas actividades serán coordinadas con las políticas, programas y proyectos ambientales de todos los demás niveles de gobierno, sobre conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales, en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas podrán establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la conservación de las cuencas hidrográficas y la gestión ambiental; cuyos recursos se utilizarán, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran las fuentes y cursos de agua.²⁰

2.3 MARCO INSTITUCIONAL

2.3.1 CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

La propuesta de Gobierno Provincial parte de la comprensión de que el enfoque local de desarrollo puede constituirse en un espacio privilegiado de repensar el sentido de la economía, las lógicas productivas, las interrelaciones sociales, la gestión de los recursos hídricos y de activar la participación ciudadana como elemento fundamental de la democratización del espacio y la institucionalidad. Se

²⁰ Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

constituye sobre la base de principios que pretenden establecer un nuevo concepto de ejercicio del gobierno, basado en la definición de prioridades y ejes comunes: agua, trabajo y gente; la participación; la construcción de consensos y la decisión colectiva que supedita las acciones de los actores públicos, privados, así como de las organizaciones de la sociedad civil.

2.3.2 ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN AMBATO

El ilustre Municipio del Cantón Ambato ha venido desempeñando un rol fundamental dentro de su gobierno Autónomo descentralizado, es así, que en los últimos años se ha preocupado por mejorar las condiciones de vida de sus habitantes encaminado en fortalecer el desarrollo económico y el manejo de los recursos naturales.

2.3.3 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

La política de la Universidad Politécnica Salesiana en los últimos años se ha orientado hacia una mayor apertura a la comunidad, fomentando todas aquellas iniciativas que contemplen acciones tendientes a cumplir un importante rol en la sociedad, a través de la investigación en ciencia y tecnología, la cual está comprometida a la construcción de una sociedad democrática, justa, equitativa, solidaria y con responsabilidad ambiental.

La universidad es responsable de que el proyecto sea debidamente identificado, formulado y evaluado, y de que la asistencia prestada se materialice y utilice para que el proyecto cumpla con sus objetivos inmediatos y contribuya eficazmente a los objetivos de desarrollo.

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 MEDIO FÍSICO

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ambato es la capital de la provincia de Tungurahua, situada a 2600 metros de altitud, está enclavada en una hondonada formada por seis mesetas: Píllaro, Quisapincha, Tisaleo, Quero, Huambalo y Cotaló.

Ambato está ubicado a 128 Km. al Sur de Quito, rodeada de hermosos volcanes y nevados, cuenta con un clima primaveral durante todo el año.

La ciudad es el centro de comercialización de los productos agrarios de la región circundante y cuenta con algunas industrias alimenticias, textiles y madereras. Su producción industrial se basa en los textiles, flores, conservas de frutas, artículos de piel, caucho, vino y muebles.

La cuenca del río Ambato cubre 60% de la provincia Tungurahua, representa una superficie de 1.300 km² aproximadamente. Las altitudes van desde 2.200 hasta 6.300 m.s.n.m.

El tramo que comprende el área de estudio va desde la Quebrada Jarupana hasta la Quebrada Seca la cual tiene una extensión de 9 Km y se encuentra a 2300 m.s.n.m.

La longitud del tramo de estudio fue calculada mediante sistemas de información geográfica a través del programa ArcGis 9.3.

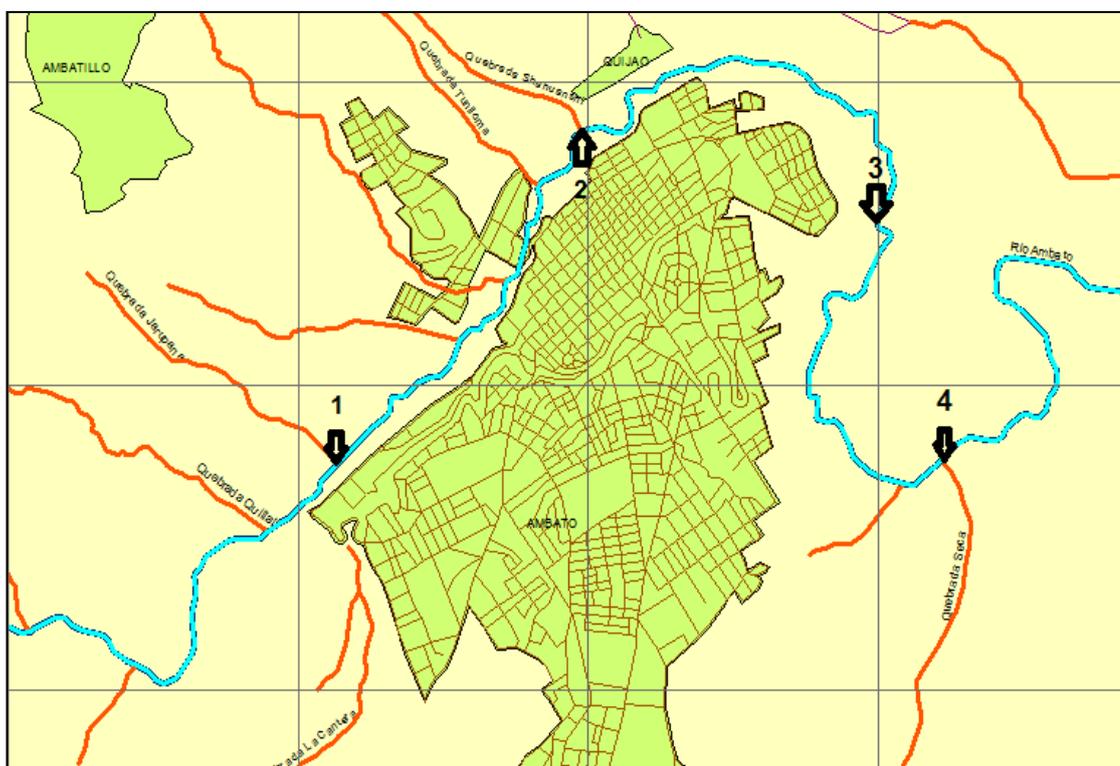
TABLA N° 2
COORDENADAS DE LOS LÍMITES DEL TRAMO DE LA CUENCA
BAJA DEL RÍO AMBATO

COORDENADAS UTM			
N°	LONGITUD	LATITUD	PUNTO DEL LIMITE
1	762888,682	9861496,476	Quebrada Jarupana
2	763956,575	9863668,051	Quebrada Shahuanshi
3	765995,872	9863078,952	Rio Ambato (Noroeste)
4	766455,94	9861515,368	Quebrada Seca

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea ,2012.

GRÁFICO N° 6

Puntos de Estudio de Cuenca Baja del Río Ambato



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, 2012.

3.1.2 CLIMATOLOGÍA

Las características geográficas y de posición del país generan una serie de climas y microclimas. En la Cuenca Baja del Río Ambato se puede apreciar cuatro tipos de climas que son:

- **Ecuatorial de alta montaña.-** La temperatura media depende de la altitud pero oscila alrededor de 8 °C, con máximos que raras veces sobrepasan los 20 °C y mínimos cercanos a 0 °C. La pluviometría está comprendida entre 1,000 y 2,000 mm según la altitud de las vertientes.
- **Ecuatorial mesotérmico semi húmedo.-** El más frecuente en la zona andina, a excepción de las alturas mayores a los 3,200 msnm y de algunas cuencas de clima más seco, se caracteriza por tener una pluviometría con dos períodos lluviosos y uno seco en el año, presenta variaciones de precipitación a lo largo del callejón interandino, variación que está entre los 500 y 1,600 mm anuales.
- **Ecuatorial mesotérmico seco.-** El clima mesotérmico seco se presenta en el fondo de los valles de callejón interandino. Las temperaturas y la vegetación son las mismas que las del clima mesotérmico semihúmedo, las precipitaciones son inferiores a los 500 mm anuales.
- **Nival.-** El siguiente clima es denominado clima de páramo. Es un clima muy frío que se da por la altitud de las montañas, la temperatura anual de este clima es de 4 a 8⁰C. La vegetación es de pajonal, matorral de páramo y sus precipitaciones anuales son de 800 a 2.000 mm las cuales caen leve pero prolongadamente.

METODOLOGÍA

Para el análisis del clima en la zona de estudio se tomaron en cuenta las estaciones meteorológicas de las estaciones Pedro Fermín Cevallos y Pillaro por ser las más cercanas al área de estudio.

Los datos fueron tomados para un tiempo de retorno de 11 años (Datos Referenciales), se analizaron variables como:

- Precipitación
- Humedad Relativa
- Temperatura
- Nubosidad

En las siguientes tablas se puede observar la ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas:

TABLA N° 3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación	Código	Longitud	Latitud	Elevación
Pedro Fermín Cevallos	M 128	78 ⁰ 36' 54"	1 ⁰ 21 ' 9 " S	2910
		W		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

TABLA N° 4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Estación	Código	Longitud	Latitud	Elevación
Pillaro	M 127	78 ⁰ 33' 18"	1 ⁰ 10 ' 21 " S	2793
		W		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

TABLA N° 5
PEDRO FERMÍN CEVALLOS (PRECIPITACIÓN MENSUAL)

CODIGO: M128

ELEVACIÓN :2910

LATITUD: 1° 21' 9.00" S

LONGITUD: 78° 36' 54.00" W

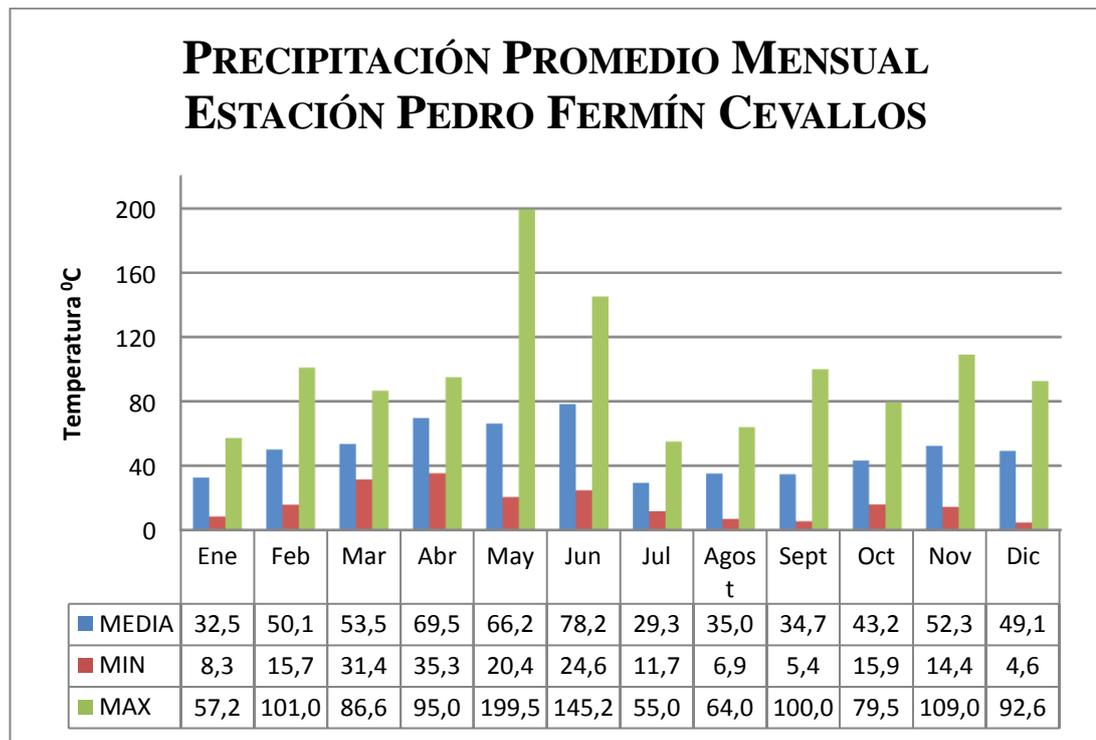
PRECIPITACION MENSUAL (mm)														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	46,1	69,1	59,5	68,8	46,4	79,1	15,1	56,7	100,0	15,9	27,0	92,6	676,3	56,4
2001	40,9	82,1	44,9	71,8	199,5	102,9	30,1	64,0	79,5	79,5	79,5	79,5	954,2	79,5
2002	12,2	39,3	46,7	74,3	73,2	54,3	20,9	28,6	17,0	58,4	51,3	38,5	514,7	42,9
2003	37,0	32,9	34,7	35,3	28,5	68,1	16,4	6,9	11,9	36,9	36,4	27,9	372,9	31,1
2004	32,5	36,2	55,0	76,8	76,5	24,6	46,5	27,2	33,7	29,0	66,7	32,3	537,0	44,8
2005	13,3	55,6	86,6	80,9	35,0	59,2	21,0	12,8	6,4	20,6	30,5	76,3	498,2	41,5
2006	42,5	49,8	58,8	47,8	31,8	74,6	11,7	36,6	30,5	37,7	83,5	37,2	542,5	45,2
2007	57,2	15,7	76,6	95,0	84,6	145,2	19,9	60,1	21,3	34,4	25,9	41,2	677,1	56,4
2008	23,9	101,0	49,8	71,8	68,3	60,1	48,1	48,4	41,5	67,6	50,9	36,6	668,0	55,7
2009	43,7	40,7	31,4	60,8	20,4	79,2	37,6	15,3	5,4	40,8	14,4	4,6	394,3	32,9
2010	8,3	28,8	44,4	81,7	63,6	113,2	55,0	28,9	34,6	54,6	109,0	73,7	695,8	58,0
SUMA	357,6	551,2	588,4	765,0	727,8	860,5	322,3	385,5	381,8	475,4	575,1	540,4		
MEDIA	32,5	50,1	53,5	69,5	66,2	78,2	29,3	35,0	34,7	43,2	52,3	49,1		
MIN	8,3	15,7	31,4	35,3	20,4	24,6	11,7	6,9	5,4	15,9	14,4	4,6		
MAX	57,2	101	86,6	95	199,5	145,2	55	64	100	79,5	109	92,6		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

La precipitación anual en la estación Pedro Fermín Cevallos es de aproximadamente 593,7 mm. Durante el año se registra una época seca y otra de lluvias. El mes más seco es de Julio con una precipitación promedio anual de 29,3 mm y el mes más lluvioso corresponde a Junio con una precipitación promedio anual de 78,2 mm.

Como se observa en la Figura N° 1 el mes con mayor precipitación es en mayo con 199,5 mm, mientras el mes más seco es en diciembre con una mínima de 4,6 mm.

FIGURA N ° 1



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 6
PEDRO FERMÍN CEVALLOS (NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M128
LATITUD: 1° 21' 9.00" S

ELEVACIÓN :2910
LONGITUD: 78° 36' 54.00" W

NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL (Octas)														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	72	6
2001	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	73	6
2002	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	70	6
2003	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	70	6
2004	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	67	6
2005	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	65	5
2006	6	6	6	6	5	6	6	6	5	5	6	6	69	6
2007	6	5	7	7	5	7	5	6	6	6	6	6	72	6
2008	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	71	6
2009	7	7	6	6	5	6	6	6	5	5	5	5	69	6
2010	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5	6	6	69	6
SUMA	63	67	68	67	64	67	63	65	61	61	60	61		
MEDIA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6		
MIN	4	5	6	6	5	6	5	5	5	5	5	4		
MAX	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6		

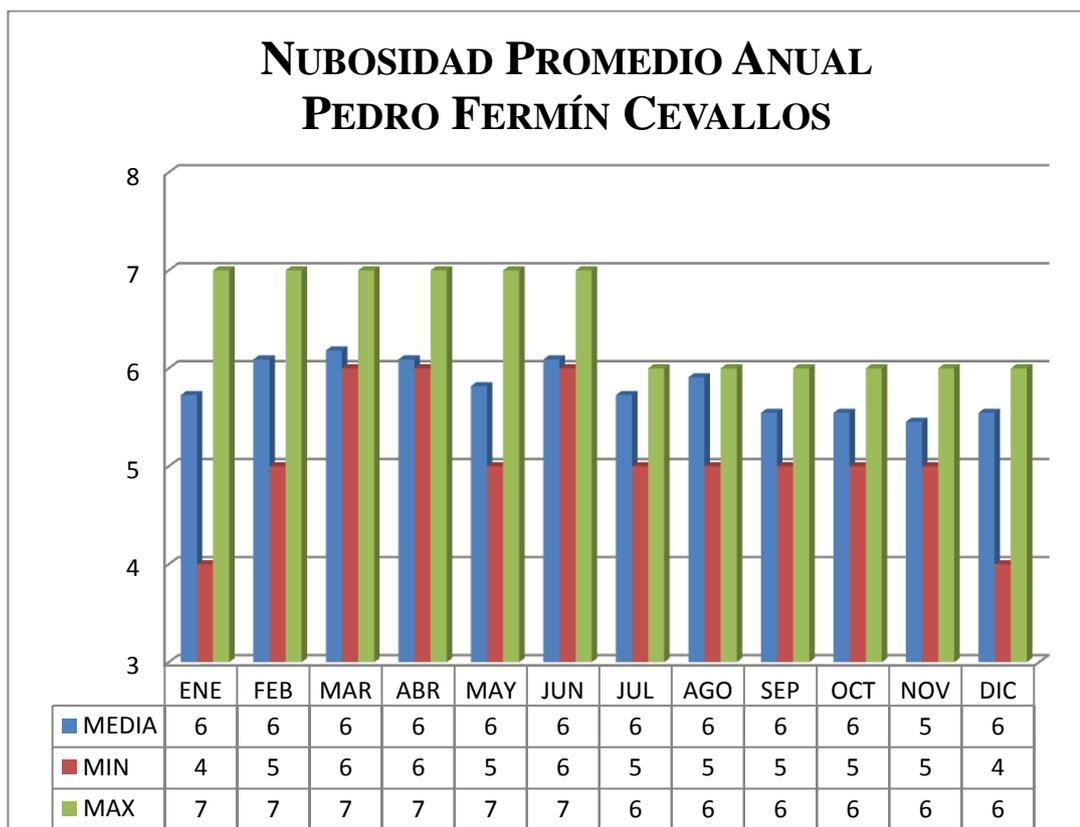
Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

La nubosidad corresponde a una fracción de cielo cubierto por nubes expresado en octas u octavos, este parámetro varía en relación directa con la precipitación, humedad relativa y temperatura.

La nubosidad promedio anuales es de 6 octas, esta variable se presenta bastante estable durante todo el año.

En la Figura N° 2 se puede observar claramente que los valores máximos de nubosidad se mantienen constantes en dos ciclos del año , es decir los meses de enero, febrero ,marzo ,abril ,mayo ,junio tienen valores máximos de 7 octas, mientras los meses de julio, agosto, septiembre ,octubre, noviembre ,diciembre tienen valores máximos de 6 octas.

FIGURA N° 2



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 7
PEDRO FERMÍN CEVALLOS (HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M128
LATITUD: 1° 21' 9.00" S

ELEVACIÓN :2910
LONGITUD: 78° 36' 54.00" W

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	92	92	93	82	93	93	92	81	80	96	93	93	1080	90
2001	85	82	82	80	82	82	80	79	74	78	80	77	961	80
2002	77	80	80	81	80	81	79	75	75	76	78	80	942	79
2003	77	82	81	82	80	81	78	76	79	76	76	77	945	79
2004	74	78	82	81	81	84	85	84	84	84	85	80	982	82
2005	79	80	82	80	79	83	80	81	78	75	80	78	955	80
2006	81	75	81	84	82	88	81	85	87	83	83	84	994	83
2007	84	87	87	86	89	88	89	88	85	85	81	81	1030	86
2008	85	83	81	81	87	83	84	79	79	81	88	83	994	83
2009	79	79	80	81	81	87	83	84	79	79	81	88	981	82
2010	81	82	83	82	83	85	83	81	80	81	83	82	986	82
SUMA	894	899	912	899	917	935	914	893	880	894	908	903		
MEDIA	81	82	83	82	83	85	83	81	80	81	83	82		
MIN	74	75	80	80	79	81	78	75	74	75	76	77		
MAX	92	92	93	86	93	93	92	8	87	96	93	93		

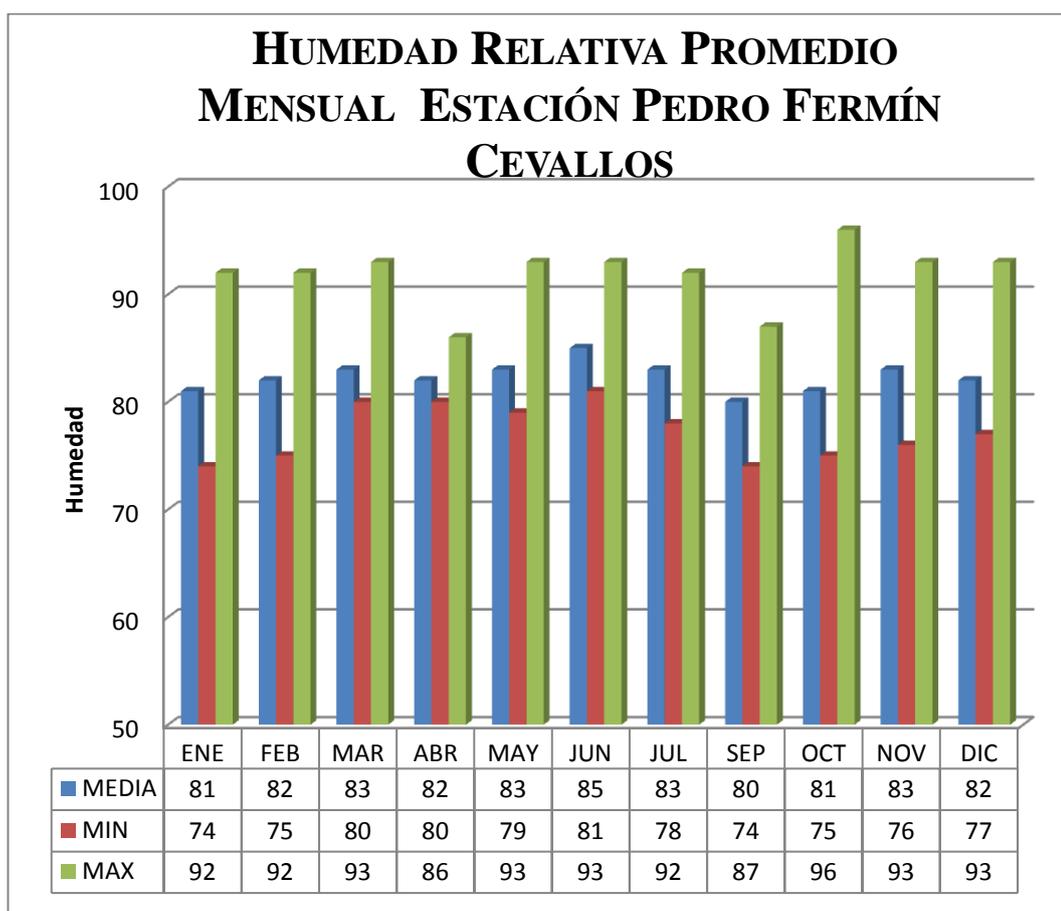
Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

El análisis de la humedad relativa es importante, ya que una masa de aire saturada, o cercana a la saturación, es la masa de aire húmedo que las plantas pueden aprovechar para su crecimiento.

Los datos analizados de humedad relativa en la estación de estudio muestran que se mantienen estables durante el año. En la figura N° 3 se registra una humedad relativa media anual del 82%, también se registra una humedad mínima promedio de 74 % y una humedad máxima promedio de 85 %.

De acuerdo a las humedades máximas, los meses que registran los máximos valores son noviembre y diciembre, y de acuerdo a las humedades mínimas en el período de estudio, el mes que registra el menor valor son los meses de enero y septiembre, como se puede observar a continuación.

FIGURA N° 3



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 8
PEDRO FERMÍN CEVALLOS (TEMPERATURA MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M128
LATITUD: 1° 21' 9.00" S

ELEVACIÓN :2910
LONGITUD: 78° 36' 54.00" W

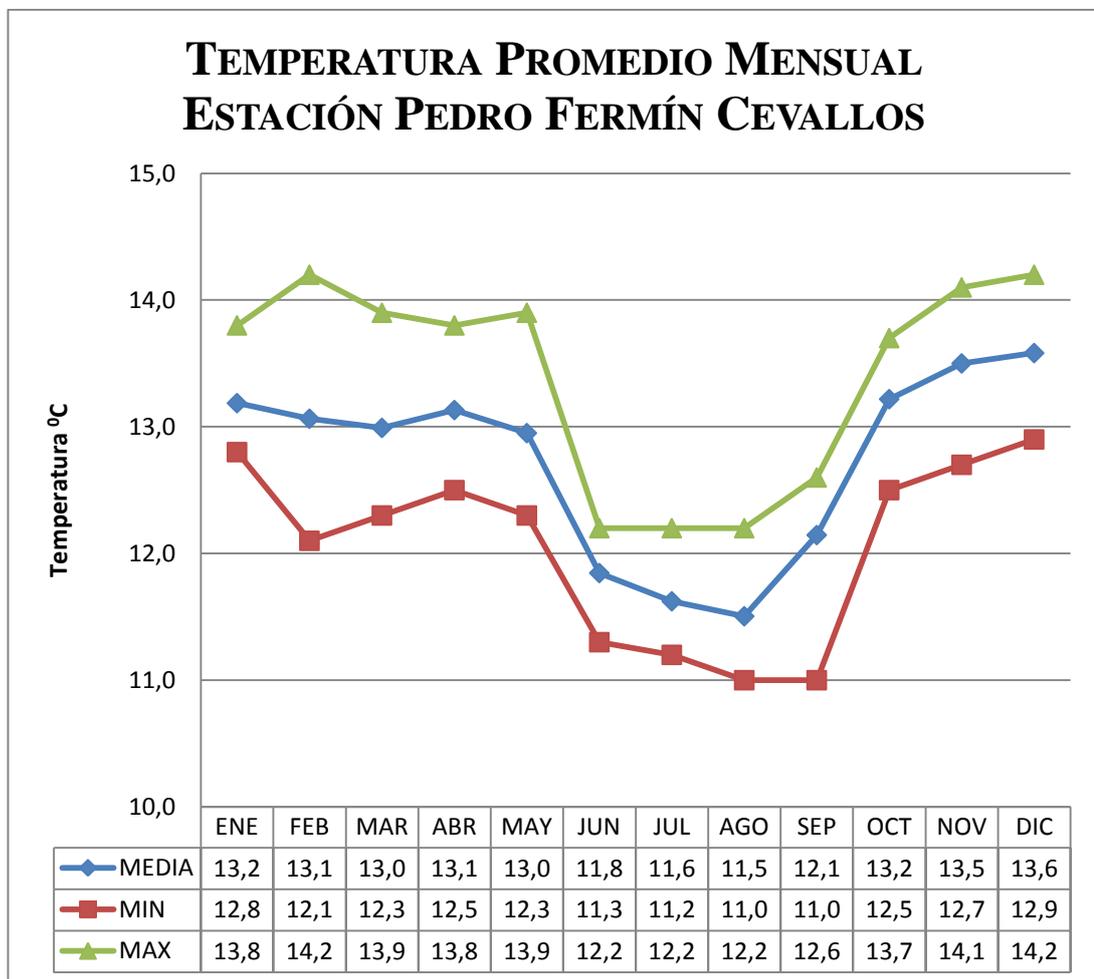
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	12,9	12,1	12,3	12,5	12,3	11,9	11,4	11,2	12,2	12,5	13,1	13,6	148,0	12,3
2001	13,0	13,0	12,6	12,9	12,6	11,6	11,7	11,4	12,3	12,6	12,9	13,8	150,2	12,5
2002	13,0	13,0	12,9	13,2	12,8	11,3	11,9	11,5	12,4	12,7	12,7	14,0	151,4	12,6
2003	13,4	13,3	13,1	13,3	13,2	12,1	11,5	12,2	12,6	13,6	13,3	12,9	154,5	12,9
2004	13,7	12,9	13,2	13,2	13,0	11,8	11,6	11,3	11,7	13,5	14,0	13,7	153,6	12,8
2005	13,8	13,6	13,2	13,3	13,3	12,2	11,6	11,7	12,6	13,5	13,9	13,3	156,0	13,0
2006	12,8	13,2	12,9	13,3	12,8	11,7	11,3	11,5	12,1	13,7	13,5	13,9	152,7	12,7
2007	13,3	13,1	12,8	12,9	13,1	11,3	11,8	11,2	11,0	13,2	13,4	13,1	150,2	12,5
2008	13,1	12,4	12,5	12,7	12,4	12,0	11,2	11,5	12,1	12,9	13,9	13,7	150,4	12,5
2009	12,9	12,9	13,5	13,4	13,1	12,2	11,7	12,1	12,3	13,6	14,1	14,2	156,0	13,0
2010	13,2	14,2	13,9	13,8	13,9	12,2	12,2	11,0	12,3	13,6	13,7	13,2	157,2	13,1
SUMA	145,1	143,7	142,9	144,5	142,5	130,3	127,9	126,6	133,6	145,4	148,5	149,4		
MEDIA	13,2	13,1	13,0	13,1	13,0	11,8	11,6	11,5	12,1	13,2	13,5	13,6		
MIN	12,8	12,1	12,3	12,5	12,3	11,3	11,2	11,0	11,0	12,5	12,7	12,9		
MAX	13,8	14,2	13,9	13,8	13,9	12,2	12,2	12,2	12,6	13,7	14,1	14,2		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

En la estación Pedro Fermín Cevallos la temperatura anual promedio es de 12,7 °C, con mínimas anuales promedio de 11 °C y máximas anuales promedio de 14,2°C.

En la figura N° 4, se puede observar el cambio de la temperatura de un mes al otro. Los meses de agosto y septiembre se registran con una menor temperatura mientras que los meses de febrero y diciembre se registran como los más calurosos.

FIGURA N° 4



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 9
PÍLLARO (PRECIPITACIÓN MENSUAL)

CÓDIGO: M127
LATITUD: 1° 10' 21.00 "S

ELEVACIÓN: 2793
LONGITUD: 78° 33' 18.00" W

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)														
Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic	SUMA	MEDIA
2000	7	31.7	73.1	86	16.5	72.2	18.8	42.6	21	11	58.5	2	540.4	45.0
2001	35	29	14	112.7	111.6	110.2	34.2	29	32.2	2.2	10.1	48	568.2	47.4
2002	37.1	26.5	36.6	74.7	73.6	46.6	40.9	29	32.2	17.3	58.5	48	521	43.4
2003	28.9	14.8	30.1	50	73.6	57.7	26.5	29	32.2	17.3	58.5	48	466.6	38.9
2004	26.7	29	29.75	74.7	103.6	21.9	50	27.9	35.5	17.3	63.9	48	528.25	44.0
2005	70.6	1.6	8.9	74.7	73.6	57.7	16.8	19.9	78.7	43.3	58.5	48	552.3	46.0
2006	9.6	51.4	29.4	74.7	38.6	106.7	13.9	30.1	32.2	17.3	58.5	48	510.4	42.5
2007	26.7	164.5	40.4	26.7	42.8	38.5	44.2	43.4	32.2	23.6	53.1	72.5	608.6	50.7
2008	15.7	29	29.75	74.7	134	28.4	1.8	15.7	28.9	17.3	58.5	48	481.75	40.1
2009	24.9	1.9	29.75	74.7	73.6	57.7	26.5	29	32.2	17.3	58.5	48	474.05	39.5
2010	28.2	47.9	32.2	72.4	74.2	59.8	27.4	29.6	35.7	18.4	53.7	45.95.2	52	43.8
SUMA	310.4	527.3	353.9	796.0	815.7	657.4	301.0	325.2	393.0	202.3	590.3	504.4		
MEDIA	28.2	47.9	32.2	72.4	74.2	59.8	27.4	29.6	35.7	18.4	53.7	45.9		
MAX	70.6	64.5	73.1	112.7	134	110.2	50	43.4	78.7	43.3	63.9	72.5		
MIN	9.6	1.6	8.9	26.7	16.5	21.9	1.8	15.7	21	2.2	10.1	48		

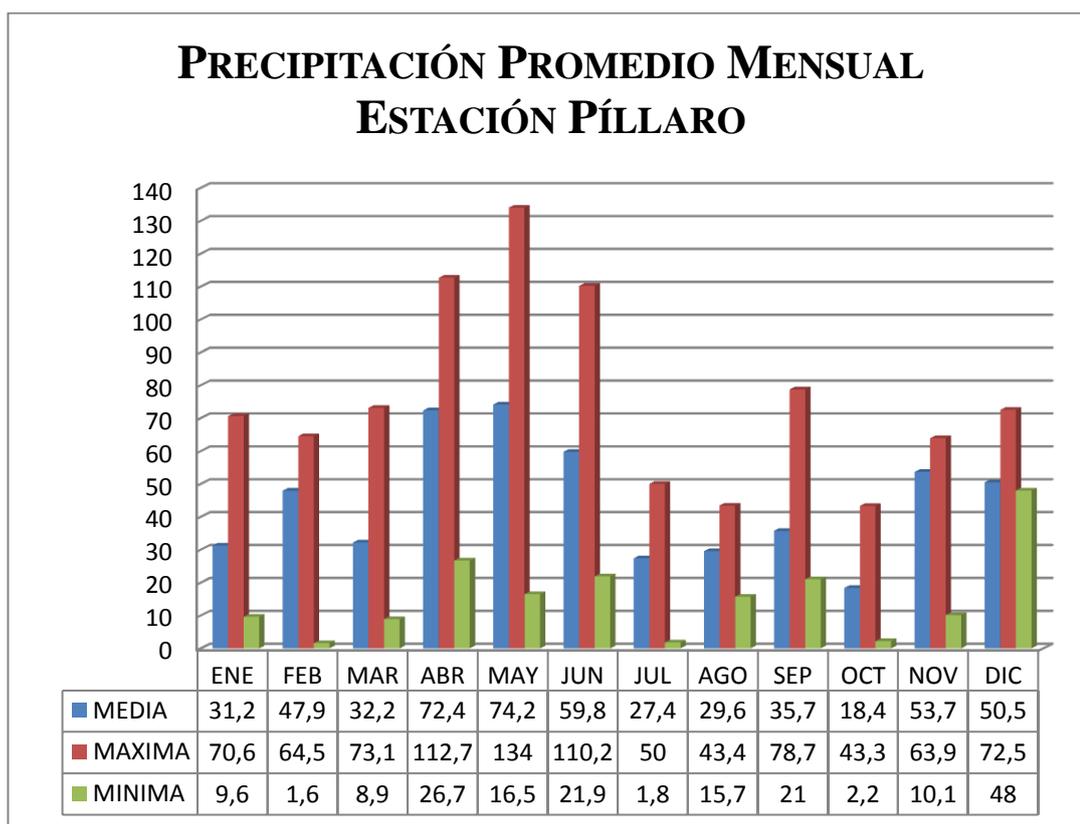
Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

En la estación Píllaro se puede observar que se tiene una precipitación anual aproximada de 525 mm, durante el año se registra una época seca y otra lluviosa.

La época seca comprende el mes de octubre con una precipitación promedio de 18,4 mm, mientras la época lluviosa comprende entre los meses de abril, mayo y junio siendo el mes de mayo el mes más lluvioso con una precipitación promedio de 74,2 mm.

En la Figura N° 5 se puede evidenciar que el comportamiento de la precipitación en la estación Píllaro es muy variable, es así que tenemos el valor mínimo es en el mes de febrero y el máximo que se da en el mes de mayo.

FIGURA N° 5



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito ,2012.

TABLA N° 10
PÍLLARO (NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M127
LATITUD: 1° 10' 21.00 "S

ELEVACIÓN: 2793
LONGITUD: 78° 33' 18.00" W

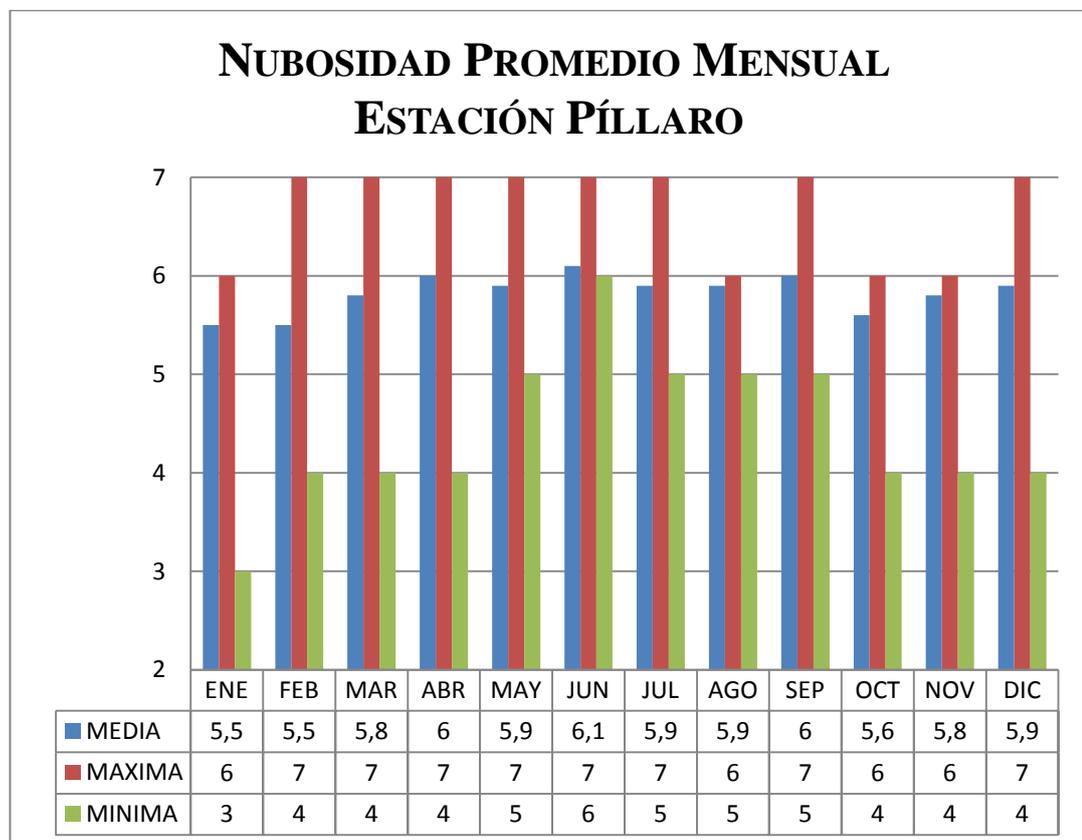
NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL (Octas)														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	6	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	75	6.3
2001	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	73	6.1
2002	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	73	6.1
2003	6	6	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	78	6.5
2004	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72	6.0
2005	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	71	5.9
2006	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	4	69	5.8
2007	4	4	4	6	6	6	5	6	5	4	6	6	62	5.2
2008	3	4	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	64	5.3
2009	6	5	5	4	5	6	6	5	6	4	4	6	62.0	5.2
2010	5.5	5.5	5.8	6.0	5.9	6.1	5.9	5.9	6.0	5.6	5.8	5.9	69.9	5.8
SUMA	61	61	64	66	65	67	65	65	66	62	64	65		
MEDIA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
MAX	6	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	7		
MIN	3	4	4	4	5	6	5	5	5	4	4	4		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

En la estación Píllaro la nubosidad promedio anual es de 6 octas, esta variable es estable durante todo el año.

El comportamiento de nubosidad en la estación Píllaro es variada, en la misma se puede evidenciar que existe la nubosidad mínima que se da en el mes de Enero con un valor de 3 octas y la máxima que se da en los meses de Febrero a Julio, Septiembre y Diciembre con un valor de 7 octas.

FIGURA N° 6



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N°11
PÍLLARO (HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M127

ELEVACIÓN: 2793

LATITUD: 1° 10' 21.00 "S

LONGITUD: 78° 33' 18.00" W

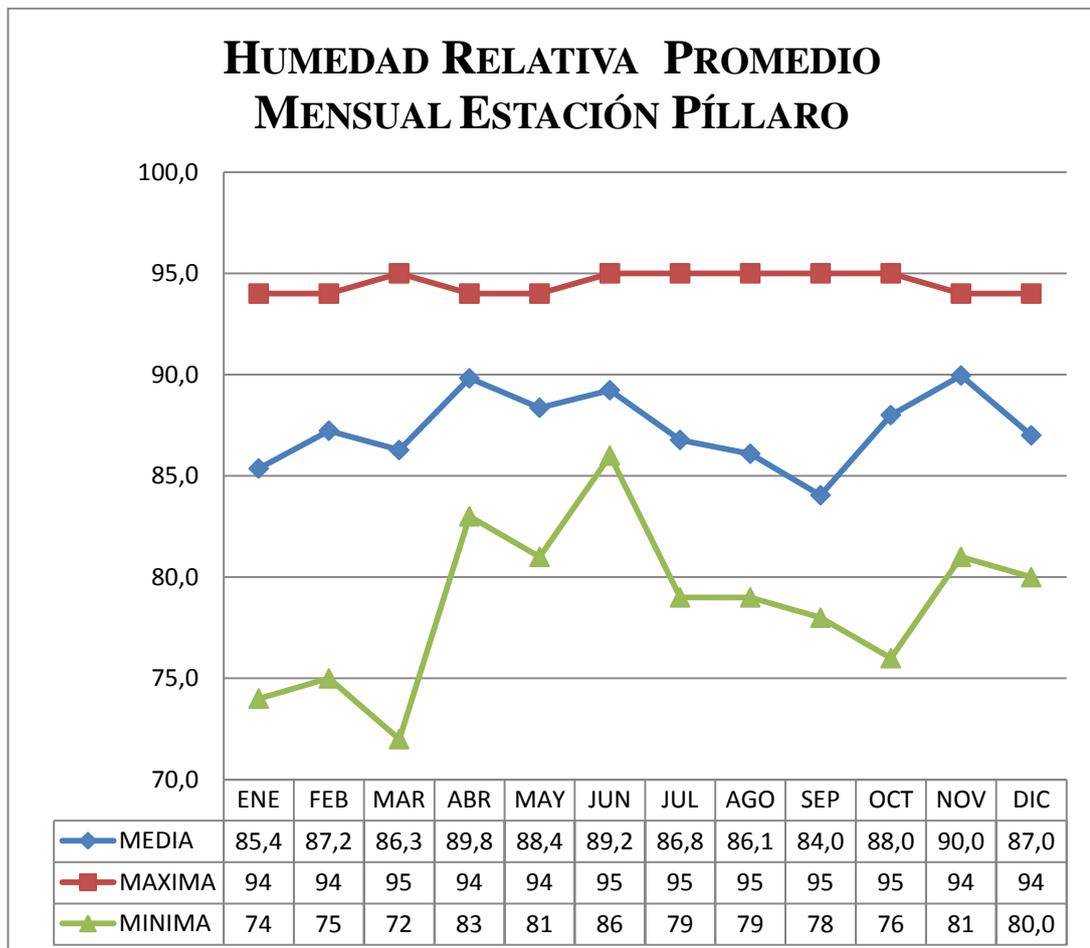
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	86	87.5	87	90	90	88.5	86.5	86	83.5	87	81	87	1040	86.7
2001	87	92	91	94	90	93	95	95	95	95	94	94	1115	92.9
2002	94	94	95	94	94	95	95	86	83.5	94	94	87	1105.5	92.1
2003	89	90	87	90	90	88	89	86	83.5	88	90.5	87	1058	88.2
2004	90	92	90	90	90	89	86.5	86	83.5	88	90.5	87	1062.5	88.5
2005	86	87.5	87	90	90	90	86	86	84	88	90.5	80	1045	87.1
2006	74	75	72	90	90	88.5	79	79	78	76	90.5	87	979	81.6
2007	79	85	83	83	81	88	84	86	83.5	88	90.5	87	1018	84.8
2008	86	85	87	87	85	87	87	86	83.5	88	87	87	1035.5	86.3
2009	85	87.5	87	90	82	86	80	85	83	88	90.5	87	1031	85.9
2010	83	84	83	90	90	88.5	86.5	86	83.5	88	90.5	87	1040	86.7
SUMA	939	959.5	949	988	972	981.5	954.5	947	924.5	968	989.5	957		
MEDIA	85.4	87.2	86.3	89.8	88.4	89.2	86.8	86.1	84.0	88.0	90.0	87.0		
MAX	94	94	95	94	94	95	95	95	95	95	94	94		
MIN	74	75	72	83	81	86	79	79	78	76	81	80		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

La humedad relativa media en la estación Píllaro tiene un valor promedio anual del 88 %, el mes de septiembre presenta la menor humedad con un valor promedio del 84 %, mientras el mes de de noviembre tiene la mayor humedad con un valor promedio del 90 %.

En la estación Pillaro se evidencia un variación de la humedad en el tiempo de retorno que se tomo en consideración así la humedad presenta un valor mínimo de 72% en el mes de Marzo y un valor máximo de 95% el cual se repite en los meses de Marzo, Junio a Octubre.

FIGURA N° 7



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea , Quito, 2012.

TABLA N° 12
PÍLLARO (TEMPERATURA MEDIA MENSUAL)

CÓDIGO: M127

ELEVACIÓN: 2793

LATITUD: 1° 10' 21.00 "S

LONGITUD: 78° 33' 18.00" W

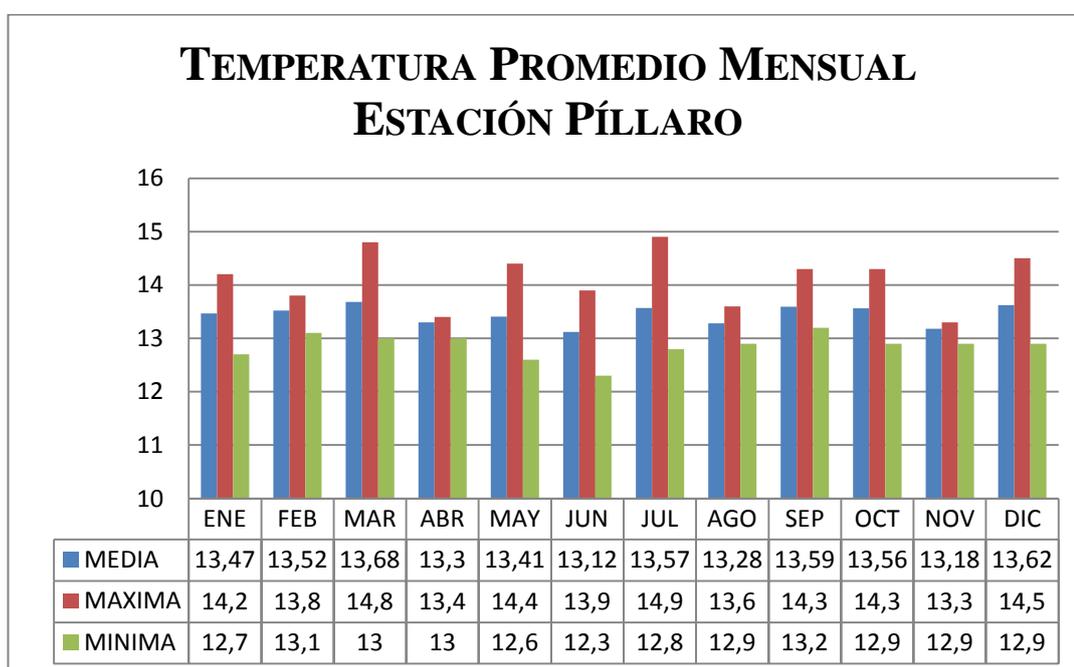
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL														
AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2000	13.4	13.6	13.5	13.4	13.4	13.3	13.4	13.3	13.6	12.90	13.3	13.6	160.7	13.4
2001	13.1	13.1	13.1	13.3	13.5	13.1	12.8	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	159.3	13.3
2002	13.2	13.3	13.0	13.0	13.0	13.1	13.6	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	159.5	13.3
2003	13.5	13.6	13.7	13.3	13.5	13.1	13.6	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	161.6	13.5
2004	13.5	13.6	13.7	13.3	13.1	12.3	13	12.9	13.20	13.6	13.2	14.5	159.9	13.3
2005	13.5	13.6	13.7	13.3	13.5	13.1	13.6	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	161.6	13.5
2006	14.1	13.8	14.8	13.3	13.5	13.1	13.4	13	13.20	14.3	13.2	13.6	163.3	13.6
2007	14.2	13.7	13.7	13.4	14.4	13.9	13.9	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	164.5	13.7
2008	13.5	13.3	13.9	13.4	13.6	13.4	13.5	13.6	13.6	13.2	12.9	12.9	160.8	13.4
2009	12.7	13.6	13.7	13.3	12.6	12.8	14.9	13.5	14.3	13.6	13.2	13.6	161.8	13.5
2010	13.5	13.5	13.7	13.3	13.4	13.1	13.6	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6	161.3	13.4
SUMA	148.2	148.7	150.5	146.3	147.5	144.3	149.3	146.1	149.5	149.2	145.0	149.8		
MEDIA	13.5	13.5	13.7	13.3	13.4	13.1	13.6	13.3	13.6	13.6	13.2	13.6		

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI, 2010.

En la estación Píllaro la temperatura anual promedio es de 13,5 °C, con mínimas anuales promedio de 13,1 °C correspondiente al mes de Junio y máximas anuales promedio de 13,7 °C correspondiente al mes de marzo.

El comportamiento de la temperatura para la estación pillarlo tiene una variación estable es así que encontramos el valor mínimo de 12.3 °C en el mes de Junio y la máxima de 14.9 °C que corresponde al mes de Julio.

FIGURA N° 8



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

PRECIPITACIÓN ANUAL (mm) DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Dentro de la Cuenca Baja del Río Ambato hemos tomados dos estaciones que se encuentran en una ubicación estratégica para determinar la variación de las condiciones climáticas dentro del área de estudio.

Así podemos observar en la siguiente tabla que la variación de la precipitación en los últimos años en la estación Píllaro ha ido tomando una variación estable, mientras que en la estación Pedro Fermín Cevallos hay una variación considerable en el periodo comprendido desde el 2008 al 2010.

TABLA N° 13
PRECIPITACIÓN ANUAL (MM) DE LAS ESTACIONES

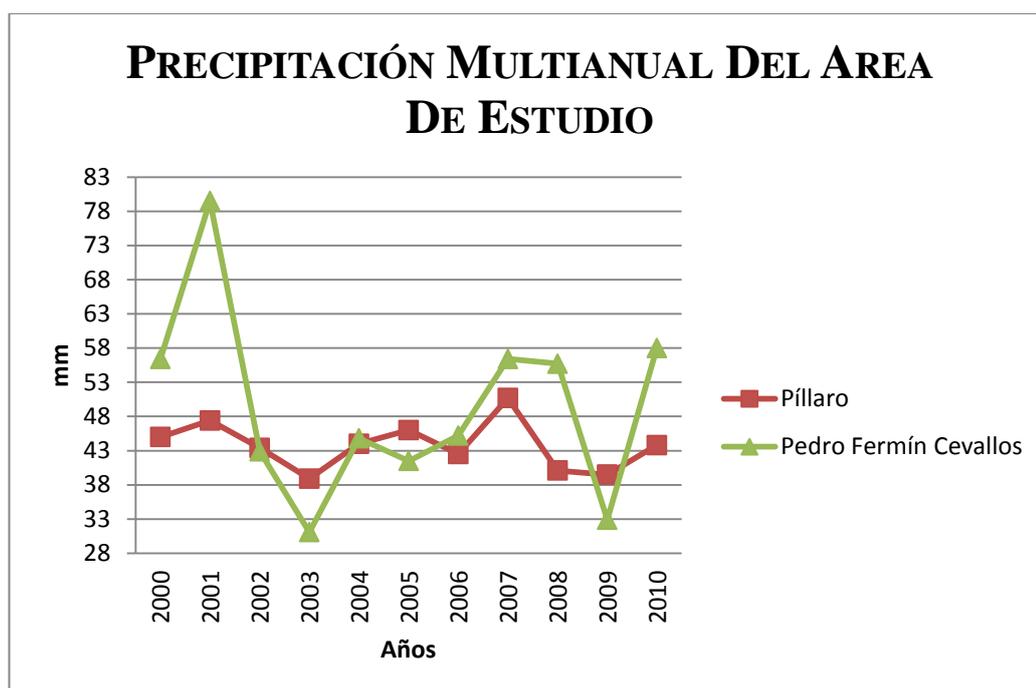
AÑO	M 127	M 128
2000	45,0	56,4
2001	47,4	79,5
2002	43,4	42,9
2003	38,9	31,1
2004	44,0	44,8
2005	46,0	41,5
2006	42,5	45,2
2007	50,7	56,4
2008	40,1	55,7
2009	39,5	32,9
2010	43,8	58,0

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

En el grafico se puede evidenciar que la precipitación más alta para la estación Pedro Fermín Cevallos es en el año 2001, mientras para la estación Píllaro su mayor precipitación la presenta en el año 2007.

Además se puede observar que en los años 2002 y 2004 la variable de precipitación es similar para las dos estaciones.

FIGURA N° 9



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

NUBOSIDAD ANUAL (Octas) DE LAS ESTACIONES HIDROMETEREOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

En el sector los valores de nubosidad se mantienen parcialmente estables, el mínimo valor promedio registrado es 5 octas, y el mayor valor promedio es 7 octas registrado en la estación Píllaro (M 127) en el año 2003.

Se puede observar que en las dos estaciones la nubosidad no se ha mantenido estable en el transcurso de los últimos años.

TABLA N° 14

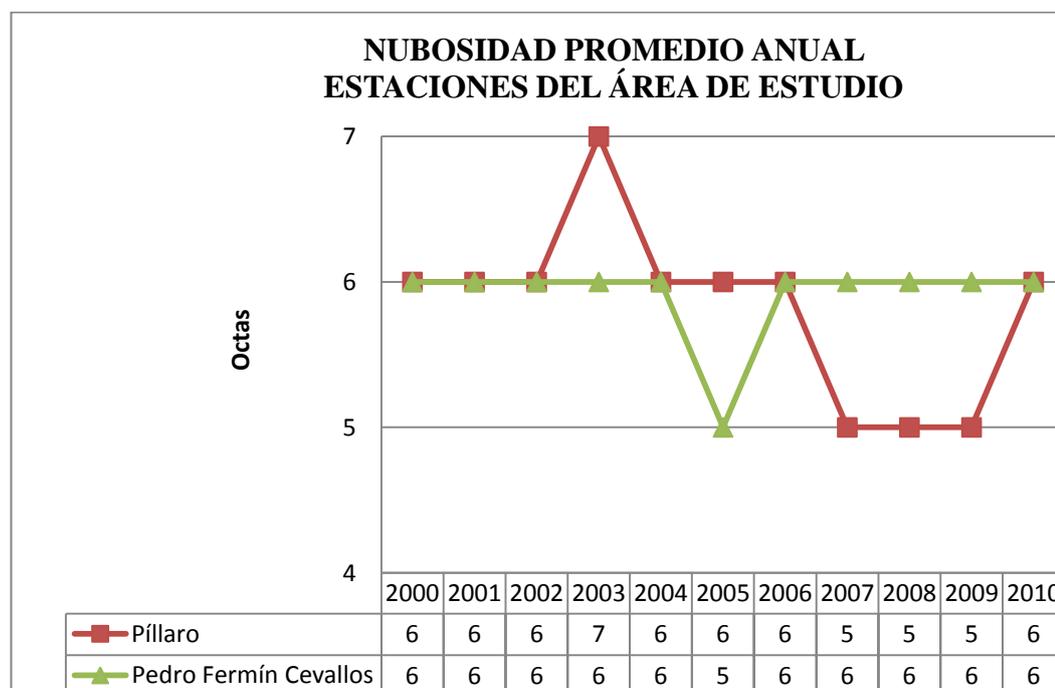
NUBOSIDAD ANUAL (OCTAS) DE LAS ESTACIONES

AÑO	M 127	M 128
2000	6	6
2001	6	6
2002	6	6
2003	7	6
2004	6	6
2005	6	5
2006	6	6
2007	5	6
2008	5	6
2009	5	6
2010	6	6

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

En la Figura N° 10 se puede observar que la estación Pedro Fermín Cevallos se ha mantenido constante con un valor promedio anual de 6 octas, teniendo un valor mínimo de 5 octas en el año 2005, mientras que la estación Píllaro se observa una inestabilidad debido a que se observa en los años 2007, 2008, 2009 un valor promedio de 5 octas y en el año 2010 tiene una nubosidad promedio de 6 octas.

FIGURA N° 10



Elaboración: Holger Montaguano/ Mauricio Salamea, Quito ,2012.

HUMEDAD RELATIVA ANUAL DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

En la tabla N° 15 observamos la tendencia de la Humedad relativa en las estaciones dentro del área de estudio.

**TABLA N° 15
HUMEDAD RELATIVA ANUAL DE LAS ESTACIONES**

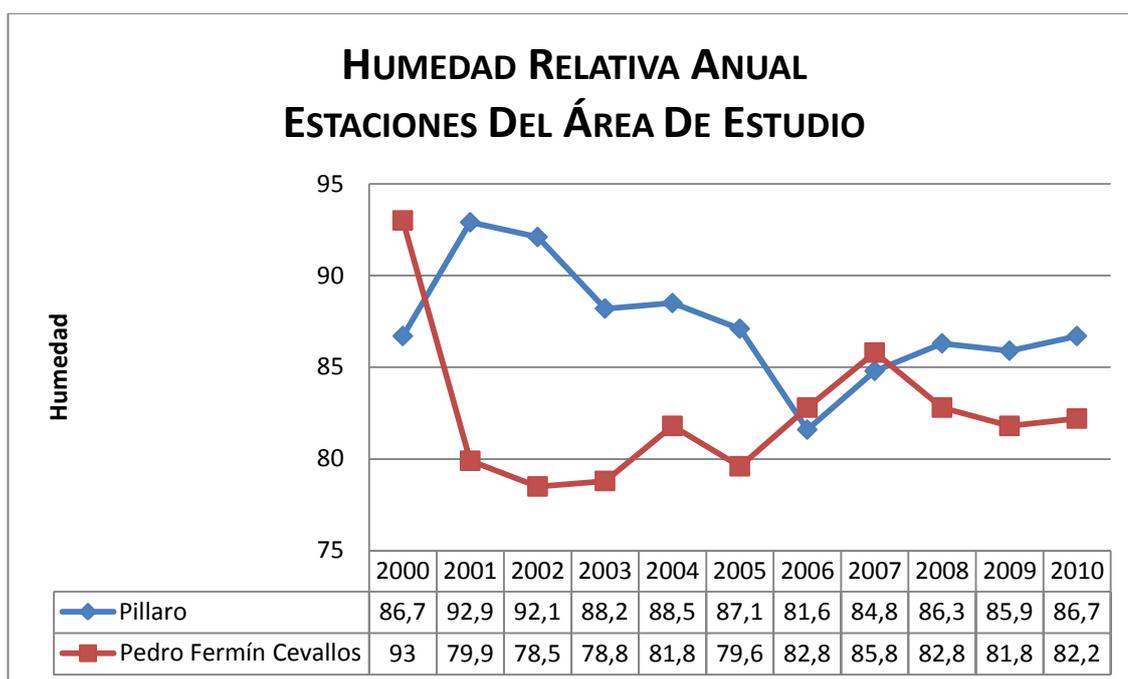
AÑO	M127	M128
2000	86.7	93.0
2001	92.9	79.9
2002	92.1	78.5
2003	88.2	78.8
2004	88.5	81.8
2005	87.1	79.6
2006	81.6	82.8
2007	84.8	85.8
2008	86.3	82.8
2009	85.9	81.8
2010	86.7	82.2

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito , 2012.

En el gráfico se puede observar que la humedad más alta que se dio en la zona es en la estación Pedro Fermín Cevallos la cual se presentó en el año 2000 con un valor promedio del 93%, mientras que para la estación de Pillaro se da la humedad más alta en el año 2001 con un valor promedio de 79,9%.

Además se puede evidenciar que las humedades para las dos estaciones toman una tendencia estable para los años 2006 y 2007.

FIGURA N° 11



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

**TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS ESTACIONES
HIDROMETEOROLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

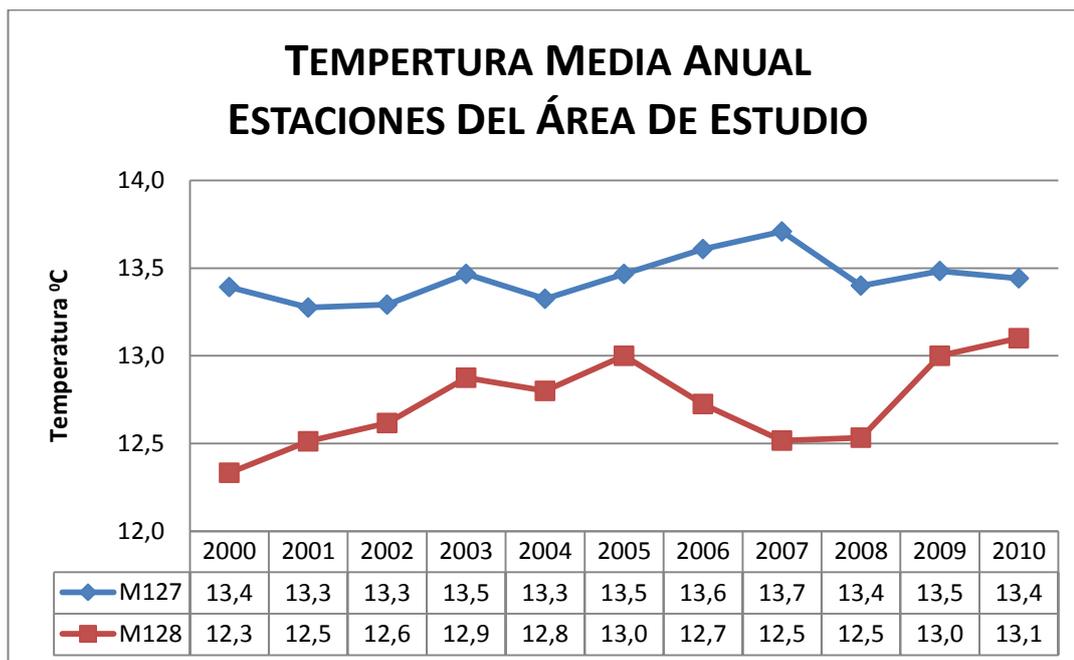
**TABLA N° 16
TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS ESTACIONES**

AÑO	M127	M128
2000	13.4	12.3
2001	13.3	12.5
2002	13.3	12.6
2003	13.5	12.9
2004	13.3	12.8
2005	13.5	13.0
2006	13.6	12.7
2007	13.7	12.5
2008	13.4	12.5
2009	13.5	13.0
2010	13.4	13.1

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

En el gráfico correspondiente a la temperatura se puede evidenciar que la temperatura más alta se da en la estación Pillaro (M 127) en el año 2007 con un valor promedio de 13,7 °C, mientras que para la estación Pedro Fermín Cevallos (M 128) la temperatura más alta se da en el año 2010 con un valor promedio de 13,1 °C.

FIGURA N° 12



Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.1.3 SUELOS

METODOLOGÍA

La metodología se sustentó en dos fases:

- Compilación y análisis de datos existentes en trabajos publicados e inéditos.
- Mapa de la provincia de Tungurahua proporcionado por SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua) del Cantón Ambato, el mismo que se encontraba en un SIG con Datum PSAD 56 17 S, este mapa ayudó a poder conocer los diferentes tipos de suelos predominantes alrededor de la cuenca

baja del Río Ambato. El mismo que se basa en SOIL TAXONOMY (USDA, 1975), este sistema se basa en la morfología de los suelos, descrita en términos de sus horizontes.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Dentro del área de estudio se pudo encontrar tres tipos de suelos clasificados de la siguiente forma según SOIL TAXONOMY (USDA ,1975):

ORDEN	SUBORDEN
Entisol	Orthent
Inceptisol	Andept
Mollisol	Ustoll

ORDEN ENTISOLES

Este tipo de suelos tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogénicos, esto se debe principalmente a las siguientes características:

- El tiempo de desarrollo es muy corto
- Se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión
- Se encuentran sobre planicies de inundación

Todas estas condiciones impiden el desarrollo de este tipo de suelo. Los entisoles de manera general se presentan en cualquier régimen climático, pero suelen presentarse sobre pendientes fuertes en las cuales la pérdida del suelo es más rápida que su formación y también donde la acumulación de materiales es continua , como por ejemplo llanuras aluviales, estuarios ,etc.

Debido al poco desarrollo del suelo su utilización es muy limitada , los principales problemas para su aprovechamiento es debido a la erosión, rocosidad , saturación permanente de agua, excesivos materiales gruesos y es susceptible a inundación.

SUB ORDEN ORTHENTS

Son aquellos que se forman sobre superficies de erosión reciente, esta erosión puede ser de origen geológico o producto de cultivo intenso que han removido los horizontes ocasionando la exposición a la superficie material mineral primario grueso material (arenas, piedras, etc) o material cementado (cangagua)

ORDEN INCEPTISOLES

Estos suelos evidencian un primitivo desarrollo de formación, dando lugar a horizontes alterados. Este tipo de suelo constituye una etapa subsiguiente de evolución en relación con los entisoles, sin embargo son considerados incipientes en su evolución.

Los Inceptisoles pueden formarse en cualquier tipo de clima y se han originado principalmente por materiales parentales tales como las cenizas volcánicas o materiales resistentes; en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o superficies geomorfológicas jóvenes.

El uso de estos suelos es diverso y variado, es así que las áreas con pendientes son utilizados mayormente para la reforestación, mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

SUB ORDEN ANDEPT

Este tipo de suelo es originado de cenizas volcánicas y su ocurrencia esta en o cerca de montañas que tienen actividad volcánica.

Son suelos que se presentan más o menos sin restricción de drenaje, tienen una baja densidad aparente y alta capacidad de intercambio cationico.

La característica principal de estos suelos es que debido a que pueden ser originados de diferentes aportes volcánicos, presentan muchas veces horizontes enterrados que tienen capas ricas en materia orgánica.

ORDEN MOLLISOLES

Los molisoles son generalmente en su mayoría de color negro, ricos en nutrientes y materia orgánica, estos suelos son originalmente de áreas de praderas los cuales han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro con abundantes materiales orgánicos y de una consistencia favorable para el desarrollo radicular de las plantas, debiendo destacar la acción de microorganismos y lombrices.

Este tipo de suelos se hallan en áreas con regímenes climáticos secos o húmedos, cálidos y templados de la Sierra y de la Costa, los molisoles se encuentran actualmente bajo cultivos.

SUB ORDEN USTOLL

Son los molisoles más o menos bien drenados, de zonas con condiciones climáticas secas o semiáridas, templadas a cálidas. La sequedad es frecuente en estos suelos por lo cual casi siempre se requiere de irrigación artificial para los cultivos.

3.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

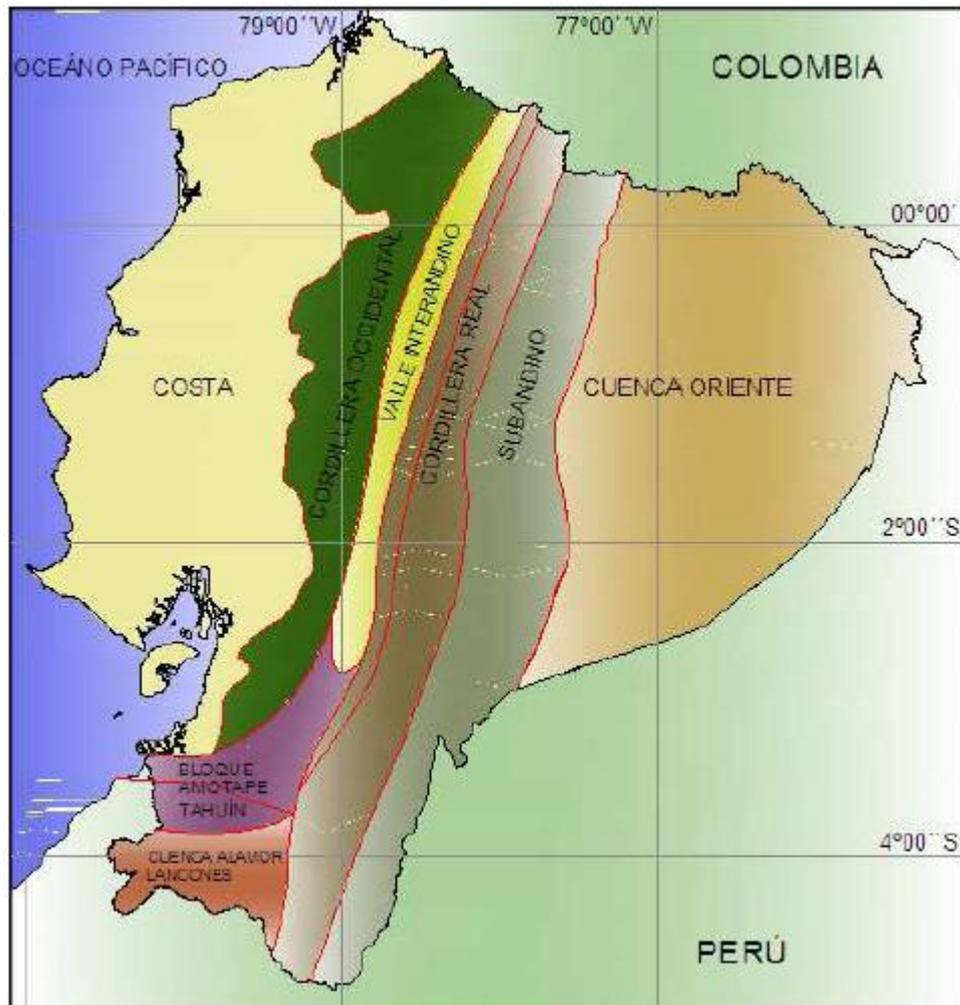
Geología Regional

Como se observa en el gráfico N° 7, la Sierra está conformada por las cordilleras Real y Occidental, que son los constituidos Andes septentrionales con una dirección

morfológica Norte – Sur a Noroeste – Suroeste, entre estas se encuentra una depresión conocida como Valle Interandino

GRÁFICO N° 7

REGIONES MORFOLÓGICAS DEL ECUADOR



Fuente: Regiones morfológicas del Ecuador, Litherland et al. 1994

Geología Local

El cantón Ambato es un relleno volcanoclástico el cual sobresale en la cordillera occidental pero la mayor parte se ubica en el valle interandino. Los primeros depósitos sedimentarios son de rocas piroclásticas.

En la zona de estudio está limitada por fallas inversas, al este por la falla Pisayambo la cual buza al este y al oeste por la falla La Victoria que buza al oeste, estas dos fallas representan segmentos de la falla Peltetec y Pallatanga, respectivamente.

“La formación Pisayambo consiste de una potente y extensa secuencia volcánica que cubre grandes áreas de la Cordillera en la parte central del Ecuador, los piroclastos son predominantes en la unidad inferior que incluye brechas gruesas y aglomerados como también tobas con algunas lavas. Flujos masivos de lavas basálticas-andesíticas predominan en la parte superior²¹.”(Baldock, 1982)

Además en el Cantón Ambato se puede apreciar formación de cangahua la cual “es una unidad estratigráfica de color kaki amarillento .Consiste de cenizas volcánicas, sedimentos fluviales, lacustres y suelos incipientes”.²²

Geomorfología

Ambato por su gran magnitud, posee varias formaciones geológicas, por su ubicación se encuentra enclavada en una hondonada formada por seis mesetas: Píllaro, Quisapincha, Tisaleo, Quero, Huambalo y Cotaló.

3.1.5 CALIDAD DE AGUA

Con el objeto de establecer la calidad de agua de los cuerpos hídricos del área de influencia, se tomaron muestras a fin de realizarles análisis químicos de los siguientes parámetros: Turbidez, pH, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno, Aceites y grasas, Nitratos, Fosfatos, Sólidos Disueltos Totales y Coliformes Fecales. Estos datos sirvieron para determinar la contaminación presente en la Cuenca Baja del Río Ambato y además para poder controlar la

²¹ Baldock,J. and Litherland, M.(1992). *The geology and Mesozonic collisional history of the Cordillera Real, Ecuador., Tectonophysics*, Quito,p.187

²² Hall,M. and Beate, B. *El Volcanismo Plio- cuaternario en los Andes del Ecuador.,Est. Geogr.*, Corp. Edit. Nacional, Quito, 1991, .Tomado de VILLARES, Fabián, Estudio Geovolcanológico de la Zona Sur de la Caldera Chacana, Provincia de Napo-Pichincha, p.46.

contaminación que podría producirse a futuro con las actividades antropogénicas; los resultados y análisis se adjuntan como anexos en este estudio.

Turbidez.-La turbidez de un agua es provocada por la materia insoluble, en suspensión o dispersión coloidal. Es un fenómeno óptico que consiste, esencialmente, en una absorción de luz combinada con un proceso de difusión. Las partículas insolubles responsables de esta turbidez pueden ser aportadas tanto por procesos de arrastre como de remoción de tierras y también por vertidos urbanos e industriales²³.

Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO₅).-Es el parámetro que se maneja para tener una idea de la concentración en materia orgánica biodegradable; se calcula midiendo la disminución en la concentración de oxígeno disuelto del agua después de incubar una muestra durante 5 días a 20 °C. La reacción se lleva a cabo en la oscuridad, para evitar la producción de oxígeno por las algas, a dilución adecuada, y manteniendo el pH entre 7-7.5. Las unidades de medida son, por lo tanto, mg O₂/l (ppm O₂).²⁴

Unos valores elevados de DBO5 indican una alta concentración de materia orgánica biodegradable:

- Aguas muy puras, DBO5 < 3 ppm O₂
- Pureza intermedia, DBO5 3-5 ppm O₂
- Agua contaminada, DBO5 > 8 ppm O₂
- Residuales urbanas, DBO5 100-400 ppm O₂
- Industria alimentaria o semejante, DBO5 hasta 10.000 ppm O₂

Demanda Química de Oxígeno (DQO).- Mide la cantidad de materia susceptible de oxidación química contenida en el agua. En esta medida se sustituyen los microorganismos oxidantes por un poderoso agente químico como el dicromato de potasio (DQO-Cr) o el permanganato de potasio (DQO-Mn) en medio ácido. Es una

²³ RODRIGUEZ, Francisco y otros, Contaminación Ambiental, Una visión desde la Química, 1^{era} Edición, Thomson Editores Spain, España, 2005.

²⁴ Ibid

oxidación rápida y da una idea cuantitativa de la cantidad de sustancias susceptibles de oxidación que existen en el agua, inorgánicas u orgánicas.

Se utiliza como parámetro indicativo de materia orgánica global, biodegradable y no biodegradable, en el agua, ya que en la determinación analítica se eliminan las interferencias de algunas de las especies inorgánicas oxidables que se pueden encontrar en concentraciones importantes, como los cloruros.²⁵

pH: Alcalinidad y Acidez.- El pH de un agua, que indica el comportamiento ácido o básico de la misma, es una propiedad de carácter químico de vital importancia para el desarrollo de la vida acuática. Tiene influencia sobre determinados procesos químicos y biológicos, la naturaleza de las especies iónicas que se encuentran en su seno, el potencial redox del agua, el poder desinfectante del cloro, etc. Es un buen parámetro de carácter general para determinar la calidad de un agua.

Habitualmente, las aguas naturales tienen un cierto carácter básico, unos valores de pH comprendidos entre 6,5-8,5. Los océanos tienen un valor medio de 8.

Además del pH, se miden otros parámetros, relacionados con él, que son la alcalinidad y la acidez.²⁶

Sólidos disueltos totales (SDT).-Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua. Los SDT presentes en el agua de consumo proceden de fuentes naturales, aguas residuales, escorrentía urbana y aguas residuales industriales. Las sales empleadas en algunos países para eliminar el hielo de las carreteras también contribuyen a aumentar el contenido de SDT en el agua de consumo. Debido a las diferentes solubilidades de diferentes minerales, las concentraciones de SDT en el agua varían considerablemente de unas zonas geológicas a otras.

²⁵ Ibid

²⁶ Ibid

Coliformes Fecales.-Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

Asimismo, su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces.

La presencia de coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.²⁷

Nitratos.-Son compuestos que tienen una amplia utilización como abono agrícola, también se pueden encontrar, sobre todo en las aguas subterráneas, en concentraciones excesivas, por lo que han perdido gran parte de su valor como indicadores. Aún así, se consideran como indicadores de contaminación fecal a largo plazo, pues es el estado más oxidado del amonio, lo que hace pensar que un agua con nitratos es un agua que fue contaminada hace tiempo y que no se ha repetido el vertido.²⁸

Fosfatos.-Los compuestos provenientes del fósforo que se originan o provienen de los nutrientes de las plantas y conducen al crecimiento de algas en las aguas superficiales. Dependiendo de la concentración de fosfato existente en el agua, puede producirse la eutrofización.

Los compuestos de fosfato que se encuentran en las aguas residuales o se vierten directamente a las aguas superficiales provienen de:

- Fertilizantes eliminados del suelo por el agua o el viento

²⁷ Ibid

²⁸ Ibid

- Excreciones humanas y animales
- Detergentes y productos de limpieza.²⁹

Grasas y Aceites.- Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo.

Las sustancias grasas se clasifican en grasas y aceites. Teniendo en cuenta su origen, pueden ser animales o vegetales.

- ✓ Grasas animales, como el sebo extraído del tejido adiposo de bovinos y ovinos, grasa de cerdo, la manteca, etc.
- ✓ Aceites animales, entre los que se encuentran los provenientes de peces como sardinas y salmones, del hígado del tiburón y del bacalao, o de mamíferos marinos como el delfín o la ballena; de las patas de vacunos, equinos y ovinos se extraen también aceites usados como lubricantes e impermeabilizantes.
- ✓ Aceites vegetales, el grupo más numeroso; por sus usos pueden ser clasificados en alimenticios, como los de girasol, algodón, maní, soja, oliva, uva, maíz y no alimenticios, como los de lino, coco.

Algunas de sus características más representativas son baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Por ello, si no son controladas se acumulan en el agua formando natas en la superficie del líquido.³⁰

3.1.5.1 PARÁMETROS

Según el libro VI, anexo 1 del Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria (T.U.L.A.S), los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces frías, se describen a continuación:

²⁹ Cfr. Informe práctico de HACH LANGE “Die richtige Prozess-Messtechnik für den N-und P-Abbau”, http://www.hach-lange.es/shop/action_q/download%3Bdocument, 20-03.2012

³⁰ www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../doc,20-03-2012

TABLA N° 17 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES SEGÚN EL T.U.L.A.S

PARAMETROS	EXPRESADOS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
pH	pH		6,5-9
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg O2/l	250*
Demanda Biológica de Oxígeno	DBO ₅	mg O2/l	100*
Nitrato	Nitrato	mg/ l	10
Fosfato	Fosfato	mg/l	15
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Coliformes Totales	nmp/100 ml		3000
Sólidos Disueltos	SD	mg/l	1000
Turbidez	Turbidez	UTN	100

3.1.5.2 MUESTREO

Para la realización del muestreo se tomo las siguientes especificaciones, para que la muestra no sufra cambios en las condiciones físico químicas y puedan ser representativa determinando así su calidad.

Para esto se realizo los siguientes pasos:

- Se utilizo como recipiente botellas de plástico de 3 litros las mismas que se encontraban limpias (se homogenizo las botellas con agua del río).
- Se tomo dos muestras de tres litros cada una en distintos puntos del río.
- La toma se lo realizo lo más lejos de la orilla del río y a una profundidad mediana, sumergiendo los envases a una profundidad de 20 cm aproximadamente (Ver anexo 11,12).

- La boca del recipiente se colocó en sentido contrario a la corriente del Río Ambato.
- Se tapo inmediatamente llenos los envases, teniendo la precaución de que no quede ninguna cámara de aire en los envases, debido a que esto puede alterar las características físico químicas de las muestras.
- Se etiqueto la muestra con la siguiente información :
 - Nombre de la persona que toma la muestra
 - Lugar
 - Fecha
 - Hora
 - Laboratorio Encargado del análisis (Ver anexo 13,14)
- Las muestras recolectadas se las traslado hacia el laboratorio en refrigeración, ya que hay varios parámetros que pueden modificarse por efecto del calor debido a la proliferación microbiana.
- Los análisis de aguas fueron realizados por el Laboratorio OSP , el mismo que es un laboratorio acreditado por el OAE con N° OAE LE 1C 04 -002 (Organismo de Acreditación Ecuatoriana).

3.1.5.3 COMPARACIÓN CON LA LEGISLACIÓN

Punto 1 Quebrada Jarupana

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES T.U.L.A.S
DBO ₅	mgO ₂ /l	6	100
DQO	mgO ₂ /l	18	250
Ph		6.8	6,5 - 9
Sólidos Disueltos	mg/l	149	1000
Aceites y Grasas	mg/l	< 0.8	0,3
Turbidez	UNT	16	100
Nitratos(N-NO ₃)	mg/ l	1.6	10
Fosfatos	mg/l	0.2	15
Coliformes Totales	NMP/100 mL	5.4 x 10 ³	3000

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

Punto 2 Quebrada Seca

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES T.U.L.A.S
DBO ₅	mgO ₂ /l	11	100
DQO	mgO ₂ /l	31	250
Ph		6.5	6,5 - 9
Sólidos Disueltos	mg/l	160	1000
Aceites y Grasas	mg/l	0.8	0,3
Turbidez	UNT	46	100
Nitratos(N-NO ₃)	mg/ l	1.5	10
Fosfatos	mg/l	0.1	15
Coliformes Totales	NMP/100 mL	9.2 x 10 ⁵	3000

Elaboración: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.1.6 DESCRIPCIÓN PAISAJÍSTICA

PAISAJE

Se define como paisaje a una extensión de la cuenca en su conjunto o a la suma total de las características que distinguen una determinada área. Estas características son el resultado no sólo de los agentes naturales sino también de la ocupación del ser humano y del uso del suelo.

METODOLOGÍA

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total e identifica el paisaje como el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos no vivos (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y ser humano), del medio.

Para evaluación del paisaje en la Cuenca Baja del Río Ambato se tomo en cuenta:

- La visibilidad
- La calidad paisajística
- La fragilidad
- Frecuentación humana

3.1.6 DESCRIPCIÓN PAISAJISTA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Puntualmente la calidad del paisaje en su mayoría ha sido intervenida por la creciente demografía, suelos erosionados y meteorizados con una cobertura vegetal secundaria degradada y la ampliación de las fronteras agrícolas de los últimos años; todo esto ha ocasionado un alto impacto paisajístico, sin embargo existe algunas áreas donde el principal atractivo paisajístico son montañas y paisajes naturales (ver Foto 1).

Las áreas circundantes al proyecto son extensivamente utilizadas con fines agrícolas, ganaderos industriales y residenciales (ver Fotos 2, 3).

La alta densidad demográfica del cantón Ambato hace que el impacto visual sea alto debido a que presenta contaminación por basura en las vertientes que desembocan en el río Ambato (ver Fotos 4, 5 y 6).

	<p>Foto 1: Sendero ecológico donde se aprecian algunas montañas y vegetación principalmente de eucalipto. (Sendero ecológico, 23-02-2012)</p>
	<p>Foto 2: Alrededor del río Ambato se encuentran asentadas residencias en casi en la mayoría de la parte baja del río Ambato. (Sector Ficoa, 23-02-2012)</p>



Foto 3: Viviendas ubicadas a pocos metros de la orilla del río, las cuales están expuestas a altos riesgos.
(Orillas del río Ambato, 23-02-2012)



Foto 4: Contaminación en las laderas de la quebrada Jarupana.
(orillas de quebrada Jarupana, 28-02-2012)



Foto 5: Basura en vertientes que desembocan al río Ambato, causado principalmente por los asentamientos del ser humano.
(Quebrada Seca, 28-02-2012)



Foto 6: Quema de basura en orillas de la quebrada Jarupana, causando una contaminación al aire, suelo, agua y provoca un alto impacto paisajístico.

(Quebrada Jarupana, 28-02-2012)

3.2 MEDIO BIÓTICO

3.2.1 FLORA – METODOLOGÍA

Es importante indicar que el área de estudio se encuentra alterada en sus condiciones naturales, en consecuencia no se espera encontrar características muy representativas y singulares en cuanto a los aspectos bióticos a excepción de algunas vertientes que desembocan al río Ambato.

Para la caracterización general de la flora y de los diferentes tipos de vegetación se realizó recorridos de reconocimiento y puntos de observación principalmente en el área de quebradas y vertientes.

En sitios alterados por actividades antropogénicas (cultivos, pastizales, industrias, residencias) se realizó una descripción breve del área.

La revisión de la distinta flora se hizo mediante información de estudios publicados, visita de campo para registros por observación directa y fotográfica.

3.2.1.1 FLORA

Dentro del área de estudio se observó la siguiente flora característica de la zona:

Foto N° 8



Familia: Solanaceae. Poacea

Nombre Científico: *Cortadeira* sp.

Nombre Común: Sigse

Foto N° 9



Familia: Cactaceae.

Nombre Científico: *Opuntia ficus-indica*.

Nombre Común: Tuna

Foto N° 10



Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Trichocereus pachanoi*.

Nombre común: Cactus San Pedro, Aguacolla

Foto N° 11



Familia: Solanaceae.

Nombre Científico: *Nicotiana glauca*.

Nombre Común: Palán, tabaco silvestre.

Foto N° 12



Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Baccharis polyanth*

Nombre Común: Chilca

Foto N° 13



Familia: Asclepiadaceea

Nombre científico: *Asclepias curassavica*

Nombre común: Flor de sangre

Foto N°14



Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Ambrosia persiana*

Nombre común: Altamisa

Foto N° 15



Familia: Compuestas

Nombre científico: *Artemisia absinthium*

Nombre común: Absintio

Foto N° 16



Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Baccharis alpina*

Nombre común: Chilca

Foto N° 17



Familia: Asteraceae

Nombre Científico: *Baccharis arbutifolia*

Nombre común: Chilca

Foto N° 18



Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Bidens ferulifolia*

Nombre común: Verbena amarilla

Foto N° 19



Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Matricaria Chamomilla*

Nombre común: Manzanilla

Foto N°20



Familia: Valerianáceas

Nombre científico: *Lasiocephalus involucratus*

Nombre común: Valerina

Foto N° 21



Familia: Compuestas

Nombre científico: *Taraxacum officinale*

Nombre común: Diente de león

Foto N° 22



Familia: Labiadas

Nombre científico: *Medicago Sativa*

Nombre común: Alfalfa

Foto N° 23



Familia: Papilionaceas

Nombre científico: *Vicia Andicola*

Nombre común: Haba

Foto N° 24



Familia: Rosáceas.

Nombre Científico: *Prunus serotina* subsp. *capuli*

Nombre Común: Capulí

Foto N° 25



Familia: Asteraceae.

Nombre Científico: *Franseria artemisioide*

Nombre Común: Marco

Foto N° 26



Familia: Agavaceae

Nombre Científico: *Furcraea andina*

Nombre Común: Cabuya, Penca, Maguey, Chuchao, Cocuiza

Foto N° 27



Familia: Myrtaceae

Nombre científico: *Eucalyptus* sp.

Nombre común: Eucalipto

Foto N° 28



Familia: Cupressaceae

Nombre científico: *Cupressus sempervirens*

Nombre común: Cipres

Foto N° 29



Familia: Amaranthaceae

Nombre científico: *Alternanthera*

Nombre común: Moradillas

Foto N° 30



Familia: Amaranthaceae

Nombre científico: *A. hybridus*

Nombre común: Amaranto

Foto N° 31



Familia: Verbenaceas

Nombre científico: *Cymbopogon citratus*

Nombre común: Hierbaluisa

Foto N° 32



Familia: Gramíneas o poáceas

Nombre científico: *Phalaris Canariensis*

Nombre común: Alpiste

Foto N° 33



Familia: Rosaceae

Nombre científico: *Rubus glaucus Benth*

Nombre común: Mora de castilla

Foto N° 34



Familia: Solanáceas

Nombre científico: *Physalis peruviana*

Nombre común: Uvilla

Foto N° 35



Familia: Solanáceas

Nombre científico: *Solanum tuberosum L.*

Nombre común: Hierba Mora

Foto N° 36



Familia: Anacardiaceae

Nombre científico: *Schinus molle*

Nombre común: Falso Pimiento

Foto N° 37



Familia: Apiaceae

Nombre científico: *Azorella*

Nombre común: Asarina

Foto N° 38



Familia: Araliaceae

Nombre científico: *Hydrocotyle*

Nombre común: Paragueta

Foto N° 39



Familia: Apiaceae

Nombre científico: *Hydrocotyle humboldtii*

Nombre común: Paraguit

Foto N° 40



Familia: Solanaceae

Nombre científico: *Solandra*

Nombre común: Planta Trompeta

Foto N° 41



Familia: Boraginaceae

Nombre científico: *Borago officinalis*

Nombre común: Borraja

Foto N° 42



Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Gynoxys hallii*

Nombre común: Yaraguasha

Foto N° 43



Familia: Geraniaceae

Nombre científico: *Geranium*

Nombre común: Geranio

Foto N° 43



Familia: Papilionáceas

Nombre científico: *Lupinus Microphyllus*

Nombre común: Chocho

Foto N° 44



Familia: Geraniaceae

Nombre científico: *Geranio ecuadoriense*

Nombre común: Geranio

Foto N° 45



Familia: Equisetaceae

Nombre científico: *Equisetum bogotense*

Nombre común: Cola de Caballo

Foto N° 46



Familia: Verbenaceae

Nombre científico: *Verbena litoralis*

Nombre común: Verben

Foto N° 47



Familia: Lamiaceae

Nombre científico: *Rosmarinus officinalis*

Nombre común: Romero

Foto N° 48



Familia: Solanaceae

Nombre científico: *Cestrum*

Nombre común: Sanco

TABLA N° 18
FLORA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Penca
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	Moradillas
	<i>A. hybridus</i>	Amaranto
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Falso Pimiento
Apiaceae	<i>Azorella</i>	Asarina
	<i>Hydrocotyle humboldtii</i>	Paraguaita
Araliaceae	<i>Hydrocotyle</i>	Paraguaita
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Flor de sangre
Asteraceae	<i>Ambrosia persiana</i>	Altamisa
	<i>Baccharis polyanth</i>	Chilca
	<i>Baccharis alpina</i>	Chilca
	<i>Baccharis arbutifolia</i>	Chilca
	<i>Bidens ferulifolia</i>	Verbena amarilla
	<i>Matricaria Chamomilla</i>	Manzanilla
	<i>Franseria artemisioide</i>	Marco
	<i>Gynoxys hallii</i>	Yaraguasha
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borraja
Cactaceae.	<i>Opuntia ficus-indica.</i>	Tuna
	<i>Trichocereus pachanoi.</i>	Cactus
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés
Compuestas	<i>Artemisia absinthium</i>	Absintio
	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	Cola de Caballo
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	Geranio
	<i>Geranio ecuadoriense</i>	Geranio
Gramíneas	<i>Phalaris Canariensis</i>	Alpiste
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero
Labiadas	<i>Medicago Sativa</i>	Alfalfa
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto
Papilionáceas	<i>Lupinus Microphyllus</i>	Chocho
	<i>Vicia Andicola</i>	Haba
Rosaceae	<i>Rubus glaucus Benth</i>	Mora de castilla

Rosáceas.	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i>	Capulí
Solanaceae.	<i>Nicotiana glauca.</i>	Tabaco silvestre.
	<i>Solandra</i>	Planta Trompeta
	<i>Cestrum</i>	Sanco
Solanáceas	<i>Physalis peruviana</i>	Uvilla
	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Hierba Mora
Solanaceae Poacea	<i>Cortadeira</i> sp.	Sigse
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena
	<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierbaluisa
Valerianáceas	<i>Lasiocephalus involucratus</i>	Valerina

Fuente: EIA de Productos Limpios de Ambato, 2010.

En la zona de estudio se pudo determinar que existen muchas especies que han sido introducidas y que no son especies nativas de la zona.

Las especies no tienen riesgo de extinción ni de vulnerabilidad, debido a que la gran mayoría son especies que se han adaptado a las distintas condiciones antropogénicas del hombre.

3.2.2 FAUNA- METODOLOGÍA

El diagnóstico de la fauna es un elemento de gran importancia dentro de los planes de manejo ambiental, particularmente si se considera que la gran mayoría de proyectos de desarrollo se llevan a cabo en áreas naturales, en donde el componente biótico es sometido a una serie de condiciones cambiantes, las mismas que normalmente se ven reflejadas en los impactos o efectos, que muestran las especies silvestres.

Para el presente estudio se realizó una investigación de la fauna terrestre y acuática (entornos loticos – río, vertientes, quebradas) lo que permitió caracterizar el estado de conservación de los hábitats para la fauna y las poblaciones de animales silvestres, además se revisó la distinta fauna mediante información de estudios publicados, visita de campo para registros por observación directa y fotográfica.

3.2.2.1 MAMÍFEROS

En la zona de estudio de la Cuenca Baja del río Ambato se encuentra caracterizado por la siguiente fauna:

Foto N° 49



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

Especie: *Rattus norvegicus*

Nombre común: Rata Silvestre

Foto N° 50



Orden: Chiroptera

Familia: Phyllostomidae

Especie: *Sturnira*

Nombre común: Murcielago

Foto N° 51



Orden: Chiroptera

Familia: Phyllostomidae

Especie: *Carollinae*

Nombre común: Murcielago

Foto N° 52



Orden: Chiroptera

Familia: Vespertilionidae

Especie: *Eptesicus*

Nombre común: Murcielago

TABLA N° 19
FAUNA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata Silvestre
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira</i>	Murcielago
	Phyllostomidae	<i>Carollinae</i>	Murcielago
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>	Murcielago

Fuente: EIA de Productos Limpios de Ambato,2010.

3.2.2.2 AVES

La gran mayoría de especies identificadas en la Cuenca Baja del río Ambato son de baja sensibilidad, es decir, son especies que se han adaptado y pueden soportar los cambios en el ambiente debido a las actividades antropogénicas y no representan algún interés ecológico o de conservación.

Foto N° 53



Orden: Columbiformes

Familia: Columbidae

Especie: *Zenaida auriculata*

Nombre Común: Tórtola

Foto N° 54



Orden: Apodiformes

Familia: Trochilidae

Especie: *Colibri coruscans*

Nombre Común: Quinde

Foto N° 55



Orden: Apodiformes

Familia: Trochilidae

Especie: *Lesbia victoriae*

Nombre Común: Quinde, Colibrí Coludo Morado

Foto N° 56



Orden: Passeriformes

Familia: Furnariidae

Especie: *Synallaxis Azarae*

Nombre Común: Cola espina de Azara

Foto N° 57



Orden: Passeriformes

Familia: Cardinalidae

Especie: *Pheucticus chrysopeplus*

Nombre Común: Huairacchuro

Foto N° 58



Orden: Passeriformes

Familia: Emberizidae

Especie: *Zonotrichia capensis*

Nombre Común: Copetón, Gorrión

TABLA N° 20
AVIFAUNA DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
	Trocilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Quinde
<i>Lesbia victoriae</i>		Quinde	
APODIFORMES	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Cola espina de Azara
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	Pájaro brujo
		<i>Rubinus</i>	
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo
	Cardinalidae	<i>Pheuticus</i>	Huiracchuro
		<i>Chrysogaster</i>	
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón ,Gorrión

Fuente: EIA de Productos Limpios de Ambato, 2010.

3.2.2.3 REPTILES Y ANFIBIOS

Son muy pocas las especies identificadas en la Cuenca Baja del río Ambato, sin embargo las especies que se encuentran en la zona de estudio son de baja sensibilidad, es decir, son especies que se han adaptado y pueden soportar los cambios en el ambiente.

Foto N° 59



Orden: Anura

Familia: Hemiphractidae

Nombre Científico: *Gastrotheca riobambae*

Nombre Común: Rana Marsupial

Foto N° 60



Orden: Anura

Familia: Ranidae

Nombre Científico: *Pelophylax perezii*

Nombre Común: Rana común

Foto N° 61



Orden: Anura

Familia: Bufonidae

Nombre Científico: *Bufo marinus*

Nombre Común: Sapo común

Foto N° 62



Orden: Escamosos

Familia: Lacertidos

Nombre científico: Podarcis muralis

Nombre común: Lagartija común

TABLA N° 21
REPTILES Y ANFIBIOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
ANURA	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana Marsupial
	Ranidae	<i>Pelophylax perezii</i>	Rana común
	Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común
ESCAMOSOS	Lacertidos	Podarcis muralis	Lagartija común

Fuente: EIA de Productos Limpios de Ambato,2010.

3.3 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

METODOLOGÍA

Se realizó una breve referencia de características e información general sobre la ciudad de Ambato, el componente socioeconómico, al interior del estudio de la Cuenca Hidrográfica del Río Ambato tiene la finalidad de observar la intervención de distintas actividades que se realizan y que afectan al entorno natural de este río.

Todo lo mencionado se identificó mediante los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, así también como del III Censo Nacional Agropecuario.

Esto se lo realizó en dos fases: La inicial que fue un trabajo de campo en el cual se realizó un recorrido por las zonas donde existen mayores asentamientos poblacionales.

La segunda Fase que fue un trabajo de escritorio, en esta fase se realizó investigaciones bibliográficas tomando informaciones estadísticas e indicadores sociales referentes al Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y al III Censo Nacional Agropecuario.

3.3.1 DEMOGRAFÍA Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

En el Cantón Ambato el 50,08 % de la población reside en el área urbana mientras que el 49,92 % de la población habita en zonas rurales.

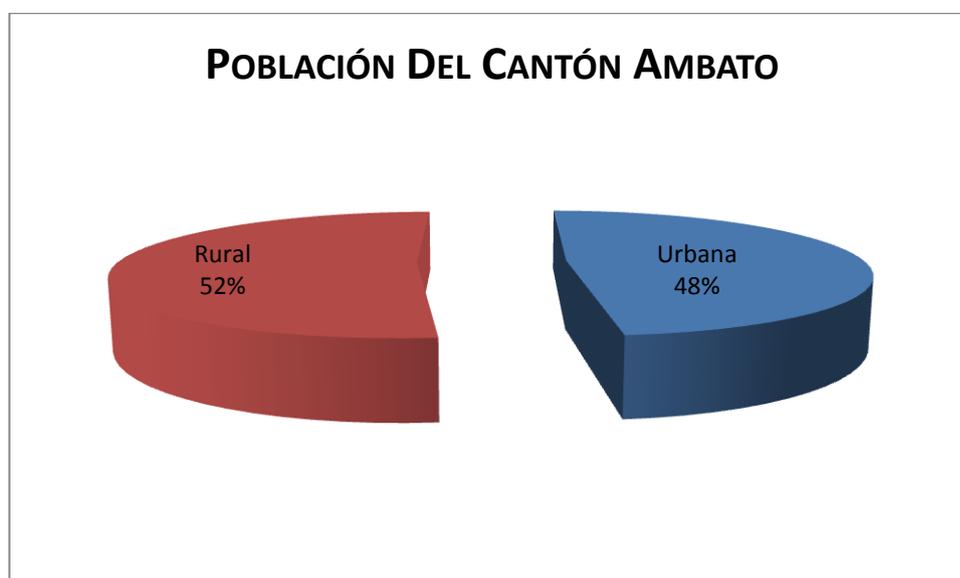
Ambato por la dinámica de crecimiento, desarrollo, las bases de su economía y de generación de empleo, es un cantón que habita en forma equitativa en la zona rural como urbana.

TABLA N° 22
NÚMERO DE HABITANTES DEL CANTÓN AMBATO

Sexo			Total
Población	Hombre	Mujer	
Urbana	79764	85421	165185
Rural	80066	84605	164671
			329856

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRAFICO N° 8



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

Según el censo de población y vivienda 2010, la población de Ambato tiene un total de 329856 habitantes, de los cuales 159830 son hombres y 170026 son mujeres.

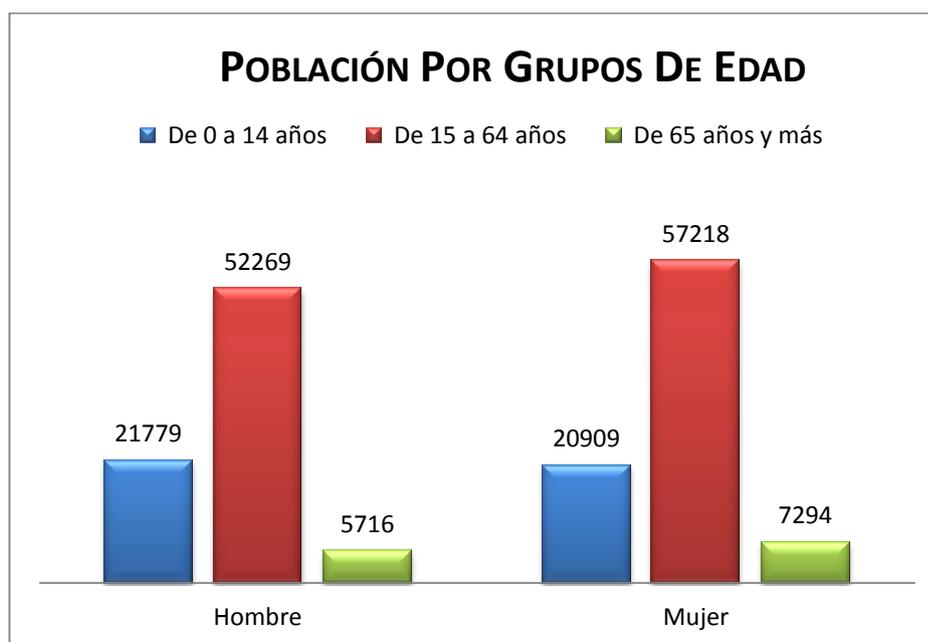
Se considera a la población entre los 15 a 64 años como la mayoritaria con un número de 109487 pobladores, mientras que la población mayor a 65 años con 13010 habitantes es la minoritaria. La población de Ambato distribuida por rango de edades es la siguiente:

TABLA N° 23
POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

Población Grandes grupos de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
De 0 a 14 años	21779	20909	42688
De 15 a 64 años	52269	57218	109487
De 65 años y más	5716	7294	13010
Total	79764	85421	165185

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRÁFICO N° 9



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

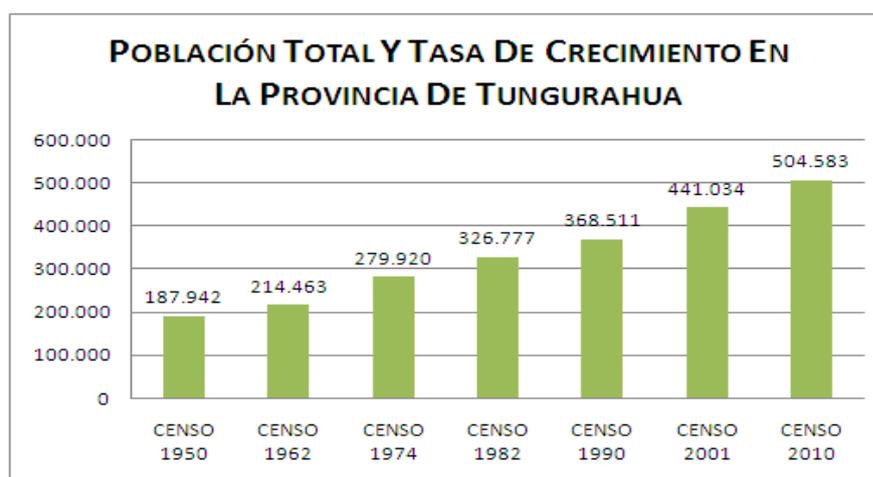
TABLA N° 24
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA PROVINCIA DE
TUNGURAHUA

POBLACIÓN TOTAL Y TASA DE CRECIMIENTO		
CENSOS	Población total	Tasa de Crecimiento
1950	187942	-
1962	214463	1.1
1974	279920	2.31
1982	326777	1.83
1990	368511	1.5
2001	441034	1.63
2010	504583	1.5

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRÁFICO N° 10

Población total y Tasa de crecimiento Poblacional de la Provincia de
Tungurahua



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.2 CONDICIÓN DE VIDA

3.3.2.1 EDUCACIÓN

Según el Censo del 2010, el Cantón Ambato tiene un bajo porcentaje de personas que son analfabetas con un 2,35 % de la población.

TABLA N° 25
PORCENTAJE DE PERSONAS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR

Sabe leer y escribir	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más	Total
Si	12.79%	11.93%	13.90%	56.79%	97.65%
No	0.69%	0.04%	0.08%	1.54%	2.35%
Total	13.47%	11.97%	13.98%	58.77%	100.00%

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

3.3.2.2 ÍNDICE DE ANALFABETISMO

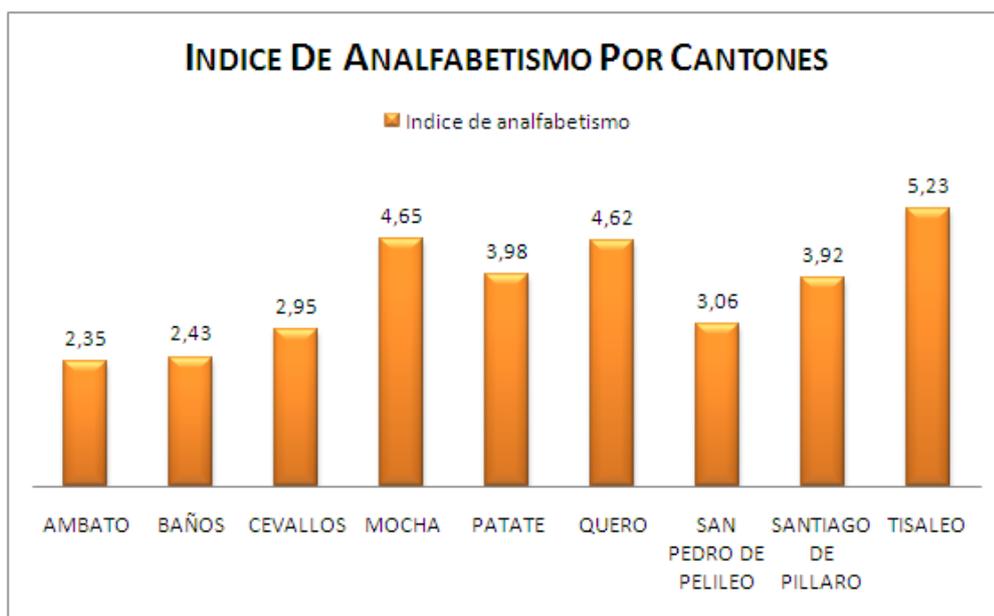
En la provincia de Tungurahua el cantón Ambato ocupa el menor índice de analfabetismo con 2.35 %, mientras el cantón de Tisaleo ocupa el mayor índice con 5,23% de personas analfabetas.

TABLA N° 26
ÍNDICE DE ANALFABETISMO

Nombre del Cantón	Índice de
AMBATO	2.35
BAÑOS	2.43
CEVALLOS	2.95
MOCHA	4.65
PATATE	3.98
QUERO	4.62
SAN PEDRO DE PELILEO	3.06
SANTIAGO DE PILLARO	3.92
TISALEO	5.23

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRÁFICO N° 11



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.2.3 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

De acuerdo al Censo del 2010 Ambato tiene un índice del 58.58% de personas que son económicamente activas.

TABLA N° 27
ÍNDICE DE PEA

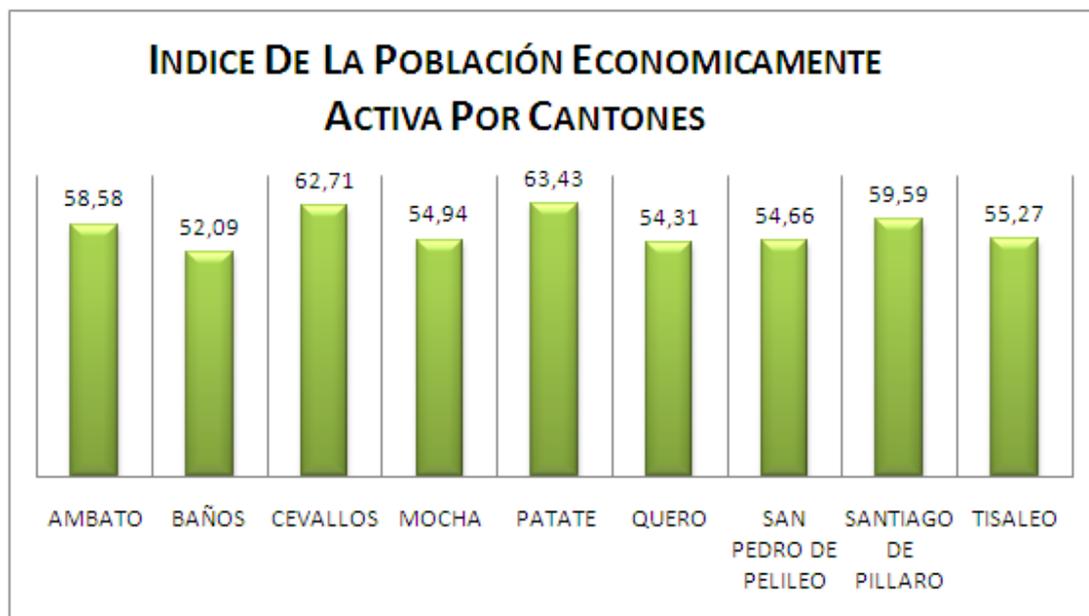
Nombre del Cantón	Índice de Estructura
AMBATO	58.58
BAÑOS	52.09
CEVALLOS	62.71
MOCHA	54.94
PATATE	63.43
QUERO	54.31
SAN PEDRO DE PELILEO	54.66
SANTIAGO DE PILLARO	59.59
TISALEO	55.27

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

Como se observa en el Gráfico N°11, Ambato ocupa el cuarto lugar en lo concerniente a la población económicamente activa en la provincia de Tungurahua

con 58,58%, mientras el cantón de Patate ocupa el primer lugar con un índice de 63,43% de la población económicamente activa.

GRÁFICO N° 11



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.3 INFRAESTRUCTURA

3.3.3.1 SERVICIOS DE SALUD

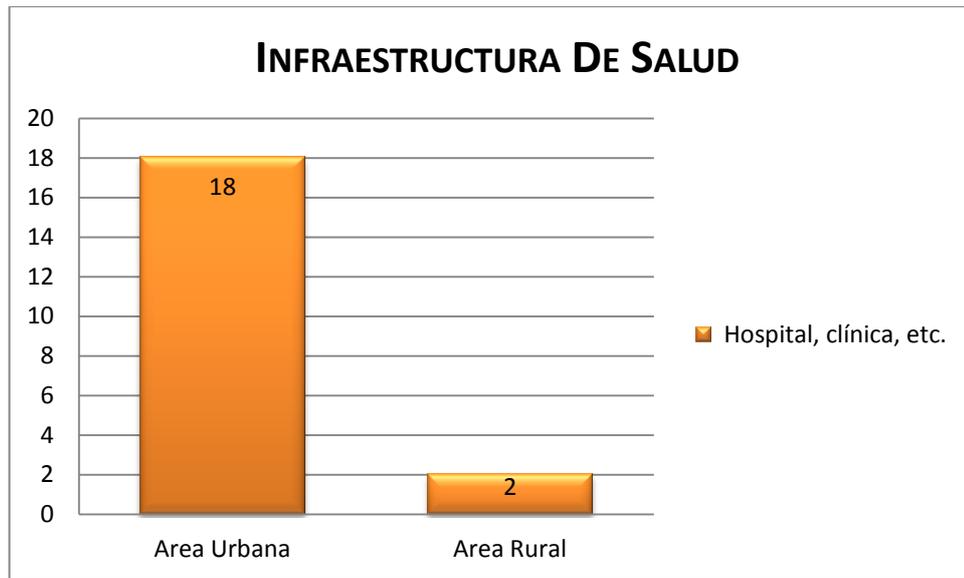
Ambato cuenta con 18 Centros de salud que se encuentran en la zona urbana tales como: Hospitales, clínicas, subcentros de salud, etc.; mientras la zona rural tiene 2 centros de salud para la atención a la población.

TABLA N° 28
CENTROS DE SALUD EN ZONA URBANA Y RURAL

	Área Urbana	Área Rural	Total
Hospital, clínica, etc.	18	2	20
Total	18	2	20

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRÁFICO N° 12



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.3.2 SERVICIOS BÁSICOS

VIVIENDA

En el Cantón Ambato, el número de hogares corresponde a un 53% que se encuentran en la zona rural y el 47 % en el área urbana. El número de viviendas en el cantón es de 116349, de éstas las más representativas corresponden al 70 % que son casas, villas, 14 % que son departamentos y un 9% que son mediaguas.

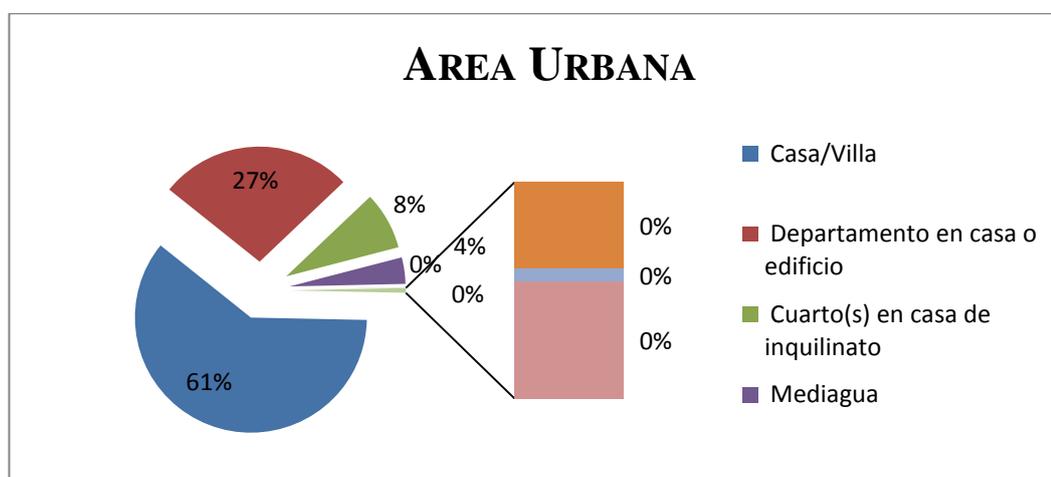
**TABLA N° 29
TIPOS DE VIVIENDA**

TIPO DE LA VIVIENDA			
DESCRIPCIÓN	Área Urbana	Área Rural	Total
Casa/Villa	33345	47865	81210
Departamento en casa o edificio	14933	1603	16536
Cuarto(s) en casa de inquilinato	4451	669	5120
Mediagua	2051	8733	10784
Rancho	14	210	224
Covacha	144	680	824
Choza	22	1150	1172
Otra vivienda particular	194	285	479
TOTAL	55154	61195	116349

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

Como se observa en el Grafico N° en el área urbana se aprecia el 61% que son casas y villas, el 27 % corresponde a departamentos en casa o edificios y un 8 % a cuartos de inquilinato.

GRÁFICO N° 13



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

SERVICIOS

Ambato cuenta con una importante infraestructura física que atienden a las necesidades de la población es así que tenemos:

- En la zona urbana se encuentran 48 hoteles, residencias y hostales, mientras que en la zona rural se tienen 3 pensiones u hostales.
- En la ciudad existe un centro de rehabilitación social, el mismo que fue construido en el año de 1979 en la avenida El Cóndor en el oriente de la ciudad. Tiene una capacidad instalada para 150 privados de la libertad, sin embargo en la actualidad esa cifra se duplicó y ahora allí se encuentran 360 en los cuatro pabellones.
- La zona urbana del cantón cuenta con 18 centros de salud entre hospitales, clínicas, subcentros de salud y otros. Mientras que en la zona rural existen 2 centros de salud los cuales están a disposición de la población.
- El cantón Ambato cuenta con 3 asilos de ancianos ubicados en la zona urbana.

ENERGÍA ELÉCTRICA

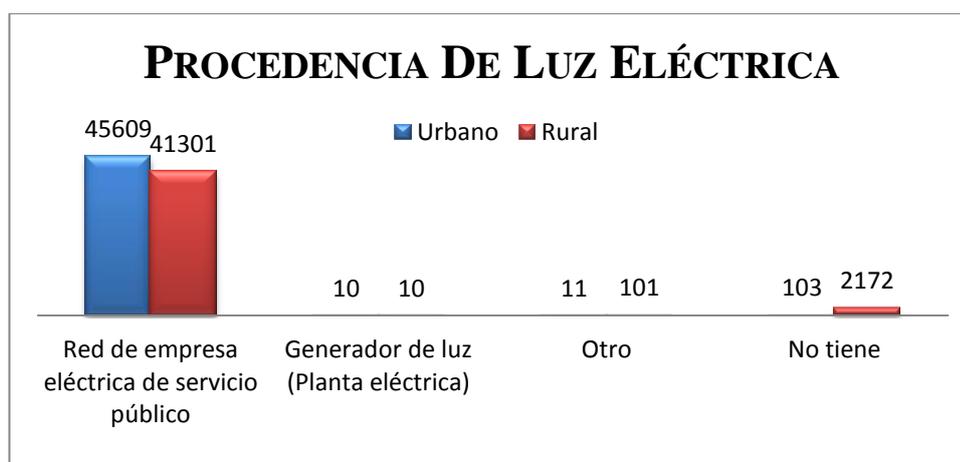
La energía se obtiene de la Red de Empresa Eléctrica de Servicio Público la cual abastece al 92,73% de la demanda del cantón, el 7,05 % de abastecimiento es proporcionado por generadores de luz eléctrica y el 0,22% de la población no tienen energía eléctrica.

TABLA N° 30
ENERGÍA ELECTRICA

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA						
Nombre del Cantón	Zona	Red de empresa eléctrica de servicio público	Generador de luz (Planta eléctrica)	Otro	No tiene	Total
AMBATO	Urbana	45609	10	11	103	45733
	Rural	41301	10	101	2172	43584
TOTAL						89317

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

GRÁFICO N° 14



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

La población urbana y rural del cantón posee servicio de agua potable, transportada mediante la red pública de agua. Las áreas rurales cuentan con servicio de agua potable con el 64,44%, y la zona urbana posee en su totalidad de su población con un 98,2 %.

En la zona urbana la población se abastece de agua mediante el uso de: 0,2% de pozos, 0,94 % de ríos, acequias y/o vertientes, 0.2 % de carro repartidor y 0.35% de aguas lluvias u otras formas, existen barrios que se proveen de dos o más fuentes de agua.

El área rural se abastece del agua mediante el uso de: 3% de pozos, 23,84% de ríos, acequias y/o vertientes, 3.6% de carro repartidor y 5,04% de aguas lluvias u otras formas.

**TABLA N° 31
PROCEDENCIA DEL AGUA**

PROCEDENCIA PRINCIPAL DEL AGUA RECIBIDA							
Nombre del Cantón	Zona	De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)	Total
AMBATO	Urbano	44914	128	430	99	162	45733
	Rural	28088	1302	10392	1603	2199	43584
TOTAL							89317

Fuente: INEC (Censo de Población y Vivienda 2010)

En el área urbana el 97,20% de la población tiene el servicio de red de alcantarillado, 0,4% descarga a río, vertientes, 0,85% descarga a pozo ciego, 0,94% descarga a pozos sépticos y el 0,45% de la población elimina las aguas servidas y excretas al aire libre.

En la zona rural el 45% tiene el servicio de alcantarillado, 12,54% descarga en pozos sépticos, el 27,93% tiene pozos ciegos donde descargan sus aguas servidas, el 0,94% descarga en el río, acequia o vertidos y el 0,56% descargan sus aguas servidas al aire libre.

GRÁFICO N° 15



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TELECOMUNICACIONES

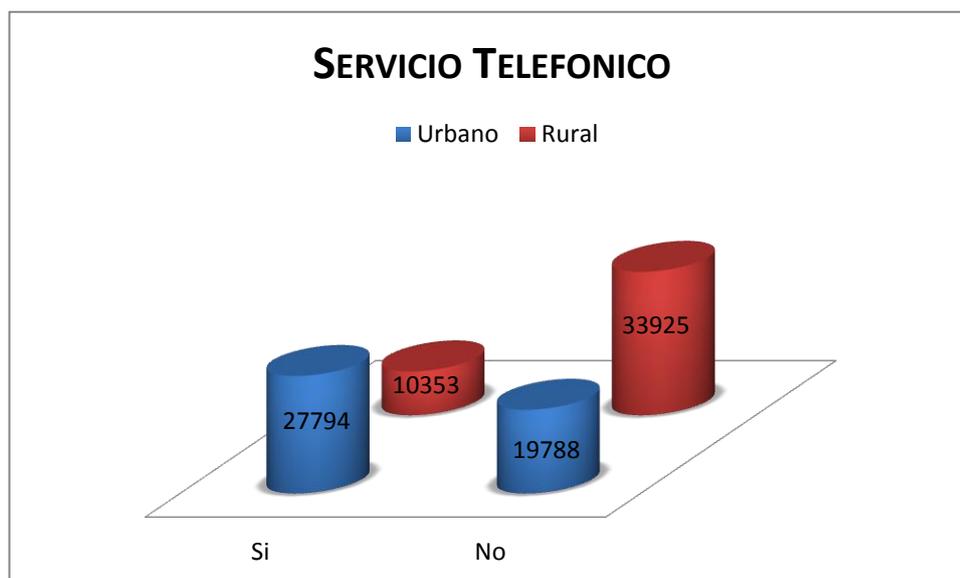
TABLA N° 32
SERVICIO TELEFONICO

Disponibilidad de teléfono convencional				
Nombre del Cantón	Zona	Si	No	Total
AMBATO	Urbano	27794	19788	47582
	Rural	10353	33925	44278
				91860

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

Como se observa en el grafico el servicio de telefonía cubre el 58,48% del cantón Ambato entregada por el CNT.

GRÁFICO N° 16



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.3.3 OTROS

AGUA

En Ambato se calcula que el 79% de la población no trata el agua para beberla, por lo que la toman directamente desde la fuente ocasionando muchos casos de

intoxicaciones estomacales y otros problemas que afectan el estado de salud principalmente de los niños.

ESTADO DE VIVIENDAS

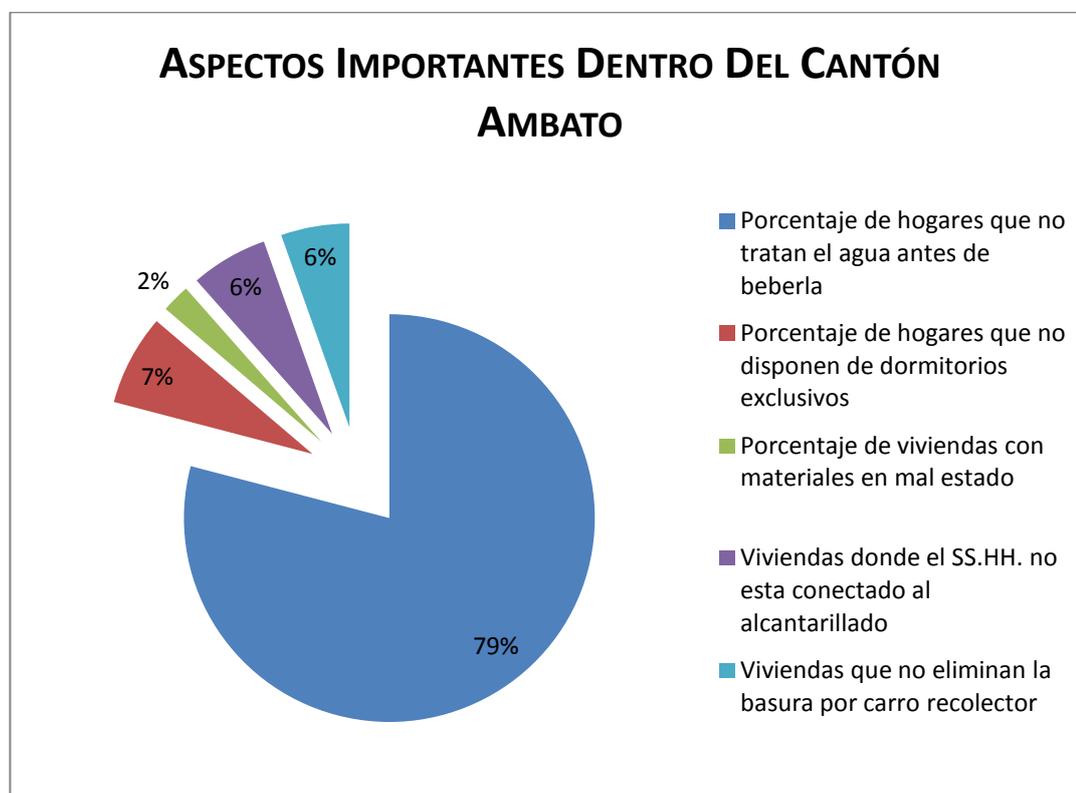
Se estima que aproximadamente el 2% de las viviendas del cantón se encuentran en pésimas condiciones debido a los materiales empleados en la construcción.

MANEJO DE RESIDUOS

El servicio de recolección de residuos sólidos lo realiza el Municipio del Cantón Ambato, la disposición final se la realiza en el relleno sanitario de esta ciudad.

El 6% de la población de Ambato no elimina la basura por el carro recolector sino que la basura la quema al aire libre, depositan en las vertientes, río, quebradas y también es enterrada, ocasionando contaminación al ambiente.

GRÁFICO N° 17



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.4 ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN

3.3.4.1 INDUSTRIAS

Ambato es la cuarta ciudad en importancia del Ecuador, es poseedora de un gran motor industrial y comercial de gran importancia para la economía del centro del país y del Ecuador, gracias a las industrias predominantes que se encuentran en la ciudad.

Aquí se encuentra el CEPIA, Corporación de Empresas del Parque Industrial Ambato, con un área total de 659.389,49 m².

Con un sector industrial principalmente enfocado a:

- Textiles
- Alimentos
- Construcción
- Curtiembres
- Carrocerías
- Plantas de caucho
- Poliuretano
- Madera
- Plásticos
- Químicos
- Botas de caucho
- Balanceados
- Reencauche
- Comercializadoras, etc.

Dentro de las industrias más representativas del cantón la que más se destaca es la de la curtiduría, es así como en la ciudad se encuentra la fábrica de calzado más grande del país y una de las más importantes de la región.

Otro sector industrial que se destaca dentro de Ambato es la industria metal-mecánica dedicada a la manufactura de vehículos de transporte masivo. Sin embargo se puede encontrar otras industrias que son importantes en la economía del sector como por ejemplo: la industria textil, alimenticia, automotriz, entre otras.

El cantón cuenta con el principal centro de acopio en el centro del país en lo que se refiere a alimentos de los diferentes puntos del país, ya que en este se encuentra el Mercado Mayorista, con un área útil actual de 118.383 m², de este centro se distribuye al resto de mercados minoristas del cantón, provincia, y en casi su totalidad a la Amazonia.

3.3.4.2 AGRICULTURA Y GANADERIA

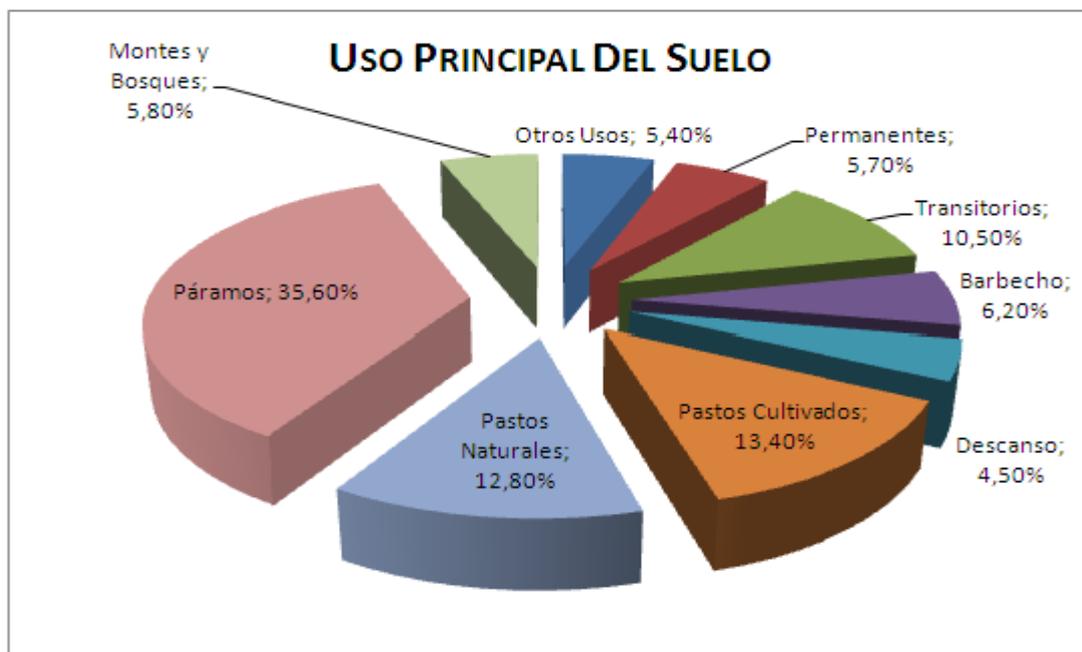
En las últimas décadas la agricultura ha sufrido intensos cambios, específicamente en los productos de exportación, caracterizado por la incorporación creciente de tecnologías que contribuyen a incrementos importantes de volúmenes de producción, productividad de la tierra y captación de mano de obra en el área rural.

AGRICULTURA

La agricultura se ha convertido desde tiempos remotos en la actividad de mayor relevancia en la economía de la ciudad de Ambato, ya que representa un 40 % de la población económicamente activa, y a sí mismo aproximadamente el 50 % de las tierras de la ciudad están destinadas a la actividad agropecuaria, esto es debido a que Ambato tiene una gran variedad de suelos que permite tener una producción agrícola diversificada y abundante principalmente de frutas, hortalizas y tubérculos.

Como se muestra el Gráfico N° 18, el uso principal del suelo en la provincia de Tungurahua está ocupado por páramos que se encuentra con 35,60%, seguido por pastos cultivados que ocupa el 13,40% y en tercer lugar se encuentran los pastos naturales con el 12,80%.

GRÁFICO N° 18



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

En el Cantón Ambato la producción agrícola es diversa es así que tenemos cultivos transitorios y permanentes.

Como se muestra en la Tabla N° 33 los principales productos permanentes anuales en el cantón Ambato son los siguientes productos: la manzana la cual tiene una superficie cosechada de 892 Ha, la claudia que tiene una superficie cosechada de 885 Ha y en tercer lugar se encuentra la pera que tiene una superficie cosechada de 848 Ha.

TABLA N° 33
PRINCIPALES PRODUCTOS PERMANENTES ANUAL

Cultivo	Superficie Plantada Has	Superficie Cosechada Has	Producción Tm
Manzana	1.131	892	896
Claudia	1.023	885	1.122
Pera	918	848	1.432
Mora	495	219	248
Durazno	439	354	255
Manzana	432	304	442
Pera	402	367	717
Mora	305	253	744
Claudia	301	245	292
Durazno	228	146	267

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario,2008.

En la tabla N° 34 se puede apreciar los principales productos transitorios en el cantón Ambato son los siguientes: la papa con 2099 Has de superficie sembradas, la cebada con una superficie sembrada de 1594 Has y en tercer lugar se aprecia el maíz suave morocho con una superficie sembrada de 943 Has.

TABLA N° 34
PRINCIPALES PRODUCTOS TRANSITORIOS ANUAL

Cultivo	Superficie Sembrada Has	Superficie Cosechada Has	Cantidad Cosechada TM
Papa	2.099	1.810	9.647
Cebada	1.594	1.354	717
Maíz suave choclo	943	762	1.642
Cebolla colorada	926	819	6.818
Lechuga	850	832	5.970
Arveja tierna	648	511	563
Avena	552	551	392
Remolacha	543	537	4.668
Col	500	429	5.762
Papa	480	296	415

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario,2008.

Como se indica en el Gráfico N° 19 se observa que la mayoría de los cultivos en el cantón Ambato se produce en secano con un 76 % y solamente un 24 % se encuentra actualmente bajo riego, según la información del III Censo Nacional Agropecuario.

GRÁFICO N° 19



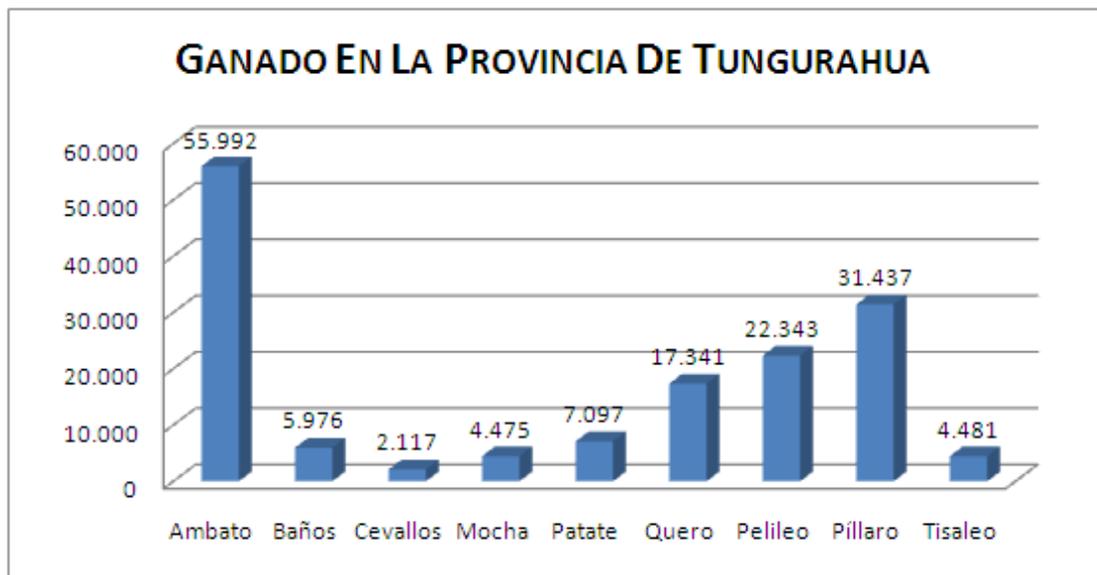
Fuente: III Censo Nacional Agropecuario,2008.

GANADERIA

La provincia tiene una importante producción ganadera pero ocupa el decimotercer lugar a nivel nacional respecto a la población de ganado bovino.

Como se aprecia en el Gráfico N° 20, el cantón Ambato es el primer productor de ganado en la provincia de Tungurahua, el cual tiene 55992 cabezas de ganado.

GRÁFICO N° 20



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

3.3.4.3 TURISMO

Ambato viene de la palabra antigua Hambato, que significaría la Colina de la Rana, al ingresar en la ciudad se aprecia una serie de industrias, sobre todo de curtiembres y un sin número de casas comerciales, luego una frondosa avenida seguida de la estatua de Montalvo, dan al turista el saludo de llegada. Está ubicada a 128 Km, al Sur de Quito, rodeada de hermosos volcanes y nevados como el Tungurahua, Chimborazo y Carihuayrazo; de clima templado y radiante, asentado sobre un sistema de terrazas en diferentes niveles y topografía irregular, atravesado por el río de su mismo nombre y rodeado por lomas y colinas que están cobijadas por innumerables jardines de flores y frutas.

La ciudad de Ambato, en cuanto a su arquitectura, es relativamente nueva; ésta ciudad ha tenido que reconstruir en varias ocasiones sus edificios públicos y casas de vivienda debido a los fuertes movimientos sísmicos. El terremoto de 1949, fue desastroso para la ciudad y es por ello que se encuentran pocos edificios antiguos. Desde 1951 se realiza anualmente la fiesta de las flores y frutas que incluye un festival nacional e internacional del folklore, varias ferias del arte, festivales del teatro, danzas y canciones, coches adornados con las flores y la fruta, una bendición del pan y la celebración de la noche con los delegados nacionales y no nativos. La Fiesta de las Flores y de las Frutas ha reemplazado en las últimas décadas las celebraciones del carnaval con agua. Durante esos días se desarrollan eventos culturales, artísticos, folclóricos, comerciales, industriales y artesanales que convocan al turismo nacional e internacional.

ATRATIVOS TURÍSTICOS

➤ Mausoleo de Juan León Mera

En este mausoleo se encuentra uno de los más importantes escritores del Ecuador, este fue construido en el año de 1932, en el cual se observa un estilo monumental griego .Se puede evidenciar en el interior la realidad de la época de este ilustre escritor.

El cadáver de Juan León Mera reposa en el interior y puede ser visto por las personas cada 13 de abril en el cual se homenajea a dicho ilustre ambateño.

Foto N° 63

Mausoleo de Juan León Mera



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

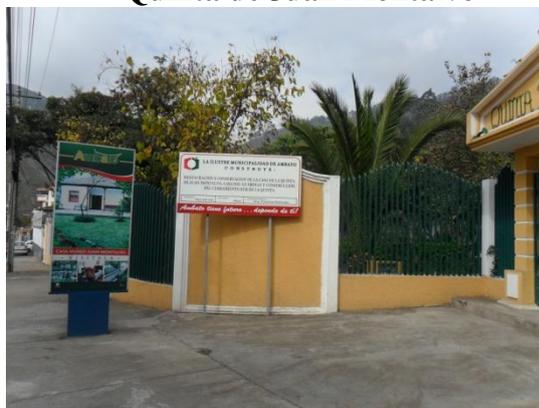
➤ **Quinta de Juan Montalvo**

Este hermoso lugar fue uno de los lugares queridos del “Cervantes Americano” , su extensión es de 1 hectárea la cual se estima que tiene una antigüedad de 200 años aproximadamente.

La quinta de Juan León Mera es uno de los atractivos más visitados y es el orgullo de los ambateños el cual fue declarado Patrimonio Histórico Nacional.

Foto N° 64

Quinta de Juan Montalvo



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

➤ **Municipio de Ambato**

Construcción de aproximadamente el año 1900 su fachada de materiales tradicionales (piedra pishilata) sus técnicas destacan una obras arquitectónica importante, por cuanto marca una época en el desarrollo urbano de la ciudad. La edificación consta de 2 partes una moderna hecha en hormigón armado y la antigua con arquitectura clásica hecha en piedra tallada con ventanales y pisos de madera y balcones que resaltan su antigüedad

Foto N° 65

Municipio de Ambato



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

➤ **Casa del Portal**

Regazo de la arquitectura colonial de Ambato del siglo XIX elementos fundamentales del centro histórico de Ambato.

Foto N° 66

Casa del Portal



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

➤ **Jardín Botánico Atocha- La Lira**

El jardín botánico Atocha La Lira, abarca una superficie de 14 hectáreas que se asientan sobre suelos de origen volcánico, caracterizados por un buen drenaje. Esta área comprende las propiedades de Luis A Martínez y Juan León Mera, quienes tuvieron algo en común, el amor a la naturaleza.

Foto N° 68

Jardín Botánico



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

3.3.4.4 GASTRONOMÍA

Ambato brinda una gran variedad gastronómica, su plato más característico son los llapingachos, destacan también la caucara, la fritada, cuy asado, el yaguarlocro y el pan de Pinllo, el pan ambateño es muy conocido en el país desde la época de la colonia por su inigualable sabor muy apreciado en las familias de Quito y Guayaquil. Están también las empanadas de viento, y bebidas como la colada morada y el chocolate, en fin, una variedad muy extensa de platos que se pueden degustar en los remodelados mercados y plazas y en otros lugares estratégicamente ubicados en toda la urbe.

COMIDAS TÍPICAS

Llapingachos: Es el plato tradicional de Ambato, las tortillas o llapingachos van acompañados de chorizo y huevo frito. Es la comida más vendida en el Mercado Central de Ambato.

Foto N° 69



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

Cuy Asado: Los mejores cuyes asados los encuentra en Ficoa, estos manjares se complementan con una deliciosa zarza de maní, papas y lechuga.

Foto N° 70



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

Pan de Pinlo: El exquisito sabor del pan de pinlo se debe parte a la manteca de cerdo que se utiliza en su preparación, además el secreto del sabor esta en el horno de leña que se usa para la preparación.

Foto N° 71



Fuente: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Ambato, 2012.

3.3.4.5 ADMINISTRACIÓN POLÍTICA

El Municipio del Cantón Ambato, es la entidad encargada de administrar los servicios, obras y normativa seccional que le corresponde, en toda la extensión cantonal.

El alcalde del cantón es el Arq. Fernando Callejas Barona, el cabildo de la ciudad cuenta con 13 concejales y un Jefe Político.

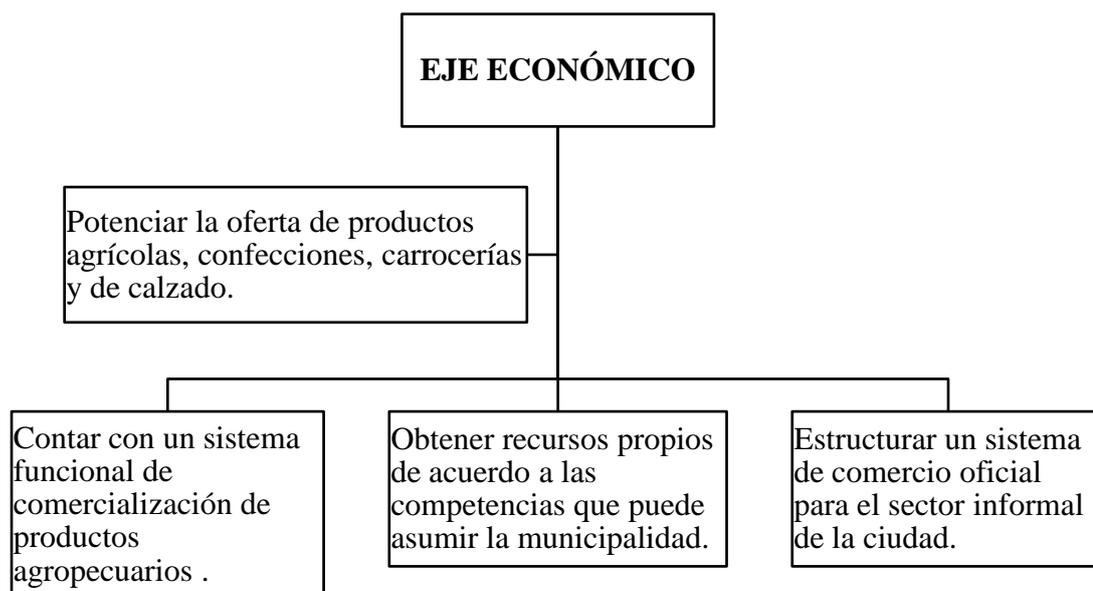
Cabe recalcar que dentro de la ciudad de Ambato se encuentran la mayoría de centros de atención a la población de la provincia de Tungurahua es así que tenemos:

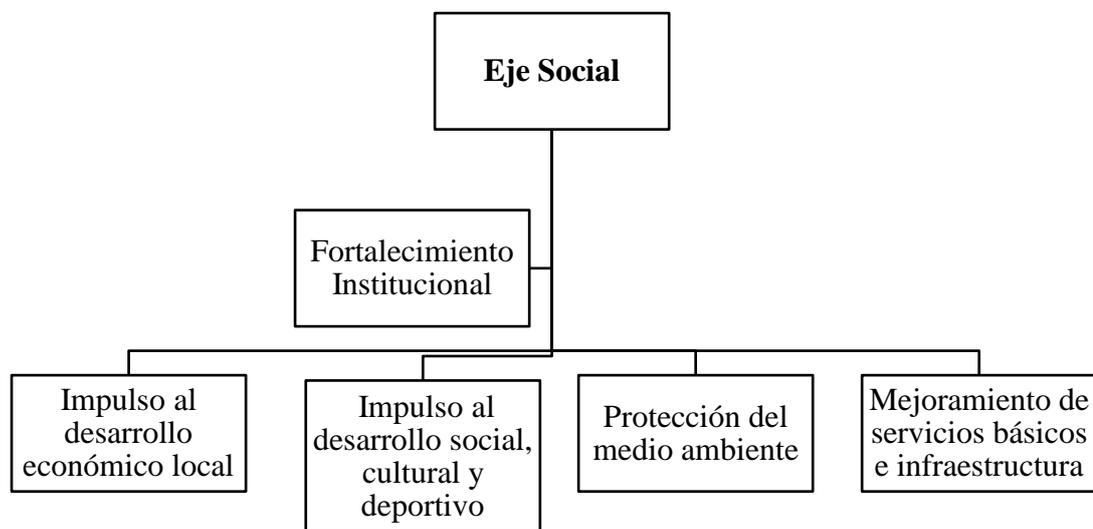
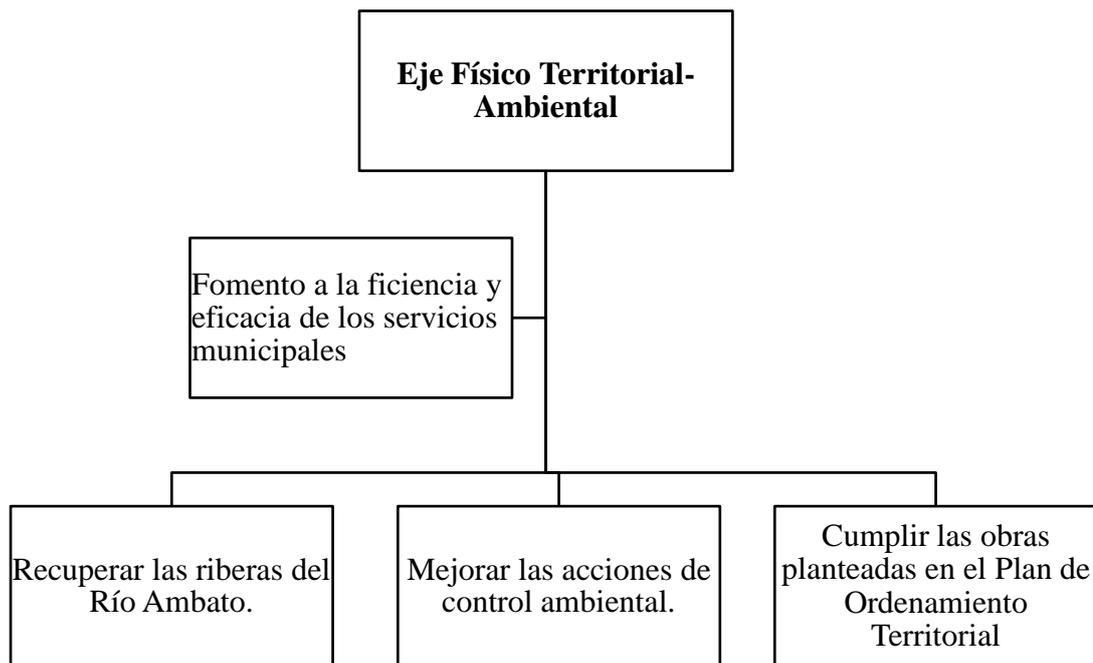
- Consejo Provincial de Tungurahua
- Consejo de la Judicatura
- Defensoría del Pueblo
- Comisaría de la Mujer y la Familia
- Empresa Municipal de Bomberos
- Dirección del INNFA
- Corporación Financiera Nacional
- Dirección del INEC
- EMAPA

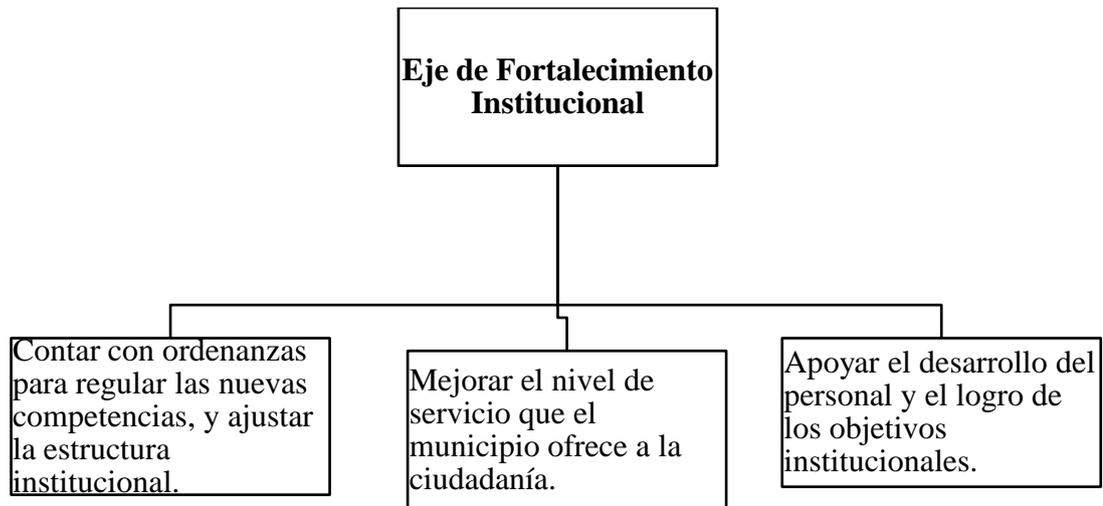
- Dirección del Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- Dirección Provincial de Educación
- Dirección Provincial de Salud

En lo que concierne a la administración política de Ambato, la municipalidad tiene distintos puntos de estrategia para poder cumplir con las directrices planteadas. Entre los principales ejes estratégicos tenemos:

- Eje Económico
- Eje Físico – Territorial – Ambiental
- Eje Social
- Eje Institucional







3.3.4.6 OTRAS FUENTES DE INGRESO ECONÓMICOS

En el cantón Ambato existen otras fuentes de ingreso de la población y se tiene una especial importancia en la pequeña agroindustria y las artesanías enfocadas a las fábricas de textiles, de cuero y alimenticias, existen también empresas dedicadas a las ramas metalmecánica y farmacéutica, que ayudan a la economía local y nacional.

TABLA N° 35
OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CANTÓN AMBATO	Número de Establecimientos.
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.	11
Industrias manufactureras.	2,099
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire	6
Distribución de agua; alcantarillado, gestión de	6
Construcción.	54
Comercio al por mayor y al por menor;	10,052
Transporte y almacenamiento.	142
Actividades de alojamiento y de servicio de	1,839
Información y comunicación.	665
Actividades financieras y de seguros.	188
Actividades inmobiliarias.	42
Actividades profesionales, científicas y técnicas.	635
Actividades de servicios administrativos y de	264
Administración pública y defensa; planes de	102
Enseñanza.	365
Actividades de atención de la salud humana y de	593
Artes, entretenimiento y recreación.	157
Otras actividades de servicios.	1,354
Actividades de Organizaciones y Órganos	2
TOTAL	18,576

Fuente: INEC (Censo Económico 2010)

Dentro de las otras actividades económicas que se llevan a cabo en el Cantón Ambato la que más se destaca es la compra y venta de automóviles y motocicletas, así como talleres de reparación de estos mismos.

Dentro del censo económico realizado por el INEC se determinó que existen dentro de Ambato un total de 10052 establecimientos que se dedican a esta actividad por lo que son unas de las actividades económicas más representativas del Cantón Ambato.

Además podemos encontrar otras actividades económicas como son: industrias manufactureras, transporte, las actividades referentes a la educación, construcción, actividades de alojamiento, arte, entretenimiento y recreación entre otras.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

OBJETIVO

Identificar y evaluar los impactos ambientales asociados a las actividades y procesos que se desarrollan en la Cuenca Baja del Río Ambato, a fin de establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles impactos ambientales negativos o maximizar los impactos ambientales positivos.

METODOLOGÍA

Para el caso de la evaluación de impactos ambientales producidas y generadas en la cuenca baja del río Ambato se ha considerado como metodología de investigación de impactos el Análisis Causa – Efecto, adaptándola a las condiciones de interacción que se producen en el área de estudio y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos de la cuenca baja del río Ambato.

INTRODUCCIÓN

Los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando estos aspectos ambientales se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren connotación de impactos ambientales.

Un impacto puede ser positivo o negativo cuando supera los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio personal, valoración económica o social, entre otros criterios.

- **Impacto Positivo:** Aquel admitido como tal tanto por la comunidad científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de

los costos, beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación completa.

- **Impacto Negativo:** Aquel cuyo efecto se traduce en pérdidas de valor natural, estético, paisajístico, de producción ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica, geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

DESCRIPCIÓN

La identificación de impactos ambientales en el área de estudio se fundamenta principalmente en el análisis y evaluación de la interrelación entre componentes ambientales y acciones antropogénicas más impactantes.

A cada interrelación se asignan valores que se califican de acuerdo a una escala de evaluación de impacto, la cual expresa la situación ambiental del componente. Los valores asignados están en función del deterioro ambiental.

FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS

Se ha seleccionado un número apropiado de características ambientales según subcomponentes. En la tabla que se muestra a continuación constan las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental.

TABLA N° 36
FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS

Aspecto Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
FISICOS	Aire	Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Variación de los niveles de emisión e inmisión en la ciudad debido a las emisiones gaseosas causadas por automotores. • Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes de industrias asentadas cerca al río Ambato.
		Nivel sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Variación de presión sonora (Molestias) causadas por actividades antropogénicas aledañas a la Cuenca Baja del Río Ambato.
	Suelo	Destrucción de suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa del suelo arable. • Utilización de agroquímicos en la agricultura. • Por la intensiva utilización del suelo en monocultivos. • Por el sobrepastoreo de los animales, causando alteraciones en las propiedades del suelo. • Afectación a la calidad del suelo debido a la mala disposición de los desechos sólidos y líquidos.

Aspecto Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
		Erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de meteorización e intemperismo del suelo. • Crecimiento del caudal del río en época de invierno
		Permeabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en el suelo del área debido a la compactación por la construcción de infraestructura en la ciudad de Ambato.
	Agua	Calidad del agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de los parámetros de calidad de cuerpos hídricos debido a las efluentes domésticas e industriales que se descargan en el río Ambato. • Por los lixiviados originados por la descomposición de la basura que es arrojada en vertientes y orillas del río Ambato. • Afectación causada por el excremento de animales domésticos que son descargados al río.
		Calidad del agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de los parámetros de calidad del agua subterránea (vertientes que alimentan el río Ambato) • Afectación a la calidad del agua por la infiltración de lixiviados.

Aspecto Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
	Paisaje	Afectación Paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento Poblacional. • Construcción de infraestructura. • Mala disposición de los Residuos Sólidos. • Crecimiento de la frontera Agrícola. • Alteración de las condiciones del relieve actual.
BIÓTICO	Flora		<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera. • Pérdida de especies nativas por actividades y asentamientos humanos.
	Fauna	Terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a las especies de fauna terrestre debido al aumento poblacional e industrias aledañas al río Ambato.
SOCIO-ECONÓMICOS	Condición de vida	Pobreza	<ul style="list-style-type: none"> • Alto porcentaje de pobreza debido a la falta de fuentes de trabajo. • Falta de intervención de Políticas públicas para minimizar la pobreza.
		Población Económicamente Activa PEA	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo índice de población económicamente activa, por falta de fuentes de empleo.
	Infraestructura	Red vial	<ul style="list-style-type: none"> • Interferencia con el sistema vial existente. • Falta de vías para

Aspecto Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
			descongestionamiento del tráfico vehicular dentro de la ciudad.
		Servicios Básicos	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit en la cobertura de servicios básicos en las zonas rurales. • Falta de redes de alcantarillado en algunas zonas del cantón. • Problemas en la cobertura de la recolección de la basura.
	Economía y Producción	Industrias	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento del parque industrial. • Generación de empleo local. • Aumento del Producto Interno Bruto (PIB).
		Agricultura y Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la frontera agrícola. • Aumento de la comercialización del ganado Vacuno. • Generación de microempresas. • Fortalecimiento a pequeños agricultores y ganaderos a través de programas de entidades públicas. • Productos de comercialización a nivel nacional. • Mejora en la calidad de vida de la población rural.
		Turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción del turismo interno. • Generación de empleo local. • Aumento de divisas en la ciudad.

4.1 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA N° 37 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

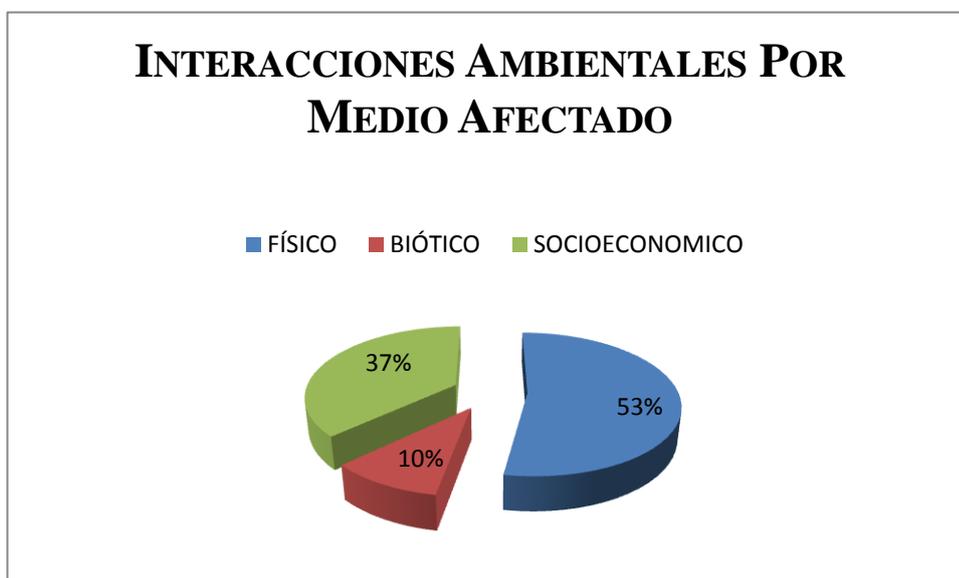
FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	X	X			X		X		X							
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			X	X	X	X			X	X			X	X		
	Crecimiento de la frontera Agrícola	X		X	X			X	X		X			X	X		
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			X	X			X	X		X				X		
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		X	X	X	X		X			X	X		X	X		
	Creciente del caudal del río			X													
	Construcción de edificaciones, puentes y vías	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X			X
	Generación de descargas líquidas					X	X	X			X			X	X	X	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	X			X	X	X	X			X			X			X
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	X	X	X	X	X		X	X			X			X		
	Ejecución del Proyecto Integrado de los Recursos Hídricos Nacionales	X	X	X		X	X	X		X	X				X	X	X
	Mala disposición de la Basura	X			X	X		X	X	X	X			X			X
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Río Ambato			X	X	X	X	X			X			X	X	X	X	

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Del análisis de la matriz de identificación de impactos ambientales de la Cuenca Baja del Río Ambato, se obtiene lo siguiente:

- Se generan 107 interacciones ambientales, de las cuales el 52,77% representan posibles afectaciones al medio físico, el 10,20 % al medio biótico y el 37,03 % se constituyen en posibles afectaciones al medio socioeconómico.

GRÁFICO N° 21



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 38
INTERACCIONES AMBIENTALES POR ACTIVIDAD EN LA CUENCA
BAJA DEL RÍO AMBATO

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	NÚMERO DE INTERACCIONES	TOTAL DE INTERACCIONES POR MEDIO
FÍSICO	Calidad del Aire	7	56
	Emisiones de Ruido	5	
	Erosión	9	
	Generación de Desechos Sólidos	9	
	Calidad del Agua Superficial	10	
	Calidad del Agua Subterránea	5	
	Afectación Paisajística	11	
BIÓTICO	Flora	6	11
	Fauna	5	
SOCIOECONOMICO	Salud	7	40
	Empleo	6	
	Red Vial	2	
	Servicios Básicos	5	
	Industrias	8	
	Agricultura y Ganadería	7	
	Turismo	5	

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito ,2012.

Analizando los factores ambientales que interactúan con las actividades en la Cuenca Baja del Río Ambato, se puede observar que la afectación paisajística constituye en el factor ambiental que más veces interactúa con las actividades, constituyéndose en un impacto negativo en la Cuenca Baja del Río Ambato.

- El análisis de número de interacciones que genera cada actividad nos permite establecer que durante la actividad de la construcción de edificaciones, puentes y vías, es la que mayor cantidad de afectaciones podrían provocar sobre los factores ambientales.
- En lo referente a la actividad relacionada a la ejecución de proyectos integrados de los recursos hídricos, es una actividad que podría generar afectaciones positivas al medio ambiente.

TABLA N° 39

NÚMERO DE INTERACCIONES AMBIENTALES QUE GENERA CADA ACTIVIDAD EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO

Acción	No Interacciones
Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	5
Utilización de agroquímicos en la agricultura.	8
Crecimiento de la frontera agrícola	9
Intensiva utilización del suelo en monocultivos.	7
Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos.	10
Creciente del caudal del río.	1
Construcción de edificaciones, puentes y vías.	13
Generación de descargas líquidas.	7
Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato.	8
Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera.	9
Ejecución de proyectos integrados de los recursos hídricos nacionales.	11
Mala disposición de la basura.	9
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al rio Ambato.	10

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito ,2012.

**JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
METODOLOGÍA**

	Actividades de la Cuenca Baja del Río Ambato	
Impacto ambiental	N	E
	M	P
	D	Ci

Se utiliza una matriz de doble entrada, para establecer la importancia de los impactos ambientales; para cada impacto ambiental causado por una acción del proyecto se realiza la evaluación de los 5 atributos que se describen a continuación; y en la sexta cuadrícula se presenta la calificación del impacto; utilizando una función en la que intervienen los siguientes criterios y atributos³¹:

$$\underline{Ci = N*(E+P+M+D)}$$

En donde:

Ci= es la calificación ambiental del impacto

N→ se refiere a la naturaleza del impacto

E →Corresponde a la extensión del impacto

P →Es la probabilidad de ocurrencia del impacto

M →Es la magnitud del efecto causada por la actividad

D →Es la duración de la condición alterada

³¹ CORPOYANAPANA, *EIA Del Complejo Turístico Palmas Del Mar*, Manabí ,2011.

Naturaleza: En lo concerniente a la naturaleza de un impacto ambiental, este puede ser positivo, negativo y neutral (ausencia de impactos). Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.³²

Extensión: Se hace referencia a la extensión o alcance previsible de la alteración. Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

TABLA N° 40
CRITERIOS PARA EVALUAR LA EXTENSIÓN DEL IMPACTO

CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
EXTENSIÓN	1	Puntual	Efecto muy localizado.
	2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.
	4	Extenso	Afecta una gran parte del medio.
	8	Total	Generalizado en todo el entorno.

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

Probabilidad de Ocurrencia: determina la posibilidad de que el impacto ocurra, o no sobre el componente considerado.

³² Ídem

TABLA N° 41
CRITERIOS PARA EVALUAR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
DEL IMPACTO

CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
PROBABILIDAD	8	Alta	El impacto ocurrirá en un tiempo determinado
	4	Media	Es probable que el impacto ocurra, pero igualmente puede no ocurrir, las probabilidades para ambos casos son similares.
	1	Baja	Alto nivel de que el impacto no ocurra, sin embargo existe un bajo porcentaje de probabilidad de que el impacto ocurra.

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito ,2012.

Magnitud del Efecto: Indica o representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

TABLA N° 42
CRITERIOS PARA EVALUAR LA MAGNITUD DEL IMPACTO

CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
MAGNITUD DEL EFECTO	8	Total	Destrucción casi total
	4	Alta	Cuando el evento causa una transformación radical de las características de calidad, estabilidad, de forma que pierde su funcionalidad y utilidad.
	2	Media	Cuando el evento perturbador genera cambios evidentes en el elemento que puede causar pérdida temporal de funcionalidad.
	1	Baja	Afectación mínima

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

Duración: Representa el tiempo que supuestamente permanecería el efecto sobre el componente ambiental.

TABLA N° 43
CRITERIOS PARA EVALUAR LA DURACIÓN DEL IMPACTO

CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
DURACIÓN	8	Permanente	Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida.
	1	Temporal	Permanece un tiempo determinado

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito, 2012.

TABLA N° 44 MATRIZ DE NATURALEZA DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	-1	-1			-1		-1			-1						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			-1	-1	-1	-1				-1	1			1	1	
	Crecimiento de la frontera Agrícola	-1		-1	-1			-1	-1	-1		1			1	1	
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			-1	-1			-1	-1	-1		1				1	
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		-1	-1	-1	-1		-1	-1			1	1		1	-1	
	Creciente del caudal del río			-1													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		1	1	1	1		1
	Generación de descargas líquidas					-1	-1	-1			-1			-1	-1	-1	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	-1			-1	-1	-1	-1			-1			-1			-1
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1			1			1		
	Ejecución del Proyecto Integrado de los Recursos Hídricos Nacionales	1	1	1		1	1	1		1	1				1	1	1
	Mala disposición de la Basura	-1			-1	-1		-1	-1	-1	-1			-1			-1
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Rio Ambato			-1	-1	-1	-1	-1			-1			-1	-1	-1	-1	

TABLA N° 45 MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	4	4			1		8			4						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			4	2	4	2				4	1			2	4	
	Crecimiento de la frontera Agrícola	1		4	2			8	4	4		4			2	8	
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			4	1			8	4	4		4				4	
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		2	4	1	2		4	2			4	8		4	1	
	Creciente del caudal del río			2													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	2	4	2	4	2		8	4	4		4	4	2	4		4
	Generación de descargas líquidas					8	4	8			2			4	8	2	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	2			4	2	2	8			2			4			1
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	2	2	4	2	1		4	8			2			2		
	Ejecución del Proyecto Integrado de los Recursos Hídricos Nacionales	1	1	2		4	4	2		2	2				1	4	4
	Mala disposición de la Basura	4			8	2		4	4	4	2			2			4
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Río Ambato			1	2	1	1	4			2			4	4	4	2	

TABLA N° 46 MATRIZ DE PROBABILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS							BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS						
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	8	8			1		4			4						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			8	4	4	1				8	1			4	4	
	Crecimiento de la frontera Agrícola	1		8	1			8	4	4		4			4	4	
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			8	1			4	4	4		4				4	
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		8	4	1	1		8	4			8	8		4	1	
	Creciente del caudal del río			8													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	1	8	4	4	1		8	4	4		8	8	4	4		8
	Generación de descargas líquidas					8	4	8			2			4	8	2	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	4			4	8	8	8			4			4			4
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	1	4	8	4	1		8	8			8			8		
	Ejecución del Proyecto Integrado de los Recursos Hídricos Nacionales	4	1	4		8	4	8		4	4				1	4	8
	Mala disposición de la Basura	8			8	4		8	8	8	4			4			8
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Rio Ambato			8	1	4	1	4			1			4	8	4	4	

TABLA N° 47 MANGNITUD DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	2	1			2		2			2						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			4	2	4	2			4	2			4	4		
	Crecimiento de la frontera Agrícola	4		4	4			2	4	4		4		4	4		
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			8	2			4	4	4		4			4		
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		1	4	2	2		4	4			2	2		2	4	
	Creciente del caudal del río			8													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	2	4	2	2	4		4	4	4		2	4	4	2		4
	Generación de descargas líquidas					4	4	4			4			2	2	2	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	4			4	4	4	4			2			2			2
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	4	4	4	2	2		4	8			1			2		
	Ejecución del proyecto integrado de los recursos hídricos Nacionales	1	2	2		4	4	4		4	4				2	4	4
	Mala disposición de la Basura	4			2	2		4	4	4	2			2			2
	Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Rio Ambato			4	2	4	4	4			2			2	2	2	4

TABLA N° 48 MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	1	1			1		1			1						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			8	1	1	1				1	1			1	1	
	Crecimiento de la frontera Agrícola	1		1	1			1	8	8		1			1	1	
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			8	1			1	8	8		1				1	
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		1	8	1	1		8	1			1	1		1	1	
	Creciente del caudal del río			8													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	8	8	8	8	8		8	8	8		1	8	8	8		8
	Generación de descargas líquidas					8	1	1			1			1	1	1	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	1			1	1	1	1			1			1			1
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	8	8	1	1	1		8	8			1			1		
	Ejecución del proyecto integrado de los recursos hídricos nacionales	8	8	8		8	8	8		8	8				8	8	8
	Mala disposición de la Basura	1			1	1		1	1	1	1			1			1
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Rio Ambato			8	1	1	1	8			1			1	1	1	8	

CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, se ha efectuado en base a la calificación ambiental del impacto, la misma que se muestra en la Tabla N° 49, así tenemos la siguiente clasificación:

- ✓ Altamente Significativos
- ✓ Significativos
- ✓ Moderados
- ✓ Despreciables
- ✓ Positivos

La categorización realizada para clasificar a los distintos impactos ambientales, se lo puede detallar de la siguiente manera:

a) Impactos Altamente Significativos.- Son aquellos cuyo valor del impacto es mayor o igual a 25 y significa afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, de extensión generalizada en todo el entorno, con alta probabilidad de ocurrencia, con magnitud total y de duración permanente.

b) Impactos Significativos.- Son aquellos cuyo valor del impacto es menor a 24 y mayor o igual a 17, cuyas características son: magnitud alta, extensión que afecta gran parte del medio y duración permanente.

c) Impactos Moderados.- Corresponden a todos aquellos con valor del impacto menor a 16 pero mayor o igual a 9. Pertenecen a esta categoría los impactos con probabilidad de ocurrencia media, duración temporal y con una influencia puntual los cuales pueden ser corregidos en el caso de darse.

d) Despreciables.- Corresponden a todos los impactos con valor menor a 9. Pertenecen a esta categoría los impactos con baja probabilidad de ocurrencia, con una magnitud mínima y con una duración temporal e influencia puntual. La significancia de los impactos puede ser de naturaleza positiva o negativa

CLASIFICACIÓN	VALOR	RANGO
Altamente Significativo	AS	Ci > 25
Significativo	S	17 < Ci < 24
Moderado	M	9 < Ci < 16
Despreciable	D	Ci < 9
Impactos Positivos	P	

Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea

Dentro del análisis de los impactos en el área de estudio los más significativos o que son de suma importancia tenemos:

- La erosión del suelo esto se debe en gran medida a la utilización del suelo para la agricultura y que en el área de estudio se la realiza a través de monocultivo o mediante la utilización intensiva de agroquímicos.
- Otro de los impactos altamente significativos es la deforestación en diferentes partes dentro del área de estudio esto se da principalmente por la tala de la vegetación para el crecimiento de la infraestructura o simplemente para la industria maderera.
- La descarga incontrolada de los efluentes afecta directamente a los recursos hídricos ocasionando problemas a la calidad del agua para el consumo humano.
- El crecimiento poblacional ha originado la necesidad de extender la construcción de infraestructura para satisfacer las necesidades de la población, por lo que esto ha originado la modificación del paisaje y la devastación de los recursos naturales.

- Uno de los impactos significativos que se genera de forma natural es la erosión del suelo cercano a las orillas del río ya que al tener precipitaciones fuertes, estas generan un aumento del caudal del río provocando la erosión del suelo por acción de las escorrentías.

TABLA N° 49 MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

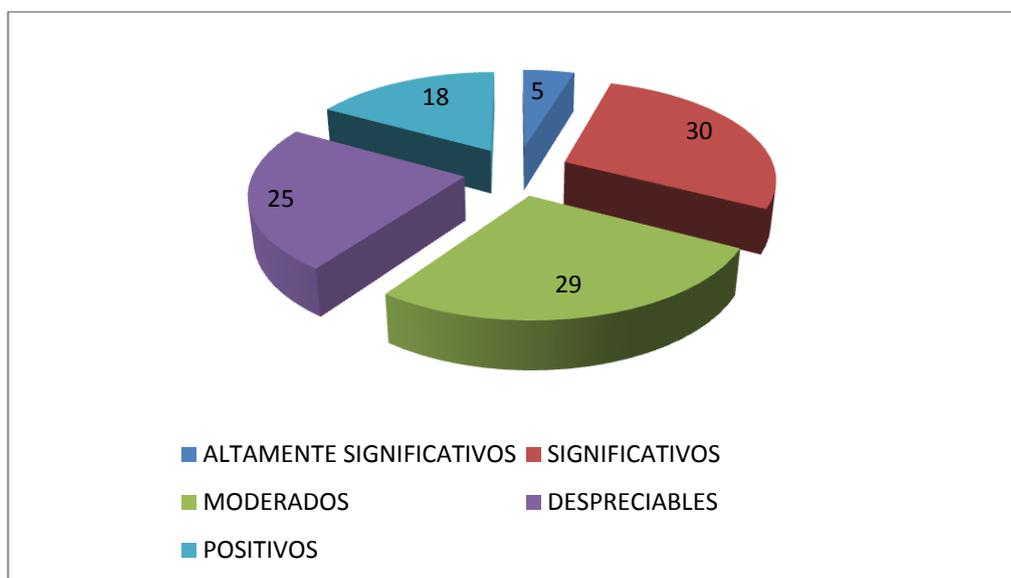
FACTORES AMBIENTALES		FÍSICOS						BIÓTICO		SOCIO-ECONÓMICOS							
		Aire		Suelo		Agua		Paisaje	Flora	Fauna	Condiciones de Vida		Infraestructura		Economía y Producción		
		Calidad de aire-ambiente	Emisiones de Ruido	Erosión	Generación de Desechos Sólidos	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Afectación Paisajística			Salud	Empleo	Red Vial	Servicios Básicos	Industrias	Agricultura y Ganadería	Turismo
ACTIVIDADES EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMBATO	Emisiones gaseosas producidas por industrias y automotores.	-15	-14			-5		-15			-11						
	Utilización de agroquímicos en la agricultura			-24	-9	-13	-6				-17	5			11	13	
	Crecimiento de la frontera Agrícola	-7		-17	-8			-19	-20	-20		13			11	17	
	Intensiva utilización del suelo en monocultivos.			-28	-5			-17	-20	-20		13				13	
	Limpieza, adecuación y desbroce de terrenos		-12	-20	-5	-6		-24	-11			15	19		11	-7	
	Creciente del caudal del río			-26													
	Construcción de edificaciones ,puentes y vías	-13	-24	-16	-18	-15		-28	-20	-20		15	24	18	18		24
	Generación de descargas líquidas					-28	-13	-21			-9			-11	-19	-7	
	Lixiviados originados por la descomposición de la basura que son arrojados en vertientes y orillas del río Ambato	-11			-13	-15	-15	-21			-9			-11			-8
	Deforestación debido a industrias madereras para la obtención de madera	-15	-18	-17	-9	-5		-24	-32			12			13		
	Ejecución del Proyecto Integrado de los Recursos Hídricos Nacionales	14	12	16		24	20	22		18	18				12	20	24
	Mala disposición de la Basura	-17			-19	-9		-17	-17	-17	-9			-9			-15
Uso irracional del los recursos hídricos que alimentan al Río Ambato			-21	-6	-10	-7	-20			-6			-11	-15	-11	-18	

ANÁLISIS DE LA MATRIZ

Como se observa en la Matriz de calificación de Impactos Ambientales, se puede apreciar que dentro de las actividades de la Cuenca Baja del Río Ambato existen 18 impactos de carácter positivo y 89 impactos de carácter negativo, entre los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Altamente Significativos 5 impactos.
- Significativos 30 impactos.
- Moderados 29 impactos.
- Despreciables 25 impactos.

GRÁFICO N° 22 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS



Elaborado por: Holger Montaguano / Mauricio Salamea, Quito ,2012.

CAPÍTULO V

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 PLAN DE MANEJO DE RECURSOS FORESTALES

5.1.1 PLAN DE REFORESTACIÓN

Introducción	<p>En los últimos años el cambio climático en el mundo se ha acelerado debido a la acción del hombre y uno de estas causas son la tala incontrolada de los bosques, por lo cual en el Ecuador las tierras forestales del territorio nacional, que se hallen desarboladas deben ser motivo de un programa de forestación y reforestación, y en este empeño deben colaborar las instituciones del gobierno central, seccional y local, así como las organizaciones privadas de cualquier género.</p> <p>Es importante la reforestación y el manejo de sistemas agroforestales ya que ayudan a la protección de cuencas hidrográficas generando beneficios sociales, protección del agua y la biodiversidad.</p>
Justificación	<p>La deforestación de la Cuenca Baja del río Ambato ha provocado una erosión en los suelos causando una afectación en los aspectos bióticos y abióticos.</p> <p>Es por esto la importancia de la reforestación para poder recuperar en un 100 % las orillas del río Ambato para controlar y mitigar las actividades antrópicas que ocasionan deterioros al medio ambiente.</p>
Objetivo	<p>Lograr la recuperación de las riberas del Río Ambato, mediante un programa de reforestación con plantas nativas del sector.</p>

<p>Meta</p>	<p>Lograr reforestar 10 ha dentro del cantón Ambato en un lapso de 24 meses.</p>
<p>Políticas</p>	<p>Incentivar a la población a participar en los programas de reforestación dentro del Cantón Ambato.</p>
<p>Actividades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el levantamiento de tipo y uso de suelo en un sistema de información geográfica, con la finalidad de obtener planos a escala que describan la situación actual de la zona del proyecto. • Realizar un estudio para determinar qué tipo de especies endémicas son acordes a las condiciones del suelo para su recuperación y siembra. • Construcción de viveros para la recuperación de plantas endémicas. • Siembra de especies endémicas de ciclo corto con técnicas agroforestales tradicionales alrededor de las orillas del río Ambato. • Generar ordenanzas para evitar el crecimiento de actividades antropogénicas cerca del río Ambato. • Capacitar y realizar campañas de reforestación en Centros Educativos del cantón.
<p>Actores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente • Gobierno provincial de Tungurahua

	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustre Municipio del Cantón Ambato • Centros Educativos • Comunidades • ONG´s
--	---

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Bimestres)														
Realizar el levantamiento de tipo y uso de suelo en un sistema de información geográfica, con la finalidad de obtener planos a escala que describan la situación actual de la zona del proyecto.	3000															
Realizar un estudio para determinar qué tipo de especies endémicas son acordes a las condiciones del suelo para su recuperación y siembra.	4000															
Construcción de viveros para la recuperación de plantas endémicas.	10000															
Siembra de especies endémicas de ciclo corto con técnicas agroforestales tradicionales alrededor de las orillas del río Ambato.	2000															

Generar ordenanzas para evitar el crecimiento de actividades antropogénicas cerca del río Ambato.	1000													
Capacitar y realizar campañas de reforestación en Centros Educativos del cantón.	6000													
TOTAL	26000	2 años												

5.1.2 PLAN DE RECUPERACIÓN DE VERTIENTES

Introducción	Una de las estrategias importante para los programas de conservación y protección de las vertientes que alimentan a las cuencas hidrográficas es centrarse en el aspecto organizativo, buscando involucrar a la comunidad y sus líderes en la gestión de reforestar, producir y recuperar los recursos naturales ya que este tema es vital para la sostenibilidad de los proyectos de conservación y protección.
Justificación	<p>En nuestro país se presentan varios problemas que impiden el acceso para el correcto uso y aprovechamiento del agua de una forma equitativa.</p> <p>La causa principal es el deterioro de las fuentes donde se obtiene este valioso recurso, el cual por acciones del hombre se ha visto afectado en los últimos años.</p> <p>Es por esta razón que el plan de manejo de las vertientes que alimentan al Rio Ambato debe estar dirigido a la conservación y recuperación de las mismas para obtener un manejo sustentable.</p>
Objetivo	Evitar la alteración total o parcial de las vertientes que alimentan al Rio Ambato y recuperar aquellas que han sufrido alteraciones a sus condiciones naturales.
Meta	Recuperar y mantener las condiciones naturales de las vertientes en el área del proyecto en un tiempo de dos años.
Políticas	Incentivar actividades de conservación de los recursos hídricos.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la siembra de plantas endémicas de la zona en

	<p>las vertientes con la finalidad de proteger y conservar sus condiciones físico químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la creación de una ordenanza municipal la misma que limite el crecimiento de actividades agrícolas o de explotación forestal cerca de las vertientes con la finalidad de evitar la contaminación de las mismas. • Instaurar letreros de incentivo para la conservación de las vertientes, además de letreros de prohibición de arrojar basura. • Colocar vallas de seguridad a un perímetro de 2 metros alrededor de las vertientes para protegerlas de actividades que afecten a la conservación de las mismas. • Capacitación a la población sobre la importancia de la conservación de las vertientes.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno provincial de Tungurahua • Ilustre Municipio del Cantón Ambato • Juntas Parroquiales del Cantón Ambato • Comunidades • ONG´s

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Bimestres)														
Realizar la siembra de plantas endémicas de la zona en las vertientes con la finalidad de proteger y conservar sus condiciones físico químicas.	5000															
Promover la creación de una ordenanza municipal la misma que limite el crecimiento de actividades agrícolas o de explotación forestal cerca de las vertientes con la finalidad de evitar la contaminación de las mismas.	500															
Instaurar letreros de incentivo para la conservación de de las vertientes, además de letreros de prohibición de arrojar basura.	4000															
Colocar vallas de seguridad a un perímetro de 10 metros alrededor de las vertientes para protegerlas de actividades que afecten a la conservación de las mismas.	15000															
Capacitación a la población sobre la importancia de la conservación de las vertientes.	5000															
TOTAL	29500	2 años														

5.1.3 PLAN DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO

Introducción	El Ecuador se caracteriza por la gran variedad y la riqueza de sus recursos naturales, dentro de los cuales se puede destacar en particular la presencia de suelos volcánicos con un potencial agrícola elevado y una amplia gama de climas sobre distancias cortas. Muy temprano, el hombre supo aprovechar estas condiciones favorables y desarrollar una agricultura floreciente.
Justificación	<p>Uno de los problemas más comunes con relación al suelo tienen que ver con las actividades de las personas, ya que el uso antrópico del mismo es actualmente muy severo el cual ha dado origen a problemas como: la erosión, la desertificación, la contaminación, la compactación de este.</p> <p>Los factores que influyen en gran medida a la afectación del suelo han sido, el avance de las ciudades, el uso intensivo de agroquímicos en la agricultura o simplemente la variación de las condiciones climáticas.</p> <p>Es por este motivo que surge la necesidad de crear un plan de conservación del suelo para preservar sus condiciones naturales a través de un manejo sustentable.</p>
Objetivo	Implementar estrategias para incentivar a la población sobre la conservación del suelo y el uso racional a través del tiempo.
Meta	A largo plazo obtener una conciencia de conservación del uso de los suelos para preservarlos para las generaciones futuras.
Políticas	Incentivar a la conservación y al uso racional del suelo.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la siembra de plantas endémicas de la zona en lugares donde la erosión sea considerable, para así

	<p>disminuir este problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibir el uso intensivo de agroquímicos en los cultivos cercanos al área del proyecto. • Cercar las áreas consideradas con mayor erosión para evitar el pastoreo de ganado y el desprendimiento de la capa vegetal. • Promover le agricultura orgánica para disminuir el uso de agroquímicos que afectan al suelo. • Sembrar barreras vivas en terrenos con fuertes pendientes para evitar la pérdida de nutrientes del suelo por las escorrentías. • Capacitar a las personas sobre la importancia de conservar el suelo y manejarlo de una forma sustentable por medio de una agricultura en terrazas e incentivar la sustitución de monocultivos por otros cultivos que devuelvan nutrientes al suelo.
<p>Actores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno provincial de Tungurahua • Ilustre Municipio del Cantón Ambato • Juntas Parroquiales del Cantón Ambato • Comunidades • ONG's

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Semestres)											
Prohibir el uso intensivo de agroquímicos en los cultivos cercanos al área del proyecto.	25000												
Cercar las áreas consideradas con mayor erosión para evitar el pastoreo de ganado y el desprendimiento de la capa vegetal.	7000												
Promover la agricultura orgánica para disminuir el uso de agroquímicos que afectan al suelo.	5000												
Sembrar barreras vivas en terrenos con fuertes pendientes para evitar la pérdida de nutrientes del suelo por las escorrentías.	5000												
Promover la sustitución de monocultivos por otros cultivos que devuelvan nutrientes al suelo.	3000												
Capacitar a las personas sobre la importancia de conservar el suelo y manejarlo de una forma sustentable por medio de una agricultura en terrazas e incentivar la sustitución de monocultivos por otros cultivos que devuelvan nutrientes al suelo.	5000												
TOTAL	50000	5 años											

5.1.4 PLAN DE CONSERVACIÓN DE ELEMENTOS PAISAJÍSTICOS

Introducción	<p>Las distintas actividades del hombre han provocado modificaciones fluviales, geomorfológicas, biológicas, paisajísticas, sociales, etc. Estas alteraciones han provocado a los elementos naturales gravemente impactos paisajísticos debido a la desaparición de elementos naturales, introducción de elementos extraños, modificaciones panorámicas, etc. Es por esto que en los últimos años, la sociedad ha comenzado a percibir el paisaje como un elemento cultural, ecológico, medioambiental, social, e incluso económico, que desempeña un papel fundamental en el bienestar de los seres humanos y en el mantenimiento de su identidad. Ha pasado a formar parte del patrimonio natural y cultural de todos los ciudadanos.</p>
Justificación	<p>A través del tiempo las actividades antropogénicas han afectado notoriamente al desplazamiento del paisaje natural existente en el área del proyecto, esto se debe en gran mayoría a los asentamientos de poblaciones e industrias.</p> <p>El paisaje contribuye al bienestar de la sociedad, por lo cual es importante la elaboración de estrategias de conservación del mismo, que permiten obtener un desarrollo sostenible.</p>
Objetivo	<p>Implementar estrategias que permitan la restauración de áreas degradadas paisajísticamente y conservarlas de una manera sustentable.</p>
Meta	<p>Lograr restaurar áreas degradadas paisajísticamente a mediano plazo (4 años).</p>

Políticas	Dar a conocer a la población sobre la interrelación que tiene el ser humano con el paisaje y la importancia de la conservación del mismo.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programas de difusión sobre la importancia de la conservación del paisaje en la población del cantón Ambato. • Capacitación a instituciones educativas para fomentar la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente. • Levantamiento de información en áreas naturales sobre las condiciones bióticas (flora, fauna) y físicas. • Realizar un estudio de factibilidad en las áreas con condiciones ideales para crear proyectos de conservación del paisaje. • Crear senderos ecológicos para mantener las condiciones naturales del paisaje de la zona. • Crear ordenanzas que permitan controlar la degradación y fomentar la conservación del paisaje.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. • Ministerio de Turismo. • Gobierno provincial de Tungurahua. • Sector Privado. • Ilustre Municipio del Cantón Ambato. • Establecimientos educativos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades. • ONG´s.
--	--

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (SEMESTRES)															
Implementar programas de difusión sobre la importancia de la conservación del paisaje en la población del cantón Ambato.	20000																
Capacitación a instituciones educativas para fomentar la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente.	5000																
Levantamiento de información en áreas naturales sobre las condiciones bióticas (flora, fauna) y físicas.	15000																
Realizar un estudio de factibilidad en las áreas con condiciones ideales para crear proyectos de conservación del paisaje.	5000																
Crear senderos ecológicos para mantener las condiciones naturales del paisaje de la zona.	50000																
Crear ordenanzas que permitan controlar la degradación y fomentar la conservación del paisaje.	2000																
TOTAL	97000	4 años															

5.2 PLAN DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD

Introducción	<p>La biodiversidad es un recurso indispensable pues muchos de nuestros intereses y necesidades cotidianas se relacionan con el manejo y conservación de la biodiversidad: la alimentación, la vivienda, el transporte, la salud, entre otros aspectos; se relaciona directamente con los recursos naturales disponibles para satisfacer las necesidades elementales de las poblaciones locales, ya que la conservación y manejo del entorno natural son claves para obtener un bienestar y desarrollo de la población.</p>
Justificación	<p>El manejo y conservación de la biodiversidad es un patrimonio valioso para el planeta, ya que de esta depende la estabilidad climática, la protección de las cuencas hidrográficas, la seguridad alimentaria y el equilibrio de los procesos ecológicos.</p> <p>Por este motivo surge la necesidad de realizar un plan para la conservación de la biodiversidad, el cual este enfocado en buscar alternativas para manejar y recuperar la biodiversidad en la zona del proyecto de una manera sustentable.</p>
Objetivo	<p>Promover la conservación y el manejo de la diversidad dentro de la cuenca baja del Rio Ambato con la finalidad de obtener un desarrollo ambientalmente sano para la población que habita en la cuenca.</p>
Meta	<p>Al largo plazo (5 años) crear programas de protección tanto de las orillas del río como de las áreas circundantes enfocados en la conservación de la biodiversidad.</p>
Políticas	

	Incentivar a actividades de conservación de la biodiversidad.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un levantamiento de información que nos permita determinar las zonas con mayor biodiversidad. • Incentivar a través de políticas la creación de lugares destinados al turismo ecológico. • Promover la construcción de senderos ecológicos que permitan mantener las condiciones naturales de la biodiversidad en la zona del proyecto. • Incentivar a la población sobre el turismo ecológico enfocado en la conservación de los recursos naturales dentro de la zona del proyecto. • Instaurar letreros de incentivo para la conservación de la biodiversidad.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno provincial de Tungurahua • Ilustre Municipio del Cantón Ambato • Juntas Parroquiales del Cantón Ambato • Comunidades • ONG's

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Semestres)												
Realizar un levantamiento de información que nos permita determinar las zonas con mayor biodiversidad.	30000													
Incentivar a través de políticas la creación de lugares destinados al turismo ecológico.	500													
Promover la construcción de senderos ecológicos que permitan mantener las condiciones naturales de la biodiversidad en la zona del proyecto.	20000													
Incentivar a la población sobre el turismo ecológico enfocado en la conservación de los recursos naturales dentro de la zona del proyecto.	5000													
Instaurar letreros de incentivo para la conservación de la biodiversidad.	10000													
TOTAL	65500	5 años												

5.3 PLAN DE MANEJO SOCIO-ECONÓMICO

5.3.1 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Introducción	<p>La educación ambiental en los últimos años ha tomado una relevancia significativa en la población debido a que sea tomado la urgencia de fomentar estrategias que permitan incorporar la educación ambiental como eje transversal en los planes, programas y proyectos, que se generen tanto en el sector ambiental, como en el sector educativo y en general de los diversos actores sociales.</p>
Justificación	<p>La contaminación en la actualidad es un problema de todos , debido a que este problema se origina por las diferentes acciones del hombre sobre los recursos naturales sin tener en cuenta los serios problemas que ocasionan estos sobre el ambiente.</p> <p>Una medida para poder comenzar a tener otra perspectiva sobre el cuidado del medio ambientes es un programa de educación ambiental dentro de los centros educativos de la ciudad y la población en general que se encuentre en la zona del proyecto, esto nos servirá para promover los principios y valores ambientales, con énfasis en el uso correcto del agua, reforestación, cuidado de los páramos, biodiversidad etc.</p> <p>Esto ocasionara un mejoramiento continuo de la calidad de vida de los ciudadanos y de esta manera propiciar la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales.</p>
Objetivo	<p>Establecer formas organizativas que impulsen acciones de educación ambiental dentro de la población del Cantón Ambato, para fomentar un desarrollo sustentable en el medio ambiente.</p>
Meta	<p>Lograr una campaña de concientización en la población del cantón Ambato en un lapso de 4 años.</p>

Políticas	Promover una educación ambiental en la población para mejorar la calidad de vida a través del cuidado del medio ambiente.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar campañas en medios de comunicación sobre la importancia y la necesidad del cuidado del ambiente. • Realizar estrategias y acciones educativas, destinados al conocimiento de problemas en la biodiversidad, cuidado del agua y conservación del sistema de áreas naturales protegidas, entre otros. • Generar cursos didácticos y prácticos en centros de educación del Cantón Ambato. • Crear cursos vacacionales en los cuales se infunda el cuidado del medio ambiente, reciclaje, reutilización y recuperación de los residuos. • Dar incentivos económicos a los centros educativos que apliquen las 3R. • Realizar seminarios, cursos y talleres gratuitos que sean auspiciados por el sector público y privado sobre la problemática del medio ambiente y acciones para minimizar, corregir y mitigar los impactos ambientales negativos.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente • Gobierno provincial de Tungurahua • Ilustre Municipio del Cantón Ambato • Centros Educativos

	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades • ONG's
--	--

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Bimestres)											
Realizar campañas en medios de comunicación sobre la importancia y la necesidad del cuidado del medio ambiente.	20000												
Llevar a cabo estrategias y acciones educativas, destinados al conocimiento de problemas en la biodiversidad, cuidado del agua y conservación del sistema de áreas naturales protegidas, entre otros.	5000												
Generar cursos didácticos y prácticos en centros de educación del Cantón Ambato.	5000												
Crear cursos vacacionales en los cuales se infunda el cuidado del medio ambiente, reciclaje, reutilización y recuperación de los residuos.	8000												
Dar incentivos económicos a los centros educativos que apliquen las 3R.	15000												
Realizar seminarios, cursos y talleres													

gratuitos que sean auspiciados por el sector público y privado sobre la problemática del medio ambiente y acciones para minimizar, corregir y mitigar los impactos ambientales negativos.	15000														
TOTAL	68000	2 años													

5.3.2 PLAN DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS BÁSICOS

Introducción	<p>Las necesidades básicas de la población, es decir, alimenticias, energéticas y de espacio obligan a una reinvención de las ciudades las cuales crecen al mismo tiempo que lo hacen los problemas de servicios, además de hacer frente a nuevos problemas como el tráfico, la falta de energía, la escasez de agua, un mejor manejo de los residuos.</p> <p>El mejoramiento de los servicios básicos conlleva una gestión eficiente de los recursos naturales sin perjudicar el entorno y obtener de mejor manera los servicios que la población necesita evitando generar impactos ambientales causados por los procesos de construcción, uso y derribo de la generación de servicios básicos.</p>
Justificación	<p>Debido al gran crecimiento poblacional, ha surgido la necesidad de mejorar los servicios básicos para las personas, esto con el fin de evitar escenarios que pueden ocasionar serias afectaciones a la salud.</p> <p>La gran mayoría de condiciones que influyen en el estado de la salud de las personas son la carencia de saneamiento básico, carencia de participación en los procesos de administración, toma de decisiones y un inadecuado plan de ordenamiento territorial.</p> <p>Es por este motivo es indispensable contar con un plan que nos permita promover de manera eficiente la implementación de servicios básicos tales como: agua potable, alcantarillado, recolección de residuos sólidos, energía eléctrica y servicios de salud dando prioridad a</p>

	sectores que no han sido atendidos oportunamente con estos servicios.
Objetivo	Generar actividades que permitan mejorar y promover el alcance de los servicios básicos a toda la población del cantón Ambato.
Meta	Lograr la cobertura de los servicios básicos en el Cantón en un periodo de 5 años.
Políticas	Elaboración estrategias y planes de acción que promuevan nuevos modelos, alianzas que amplíen el acceso a los servicios básicos especialmente en la zona rural del Cantón Ambato.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un plan de ordenamiento territorial el cual se enfoque a la cobertura de servicios básicos, con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población. • Realizar un estudio de factibilidad para determinar las condiciones actuales de cobertura de los servicios básicos. • Implementar planes de acción para la construcción y el mejoramiento de las redes de servicio básico con apoyo del Municipio del Cantón Ambato. • Ofrecer capacitación a la población sobre los beneficios y mejoras en la calidad de vida con el acceso a los servicios básicos. • Realizar campañas de salud preventiva enfocadas a las poblaciones más vulnerables del cantón Ambato con el apoyo de Instituciones Públicas y Privadas. • Mejorar el sistema de recolección de los residuos sólidos, para evitar contaminación de los recursos naturales en el área del proyecto.

Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. • Ministerio de Turismo. • Gobierno provincial de Tungurahua. • Sector Privado. • Ilustre Municipio del Cantón Ambato. • Establecimientos educativos. • Comunidades. • ONG´s.
----------------	---

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (SEMESTRES)											
Realizar un plan de ordenamiento territorial el cual se enfoque a la cobertura de servicios básicos, con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población.	30000												
Realizar un estudio de factibilidad para determinar las condiciones actuales de cobertura de los servicios básicos.	15000												
Implementar planes de acción para la construcción y el mejoramiento de las redes de servicio básico con apoyo del Municipio del Cantón Ambato.	70000												
Ofrecer capacitación a la población sobre los beneficios y mejoras en la calidad de vida con el acceso a los servicios básicos.	5000												

5.3.3 PLAN DE MEJORAMIENTO DEL TURISMO

<p>Introducción</p>	<p>En los últimos años, la actividad turística en nuestro país ha constituido una de las principales fuentes de ingreso económico, generando beneficios sociales debido al mejoramiento del nivel de vida de la población por el aumento de fuentes de trabajo, sin embargo en varios lugares este turismo ha ocasionado graves problemas medio ambientales.</p> <p>Es por este motivo que a lo largo del territorio del Ecuador se ha comenzado a realizar programas y proyectos de turismo ecológico sustentable en el cual se busca mantener y proteger la naturaleza y generar beneficios económicos a los involucrados.</p>
<p>Justificación</p>	<p>La explotación de los recursos naturales en el Ecuador ocasionó diversos problemas como son: La tala indiscriminada de bosques, la desertificación de algunos sectores, la contaminación de los ríos por descargas incontroladas de industrias y poblaciones, entre otros.</p> <p>Es por esto la inmensa necesidad de proteger los recursos naturales y contribuir al desarrollo sostenible de la naturaleza por medio de un turismo ecológico sustentable, es decir de poder conocer y aprovechar nuestros recursos de una manera eficiente que no provoque alteraciones a los diferentes sistemas ecológicos.</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Establecer un desarrollo sustentable en el turismo ecológico, fomentando la conservación de los recursos naturales y una educación ambiental en la población del Cantón Ambato.</p>
<p>Meta</p>	<p>Generar un turismo sustentable en las riberas del río Ambato, en la cual se cree fuentes de trabajo.</p>
<p>Políticas</p>	<p>Promover una gestión local del ecoturismo en el Cantón</p>

	Ambato, generando fuentes de ingreso económico promoviendo el cuidado del ambiente.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagnostico de la situación actual del turismo en el Cantón Ambato. • Realizar una base de datos de visitantes en el cantón a fin de lograr un manejo promocional. • Realizar el levantamiento de lugares eco turístico en sistemas de información geográfica. • Elaboración de un plan territorial de desarrollo turístico en el Cantón Ambato. • Crear programas de manejo de desechos sólidos en comunidades para la aplicación de un turismo sustentable. • Mejorar servicios básicos del cantón. • Capacitaciones a la comunidad que va emprender programas de ecoturismo sustentable sobre preservación y cuidado de la biodiversidad del sitio. • Difusión por medios de comunicaciones sobre lugares de turismo ecológico en el Cantón Ambato.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. • Ministerio de Turismo. • Gobierno provincial de Tungurahua. • Sector Privado. • Ilustre Municipio del Cantón Ambato. • Centros de Formación Superior. • Comunidades. • ONG´s.

CRONOGRAMA Y COSTO PARA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	COSTO	TIEMPO (Bimestres)												
Realizar el diagnostico de la situación actual del turismo en el Cantón Ambato.	10000													
Realizar la creación de una base de datos de visitantes en el cantón a fin de lograr un manejo promocional.	1000													
Realizar el levantamiento de lugares eco turístico en sistemas de información geográfica.	3000													
Elaboración de un plan territorial de desarrollo turístico en el cantón Ambato.	3000													
Crear programas de manejo de desechos sólidos en comunidades para la aplicación de un turismo sustentable.	15000													
Mejorar servicios básicos del cantón.	100000													
Capacitaciones a la comunidad que va emprender programas de ecoturismo sustentable sobre preservación y cuidado de la biodiversidad del sitio.	500													
Difusión por medios de comunicaciones sobre lugares de turismo ecológico en el Cantón Ambato.	25000													
TOTAL	157500	2 años												

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- a) Debido a las diferentes actividades que se han venido desarrollando dentro del área de estudio han ocasionado un desplazamiento de la biodiversidad, la cual ha provocado una afectación y modificación del paisaje.
- b) De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizadas en el presente estudio podemos identificar que existen 5 impactos altamente significativos los cuales afectan principalmente a los factores físicos y bióticos dentro del área de estudio.
- c) El Plan de Manejo Ambiental del presente proyecto permitirá garantizar la adecuada gestión ambiental de los recursos dentro del área del proyecto.
- d) La calidad del agua superficial del río Ambato se encuentra deteriorada principalmente por las actividades que se desarrollan alrededor del río y quebradas las cuales se deben principalmente a las descargas incontroladas lo que ha llevado a la alteración de los parámetros muestreados.
- e) Los mayores impactos significativos dentro de la evaluación se localizan en los aspectos físicos y bióticos, estos impactos contribuyen en su gran mayoría a la afectación del recurso paisajístico del área del proyecto.
- f) Uno de los impactos que sobresale positivamente dentro de la zona del proyecto es la generación de empleo debido al turismo local y actividades agrícolas.

- g)** El mejoramiento de los servicios básicos en el área de influencia del proyecto será un factor ambiental importante debido a que mejorará la disposición de los residuos sólidos, evitara descargas líquidas de aguas domésticas al río y generará empleo temporal durante la construcción, logrando un impulso importante en el aspecto socioeconómico mejorando la calidad de vida de la población.
- h)** Las distintas alternativas de conservación de los recursos naturales planteadas en los planes de manejo ambiental permitirá lograr un manejo integral de la cuenca y mejorando las condiciones de vida de la población en el área del proyecto.

RECOMENDACIONES

- a)** Fomentar un programa de educación ambiental en todos los planes de manejo ambiental, los cuales estén orientados a incentivar una cultura de conservación y cuidado del ambiente en la zona del proyecto.
- b)** Desarrollar un programa de comunicación social de los planes de manejo ambiental que se implementaran en la zona del proyecto, con la finalidad que la población se involucre de forma participativa.
- c)** Los costos de implementación en los Planes de Manejo Ambiental, deberán ser considerados dentro del presupuesto general que el gobierno destina para los gobiernos autónomos descentralizados, porque de esta forma se garantizará la ejecución y el cumplimiento de los mismos.
- d)** Llevar a cabo todas las actividades estipuladas en el plan de manejo ambiental, con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos y recuperar los recursos ambientales afectados.

- e) Crear sistemas de vigilancia dentro de las distintas instituciones públicas que lleven un control de las distintas actividades que pueden afectar o modificar las condiciones del entorno natural.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, S, *Protección de la Naturaleza y Conservación de los Recursos Naturales*, Quito-Ecuador, 1997.
- BARRERA, M. & PINANGO, V. *Evaluación de Impactos Ambientales producidos por la Ejecución del Plan de Manejo en los Páramos del Hato*, Tesis Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador, 2004.
- CAÑADAS, L, *Mapa Bioclimático y Biológico del Ecuador*, Edición MAG-PRONAREG, Banco Central del Ecuador, Quito- Ecuador, 1983.
- *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización* (COOTAD).
- *Constitución De La República Del Ecuador*, publicada en el Registro Oficial No. 449 el 20 de Octubre de 2008.
- CUELLO GIJON, A, *Investigar para Avanzar en Educación Ambiental*, 1^{era} Edición, España, 2010.
- DA ROS,G. *La Contaminación de Aguas en el Ecuador*, Quito-Ecuador, 1995.
- FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations Organización), *La Evaluación de Impactos en el Medio Ambiente y el Desarrollo Agrícola*, Roma-Italia, 1983.
- HOFSTEDE, R.,P. SEGARRA, *Los páramos del mundo, Proyecto atlas mundial de los páramos*, 1^{era} Edición, Eco CIENCIA, Quito,2003.
- INEFAN-GEF, *Guía de Parques Nacionales y Reservas del Ecuador. Proyecto Plan Maestro para la Protección de la Biodiversidad mediante el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Nacionales Protegidas*, Quito, 1998.
- *La nueva Generación de Programas y Proyectos de Gestión de Cuencas Hidrográficas*, FAO, 2007, p.139.
- LARENAS, R, *Manual de Participación Ciudadana en Temas Ambientales*, Quito-Ecuador, 2006.

- *Ley de Aguas*, Registro Oficial No. 339 del 20 de mayo del 2004.
- *Ley de Gestión Ambiental*, publicada en el Registro Oficial No. 245 el 30 de julio de 1999.
- *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*, Decreto supremo N°374.
- Ministerio del Ambiente, 2002, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria-TULAS.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Estudio de Vulnerabilidad Actual a los Riesgos Climáticos en los Recursos Hídricos*, 1era Edición, Quito, Diciembre del 2009, p.163.
- MONTI, A, *Investigación en la década de la Educación para el Desarrollo Sostenible*, 1^{era} Edición, España, 2008.
- OMT, Organización Mundial de Turismo, Agenda para Planificadores Locales: *TURISMO SOSTENIBLE Y GESTIÓN MUNICIPAL*, Madrid, España, 1999.
- POLO-PALADINES, G.A, “*Diccionario de Terminología Ambiental*”, ENCICLOPEDIA ECUATORIANA, 1^{era} Edición, 2004, p.135.
- RAMÍREZ, Milton, *Evaluación del Peligro por Fenómenos de Remoción de Masa y su Aplicación a la Planificación Territorial ejemplo la provincia de Tungurahua*, Tesis U.P.N, Quito, Octubre del 2006.
- SUAREZ, Esteban, *Cuencas Andinas Sistematización de Resultados y Proceso de Intervención*, PRODERENA, 2004.
- *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (T.U.L.A.S)*
- UNICEF, (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia), *Análisis de las Líneas de Base*, 2^{da} Edición, Editorial Voluntad, Riobamba- Ecuador, 2002.
- VALAREZO, Roberto, y otros, *Caracterización de los suelos, Ecosistemas y las cuencas Hidrográficas*, 1^{era} Edición, Consorcio CAMAREN, Ecuador, 2000.

PAGINAS WEB

- Gobierno Provincial de Tungurahua, Tungurahua- Ecuador ,2012. Recuperado de <http://www.tungurahua.gob.ec/main/>
- Instituto Geográfico Militar – Ecuador, 2011. Recuperado de <http://www.igm.gob.ec/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2011. Recuperado de <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>
- Municipalidad de Ambato , Republica del Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado,2010 Recuperado de <http://www.ambato.gob.ec/sitio2/index.php>

GLOSARIO

Actividad Antrópicas.- Cualquier acción o intervención que el ser humano implementa sobre la faz de la Tierra. Algunos ejemplos son: la agricultura, la deforestación, la pesca y las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Atractivo turístico.- Cualquier elemento que pueda inducir un turista a que este visite un determinado lugar.

Biodiversidad.- Cantidad y variedad de especies diferentes (animales, plantas y microorganismos) en un área definida, sea un ecosistema terrestre, marino, acuático y en el aire .Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre varias especies y entre los ecosistemas.

Biótico.- Relativo a los seres vivos.

Comunidad.- Conjunto de seres vivos que pueblan un territorio determinado, caracterizado por las interrelaciones que estos organismos tienen entre sí y con su entorno.

Conservación de la biodiversidad.- Es la gestión de las interrelaciones humanas con los genes, las especies y los ecosistemas, a fin de producir los mayores beneficios para la generación actual y a la vez mantener sus posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras generaciones; sus elementos consisten en salvar, estudiar y utilizar la biodiversidad.

Contaminación.- Cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente y que puede afectar la vida humana y de otras especies .La presencia en el ambiente, por acción del hombre, de cualquier sustancia química, objetos, partículas, microorganismos, formas de energía o componentes del paisaje urbano o rural, en niveles o proporciones que alteren la calidad ambiental y, por ende, las posibilidades de vida.

Deforestación.- Proceso de destrucción de los bosques.

Descarga.- Indica una situación en la que las sustancias (sólidas, líquidas o gaseosas) ingresan al medio ambiente. Generalmente: emisión está referida al ingreso de gases a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas o fuentes móviles; descarga está referida al ingreso de líquidos a distintos cuerpos receptores.

Diversidad.- Variedad, diferencia, abundancia de algo.

Educación Ambiental.- Proceso educativo mediante el cual el educando adquiere la percepción global y pormenorizada de todos los componentes del ambiente, tanto natural como social, de la interdependencia y el funcionamiento de los ecosistemas, de la necesidad de su preservación y de su compatibilidad con el desarrollo.

Emisión.- Descarga de contaminantes hacia la atmósfera.

Erosión.- Proceso geológico de desgaste de la superficie terrestre y de remoción y transporte de productos (materiales de suelo, rocas, etc.) originados por las lluvias, escurrimientos, corrientes pluviales, acción de los oleajes, hielos, vientos, gravitación y otros agentes.

Estudio de impacto ambiental.- Estudio técnico de carácter multidisciplinario destinado a predecir, identificar, valorar y corregir los efectos ambientales que una actividad pueda causar sobre su entorno, la calidad de vida del hombre, y el medio natural.

Especies Endémica.- Se considera que una especie es endémica cuando se conoce únicamente de un determinado lugar, ya sea país o región. A medida que se avanza en el conocimiento de la biodiversidad, especies que eran consideradas endémicas dejan de serlo en el momento en que se encuentran en otro país o región.

Falla Inversa.- Fallas inversas son exactamente lo contrario de fallas normales. Si la pared cuelga aumenta en relación con el muro inferior, tiene una falla inversa.

Suelo.- Capa superficial de la corteza terrestre, conformado por componentes minerales provenientes de la degradación fisicoquímica de la roca madre y compuestos orgánicos en proceso de degradación y/o transformación, íntimamente mezcladas, con poros de diferentes tamaños que dan lugar a la al origen de suelo, así como a microorganismos y animales del suelo y a las raíces de plantas a las cuales el suelo sirve de sustrato y sustento.

Sustentabilidad.- Capacidad de la sociedad humana para basar el desarrollo de la calidad de vida de sus integrantes, en el uso de recursos biológicos y físicos, dentro de los límites que permitan la renovación total de la cantidad y calidad de las especies o sustancias, de forma de garantizar en el largo plazo, la viabilidad del recurso y de los otros componentes biológicos y físicos asociados a él.

Lixiviados.- Agua que contiene sustancias sólidas, por tanto esta contiene ciertas sustancias en solución después de percolar a través de un filtro o el suelo.

Pedogénicos.- La pedogénesis, edafogénesis o evolución de suelo (formación) es el proceso por el cual se crea suelo.

Intemperismo.- La meteorización o intemperismo es la desintegración y descomposición de una roca en la superficie terrestre o próxima a ella como consecuencia de su exposición a los agentes atmosféricos, con la participación de agentes biológicos.

Rocas Piroclásticas.- Todo material volcánico clástico formado por algún proceso de fragmentación, dispersado por algún tipo de agente, depositado en algún ambiente o mezclado en algún porcentaje significa con fagmentos no volcánicos.

ANEXOS FOTOGRAFICOS

Anexo N° 1



La Quinta de Montalvo un lugar turístico del Cantón Ambato

Anexo N° 2



El Río Ambato con su Caudal Alto

Anexo N° 3



Flora existente en las orillas del Río Ambato

Anexo N° 4



Descargas directas al Río Ambato

Anexo N° 5



Quebrada Jarupana

Anexo N° 6



Entubación de la quebrada Jarupana

Anexo N° 7



Erosión del suelo por el crecimiento del caudal del Río Ambato

Anexo N° 8



Un incorrecto Ordenamiento Territorial del Cantón Ambato

Anexo N° 9



Vertiente Natural en la Zona

Anexo N° 10



Vertiente que alimenta al Río Ambato

Anexo N° 11



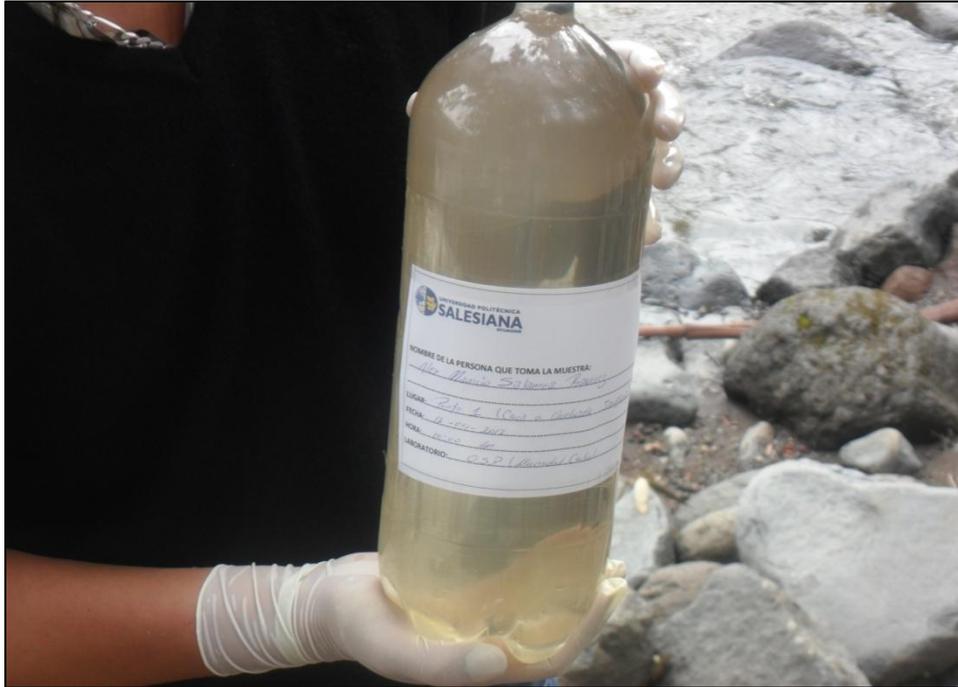
Toma de Muestra en el Punto 1 (12-04-2012)

Anexo N° 12



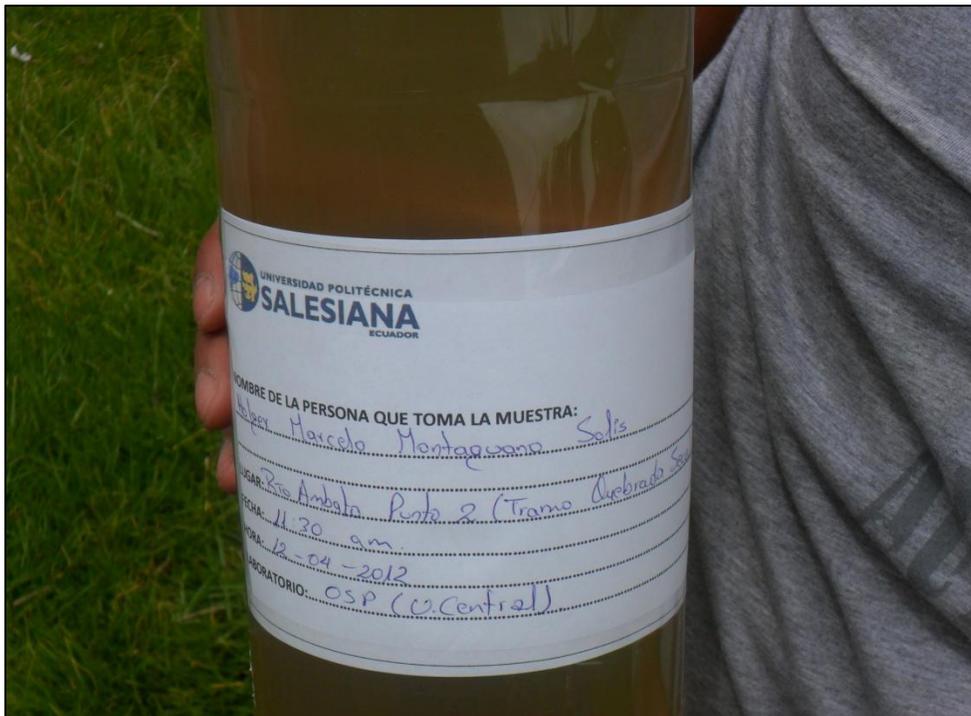
Toma de Muestra en el Punto 2 (12-04-2012)

Anexo N° 13



Muestra 1 tomada la unión del Río con la Quebrada Jarupana

Anexo N° 14



Muestra 2 tomada la unión del Río con la Quebrada Seca

Anexo N° 15



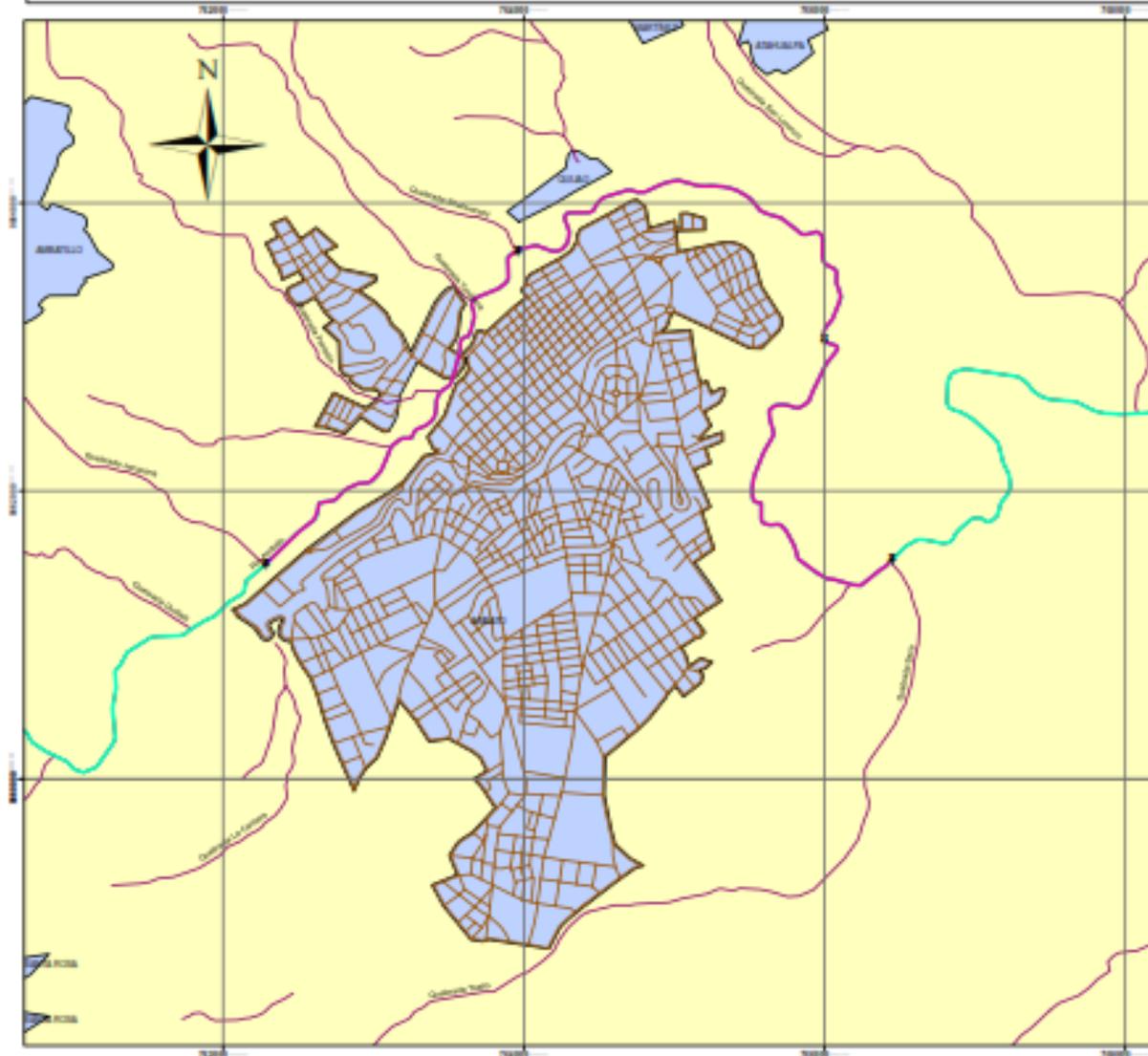
Entrevista por ECUADOR TV sobre Ríos contaminados del Ecuador.

Anexo N° 16



Entrevista sobre Ríos contaminados del Ecuador

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



LEYENDA

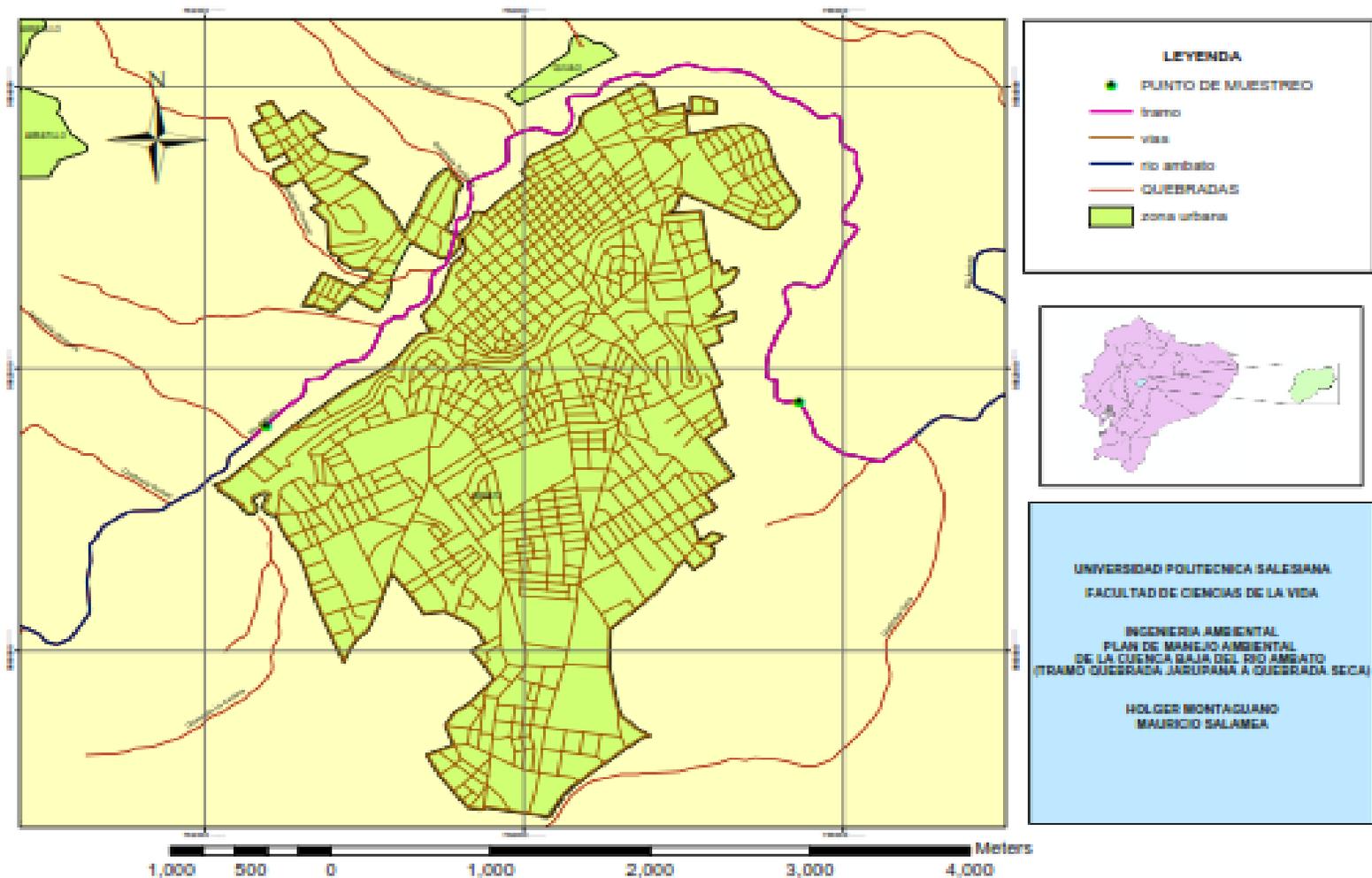
- ✦ PUNTOS DE UBICACIÓN
- Tramo
- Vías
- Río Ambato
- Quebradas
- Zona Urbana



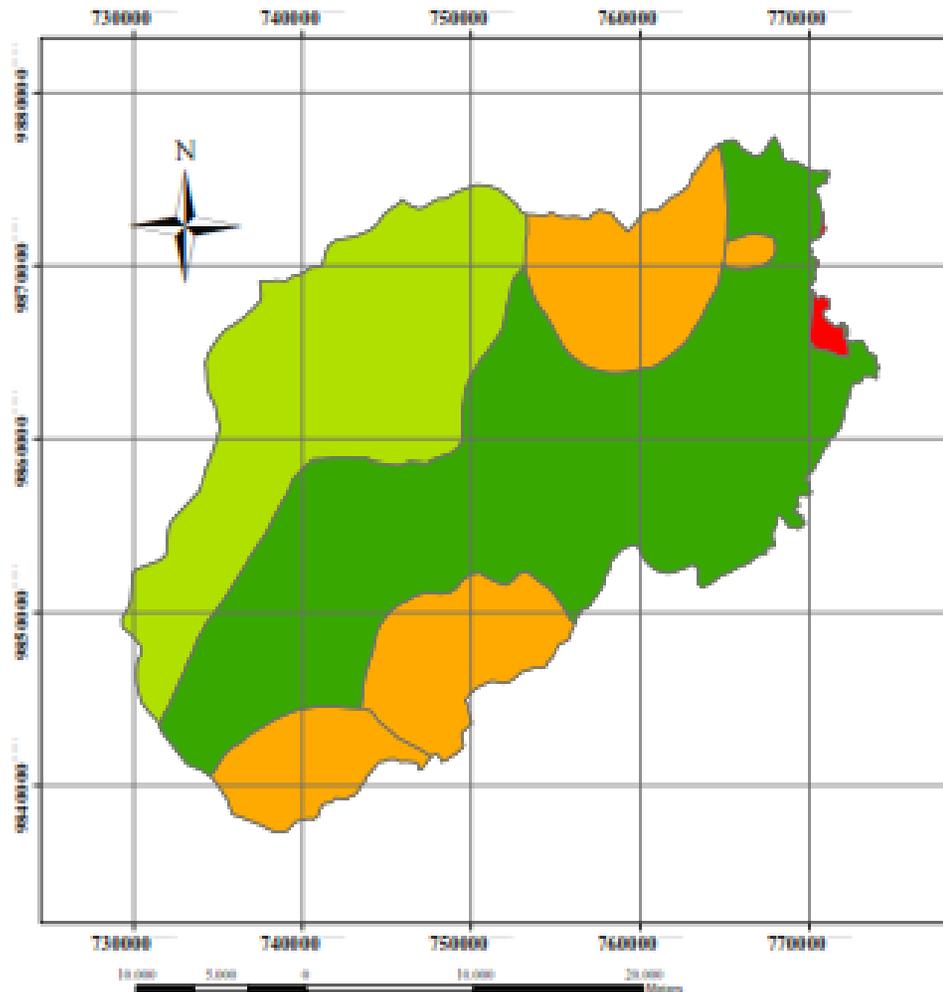
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
INGENIERIA AMBIENTAL
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DE LA CUENCA BAJA DEL RIO AMBATO
(TRAMO QUEBRADA JARUPANA A QUEBRADA SECA)

HOLGER MONTAGUANO
MAURICIO SALAMZA

PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DEL AGUA



GEOLOGÍA DEL CANTÓN AMBATO

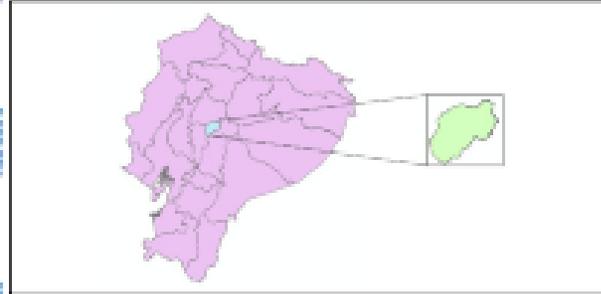


LEYENDA

GEOLOGIA

LITOLOGIA

- Lavas Basálticas
- Andesitas a riolitas, proclastos
- Fujos de lava y proclastos andesíticos a riolíticos
- Proclastos, lahares, flujos de lavas



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

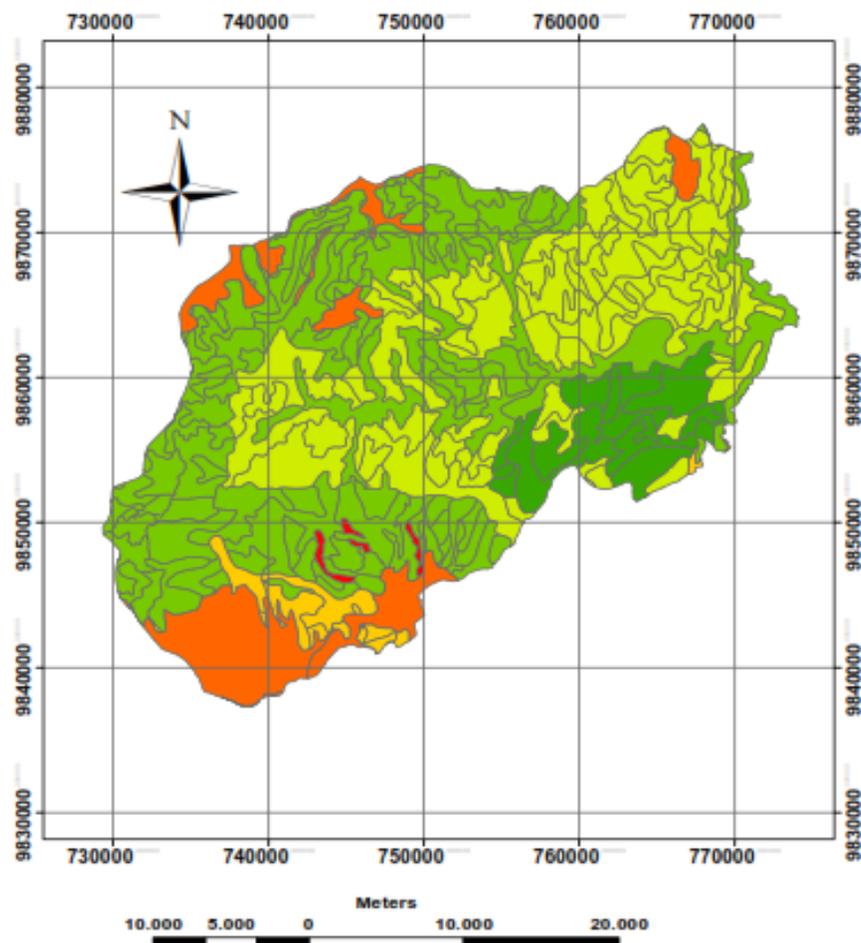
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

INGENIERIA AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DE LA CUENCA BAJA DEL RIO AMBATO
(TRAMA QUEBRADA JARUPANA - QUEBRADA SECA)

HOLGER MONTAGUANO
MAURICIO SALAMEA

TIPOS DE SUELOS EN AMBATO



LEYENDA

SUELOS - AMBATO

orden

-  ENTISOL
-  ENTISOL+INCEPTISOL
-  HISTOSOL
-  INCEPTISOL
-  MOLLISOL
-  HISTOSOL+ ENTISOL



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

INGENIERIA AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DE LA CUENCA BAJA DEL RIO AMBATO
(TRAMA QUEBRADA JARUPANA - QUEBRADA SECA)

HOLGER MONTAGUANO
MAURICIO SALAMEA

