



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO

**TEMA: “ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA
QUEBRADA JALUPANA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN PEDRO
CANTÓN MEJÍA”**

**Trabajo de investigación previo a la obtención de Título de Ingeniera en Medio
Ambiente**

Postulante: Diana Carolina Quinaluisa Cánchig

Director: Dr. Msc. Efraín Cayo Lema

Latacunga - Ecuador

Octubre 2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **DIANA CAROLINA QUINALUISA CÁNCCHIG**; declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondientes a lo desarrollado en este trabajo, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

POSTULANTE:

Diana Carolina Quinaluisa Cánchig

C.I. 171958512-5

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Dr. Msc. Efraín Cayo Lema, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la presente Tesis de Grado: “**ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA QUEBRADA JALUPANA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN PEDRO CANTÓN MEJÍA**”, de Diana Carolina Quinaluisa Cánchig, de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación; de la misma ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....
Dr. Msc. Efraín Cayo Lema

DIRECTOR DE TESIS



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis de la Srta. Postulante: **Diana Carolina Quinaluisa Cánchig**, con el Tema: **“ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA QUEBRADA JALUPANA EN LA SUBCUENCA DEL RIO SAN PEDRO CANTÓN MEJÍA”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Vinicio Mogro

Presidente del Tribunal

Ing. Ruth Pérez

Opositor del Tribunal

Ing. Ivonne Endara C

Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

A mi familia en especial a mis padres por no rendirse nunca y por su apoyo incondicional, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAX por darme la oportunidad de prepararme y llegar a ser profesional.

A mis profesores en el transcurso de mis años de estudio, de manera especial a mi director de tesis, Dr. Msc. Efraín Cayo por su paciencia y dedicación, quien ha sido parte fundamental para terminar mis estudios.

Un agradecimiento muy especial a toda la familia CODECAME quienes han sido parte fundamental para el desarrollo del presente trabajo, quienes con su experiencia y conocimiento me han sabido guiar en este camino de aprendizaje y conocimiento, en especial al Msc. Mauricio Proaño por la oportunidad de pertenecer a esta hermosa familia.

En fin son incontables las personas que han estado a mi lado para quienes van unas gracias infinitas por sus palabras de aliento su apoyo y sus consejos.

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Este trabajo está dedicado a **DIOS**, por darme la vida a través de mis queridos **PADRES** quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mi una persona con valores para poder desenvolverme como: **ESPOSA, MADRE Y PROFESIONAL**

A mi **ESPOSO**, que ha estado a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir otra etapa en mi vida.

A mi **HIJO**, que es el motivo y la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día, para alcanzar mis más apreciados ideales de superación.

Ellos fueron quienes en los momentos más difíciles me dieron su amor y comprensión para poderlos superar, quiero también dejar a cada uno de ellos una enseñanza que cuando se quiere alcanzar algo en la vida, no hay tiempo ni obstáculo que lo impida para poderlo **LOGRAR**.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Portada	i
Declaración de autoría	ii
Aval del director de tesis	iii
Certificación	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Aval de traducción	xix
Resumen	1
Abstract	2
I. Introducción	3
II. Planteamiento y formulación del problema	5
Planteamiento del problema	5
III. Formulación del problema.	7
V. Objetivos	9
General	9
Específicos	9
CAPITULO I	10
1. Fundamentación teórica	10
Cuenca Hidrográfica.	10
1.1. Definición	10

1.1.1.	Las Quebradas	11
1.1.1.2.	Importancia de las Quebradas	12
1.1.1.3.	Las Quebradas frente al recurso agua	13
1.1.1.4.	Las Quebradas frente al recurso aire	13
1.1.1.5.	Las Quebradas frente al recurso suelo.	14
1.1.1.6.	Las Quebradas frente a la fauna.	14
1.1.1.7.	Las Quebradas frente a la flora.	14
1.1.1.8.	Las Quebradas frente al desarrollo rural, urbano.	15
1.1.1.9.	Tipos de contaminantes en la quebrada	15
1.1.1.9.1.	En el campo agrícola	15
1.1.1.9.2.	En el campo ganadero	17
1.1.1.9.3.	En el campo industrial	17
1.1.1.9.4.	En el campo urbano y rural	18
1.1.2.	Contaminación del Agua.	19
1.2.2.1.	Contaminantes del agua	19
1.2.2.1.2.	Sólidos en suspensión.	19
1.2.2.1.3.	Grasas, aceites y combustibles.	20
1.2.2.1.4.	Nitrógeno y fósforo.	20
1.2.2.1.5.	Color y turbiedad.	20
1.2.2.2.	Tipos básicos de contaminación:	20
1.3.	Muestreo de aguas	22
1.3.1.	Criterios para la selección de puntos de muestreo	22
1.3.2.	Tipos de Muestras.	23
1.3.2.2.	Muestras compuestas.	24

1.3.2.3.	Evaluación de impacto ambiental.	26
1.3.2.4.	Impacto Ambiental	26
1.3.2.5.	Clasificación de los impactos ambientales.	27
1.3.2.6.	Métodos de evaluación de los impactos ambientales.	29
1.3.2.6.1.	Listas de chequeo o verificación	29
1.3.2.6.2.	Matrices	30
1.3.2.6.3.	Matriz de Leopold.	31
1.3.2.6.4.	Matrices de causas y efectos.	32
1.3.2.6.5.	Diagramas de flujo	32
1.3.2.6.6.	Método de Batelle	33
1.3.2.6.7.	Matriz de Importancia del impacto Ambiental.	34
1.3.2.6.8.	Valoración de los impactos ambientales	35
1.3.2.7.	Plan de Manejo	36
1.3.2.7.1.	Medidas protectoras. (Prevención)	36
1.3.2.7.2.	Medidas de Nulificación	36
1.3.2.7.3.	Medidas de Mitigación	37
1.3.2.7.4.	Medidas de Seguimiento	37
1.3.2.7.5.	Medidas Correctoras	37
1.3.2.7.6.	Medidas Compensatorias	37
1.3.2.7.7.	Medidas de Estimulación	38
1.3.3.	Los Impactos Ambientales y su Base Legal	38
1.3.3.1.	La Constitución	38
1.3.3.4.	Texto unificado de legislación ambiental Secundaria, TULAS-MA.	42
1.3.3.4.1.	Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua.	42

1.3.3.4.5.	Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.	51
1.3.3.4.6.	Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.	52
1.3.3.5.	Ordenanzas Municipales.	54
1.4.	Marco conceptual	55
CAPITULO II		61
2.	Aplicación metodológica e interpretación de resultados	61
2.3.	Equipos y Materiales de muestreo.	61
2.2.1.	Equipos y Materiales de oficina.	62
2.3.	Métodos	63
2.3.1.	Tipos de investigación	63
2.3.1.1.	Investigación descriptiva	63
2.3.1.2.	Investigación bibliográfica	63
2.3.1.3.	Investigación cuali – cuantitativa	63
2.3.1.4.	Investigación de campo	64
2.3.2.	Metodología	64
2.3.3.	Métodos y técnicas a ser empleadas	64
2.3.3.1.	Método inductivo	64
2.3.3.2.	Método Participativo	64
2.3.3.3.	Deductivo	64
2.3.3.4.	Método descriptivo	65
2.3.3.5.	Método experimental	65
2.3.3.6.	Técnicas	65
2.3.4.	Descripción técnica de los métodos	66
2.3.4.1.	Muestreo de Aguas	66

2.3.4.1.1.	Muestreo y Medición de Parámetros en situ	67
2.3.4.1.2.	Medición del Caudal	70
2.3.4.1.3.	Medición de la temperatura	72
2.3.4.2.	Muestreo y Medición de Parámetros para laboratorio	73
2.3.4.3.	Interpretación de los análisis de agua.	76
2.4.	Metodología de Evaluación de Impactos	83
2.4.1.	Estudio de impacto ambiental	83
2.4.1.1.	Antecedentes	83
2.4.1.2.	Justificación	84
2.4.1.3.	Introducción	85
2.4.1.4.	Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental	86
	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1.6.	Ubicación cartográfica	86
2.4.1.7.	Línea Base	87
2.4.1.7.1.	Medio físico	87
a)	Clima	87
b)	Pluviosidad	87
c)	Temperatura	90
d)	Características Climáticas	91
e)	Viento	92
f)	Humedad	93
g)	Geología	93
h)	Geomorfología	93
i)	Calidad del suelo	94

j)	Hidrología	94
2.4.1.7.2.	Medio Biótico	95
2.4.1.7.3.	Recursos Humanos	104
a.	Demografía	104
2.4.2.	Evaluación de los impactos ambientales	106
CAPITULO III		114
3. Plan de manejo ambiental para la quebrada Jalupana parroquia de Tambillo.		114
3.1.	Justificación	114
3.1.1.	Objetivos del Plan de Manejo	115
	Objetivo general	115
	Objetivos específicos del plan de manejo	115
3.2.	Medidas Ambientales	116
3.2.1.	Medidas Preventivas	116
3.2.2.	Medidas Correctoras	116
3.2.2.1.	Humedales Artificiales o Biofiltros	117
3.2.2.2.	Ventajas y Desventajas de los Humedales Artificiales	119
3.2.2.3.	Etapas de un sistema de biofiltro	121
3.2.2.4.	Condiciones para la adopción de un sistema de biofiltro o Humedal Artificial.	123
3.2.2.5.	Costos de un sistema de biofiltro	125
3.2.3.	Medidas de Mitigación	125
3.2.4.	Medidas de Compensación	126
4.	Conclusiones y recomendaciones	129
4.1.	Conclusiones	129

4.2.	Recomendaciones	130
5.	Bibliografía	131
5.1.	Linkografía	135
6.	Anexos	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE CUADROS

CUADRO #1.- Efectos de las actividades agrícolas en la calidad del agua.	16
CUADRO# 2. Criterios para la clasificación de impactos ambientales.	27
CUADRO#3. Valoración de atributos de los impactos ambientales	35
CUADRO #4. Comparación entre diferentes sistemas de flujo humedal.	120
CUADRO #5. Comparación entre humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal y vertical.	120
CUADRO #6. Resumen del plan de manejo ambiental.	126

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA #1. Calibración de los termómetros	67
FOTOGRAFÍA #2. Toma de la temperatura con termómetro digital	72
FOTOGRAFIA #3. Toma de la temperatura	73
FOTOGRAFIA # 4. Envases usados para la toma de muestras de agua	75
FOTOGRAFIA #5. Traslado de las muestras de agua al laboratorio	76

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA #1. (Tabla 3), criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.	45
TABLA #2. (Tabla 12) límites de descarga a un cuerpo de agua dulce	48
TABLA #3. (Tabla 6) criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola	50
TABLA #4. (Tabla 8). Criterios de calidad para aguas de uso pecuario	51
TABLA #5. (Tabla 9). Criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos	53
TABLA # 6. Materiales utilizados en la toma de muestras.	74
TABLA # 7.-Comparación de los resultados de los análisis de agua de la quebrada Jalupana con la tabla 3 tulas.	77
TABLA # 8.Comparación de la norma de calidad para aguas de uso agrícola y de riego. (tabla 7 tulas), con los resultados de los análisis de agua de la quebrada Jalupana.	78
TABLA # 9. Comparación de los criterios de calidad admisibles para aguas de uso pecuario (tabla 6 - 8 tulas), con los resultados de los análisis de agua realizados a la quebrada Jalupana.	79

TABLA # 10. Comparación entre los criterios de calidad admisibles para aguas de fines recreativos (tabla 9 tulas) y los resultados de los análisis de agua de la quebrada Jalupana.	80
TABLA # 11. Comparación de los límites de descarga para un cuerpo de agua dulce. (tabla 12 tulas) y los resultados de los análisis de agua de la quebrada jalupana.	81
TABLA # 12.- Coordenada geográfica de la quebrada.	86
TABLA # 13.- Precipitación registrada en el año 2009	88
TABLA # 14. Temperatura mensual del año 2009	90
TABLA #15. Velocidad del viento.	92
TABLA # 16. Flora existente en el lugar.	96
TABLA # 17. Fauna existente en el lugar.	102
TABLA #18. Matriz de chequeo o verificación, para identificar impactos ambientales.	106
TABLA # 19. Matriz causa – efecto, identificación y valoración de los impactos.	108
TABLA # 20. Matriz de valoración de los impactos ambientales.	109
TABLA #21. Resumen de la importancia de los impactos ambientales.	111

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO # 1. Puntos de muestreo en la cartografía	66
GRAFICO # 2. Registro de precipitación.	89
GRAFICO # 3. Registro de temperatura.	91
GRÁFICO #4.- Mapa de la quebrada jalupana y puntos de referencia tomados para su elaboración.	95
GRAFICO# 5.- diseño del humedal artificial.	119
GRAFICO # 6. Etapas de un biofiltro (humedal artificial)	123

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **QUINALUISA CANCHIG DIANA CAROLINA**, cuyo título versa “**Estudio de Impactos Ambientales Existente en la Quebrada Jalupana en la Subcuenca del Río San Pedro Cantón Mejía**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, julio 11 del 2014

Atentamente,

Lic. Patricia Marcela Chacón Porras
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 0502211196

TEMA DE TESIS

“ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA QUEBRADA JALUPANA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN PEDRO CANTÓN MEJÍA”

AUTORA: DIANA CAROLINA QUINALUISA CANCHIG

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló mediante un Estudio de Impacto Ambiental en la quebrada Jalupana, encontrándose que los principales problemas ambientales se deben a inadecuadas prácticas agrícolas, deforestación y carencia de servicios básicos, por lo que la comunidad se ve en la obligación de disponer los residuos sólidos y aguas servidas directamente a la quebrada, contribuyendo al deterioro y contaminación de la subcuenca del Río San Pedro. El EIA se lo realizó mediante matrices causa efecto para la valoración cualitativa de la quebrada, se ejecutó también análisis físicos, químicos y biológicos de las aguas de la quebrada de acuerdo a la normativa INEN 2 169 AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS. Código: AL 01.06-202, Para la interpretación de los resultados de los análisis de aguas se trabajó con las tablas del TULAS 3,7,6-8,9,12. Mediante los datos obtenidos se determinó que existe contaminación de origen doméstico lo que implica que esta agua no es apta para la preservación de la flora y fauna del lugar. Con los resultados arrojados por el estudio de impacto ambiental se decidió proponer un PLAN DE MANEJO AMBIENTAL para la quebrada, mismo que ayudará a recuperar y mantener la biodiversidad del lugar, siendo un eje principal el trabajo conjunto de autoridades y comunidad aledaña a la quebrada.

TOPIC OF THESIS

“ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY EXISTENTS IN THE JALUPANA STREAM IN THE SUBCUENCA OF SAN PEDRO RIVER OF MEJIA CANTON”

AUTHOR: DIANA CAROLINA QUINALUISA CANCHIG

ABSTRACT

The research work develop through a study of environmental impacts in the Jalupana ravine found that the major environmental problems are due to inappropriate farming practices, deforestation and lack of basic services, by what the community has been obliged to dispose of soild waste and wastewater directly to the ravine, contributing to the pollution and degradation of the watershed of the San Pedro driver. The EIA in which there are cause-effect to the qualitative assessment of the stream, it was also performed physical analysis, chemical and biological of the waters of the stream according with standard INEN 2 169 water. THE QUALITY OF THE WATER. SAMPLING. MANAGEMENT AND CONSERVATION OF SAMPLES. Code: 01.06-202, For the interpretation of the results of the analysis of water we worked with the TULAS tables 3,7,6-8,9,12.Through the information obtained was determined that there is major pollution, which implies that this water is not able for the preservation of the flora and fauna of the place. With the environmental impact study results it was decided to propose a management PLAN environmental for the stream, same that will help to restore and maintain the biodiversity of the place, being a main axis the joint work of authorities and surrounding community to the stream.

I. INTRODUCCIÓN

Según el criterio de. VILLAREAL, Leidy 2006:

En la actualidad el tema ambiental ha cobrado una vital importancia a nivel local, regional, nacional e internacional dentro de este tema el hombre ha comprendido que es necesario restaurar, proteger, y conservar los recursos naturales para las futuras generaciones.

Un ejemplo de ello es desarrollar métodos de descontaminación de las quebradas así como de las fuentes de agua naturales de desechos orgánicos e inorgánicos los cuales cambian drásticamente las características tanto físicas como químicas del agua, causando u deterioro o desequilibrio biológico que afecta a todo el ecosistema de una cuenca hidrográfica.

De acuerdo con el criterio de. MORENO, Verónica. 2005.

El Ecuador es uno de los países con mayores reservas de agua a nivel mundial. Sin embargo, su mal manejo e inequitativa distribución generan serios conflictos ambientales, sociales y económicos.

La contaminación del agua es otro factor que influye tanto en la disponibilidad del recurso para el consumo humano; así como en la subsistencia de especies de plantas y animales que dependen de éste.

De acuerdo con el criterio de. MORENO, Verónica. 2005.

Una de las causas es el desarrollo industrial "poco amigable" con el medio ambiente. Así lo demuestra claramente la industria petrolera, cuyo desarrollo, por más tres décadas, evidencia la falta de conciencia socio ambiental. Otro ejemplo es la contaminación por eliminación de desechos sólidos. "Los municipios no tienen sistemas de tratamiento de desechos; simplemente los botan a los ríos (con excepciones en Loja, Zamora y El Oro); tampoco existen sistemas de tratamiento de aguas residuales"

Según lo planteado anteriormente se hace necesario realizar un Estudio De impacto Ambiental en la Quebrada Jalupana para identificar los principales impactos ambientales existentes y realizar la propuesta de un plan de manejo ambiental, con el cual se integren diferentes entidades como; el municipio, la junta parroquial, CODECAME, y la comunidad en general de tal manera que la unión de esfuerzos permitan la restauración, protección y conservación de la subcuenca del Río San Pedro.

II. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

A nivel mundial encontramos múltiples problemas ambientales que están afectando el medio en el que vivimos, el Ecuador no es la excepción ya que por encontrarse en vías de desarrollo es notorio el grado de contaminación que presentan las quebradas mismas que llevan en su interior el líquido de vital importancia para la preservación de la vida en la tierra.

La Quebrada Jalupana presenta una alta intervención antrópica, la misma que ha dejado graves problemas de contaminación hídrica, por la conexión directa e indirecta de los sistemas de alcantarillado a la quebrada, disminuyendo la riqueza y la diversidad de especies tanto vegetales como animales, ya que en ella depositan diariamente gran cantidad de desechos de diferente composición como son desperdicios de alimentos, desechos de animales, restos de productos agrícolas, detergentes entre otros, lo que origina una contaminación atmosférica causada por los olores desagradables que expende la quebrada, y con ello originando la muerte del Río San Pedro y su microcuenca.

En el Ecuador, el 97% de las aguas residuales son vertidas sin ningún tratamiento a los cursos de agua lo que genera, quizá el pasivo ambiental más complejo y costoso del país.

El aumento de la población, la demanda por una mayor producción agrícola y la búsqueda de mayores beneficios económicos, hacen que avance la frontera agrícola, que los bosques se talen, que las quebradas se destruyan, que las aguas pierdan su calidad y que la gente sufra sus efectos, profundizando la pobreza y el hambre.

Diversos son los problemas que afectan las quebradas, entre ellos a) falta de control, vigilancia y ampliación de normas y regulaciones para el manejo de vertientes y cuencas hídricas. b) contaminación por diversas fuentes (aguas servidas), c) expansión de la frontera agropecuaria, incidiendo en el incremento de la sedimentación, d) introducción de especies de animales tanto de flora como de fauna en sistemas lacustres y las cabeceras de las vertientes, e) desperdicio por poca conciencia y valoración del recurso, f) falta de ordenamiento territorial.

La investigación realizada por la SUANGO, Verónica (CODECAME) 2008.

Demostró que la quebrada Jalupana por encontrarse atravesada por tres parroquias urbanas hace notoria su contaminación. En su investigación mediante estudios llegó a concluir que la quebrada Jalupana es la que posee el mayor índice de contaminación en el cantón Mejía, ya que recoge aguas residuales de aproximadamente (16000 habitantes) que viven en las parroquias de Cutuglagua, Tambillo y Uyumbicho.

III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Será que la presencia de desechos sólidos y aguas servidas aumenta la contaminación en la Quebrada Jalupana?

IV. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las quebradas son los últimos remanentes de flora y fauna nativas cercanas a nuestras viviendas, en la mayoría de los sectores.

Al estar invadidas de basura, al ser constantemente arrasadas por incendios, estos lugares se transforman en verdaderos resfalines (toboganes) por donde en invierno se juntan y se traslada toda la basura hasta el centro de la ciudad. Además en verano se ve una proliferación de ratones los que afectan a la salud del entorno.

El crecimiento poblacional desorganizado, el bajo nivel de organización institucional y la falta de conciencia ambiental son razones que conllevan a la ejecución del Estudio De Impactos Ambientales en la quebrada Jalupana mediante la cual se conocerán los problemas que se presentan en la misma para diseñar un plan de manejo ambiental, que nos ayude a restaurar y conservar la subcuenca del Río San Pedro.

El que planteará alternativas de solución en relación con la contaminación hídrica, implementar proyectos de mejoramiento de infraestructura sanitaria domiciliaria, así como un plan de educación ambiental que busque promover un cambio en la cultura de la población a fin de mejorar su calidad de vida y lo más importante recuperar y conservar la subcuenca del Río San Pedro.

Finalmente se espera que el presente proyecto sirva de orientación para que pueda ser aplicado en otras comunidades a nivel local o regional por parte de las autoridades correspondientes interesadas en mejorar la calidad de vida de sus habitantes, pues le permitirá discutir y tomar decisiones sobre la mejor manera de disminuir el efecto negativo que causa la quebrada, mejorando así el aspecto paisajístico y la relación población humana-ecosistema.

V. OBJETIVOS

General

Evaluar los impactos ambientales mediante un EIA para proponer un Plan de Manejo PMA, en la quebrada Jalupana perteneciente a la cuenca del Río San Pedro Cantón Mejía.

Específicos

Diagnosticar el área de estudio mediante georeferenciación para conocer el cuerpo de agua de la quebrada Jalupana y presencia de biodiversidad de flora y fauna.

Evaluar los impactos ambientales más significativos encontrados en la quebrada Jalupana, mediante matrices causa efecto.

Proponer un Plan de Manejo Ambiental, orientado al desarrollo sustentable del área de influencia, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuenca Hidrográfica.

1.1. Definición

FRANQUET, José. 2003 define una cuenca hidrográfica como:

Una unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o que fluye toda al mismo río, lago, o mar. En esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados. También se define como una unidad fisiográfica conformada por la reunión de un sistema de cursos de ríos de agua definidos por el relieve.

SUANGO, Verónica. 2008.

Dentro de una cuenca se pueden distinguir: la parte alta, la parte media y la parte baja. En las partes altas, la topografía normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de bosque. En la parte alta como en la parte media se encuentran la gran mayoría de las nacientes y de los ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas. Se presenta la cuenca como un verdadero sistema, ya que está formada por un conjunto de elementos que se interrelacionan. Los más importantes son: el agua, el bosque, el suelo y los estratos geológicos.

División de una cuenca

Subcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuentas pueden conformar una cuenca.

Micro cuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca. Varios micros cuencas pueden conformar una subcuenca. Varias quebradas pueden conformar una micro cuenca. pág. 7

1.1.1. Las Quebradas

Diccionario de la lengua española. 2006. “Es un paso estrecho entre montañas es un arroyo o riachuelo que corre por una grieta entre montañas”.

FRANQUET, José.2003. **Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a una corriente principal. Las quebradas son drenajes naturales formados por el paso de agua, por ser de difícil acceso mantienen cierta vegetación nativa que reduce la velocidad y fuerza con que el agua desciende a las grandes ciudades, disminuyendo la erosión laminar del suelo.** pág. 98

1.1.1.2. *Importancia de las Quebradas*

MENA, Patricio. 2008.

Es un ecosistema con alto valor faunístico por ser el hábitat de muchas especies silvestres, de numerosas especies endémicas y de varias especies de aves y de mamíferos que están consideradas en peligro de extinción, los mismos que viven en función del cuerpo de agua que conforma la quebrada.

Además del cumplimiento de funciones ecológicas como son, la protección del suelo, oferta de agua, control biológico polinización, retención de sedimentos, evitando deslizamientos de tierra que agrave la situación de las quebradas así como son parte principal de las cuencas hidrográficas, también se pueden mencionar otros aportes como el sustento y bienestar al hombre a través de plantas comestibles y medicinales, animales silvestres, refugio, fuentes de energía, recreación, entre otros productos. pág. 3

ESTÉVEZ, Félix. 2004. “La quebrada Jalupana forma parte del camino del inca Quito-Tomebamba, siendo un valioso legado de la ciencia e ingeniería ancestral, es importante que se preserve este patrimonio histórico.” pág. 6

1.1.1.3. Las Quebradas frente al recurso agua

AREVALO, Gabriela. 2013.

Las quebradas son el canal natural que tienen las aguas del páramo para llegar a la población, lamentablemente estas llegan en pésimas condiciones debido a la falta de manejo y control de la contaminación de la misma por parte de las poblaciones aledañas a ella.

Uno de estos ejemplos es la eliminación de aguas servidas, así como desechos sólidos, al cuerpo de agua de las quebradas, provocando un serio problema ambiental, convirtiéndose en el principal elemento de estudio.

SEGOVIA, J. 2005. Las condiciones de las cuencas urbanas contrastan totalmente con la dinámica de la naturaleza, que mientras en las partes altas de la cuenca existe abastecimiento y caudales naturales, en las zonas bajas los cambios en las condiciones físicas de los cauces y la ausencia de agua, afectan a las poblaciones y reducen la capacidad de recuperación del ecosistema. pág. 20

1.1.1.4. Las Quebradas frente al recurso aire

Según el artículo publicado en: www.jmarcano.com/bosques/importan/agua.

De todos los ecosistemas existentes en el mundo, los bosques y chaparros de las quebradas se encuentran entre los más valiosos e importantes debido a que albergan valiosa biodiversidad del planeta, y son los pequeños pulmones que poseen las ciudades, para purificar el aire, ya que en ellos se encuentra gran parte de Flora nativa que se ha vuelto resistente al cambio de climas.

1.1.1.5. *Las Quebradas frente al recurso suelo.*

VALENZUELA, Paola. 2005.

Elemento importante ya que su correcta relación con el agua puede favorecer el, como pendiente, erosión, fertilidad y su uso actual y potencial. La pérdida de la delimitación de la quebrada ya que en muchas de ellas los cultivos agrícolas llegan a las riveras del cuerpo de crecimiento de la vida humana, animal y vegetal. Es necesario estudiar todas sus características agua perdiendo así su zona rivereña que es la protección del cauce hídrico de la quebrada. pág. 15

1.1.1.6. *Las Quebradas frente a la fauna.*

De acuerdo a: www.jmarcano.com/bosques/tipos/riparian.

Es importante no solamente porque constituyen un elemento útil para el hombre, sino también porque es parte primordial de los ecosistemas, manteniendo el equilibrio ecológico, mediante su participación activa en el ciclo de formación de nutrientes y las cadenas tróficas. Es un indicador también, del estudio de equilibrio natural en que se encuentra la cuenca. Las quebradas e convierten en corredores que son usados por mamíferos y aves como rutas migratorias entre hábitats estacionales.

1.1.1.7. *Las Quebradas frente a la flora.*

FERRY, Matthew.2008. **La calidad estética y paisajística de una cascada u otra vista panorámica de un río está directamente relacionada con el caudal que permanezca en su cauce. Es un elemento importante dentro del ciclo hidrológico por la evapotranspiración que produce y también por el papel que juega en el amortiguamiento del impacto del agua sobre el suelo. pág.2**

1.1.1.8. *Las Quebradas frente al desarrollo rural, urbano.*

FONAG. 2011. **Normalmente en las quebradas cercanas a poblados y ciudades se concentran múltiples problemas ambientales: acumulación de basuras, escurrimiento de aguas servidas, proliferación de ratas, y plagas, deforestación y erosión, degradación del ecosistema y del paisaje.** pág. 1

Grupo ecológico defensa de quebradas. 1998. **En general los pobladores que no “ven” la quebrada, es el patio trasero o basural natural, del que se espera que por la ley de gravedad los problemas desaparezcan, lo que así ocurre después de episodios de lluvia prolongada, provocándose nuevos problemas en las zonas del valle o plan de las ciudades.**

1.1.1.9. *Tipos de contaminantes en la quebrada*

SUANGO, Verónica. 2008. **El agua que procede de los ríos, lagos y quebradas, es objeto de una severa contaminación. Se convierte en un vehículo de agentes infecciosos como hongos, virus y bacterias, además de sustancias tóxicas como pesticidas, metales, que son perjudiciales para la salud.** pág. 49-50.

1.1.1.9.1. *En el campo agrícola*

De acuerdo con lo expuesto en. www.fao.org.

Las quebradas son contaminadas por la erosión y la sedimentación causada por inadecuadas prácticas agrícolas dentro de la cuenca. A lo que se suma el avance de la frontera agrícola, escorrentía, contaminación producida por plaguicidas o abonos cerca de los cuerpos de agua, sin tomar las debidas precauciones, fósforo, nitrógeno, metales, sedimentos, plaguicidas, sal, DBO, oligoelementos (por ejemplo, selenio)

CUADRO #1.- EFECTOS DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EN LA CALIDAD DEL AGUA.

ACTIVIDAD AGRÍCOLA	EFECTOS
	AGUAS SUPERFICIALES
Labranza/arado	Sedimentos/turbidez: los sedimentos transportan fósforos y plaguicidas adsorbidos a las partículas de los sedimentos; entarquinamiento de los lechos de los ríos y pérdida de hábitat, desovaderos, etc.
Aplicación de fertilizantes	Escorrentía de nutrientes, especialmente fósforo, que da lugar a la eutrofización y produce mal gusto y olor en el abastecimiento público de agua, crecimiento excesivo de las algas que da lugar a desoxigenación del agua y mortandad de peces
Aplicación de estiércol	Esta actividad se realiza como medio de aplicación de fertilizantes; si se extiende sobre un terreno congelado provoca en las aguas receptoras elevados niveles de contaminación por agentes patógenos, metales, fósforo y nitrógeno, lo que da lugar a la eutrofización y a una posible contaminación.
Plaguicidas	La escorrentía de plaguicidas da lugar a la contaminación del agua superficial y la biota; disfunción del sistema ecológico en las aguas superficiales por pérdida de los depredadores superiores debido a la inhibición del crecimiento y a los problemas reproductivos; consecuencias negativas en la salud pública debido al consumo de pescado contaminado. Los plaguicidas son trasladados en forma de polvo por el viento hasta distancias muy lejanas y contaminan sistemas acuáticos que pueden encontrarse a miles de millas de distancia (por ejemplo, a veces se encuentran plaguicidas tropicales o subtropicales en los mamíferos del Ártico).
Granjas/parcelas de engorde	Contaminación del agua superficial con numerosos agentes patógenos (bacterias, virus, etc.), lo que da lugar a problemas crónicos de salud pública. Contaminación por metales contenidos en la orina y las heces.
Riego	Escorrentía de sales, que da lugar a la salinización de las aguas superficiales; escorrentía de fertilizantes y plaguicidas hacia las aguas superficiales, con efectos ecológicos negativos, bioacumulación en especies ícticas comestibles, etc. Pueden registrarse niveles elevados de oligoelementos, como el selenio, con graves daños ecológicos y posibles efectos en la salud humana.
Talas	Erosión de la tierra, lo que da lugar a elevados niveles de turbidez en los ríos, entarquinamiento del hábitat de aguas profundas, etc. Perturbación y cambio del régimen hidrológico, muchas veces con pérdida de cursos de agua perennes; el

	resultado es problemas de salud pública debido a la pérdida de agua potable.
Silvicultura	Gran variedad de efectos; escorrentía de plaguicidas y contaminación del agua superficial y de los peces; problemas de erosión y sedimentación.
Acuicultura	Descarga de plaguicidas (por ejemplo, TBT ¹) y altos niveles de nutrientes en el agua superficial y subterránea a través de los piensos y las heces, lo que da lugar a fenómenos graves de eutrofización.

FUENTE. www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s03.htm.

1.1.1.9.2. En el campo ganadero

VALENZUELA, Paola. 2005. **Desperdicios orgánicos de industrias agropecuarias contaminación causada por prácticas convencionales, como el de descargar o depositar desperdicios de granjas avícolas, porquerizas, vaquerías o cualquier otra industria agrícola directamente hacia los ríos, charcas o quebradas que cruzan por el lugar.** pág. 41

1.1.1.9.3. En el campo industrial

VALENZUELA, Paola. 2005.

Por actividades industriales se encuentra el mercurio, el cromo, los metales pesados y los compuestos orgánicos derivados de los hidrocarburos, como el arsénico, el cianuro y el antimonio.

El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen. Entre las industrias que más contaminan el agua están la del papel, la del azúcar y la del plástico. pág. 18-19

1.1.1.9.4. En el campo urbano y rural

SUANGO, Verónica. 2008.

Por actividades domésticas son todos los detergentes, jabones, suavizantes, champús, etc., que contienen potasio, sulfatos, aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua), provocando que las quebradas y ríos se saturen de espuma.

Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.

Desperdicios domésticos o industrias livianas en el área como: aguas usadas de limpieza y pozos sépticos. Tirar latas, metales, químicos, aceites de autos usados, gasolina, pinturas, animales muertos, pañales desechables y basura hacia los cuerpos de agua. En la mayoría de las ocasiones estos desechos pueden contener agentes peligrosos como el cianuro, los fenoles, mercurio, plomo, cobre y zinc.

El agua de lluvia en la Ciudad va directamente a los drenajes y al no tener oportunidad de ser tratada, se contamina durante su paso arrastra todo tipo de desechos contaminando las quebradas las que conducen sus aguas a los ríos. pág. 46

1.1.2. Contaminación del Agua.

FALCON, Cesar. 2000. **De acuerdo con la definición de contaminante, se considera que se genera contaminación en el agua por la adición de cualquier sustancia en cantidad suficiente para que cause efectos dañinos en la flora, la fauna (incluido el humano) o en los materiales de utilidad.** pág15.

1.2.2.1. Contaminantes del agua

Casi todo lo que el ser humano produce puede considerarse como contaminante. Esta triste realidad puede ser por el constante crecimiento de las ciudades donde su población vierte sus desechos domésticos, industriales y toda clase de basura, provocando que esta agua no se pueda utilizar y por lo tanto es desperdiciada.

1.2.2.1.1. Desechos líquidos domésticos

FALCON, Cesar. 2000. **Se originan en las viviendas es decir son las aguas de los centros urbanos y rurales, su composición varía de un lugar a otro y está en función de las condiciones socioeconómicas de la población, el clima y otros factores típicos de cada localidad. En este tipo de aguas existe mayor concentración de cloruros, sulfatos, nitrógeno, fósforo, sólidos y materia orgánica.** pág. 17.

1.2.2.1.2. Sólidos en suspensión.

FALCON, Cesar. 2000. **“Se depositan el lecho de los cauces de ríos y lagos alterando el ecosistema. Se origina en fábricas, explotaciones pecuarias, el proceso de cosechas y cultivos”.**pág20

1.2.2.1.3. Grasas, aceites y combustibles.

FALCON, Cesar. 2000. "Dan apariencia desagradable al agua e interfieren en la transferencia de oxígeno se originan en las fábricas de lácteos y estaciones de servicio automotor" pag.18.

1.2.2.1.4. Nitrógeno y fósforo.

GUERRERO, Raúl. 2000. "Las fábricas de fertilizantes, productos alimenticios, el procesado de cosechas y actividades pecuarias son los principales contribuyentes." pag.67

1.2.2.1.5. Color y turbiedad.

GUERRERO, Raúl. 2000. **Proviene de fábricas de pulpa de papel, productos químicos y farmacéuticos, tierra presencia de descomposición de sustancias orgánicas e inorgánicas. En general la presencia de químicos da como resultado un aumento de temperatura y variación del pH del agua. Los sólidos y elementos orgánicos aumentan la turbiedad del agua y todo esto hace que se alteren las condiciones de vida e la misma. pág. 54**

1.2.2.2. Tipos básicos de contaminación:

Según FALCON, Cesar. 2000.

- a) Físicas (ruidos, infrasonidos, térmica y radioisótopos).
- b) Químicas (hidrocarburos, detergentes, plásticos, pesticidas, metales pesados, derivados del azufre y del nitrógeno).
- c) Biológicas (bacterias, hongos, virus, parásitos mayores, introducción de animales y vegetales de otras zonas).

Según FALCON, Cesar. 2000.

d) Elementos que dañan la estética (degradación del paisaje y la introducción de industrias).

Con frecuencia el sabor, el olor y el aspecto del agua indican que está contaminada, pero la presencia de contaminantes peligrosos sólo se puede detectar mediante pruebas químicas y biológicas específicas y precisas.

Entre los factores que generan contaminación y caracterizan a la civilización industrial están: el crecimiento de la producción y el consumo excesivo de energía, el crecimiento de la industria metalúrgica; el crecimiento de la circulación vial, aérea y acuática, y el crecimiento de la cantidad de basura y desechos que se arrojan y/o se incineran.

El agua de los mares y de los ríos ha sido usada tradicionalmente como medio de evacuación de los desperdicios humanos y los ciclos biológicos del agua aseguran la reabsorción de dichos desperdicios orgánicos reciclables.

Pero actualmente, ya no son solamente estos desperdicios orgánicos los que son arrojados a los ríos y a los mares sino cantidades mayores y desperdicios de productos químicos nocivos que destruyen la vida animal y vegetal acuática, y anulan o exceden la acción de las bacterias y las algas en el proceso de biodegradación de los contaminantes orgánicos y químicos de las aguas. pág. 42

1.3. Muestreo de aguas

1.3.1. Criterios para la selección de puntos de muestreo

De acuerdo a LANZA, Guadalupe. 2003.

Dado que un muestreo de agua implica un intento por establecer, a partir de muestras representativas, la calidad fisicoquímica y microbiológica predominante en un determinado volumen, es necesaria la realización de toma de muestras de acuerdo con procedimientos estandarizados y avalados por la autoridad competente.pag.4.

De no ser así, se corre el riesgo de obtener datos no útiles. Para la realización de este tipo de actividades comúnmente se tiene que equilibrar entre lo necesario, lo deseable; lo económicamente viable y lo técnicamente factible. En consecuencia, la definición de los puntos requeridos para tal efecto requiere contar con la suficiente claridad de lo que se está buscando obtener de esa actividad y los recursos (tiempo, dinero y esfuerzo) programados para ello.pag.4.

La determinación de puntos de muestreo se realiza pensando en los puntos mínimos indispensables requeridos para establecer la calidad de agua en estudio. En este sentido, es importante contemplar las entradas y salidas de agua, también deben seleccionarse aquellos puntos afluentes que por su volumen y/o contenido de contaminantes resulten importantes de cuantificar. pag.4.

LANZA, Guadalupe. 2003: **Esta actividad implica el reconocimiento previo de la zona de estudio, o el contar con antecedentes documentales al respecto. Es altamente recomendable realizar una valoración global del área de interés (muestreo preliminar), para contar con mayor información en el momento de efectuar la selección de aquellos puntos de mayor utilidad.** pág. 4

1.3.2. Tipos de Muestras.

SUANGO, Verónica.2008:

Considerando que para un cuerpo de agua, una muestra representa una porción de su totalidad, es necesario conocer la composición de ese cuerpo de agua original para un determinado tiempo y bajo las circunstancias particulares en las que se realizó su captación.

Cuando se requiere conocer con mayor detalle el comportamiento de un cuerpo de agua, es necesario saber información antecedente que permita ubicarlo como un cuerpo relativamente constante o cambiante, esto a efecto de seleccionar más adecuadamente el tipo de muestra a obtener. En este sentido, es posible dividir el tipo de muestras a obtener en: simples y compuestas. pág. 19

1.3.2.1. Muestras simples.

LANZA, Guadalupe. 2003. “Las muestras simples, consisten en obtener una muestra continua que refleje cualitativa y cuantitativamente la calidad del cuerpo de agua muestreado.” pág. 62

Según el criterio de LANZA, Guadalupe. 2003:

Se recomienda su obtención cuando la composición de la fuente es relativamente constante a través de un tiempo prolongado o a lo largo de distancias considerables en todas las direcciones.

Esta característica permite suponer que la muestra obtenida bajo tales circunstancias, representa un intervalo de tiempo o un volumen más extenso.

En este contexto, un cuerpo de agua puede estar adecuadamente representado por muestras simples, como en el caso de aguas superficiales y aguas de suministro, pocas veces de efluentes residuales. pág. 62.

1.3.2.2. Muestras compuestas.

SUANGO, Verónica. 2008:

En la mayoría de los casos, el término “muestra compuesta”, se refiere a una combinación de muestras simples.

La mayor parte de las muestras compuestas, se emplean para conocer las concentraciones promedio, usadas para calcular las respectivas cargas o la eficiencia de una planta de tratamiento de aguas residuales.

SUANGO, Verónica. 2008:

El uso de muestras compuestas representa un ahorro sustancial en costo y esfuerzo, comparativamente con el análisis por separado de un gran número de muestras y su consecuente cálculo de promedios. Para evaluar los efectos de descargas y operaciones variables o irregulares, se requiere tomar muestras compuestas que representen el periodo durante el cual ocurren tales descargas. pág.63

No se deben emplear muestras compuestas para la determinación de componentes o características sujetas a cambios significativos e inevitables durante el almacenamiento. Tales determinaciones deben hacerse en muestras individuales, lo más pronto posible después de la toma y preferiblemente en el sitio de muestreo. pág.63

Las muestras representativas se pueden obtener sólo colectando muestras compuestas en períodos predeterminados o en diferentes puntos de muestreo; las condiciones de recolección varían con las localidades y no existen recomendaciones específicas que puedan ser aplicables en forma general. pág.63

La muestra colectada debe asegurar que los resultados analíticos obtenidos representan la composición actual de la misma. Cada muestra debe ser tratada de forma individual, teniendo en cuenta las sustancias que se van a determinar, la cantidad y naturaleza de la turbidez presente y cualquier otra condición que pueda influenciar los resultados. pág.63

1.3.2.3. *Evaluación de impacto ambiental.*

RECAI, 2005. **Es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad.** pág. 2.

1.3.2.4. *Impacto Ambiental*

De acuerdo a RECAI, 2005.

Impactos ambientales son las modificaciones que los seres humanos y la naturaleza ejercen sobre el ambiente. El impacto ambiental generado sobre una determinada área trae consigo efectos positivos y negativos. Cuando hablamos de impactos ambientales podemos ubicarlos en dos campos científico y jurídico administrativo.

Científico.- a través del desarrollo de metodologías apoya en la identificación y valoración de impactos ambientales mediante un proceso conocido como Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A).

Jurídico Administrativo.- crea una serie de normas y leyes que garantizan que un proyecto determinado pueda ser modificado, aceptado o rechazado debido a las consecuencias ambientales que pueda generar cualquier estudio o proyecto. pag. 25.

1.3.2.5. CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CUADRO# 2 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	CLASES
Por el carácter C	<p>Positivos.- son aquellos que significan beneficios ambientales tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.</p> <p>Negativos.- son aquellos que causan daño o deterioro de componentes del ambiente global.</p>
Intensidad I	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
Sinergia S	<p>Sin sinergismo.- aquel que no se une a otro efecto.</p> <p>Sinérgico.- aquel que manifiesta dos efectos simples.</p> <p>Muy sinérgico.- aquel que manifiesta dos a más efectos.</p>
Por la relación causa efecto Relación causa – efecto (RCE)	<p>Primarios o directos.- son aquellos efectos que cusa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo estos se encuentran asociados a fases de construcción, operación y mantenimiento de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.</p> <p>Secundarios o indirectos.- son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.</p>
Por el momento en que se manifiesta Plazo de manifestación (PZ)	<p>Largo plazo.- aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.</p> <p>Medio plazo.- aquel que se manifiesta acabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.</p> <p>Inmediato.- aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto</p>

	independiente de su plazo de manifestación.
Por la acumulación Acumulación (AC)	<p>Simple.- aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.</p> <p>Acumulativos.- son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.</p>
Por la extensión Área de influencia (AI)	<p>Puntual.- cuando la acción impactante produce una alteración localizada.</p> <p>Local.- aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.</p> <p>Regional.- aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.</p> <p>Extra regional.- aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.</p>
Permanencia del efecto (PE)	<p>Temporal.- aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y por lo general es corto.</p> <p>Permanente.- aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.</p> <p>Fugaz.- aquel cuya alteración desaparece en un corto tiempo.</p>
Reversibilidad (R)	<p>Irreversible</p> <p>Largo plazo.- aquel que en un mínimo tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.</p> <p>Medio plazo.- aquel que se manifiesta acabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.</p> <p>Irreversible.- aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que la produce.</p>
Regularidad de manifestación (R)	<p>Irregular.- aquel que se presenta en diferentes etapas.</p> <p>Periódico.- aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y por lo general es corto.</p>

	Continuo.- aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.
Por la capacidad de recuperación del ambiente	Irrecuperable.- cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.
Recuperabilidad (RE)	Mitigable.- aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de procesos naturales. Recuperable.- aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

FUENTE: ESPINOZA 2005

1.3.2.6. Métodos de evaluación de los impactos ambientales.

1.3.2.6.1. Listas de chequeo o verificación

De acuerdo a lo planteado por GRANERO, Sánchez, Pérez, 2010.

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. pág.42

Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta. Una lista deberá contener los factores o componentes ambientales susceptibles a ser alterados. pág.42

1.3.2.6.2. Matrices

Según RECAI 2005.

Las matrices pueden ser consideradas como listas de control bidimensionales; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto.

De esta manera los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Las diferencias entre los diversos tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especificidad de las listas de control, así como el sistema de evaluación del impacto individualizado.

Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, una cruz, guión, asterisco, etc.) hasta una evaluación cualitativa (bueno, moderado, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo).

Frecuentemente, se critica la evaluación numérica porque aparentemente introduce un criterio de juicio objetivo, que en realidad es imposible de alcanzar. Entre los ejemplos más conocidos de matrices está la matriz de Leopold (1971). pág. 13

1.3.2.6.3. Matriz de Leopold.

Según ESPINOZA, Guillermo 2001:

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de construcción. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente y representado por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800.

El procedimiento de elaboración e identificación es el siguiente:

- Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
- Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.

Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente:

- Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto

En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima = 1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso. pag. 115

1.3.2.6.4. Matrices de causas y efectos.

Según RECAI.2005.

Consisten en tablas en cuyas filas (o columnas) se listan, de forma general, las acciones que un proyecto puede incluir como potenciales alteradoras del medio; y en columnas (o filas), los factores ambientales o elementos del entorno potencialmente afectables.

Para utilizarlas se seleccionan primero las actividades comprendidas dentro del proyecto estudiando, y a continuación se señalan los factores ambientales que pueden verse afectados por cada actividad. Derivan en su concepción de la matriz de Leopold, pero sin aportar valoraciones. pág.13

1.3.2.6.5. Diagramas de flujo

RECAI.2005. Son utilizados para establecer relaciones de causalidad, generalmente líneas entre acciones propuestas y el medio afectado. Son relativamente fáciles de construir y de proponer una relación de causalidad que pueda ser útil. Son el complemento de las matrices. pág. 14.

1.3.2.6.6. Método de Batelle

Según RECAI.2005.

Uno de los principales problemas es obtener una valoración cuantitativa del impacto que posibilite una confrontación de los efectos provocados por medio de valores numéricos. Esta tendencia fue aplicada en un procedimiento establecido por Batelle Institute (1972), que trata de valorar los efectos sobre el ambiente mediante unidades “mensurables”.

Este método fue creado para ser usado en la planificación de recursos hídricos, y a diferencia de los métodos matriciales, se centra en componentes específicos de calidad ambiental, elegidos por su relevancia para las alternativas del proyecto bajo consideración.

El método se basa en la asignación fija de valores a los distintos grados de afectación al ambiente. Para ello, divide los impactos en cuatro grandes categorías: ecología, contaminación ambiental, estética e intereses humanos.

El método emplea 78 factores o variables ambientales, agrupados en 18 componentes y 4 categorías ambientales. El impacto posible sobre cada variable ambiental es equivalente al producto ponderado del Índice de calidad Ambiental (EQ) y de la Importancia relativa (PIU) de cada variable, ambos determinados en consulta con diversos especialistas. pág.

116

La importancia relativa de cada componente de calidad ambiental se juzga de manera iterativa, hasta obtener un consenso entre los miembros de un grupo de especialistas. La sumatoria de impacto individual por variables muestra el impacto global de un proyecto y de sus diferentes alternativas.

Adicionalmente, se utilizan una serie de curvas para cada parámetro. Estas curvas definen la relación entre el valor numérico del parámetro y la calidad del ambiente. Debe subrayarse, que es difícil individualizar indicadores de calidad ambiental, que puedan ser medidos objetivamente, por lo tanto, este enfoque es problemático y poco práctico. pag.116.

1.3.2.6.7. Matriz de Importancia del impacto Ambiental.

Según ESPINOZA, Guillermo. 2001.

Mediante esta metodología se determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor, para lo cual considera una serie de atributos de los impactos ambientales, que se globaliza a través de una función que proporciona un índice único denominado Importancia del Impacto Ambiental (IM), la misma que se indica a continuación:

Este índice se basa en otorgar puntajes de acuerdo al carácter (C), a la intensidad (I), área de influencia (AI), plazo de manifestación (PZ), permanencia del efecto (PE), reversibilidad (R), sinergia (S), acumulación (AC), relación causa – efecto (RCE), regularidad de manifestación (RM) y recuperabilidad (RE) de los impactos. pag. 99.

1.3.2.6.8. Valoración de los impactos ambientales

Importancia **IM** = **C x (I + AI+ PZ +PE + R +S+ AC + RCE+ RM+ RE)**

Los resultados permitieron agrupar los pasivos de acuerdo al valor de su importancia favorable o adversa en los siguientes rangos: bajo (25), moderado (25 - 50), severo (+50)

CUADRO#3. VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Intensidad (I)		Área de influencia (AI)	
Baja	2	Puntual	2
Media	4	Local	4
Alta	8	Regional	8
Muy Alta	12	Extra regional	12
Plazo de manifestación (PZ)		Permanencia del efecto (PE)	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
Reversibilidad (R)		Sinergia (S)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo	1
Medio Plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)		Relación causa – efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Regularidad de manifestación (R)		Recuperabilidad (RE)	
Irregular	1	Recuperable	2
Periódico	2	Mitigable	4
Continuo	4	Irrecuperable	8

FUENTE: IIRSA SUR

1.3.2.7. Plan de Manejo

En lo escrito por ESPINOZA Guillermo.2001. dice:

Su objetivo principal es formular las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales, según identificación y valoración, así como las recomendaciones para el futuro control, seguimiento y mejoramiento de dichos efectos.

Para ello se deberá:

- Localizar los sitios donde se deben ejecutar las medidas recomendadas.
- Establecer el momento de aplicación de dichas medidas.
- Crear la responsabilidad de ejecución y de la respectiva supervisión.
- Definir el costo de implementación del Plan. pag.129.

1.3.2.7.1. Medidas protectoras. (Prevención)

RECAI, 2005. **Las medidas protectoras o preventivas evitan el impacto modificando algunos de los factores definitorios del proyecto, es decir son diseñadas para reducir los tos ambientales negativos, con diferente grado de efectividad (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.). pag.16.**

1.3.2.7.2. Medidas de Nulificacion

RECAI, 2005. **Este tipo de medidas contemplan la modificación parcial o total del proyecto para evitar llevar a cabo las acciones que podrían causar los detrimentos identificados. A medida que el proyecto avanza en sus etapas de planificación, estas medidas pierden aplicabilidad. pag.17.**

1.3.2.7.3. *Medidas de Mitigación*

ESPINOZA, Guillermo. 2001. **Tienden a minimizar los efectos negativos mediante la ejecución de una serie de acciones subsidiarias como:**

Técnicas que frecuentemente dan soluciones de acuerdo a las distintas especialidades del grupo interdisciplinario. Legislativa cuando a través de una legislación adecuada se busca paliar los efectos producidos por el proyecto. pag.131.

1.3.2.7.4. *Medidas de Seguimiento*

RECAI, 2001. “Es un conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos establecidos en la evaluación” pag.18.

1.3.2.7.5. *Medidas Correctoras*

RECAI, 2005. **Uno de los propósitos de la EIA es identificar y valorar los efectos ambientales potenciales de una acción que se realiza en el presente pueda generar en el futuro. Son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, o modificar las acciones y efectos.**pag.18.

1.3.2.7.6. *Medidas Compensatorias*

RECAI, 2005: “Son aquellas que se prevén para compensar los efectos ambientales negativos, que se aplican cuando los impactos irreversibles o cuando los factores ambientales afectados son muy difíciles de proteger”. pág.19

De acuerdo a RECAI, 2005: **Existe la posibilidad de que dichas medidas sean aplicadas en una zona diferente de la afectada. Se refieren a los impactos inevitables o incorregibles, y que pueden en cierta medida ser compensados con efectos positivos.pag.19.**

1.3.2.7.7. *Medidas de Estimulación*

RECAI, 2005. “Son aquellas medidas que se toman para producir un incremento en los impactos positivos y lograr aún más optimización del proyecto”.pag.18

1.3.3. *Los Impactos Ambientales y su Base Legal*

El marco jurídico ambiental está constituido por una serie de normas que tienen vigencia a nivel regional nacional y local. Como regulador nacional tenemos la CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, así como leyes emitidas por los distintos ministerios en este caso EL MINISTERIO DEL AMBIENTE, y como ente de control local se encuentran los municipios con las distintas ordenanzas.

1.3.3.1. *La Constitución*

LA CONSTITUCION. 2008. dice:

Garantiza el “**SUMAK KAWSAY**” o buen vivir para todas y todos, concepto que abarca “el derecho al vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza” (numeral 5 del artículo 66).

También han sido considerados la exigibilidad de los derechos de la naturaleza así como el manejo y uso sustentables de todos los recursos naturales.

LA CONSTITUCUION. 2008. dice:

Título II. De los Derechos. Capítulo 2: Del buen vivir. Sección VII
Salud.

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

Art. 14.- 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 32. “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir”.

Título II. De los Derechos. Capítulo 9: Responsabilidades

Art. 83 Numeral 6: “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”.

CONSTITUCIÓN. 2008.

Título VII. Régimen del Buen Vivir. Capítulo 2: Biodiversidad y recursos naturales. Numeral 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”.

1.3.3.2. TRATADOS INTERNACIONALES

El Estado ha suscrito y ratificado varios Convenios Internacionales relacionados con la conservación del ambiente, entre los más relevantes están:

En 1993 suscribió y ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, según consta en los Registros Oficiales No. 109 y 146. El cual regula la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad y sus componentes, y establece la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos asociados, reconociendo el derecho soberano que ejercen los Estados sobre sus recursos biológicos.

Convenio de Cambio Climático. Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Establece el marco internacional para encauzar acciones conjuntas para la prevención de los cambios climáticos a nivel global.

Protocolo de Kyoto, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997, tiene como objetivo la estabilización gradual de las concentraciones de los gases que producen el efecto invernadero, de manera que los ecosistemas puedan adaptarse a los cambios ya previstos, y permitir, al mismo tiempo, un desarrollo sostenible.

1.3.3.3. LEYES

Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, No. 19, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418, de 10 de septiembre de 2004.

Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Ley de Aguas, codificación 16. Registro Oficial No 339 del 20 de Mayo de 2004. Regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental No. 20, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418, de 10 de septiembre de 2004. Contiene disposiciones sobre la prevención y control de la contaminación del aire, de las aguas, de los suelos, así como de las sanciones a quienes sin sujetarse a normas técnicas y regulatorias, realizan descargas de contaminantes hacia estos importantes recursos.

1.3.3.4. Texto unificado de legislación ambiental Secundaria, TULAS-MA.

Según el (TULAS). Ministerio del Ambiente 2004.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre del 2002, publicado en el Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre de 2002 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 del 31 de marzo de 2003, dentro del cual se encuentran las disposiciones legales siguientes:

- Políticas Básicas Ambientales.
- Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental (Capítulo III, Título IV, Libro VI De la Calidad Ambiental).
- Normas técnicas ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo que se refiere a las descritas a continuación:

1.3.3.4.1. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente norma.

La presente norma técnica determina o establece:

1. Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
2. Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
3. Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

Clasificación.

Criterios de calidad por usos

1. Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
2. Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
3. Criterios de calidad para aguas subterráneas.
4. Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
5. Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
6. Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
7. Criterios de calidad para aguas de uso estético.
8. Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.
9. Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

Criterios generales de descarga de efluentes

1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.
2. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.

3. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.

- a) Descarga a un cuerpo de agua dulce.
- b) Descarga a un cuerpo de agua marina.

La norma tendrá en cuenta los siguientes usos del agua:

- a) Consumo humano y uso doméstico.
- b) Preservación de Flora y Fauna.
- c) Agrícola.
- d) Pecuario.
- e) Recreativo.
- f) Industrial.
- g) Transporte.
- h) Estético.

1.3.3.4.2. Criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en agua dulces frías o cálidas y en aguas marinas y de estuarios.

a) Se entiende por uso del agua para preservación de flora ya fauna su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuaticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca ya acuacultura.

b) Los criterios de calidad para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, aguas marinas y de estuario, se presentan a continuación:

c) Además de los criterios indicados, se utilizarán los siguientes valores máximos para la interpretación de la calidad de las aguas.

d) Además de los parámetros indicados dentro de esta norma, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

La turbiedad de las aguas de estuarios debe ser considerada de acuerdo a los siguientes límites:

- a) Condición natural (Valor de fondo) más 5%, si la turbiedad natural varía entre 0 y 50 UTN (unidad de turbidez nefelométrica);
- b) Condición natural (Valor de fondo) más 10%, si la turbiedad natural varía entre 50 y 100 UTN, y,
- c) Condición natural (Valor de fondo) más 20%, si la turbiedad natural es mayor que 100 UTN;
- d) Ausencia de sustancias antropogénicas que produzcan cambios en color, olor y sabor del agua en el cuerpo receptor, de modo que no perjudiquen a la flora y fauna acuáticas y que tampoco impidan el aprovechamiento óptimo del cuerpo receptor.

TABLA #1. (Tabla 3), CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA EN AGUAS DULCES, FRÍAS O CÁLIDAS, Y EN AGUAS MARINAS Y DE ESTUARIO.

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite máximo permisible		
			Agua fría dulce	Agua cálida dulce	Agua marina y de estuario
Clorofenoles		mg/l	0,5	0,5	0,5
Bifenilos policlorados/PCBs	Concentración total de PCBs.	mg/l	0,001	0,001	0,001
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l
Potencial de hidrógeno	pH		6, 5-9	6, 5-9	6, 5-9, 5
Sulfuro de hidrógeno ionizado	H ₂ S	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002
Amoniaco	NH ₃	mg/l	0,02	0,02	0,4
Aluminio	Al	mg/l	0,1	0,1	1,5
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	0,1	1,5
Boro	B	mg/l	0,75	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,001	0,005
Cianuro Libre	CN ⁻	mg/l	0,01	0,01	0,01

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite máximo permisible		
			Agua fría dulce	Agua cálida dulce	Agua marina y de estuario
Zinc	Zn	mg/l	0,18	0,18	0,17
Cloro residual	Cl	mg/l	0,01	0,01	0,01
Estaño	Sn	mg/l			2,00
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2	0,2
Plomo	Pb	mg/l			0,01
Cobre	Cu	mg/l	0,02	0,02	0,05
Cromo total	Cr	mg/l	0,05	0,05	0,05
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001	0,001	0,001
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3	0,3
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5	0,5	0,5
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	Concentración total de HAPs	mg/l	0,0003	0,0003	0,0003
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1	0,1
Materia flotante	Visible		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,025	0,1
Plaguicidas organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	µg/l	10,0	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales	µg/l	10,0	10,0	10,0
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	0,05	0,05
Plata	Ag	mg/l	0,01	0,01	0,005
Selenio	Se	mg/l	0,01	0,01	0,01
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de	mg/l	0,5	0,5	0,5

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite máximo permisible		
			Agua fría dulce	Agua cálida dulce	Agua marina y de estuario
	metileno				
Temperatura	°C		Condiciones naturales + 3 Máxima 20	Condiciones naturales + 3 Máxima 32	Condiciones naturales + 3 Máxima 32
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		200	200	200

FUENTE: TULAS

1.3.3.4.3. Normas de descargas de afluentes a un cuerpo de agua o receptor. Agua dulce y agua marina.

Se prohíbe todo tipo de descargas en:

Las cabeceras de las fuentes de agua. Aguas arriba para la captación de aguas potable de empresas o juntas administradoras, en la extensión que determine el CNRH, consejo Nacional, Municipal o local. Todos aquellos cuerpos de agua que el municipio Local, ministerio del Ambiente, CNRH, o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos.

Las normas locales para descargas serán fijadas considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas.

Las normas guardarán siempre concordancia con la norma técnica nacional vigente, pudiendo ser igual o más restrictiva y deberán contar con los estudios técnicos y económicos que lo justifiquen.

TABLA #2. (Tabla 12) LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aldehídos		mg/l	2,0
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl ⁻	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	15
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Sedimentables		ml/l	1,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	100
Sólidos totales		mg/l	1 600
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	1000
Sulfitos	SO ₃	mg/l	2,0
Sulfuros	S	mg/l	0,5
Temperatura	°C		< 35
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Vanadio		mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	5,0

FUENTE: TULAS

1.3.3.4.4. Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego.

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes.

Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos en esta Norma.

Los criterios de calidad admisibles para las aguas destinadas a uso agrícola se presentan a continuación.

TABLA #3. (Tabla 6) CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA AGUAS DE USO AGRÍCOLA

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1
Boro (total)	B	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos	mg/l	0,1
Cianuro (total)	CN-	mg/l	0,2
Cobalto	Co	mg/l	0,05
Cobre	Cu	mg/l	2,0
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/l	0,1
Fluor	F	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	5,0
Litio	Li	mg/l	2,5
Materia flotante	Visible		Ausencia
Manganeso	Mn	mg/l	0,2
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,2
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Plata	Ag	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Plomo	Pb	mg/l	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,02
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Sólidos disueltos totales		mg/l	3 000,0
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi.			mínimo 2,0 m
Vanadio	V	mg/l	0,1
Aceites y grasa	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Coniformes Totales	nmp/100 ml		1 000
Huevos de parásitos		Huevos por litro	cero
Zinc	Zn	mg/l	2,0

FUENTE: TULAS

1.3.3.4.5. Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.

a) Se entiende como aguas para uso pecuario a aquellas empleadas para el abrevadero de animales, así como otras actividades conexas y complementarias que establezcan los organismos competentes.

Las aguas destinadas a uso pecuario deberán cumplir con los siguientes criterios de calidad.

TABLA #4. (Tabla 8). CRITERIOS DE CALIDAD PARA AGUAS DE USO PECUARIO

Parámetros	Expresado como	Unidad	Valor máximo permisible
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,2
Bario	Ba	mg/l	1,0
Boro (total)	B	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,05
Carbamatos (totales)	Concentración de carbamatos totales	mg/l	0,1
Cianuro (total)	CN ⁻	mg/l	0,2
Cinc	Zn	mg/l	25,0
Cobre	Cu	mg/l	0,5
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	1,0
Litio	Li	mg/l	5,0
Materia flotante	VISIBLE		AUSENCIA
Manganeso	Mn	mg/l	0,5
Molibdeno	Mo	mg/l	0,005

Parámetros	Expresado como	Unidad	Valor máximo permisible
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Nitratos + nitritos	N	mg/l	10,0
Nitritos	N-nitrito	mg/l	1,0
Níquel	Ni	mg/l	0,5
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	3,0
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Plata	Ag	mg/l	0,05
Plomo	Pb	mg/l	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,01
Sólidos disueltos totales		mg/l	3 000
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi.			mínimo 2,0 m
Vanadio	V	mg/l	10,0
Coliformes fecales	nmp por cada 100 ml		Menor a 1 000
Coliformes totales	nmp por cada 100 ml		Promedio mensual menor a 5 000

FUENTE: TULAS

1.3.3.4.6. Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.

Se entiende por uso del agua para fines recreativos, la utilización en la que existe:

- a) Contacto primario, como en la natación y el buceo, incluidos los baños medicinales y
- b) Contacto secundario como en los deportes náuticos y pesca.

TABLA #5. (Tabla 9). CRITERIOS DE CALIDAD PARA AGUAS DESTINADAS PARA FINES RECREATIVOS

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Coliformes fecales	nmp por cada 100 ml		200
Coliformes totales	nmp por cada 100 ml		1 000
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,002
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% de Concentración de saturación y no menor a 6 mg/l
Materia flotante	Visible		Ausencia
Potencial de hidrógeno	pH		6,5 – 8,5
Metales y otras sustancias tóxicas		mg/l	Cero
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1 (para cada compuesto detectado)
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2 (para cada compuesto detectado)
Residuos de petróleo	Visibles		Ausencia
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno.	mg/l	0,5
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi			Mínimo 2,0 m.
Relación hidrógeno, fósforo orgánico			15:1

FUENTE: TULAS

1.3.3.4.7. Criterios de calidad para aguas de uso estético.

El uso estético del agua se refiere al mejoramiento y creación de la belleza escénica. Las aguas que sean usadas para uso estético, tendrán que cumplir con los siguientes criterios de calidad:

- a) Ausencia de material flotante y de espumas provenientes de la actividad humana.
- b) Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.

- c) Ausencia de sustancias productoras de color, olor, sabor, y turbiedad no mayor a 20 UTN.
- d) El oxígeno disuelto será no menor al 60% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l.

1.3.3.5. Ordenanzas Municipales.

En el cantón Mejía actualmente no existen ordenanzas específicas que regulen y controlen la eliminación de aguas residuales y basura por ello cada proyecto de alcantarillado y saneamiento ambiental, no tiene un organismo de control.

Sin embargo en la ordenanza que regula y controla EL BARRIDO, ENTREGA, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y BIOLÓGICOS NO TÓXICOS EN EL CANTÓN MEJÍA señala que no se debe arrojar ninguna clase de desperdicios a ríos, quebradas o fuentes de agua.

Dentro de la ordenanza de URBANIZACIONES, LOTIZACIONES, FRACCIONAMIENTOS Y DESMEMBRACIONES EN EL CANTÓN MEJÍA; en el capítulo II NORMAS TÉCNICAS, artículo 8 literal s) señala que deben respetarse 15m a cada lado de la quebrada medidos desde el borde superior, esto quiere decir que en esos 15m no se construirá ni se realizaran actividades agropecuarias.

1.4. MARCO CONCEPTUAL

Acuífero: Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

Acidez del agua residual. Se debe a la presencia de ciertos ácidos minerales y/u orgánicos, o a la hidrólisis sufrida por la existencia de sales de ácidos fuertes y bases débiles. Puede causar acción corrosiva en las instalaciones, por la acción del catión hidrógeno.

Agricultura ecológica o biológica: Es la producción agrícola que se lleva a cabo sin productos químicos de síntesis. Promueve la utilización de abonos orgánicos o verdes, así como también la agricultura de policultivos, la conservación de bosques como protectores, y el mantenimiento de las variedades locales de cultivo. El producto final se considera más nutritivo y menos contaminado.

Agua: Líquido inodoro, incoloro e insípido, ampliamente distribuido en la naturaleza. Representa alrededor del 70% de la superficie de la Tierra. Componente esencial de los seres vivos. Está presente en el planeta en cada ser humano, bajo la forma de una multitud de flujos microscópicos.

Agua potable: Agua que puede beberse sin riesgos para la salud.

Aguas residuales: También llamadas “aguas negras”. Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos, procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloidales y sólidas en suspensión. Su tratamiento y depuración constituyen el gran reto ecológico de los últimos años por la contaminación de los ecosistemas.

Ambiente: Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

Basura: Desechos, generalmente de origen urbano y de tipo sólido. Hay basura que puede reutilizarse o reciclarse. En la naturaleza, la basura no sólo afea el paisaje, sino que además lo daña; por ejemplo puede contaminar las aguas subterráneas, los mares, los ríos etc.

Biodiversidad: Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.

Ciclo hidrológico: Es un movimiento continuo a través del cual el agua se evapora del océano y los demás cuerpos de agua, se condensa y cae en forma de precipitación sobre la tierra; después, esta última puede subir a la atmósfera por evaporación o transpiración, o bien regresar al océano a través de las aguas superficiales o subterráneas.

Contaminación: (Del latín *contaminare* = manchar). Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.

Contaminación biológica: Es la contaminación producida por organismos vivos indeseables en un ambiente, como por ejemplo: introducción de bacterias, virus protozoarios, o micro hongos, los cuales pueden generar diferentes enfermedades, entre las más conocidas se destacan la hepatitis, enteritis, micosis, poliomielitis, meningo encefalitis, colitis y otras infecciones.

Contaminación del suelo: Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.

Contaminación hídrica: Cuando la cantidad de agua servida pasa de cierto nivel, el aporte de oxígeno es insuficiente y los microorganismos ya no pueden degradar los desechos contenidos en ella, lo cual hace que las corrientes de agua se asfixien, causando un deterioro de la calidad de las mismas, produciendo olores nauseabundos e imposibilitando su utilización para el consumo.

Cuenca hidrográfica: Es una porción del terreno definido, por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar.

Deforestación: Término aplicado a la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosques, hecho que tiende a aumentar en todo el mundo. Las acciones indiscriminadas del hombre ante la necesidad de producir madera, pasta de papel, y el uso como combustible, junto con la creciente extensión de las superficies destinadas a cultivos y pastoreo excesivo, son los responsables de este retroceso. Tiene como resultado la degradación del suelo y del tipo de vegetación que se reduce a arbustos medianos y herbáceos con tendencia a la desertización.

Degradación de suelos: Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semihúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

Delito ambiental: Es la conducta descrita en una norma de carácter penal cuya consecuencia es la degradación de la salud de la población, de la calidad de vida de la misma

Economía de agua: Conjunto de medidas para la regulación y la conservación de las reservas del agua.

Educación ambiental: Acción y efecto de formar e informar a colectividades sobre todo lo relacionado con la definición, conservación y restauración de los distintos elementos que componen el medio ambiente.

Estudio de impacto ambiental: Es el conjunto de información que se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente y la petición de la licencia ambiental.

Gestión ambiental: Es el conjunto de las actividades humanas que tiene por objeto el ordenamiento del ambiente y sus componentes principales, como son: la política, el derecho y la administración ambiental.

Hábitat: Lugar o área ecológicamente homogénea donde se cría una planta o animal determinado. Sinónimo de biotopo.

Humedal: Este término engloba una amplia variedad de ambientes, que comparten una propiedad que los diferencia de los ecosistemas terrestres: la presencia del agua como elemento característico, la cual juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) define estos ambientes como: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saldas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Población: Conjunto de individuos perteneciente a una misma especie, que coexisten en un área en la que se dan condiciones que satisfacen sus necesidades de vida.

Recursos naturales: Son aquellos bienes existentes en la Tierra y que la humanidad aprovecha para su subsistencia, agregándoles un valor económico. Tales recursos son: El aire, la energía, los minerales, los ríos, la flora, la fauna, etc.

Reserva natural: Área en la cual existen condiciones primitivas de flora y fauna.
Saneamiento ambiental: Una serie de medidas encaminadas a controlar, reducir o eliminar la contaminación, con el fin de lograr mejor calidad de vida para los seres vivos y especialmente para el hombre.

Saneamiento básico: Es la ejecución de obras de acueductos urbanos y rurales, alcantarillados, tratamiento de aguas, manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos, así como la generación de energía alternativa.

Turismo ecológico: También llamado ecoturismo. Viaje de placer, respetuoso con el medio ambiente, emprendido con objetivos de conocimiento y disfrute del entorno natural y de sus leyes.

Zona de amortiguación o amortiguamiento: Determinadas áreas terrestres o acuáticas situadas alrededor de otras a las que protegen, regulando, resistiendo, absorbiendo o excluyendo desarrollos indeseables, así como otros tipos de intrusiones humanas.

CAPITULO II

2. APLICACIÓN METODOLÓGICA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.3. Equipos y Materiales de muestreo.

- GPS
- Termómetros
- Flexometro
- Guantes de látex
- Frascos de Vidrio transparente
- Frascos esterilizados
- Cajas refrigerantes
- Frascos de vidrio oscuro
- Varas con graduación de hasta 2 m
- cámara fotográfica
- frascos esterilizados
- un galón de plástico
- botas

- ropa impermeable
- cuaderno de campo
- lápices, marcadores
- cronómetros
- etiquetas
- carta topográfica

2.2.1. Equipos y Materiales de oficina.

- Computadora
- Impresora
- Video del foro del agua
- Video viene de las alturas
- Libreta
- Cinta adhesiva
- Bibliografía especializada
- Cámara fotográfica
- Marcadores
- Esferos
- Tesis.2008“Plan de Ordenamiento y Gestión del Recurso Hídrico en la Subcuenca del Río San Pedro Verónica Suango.

2.3. MÉTODOS

El proyecto consistió en el estudio de impacto ambiental de la quebrada Jalupana, para determinar los impactos ambientales existentes y su grado de afectación, los beneficiarios directos son los habitantes de la parroquia de Tambillo, aplicando la metodología de la investigación científica.

2.3.1. Tipos de investigación

Para el desarrollo de la siguiente investigación se requirió de:

2.3.1.1. Investigación descriptiva

Mediante esta investigación se pudo obtener el estado real de contaminación que presenta de la quebrada Jalupana, con la aplicación de TDRs cuyos resultados sirvieron para la posterior EIA y la propuesta de un plan de manejo.

2.3.1.2. Investigación bibliográfica

Con este tipo de investigación en las fuentes bibliográficas disponibles como tesis, libros, revistas, afiches se logró obtener información que permitió la interpretación de las causas y efectos de la contaminación presente en la quebrada Jalupana y con ello llegar a las respectivas conclusiones y recomendaciones.

2.3.1.3. Investigación cuali – cuantitativa

Esta investigación se realizó con la aplicación de matrices causa-efecto para la evaluación cualitativa y la matriz de importancia para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales presentes en la quebrada.

2.3.1.4. *Investigación de campo*

Mediante esta investigación se realizó varios recorridos a lo largo de la quebrada con lo que posteriormente se ejecutó la identificación del sitio para la toma de muestras de aguas en la quebrada Jalupana en la parroquia de tambillo Cantón Mejía.

2.3.2. *Metodología*

2.3.3. *Métodos y técnicas a ser empleadas*

2.3.3.1. *Método inductivo*

El método inductivo se basa en la observación directa, la experimentación, la comparación y la abstracción, es por ello que se realizó una observación a la trayectoria de la quebrada, llegando a establecer tres lugares críticos en donde se realizó el muestreo del agua, para el análisis de las características físicas, químicas, y microbiológicas de la misma siendo este uno de los factores primordiales en determinar el grado de contaminación de la quebrada Jalupana.

2.3.3.2. *Método Participativo*

Este método permitió la integración de todos los involucrados en el objeto de estudio, investigadora, CODECAME, Municipio de Mejía, y comunidad aledaña a la quebrada, lo que garantizó el avance del estudio.

2.3.3.3. *Deductivo*

Gracias a la recopilación de datos se pudo establecer la necesidad de realizar un plan de manejo para la recuperación de la quebrada.

2.3.3.4. *Método descriptivo*

Su fundamento principal es la observación, este método se aplicó en la realización de la línea base del estudio de impacto, y las listas de chequeo y verificación ambiental ya que es necesario el realizar una observación minuciosa de los componentes ambientales para su interpretación la misma que no interfiere ni modifica la realidad.

2.3.3.5. *Método experimental*

El método experimental establece el principio de relación causa- efecto, este método fue utilizado en la realización de los análisis de aguas de la quebrada en donde se establece los contaminantes existentes en el agua, así como en la flora, fauna, y suelo del lugar para prever así los efectos que estos tienen en el cuerpo de agua que conforma la quebrada.

2.3.3.6. *Técnicas*

En la presente investigación se estableció un mayor trabajo de campo por lo que se utilizaron las siguientes técnicas.

Revisión documental siendo estas fuentes bibliográficas, testimonios y algunos medios magnéticos.

Observación con el cual se pudo constatar, indagar y describir los componentes ambientales de la quebrada.

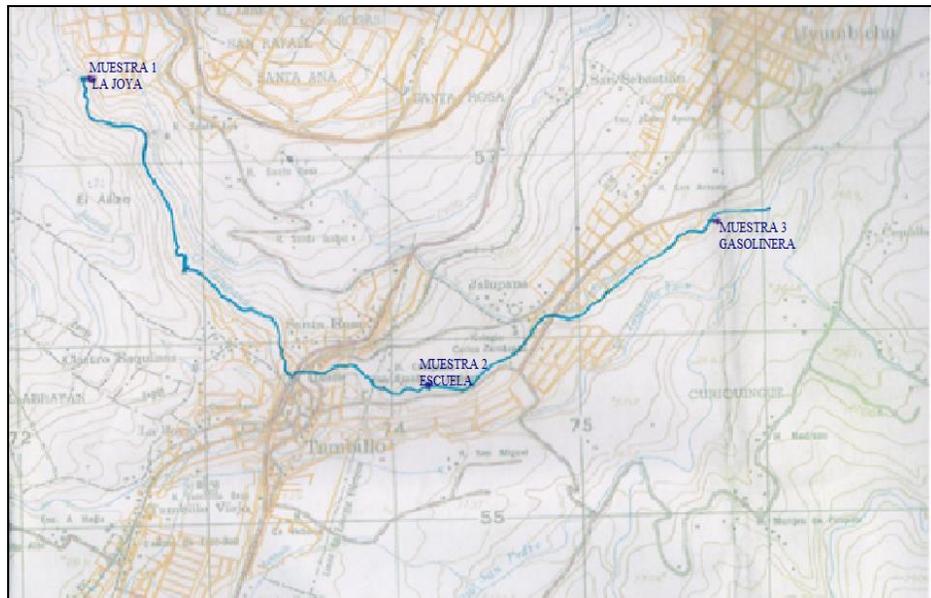
De campo se aplicó para realizar la georeferenciación de la quebrada con ello determina la zona de estudio mediante la toma de datos con el GPS y la interpretación cartográfica, lo que nos permitió digitalizar y obtener un mapa base, con lo cual se identificó los puntos de muestreo, para el análisis físico, químico y biológico en laboratorio.

2.3.4. Descripción técnica de los métodos

2.3.4.1. Muestreo de Aguas

La determinación de los puntos donde se recolectó las muestras de agua se determinó luego de realizar el recorrido por las riveras de la quebrada, con ayuda de la cartografía del sector, teniendo en cuenta las rutas y facilidades de acceso al cuerpo de agua, siendo seleccionados; el inicio de la quebrada, la parte media junto a la Escuela América y España y la parte final, la gasolinera antes de unirse al Río San Pedro, por ser estos los lugares más críticos y con mayores índices de contaminación.

GRAFICO # 1. PUNTOS DE MUESTREO EN LA CARTOGRAFIA



FUENTE: CODECAME

2.3.4.1.1. Muestreo y Medición de Parámetros en situ

Determinación del uso actual mediante inspección visual del área.

Inspección del sitio más propicio para la toma de la muestra, siempre tomando en cuenta que debe realizarse en la mitad del cuerpo de agua, para que no haya ningún tipo de contaminación por agentes contaminantes que se encuentren a las orillas del mismo.

Los aparatos automáticos como los termómetros, cronómetros, utilizados se programaron y calibraron de acuerdo con las necesidades específicas. Es necesario controlar la precisión de los equipos ya que de ello va a depender los resultados que se obtengan en los cursos de agua analizados.

FOTOGRAFIA #1. CALIBRACIÓN DE LOS TERMOMETROS



FUENTE: AUTORA

Medición del caudal por el método del flotador

La medición del caudal se lo ejecutó mediante la realización de aforos en tres lugares a lo largo de la quebrada los mismos que se realizaron en función del área y la velocidad. En este método, se utilizaron los valores promedio de las variables determinadas.

a. Primer paso. Seleccionar el lugar adecuado

Se seleccionó en la quebrada un tramo uniforme, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluye libremente, sin turbulencias, ni impedimentos.

b. Segundo paso. Medición de la velocidad.

En el tramo seleccionado se ubicó dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y se procedió a medir la distancia, 3 metros, una persona se ubicó en el punto A con el flotador (una botella de 500ml llena a la mitad) y otra persona en el punto B con el reloj o cronómetro. Se midió el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B.

Se realizaron tres repeticiones y se calculó el promedio.

La velocidad de la corriente de agua de la quebrada se calcula con base en la siguiente ecuación.

$$\underline{Velocidad = Distancia (A-B) \div Tiempo de recorrido.}$$

c. Tercer paso. Medición del área de la sección transversal de la quebrada.

En el tramo seleccionado, se ubicó la sección o el ancho de la quebrada que presentó las condiciones promedio y en la que se facilitó la medición del área transversal. Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, fue tomar la altura promedio.

Esto consistió en dividir el ancho de la quebrada, en por lo menos tres partes y medir la profundidad en cada punto para luego calcular el promedio.

$$\underline{hm = (h1 + h2 + h3 + h4 + h5 + h6) \div 6.}$$

Una vez se ha determinado el valor promedio de la profundidad, se procedió a realizar la medición del ancho, **Aq**, de la quebrada. El área de la sección transversal **AT** de la quebrada se calculó con base en la siguiente ecuación:

$$\mathbf{AT = Ancho \times Profundidad Promedio = hm \times Aq;}$$

d. Cuarto paso. Cálculo del Caudal de la quebrada.

Con los datos obtenidos se procedió a calcular el caudal de la quebrada, **Q**, con base en la siguiente ecuación.

$$\mathbf{Q (m^3/s) = Velocidad (m/s) \times \acute{A}rea (m^2)}$$

Factor de corrección.

FC= 0,65 mala en Arroyo pequeño de lecho parejo y liso.

$$\mathbf{Q = V \times A \times FC}$$

2.3.4.1.2. Medición del Caudal

Punto 1 inicio de la quebrada localidad la joya #1

Velocidad= distancia 3 m ; $V = 0,196$ m/ seg

Tiempo 15,28 seg.

$$Aq = 2,3 \text{ m}$$

Profundidad media = 0,28m +0,38m +0,36m +0,40m; $hm = 0,355m$

4

El área transversal media será:

$$AT = Aq \times hm$$

$$AT = 2,3m \times 0,355m = 0,816 \text{ m}^2$$

El caudal 1 es:

$Q = \text{área transversal media} \times \text{velocidad} \times \text{factor de corrección}$

$$Q = 0,816 \text{ m}^2 \times 0,196 \text{ m / seg} \times 0,65 = 0,103 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 103 \text{ litr / seg.}$$

Punto 2 parte media localidad Escuela América y España

Velocidad= distancia 3 m ; $V = 0.284$ m/ seg

Tiempo 10,55 seg

$$Aq = 3,35 \text{ m}$$

Profundidad media = 0,45m +0,52m+ 0,15m; $hm= 0,37m$

3

El área transversal media será:

$$AT = Aq \times hm$$

$$AT = 3,35 \text{ m} \times 0,37 \text{ m} = 1,23 \text{ m}^2$$

El caudal 2 es:

Q = área transversal media x velocidad x factor de corrección

$$Q = 1,23 \text{ m}^2 \times 0,284 \text{ m / seg} \times 0,65 = 0,227 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 227 \text{ litr / seg.}$$

Punto 3 gasolinera de Uyumbicho final de la quebrada

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{distancia } 3 \text{ m}}{9,86 \text{ seg}}; V = 0,304 \text{ m / seg}$$

$$\text{Profundidad media} = \frac{0,33\text{m} + 0,46\text{m} + 0,35\text{m}}{3}; hm = 0,38\text{m}$$

$$Aq = 2,6 \text{ m}$$

El área transversal media será:

$$AT = Aq \times hm$$

$$AT = 2,6\text{m} \times 0,38\text{m} = 0,98\text{m}^2$$

El caudal 3 es:

Q = área transversal media x velocidad x factor de corrección

$$Q = 0,98 \text{ m}^2 \times 0,304 \text{ m / seg} \times 0,65 = 0,193 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 193 \text{ litr / seg.}$$

El caudal total es:

$$Q = Q1 + Q2 + Q3$$

$$Q = \frac{103 \text{ l/seg} + 227 \text{ l/seg} + 193 \text{ l/seg}}{3}$$

3

$$Q = 174 \text{ l/seg}$$

2.3.4.1.3. Medición de la temperatura

Para medir la temperatura se procedió a encerrar los termómetros, luego se lo sumergió en la parte media del agua y se procedió a tomar la temperatura con tres repeticiones para obtener la media. Obteniendo el valor de 16°C.

FOTOGRAFÍA #2. TOMA DE LA TEMPERATURA TERMONETRO DIGITAL



FUENTE: AUTORA

FOTOGRAFIA #3. TOMA DE LA TEMPERATURA



FUENTE: AUTORA

2.3.4.2. Muestreo y Medición de Parámetros para laboratorio (Anexo 1. resultados de Laboratorio)

En la toma de muestras se siguió normas estándar tanto en el uso de recipientes, volumen a recolectar, condiciones de temperatura y tiempos de arribo al laboratorio, siendo responsable por los resultados de laboratorio CICAM (centro de investigaciones y control ambiental) de la Escuela Politécnica Nacional.

Toma de las muestras

1. La muestra simple se tomó por debajo de la superficie en la mitad del cuerpo de agua para evitar la contaminación de agentes que se encuentran en orillas del mismo.

2. Cuando la botella estuvo llena con la muestra se la extrae a la superficie y se la sella herméticamente.

3. Se procedió a cerrar la botella con líquido sobrenadante de tal manera que no existió espacios sobre la muestra para no provocar alteración a la muestra recolectada.

4. En la muestra recolectada para el análisis de los elementos químicos antes de llenar el envase se enjuagó tres veces con el agua del lugar, para limpiar el envase de agentes contaminantes a la muestra.

Para el análisis de laboratorio se utilizó los siguientes recipientes por punto de muestreo, como lo la (tabla # 6),

TABLA # 6. MATERIALES UTILIZADOS EN LA TOMA DE MUESTRAS.

TIPO DE FRASCO	CANTIDAD POR PUNTO DE MUESTREO	TOTAL	MEDIDA (ml)	TIPO DE ANÁLISIS
Vidrio transparente	1	3	1000	Aceites y grasas
Plástico esterilizado	1	3	100	Microbiológico
Vidrio oscuro	2	6	250	Turbiedad
Plástico	1	3	4000	Parámetros químicos

FUENTE: CICAM

Se realizó tres puntos de muestreo diferentes por lo tanto fueron tres muestras. Cabe aclarar que las muestras fueron tomadas el 6 de abril del 2010 mes de lluvias altas.

FOTOGRAFIA # 4. ENVASES USADOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA.



FUENTE: AUTORA

Las muestras se almacenaron en una caja térmica a -4°C , para su traslado al CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL AMBIENTAL (CICAM), las mismas que se entregaron dentro de las 12 horas establecidas por el laboratorio.

FOTOGRAFIA #5. TRASLADO DE LAS MUESTRAS DE AGUA AL LABORATORIO



FUENTE: AUTORA

2.3.4.3. Interpretación de los análisis de agua.

Esta fase corresponde a la interpretación de los resultados y la comparación con los límites permisibles de las normativas vigentes empleadas.

Para evaluar si los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites establecidos se verificó en el Texto Unificado de Legislación Ambiental TULAS, ya que de él parten las leyes de gestión ambiental y preservación del ambiente.

TABLA # 7.-COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LA QUEBRADA JALUPANA CON LA TABLA 3 TULAS.

LÍMITES PERMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA (TABLA 3 TULAS)							
			MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3		
PARÁMETROS	UNIDAD	NORMATIVA	LA JOYA	ESCUELA	GASOLINERA	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE %
Aceites y grasas	mg/l	0,3	24	24	16	NO CUMPLE	7111,11
Coliformes fecales	NMP/100ml	200	4300	4300	2300	NO CUMPLE	1816,67
Hierro total	mg/l	0,3	6,586	6,455	10,13	NO CUMPLE	2574,56
Manganeso	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	SI CUMPLE	
**pH		6,5 a 9	7,39	7,55	7,51	SI CUMPLE	
TPH	mg/l	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	SI CUMPLE	

ELABORADO: AUTORA

De acuerdo a la tabla 3 del Tulas, y a los resultados arrojados por el análisis de agua de la quebrada tenemos que la muestra 1 y 2 exceden notablemente los límites permisibles en lo que se refiere a coliformes fecales, ya que la norma establece; 200NMP/100ml y los análisis nos arrojan 4300 NMP/100ml por lo que tenemos una diferencia de 4100 NMP/100ml, la muestra 3 tiene el valor de 2300 NMP/100ml cuya diferencia es de 2000 NMP/100ml, en aceites y grasas tenemos que el límite es 0,3mg/l y los análisis nos dan un resultado de 24mg/l por lo que presenta un excedente de 23,7mg/l. la muestra 3 tiene un valor de 16mg/l, cuya diferencia de la norma es 15.7mg/l. la muestra 3 es la de menor afectación es estos parámetros no así en el hierro total ya que la norma establece 0,3mg/l y los resultados nos arrojan 10,13mg/l lo que implica una diferencia de 9,83mg/l, esto se debe a la presencia de dos gasolineras cercanas. Por tal motivo el agua no es apta para la preservación de la flora y fauna del lugar.

TABLA # 8. COMPARACIÓN DE LA TABLA 6 DEL TULAS, CON LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LA QUEBRADA JALUPANA.

CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA AGUAS DE USO AGRÍCOLA (TABLA 6 TULAS)							
			MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3		
PARÁMETROS	UNIDAD	NORMATIVA	LA JOYA	ESCUELA	GASOLINERA	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE %
Aceites y grasas	mg/l	0,3	24	24	16	NO CUMPLE	7111,11
Coliformes fecales	NMP/100ml	600	4300	4300	2300	NO CUMPLE	605,56
Hierro total	mg/l	5	6,586	6,46	10,13	NO CUMPLE	154,47
Manganeso	mg/l	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	SI CUMPLE	
**Ph		6 a 9	7,39	7,55	7,51	SI CUMPLE	
Sólidos totales disueltos	mg/l	3000	154	164	188	SI CUMPLE	
Temperatura	°C	3	16	16	16	NO CUMPLE	533,33
Materia flotante		0	3	2	3	NO CUMPLE	266,67

ELABORADO: AUTORA

Según la tabla 6 del TULAS nos indica que los aceites y grasas no deben exceder de 0,3mg/l sin embargo en los resultados del análisis de agua nos indican que la muestra tomada en la joya y la muestra de la escuela tienen un valor de 23mg/l lo que implica una diferencia de 22,7mg/l; mientras que la tercera muestra tiene un valor de 16mg/l cuya diferencia con los puntos anteriores es de 7mg/l. En lo referente a Coliformes fecales tenemos que las muestras 1 y 2 tienen un resultado de 4300 NMP/100ml siendo el límite permisible 600 NMP/100ml lo que implica un exceso de 3700 NMP/100ml. El hierro presenta un excedente de 1mg/l aproximadamente en las muestras 1 y 2 mientras que la muestra 3 presenta una diferencia de 5mg/l de acuerdo a lo planteado por la norma. En cuanto a materia flotante tenemos una leve diferencia de acuerdo a los límites establecidos. Lo que da como consecuencia la prohibición del agua en actividades agrícolas.

TABLA # 9. COMPARACIÓN DE LA TABLA 8 DEL TULAS CON LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LA QUEBRADA JALUPANA.

CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA AGUAS DE USO PECUARIO (TABLA 8 TULAS)							
			MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3		
PARÁMETROS	UNIDAD	NORMATIVA	LA JOYA	ESCUELA	GASOLINERA	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE %
Hierro	mg/l	1	6,586	6,455	10,13	NO CUMPLE	772,37
Materia flotante	visible	Ausente	3	2	3	NO CUMPLE	266,67
Manganeso	mg/l	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	SI CUMPLE	
Nitratos	mg/l	10	22,8	28,4	26,4	NO CUMPLE	258,67
Nitritos	mg/l	1	<0,006	0,007	0,009	SI CUMPLE	
Potencial de hidrógeno		6 a 9	7,39	7,55	7,51	SI CUMPLE	
Sólidos disueltos totales	mg/l	3000	154	164	188	SI CUMPLE	
Coliformes fecales	NMP/100ml	1000	4300	4300	2300	NO CUMPLE	363,33
Coliformes totales	NMP/100ml	5000	9300	24000	9300	NO CUMPLE	284,00

ELABORADO: AUTORA

De acuerdo con la tabla 8 del TULAS se establece que el límite para el hierro es 1mg/l, los resultados del análisis demuestran que las muestras 1 y 2 tienen un excedente de 5mg/l siendo la muestra 3 la de mayor afectación ya que tiene un excedente de 9mg/l, en cuanto a materia flotante se indica que debe ser ausente lo que no se cumple ya que presentan 3 y 2 elementos. La mayor afectación se identifica en las coliformes totales debido a que la norma establece un límite de 5000 NMP/100ml siendo la muestra 2 la de mayor excedente por poseer 24000 NMP/100ml, siendo la diferencia de 19000 NMP/100ml, por esta razón el agua no puede ser usada en actividades pecuarias.

TABLA # 10. COMPARACIÓN ENTRE LA TABLA 9 DEL TULAS Y LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LA QUEBRADA JALUPANA.

CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA AGUAS DE FINES RECREATIVOS (TABLA 9 TULAS)							
			MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3		
PARÁMETROS	UNIDAD	NORMATIVA	LA JOYA	ESCUELA	GASOLINERA	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE
Coliformes fecales	NMP/100ml	200	4300	4300	2300	NO CUMPLE	181666,67
Coliformes totales	NMP/100ml	1 000	9300	24000	9300	NO CUMPLE	710000,00
Materia flotante	visible	0	3	3	3	NO CUMPLE	150,00
Potencial de hidrógeno		6,5 – 8,5	7,36	7,55	7,51	SI CUMPLE	
Grasas y aceites	mg/l	0,3	24	24	16	NO CUMPLE	1066,67
color verdadero	uc. Pt – Co	Mínimo 2,0 m.	25	301	419	NO CUMPLE	12416,67

ELABORADO: AUTORA

Según la tabla 9 del TULAS los parámetros permisibles en cuanto a Coliformes fecales es de 200 NMP/100ml siendo los resultados del análisis de 4300 NMP/100ml en el punto 1 y 2 lo que implica un exceso de 4100 NMP/100ml, en Coliformes totales tenemos que la muestra 2 es la de mayor alteración por tener 2400 NMP/100ml, cuando la norma establece 1000 NMP/100ml, para el caso de materia flotante se establece que no debe presentar ningún elemento pero el resultado de los análisis es de 3 elementos por lo cual no cumple con la norma. Para aceites y grasa la norma establece un límite de 0.3mg/l, los análisis nos arrojan un resultado de 24mg/l en la muestra 1 y 2, teniendo un excedente de 21mg/l. Lo que representa una contaminación crítica por tal motivo el agua no es apta para actividades con fines recreativos.

TABLA # 11. COMPARACIÓN DE LOS LÍMITES DE DESCARGA PARA UN CUERPO DE AGUA DULCE. (TABLA 12 TULAS) Y LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LA QUEBRADA JALUPANA.

LÍMITES DE DESCARGA PARA UN CUERPO DE AGUA DULCE							
(TABLA 12 TULAS)							
PARÁMETROS	UNIDAD	NORMATIVA	MUESTRA 1 LA JOYA	MUESTRA 2 ESCUELA	MUESTRA 3 GASOLINERA	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE %
Aceites y Grasas.	mg/l	0,3	24	24	16	NO CUMPLE	7111,11
Cloruros	mg/l	1000	6,4	6,4	4,9	SI CUMPLE	
Coliformes Fecales	NMP/100ml	[1]Remoción > al 99,9 %	4300	4300	2300	NO CUMPLE	363333,33
Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20	25	301	9300	NO CUMPLE	320866,67
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/l	100	3,4	4,3	6,4	SI CUMPLE	
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	250	62	104	98	SI CUMPLE	
Fósforo Total	mg/l	10	0,65	0,78	0,88	SI CUMPLE	
Hierro total	mg/l	10	6,586	6,455	10,13	SI CUMPLE	
Manganeso total	mg/l	2	<0,1	<0,1	<0,1	SI CUMPLE	
Materia flotante		0	3	2	3	NO CUMPLE	266,67
Nitratos + Nitritos	mg/l	10	22,806	28,407	24,409	NO CUMPLE	252,07
Potencial de hidrógeno		5 – 9	7,39	7,55	7,51	SI CUMPLE	
Sólidos Sedimentables	ml/l	1	1	1,3	2	NO CUMPLE	143,33

Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	100	416	484	888	NO CUMPLE	596,00
Sólidos totales	mg/l	1 600	154	164	188	SI CUMPLE	
Sulfatos	mg/l	1000	<2	<2	<2	SI CUMPLE	
Sulfitos	mg/l	2	6	12	17,9	NO CUMPLE	598,33
Temperatura		< 35	16	16	16	SI CUMPLE	
Hidrocarburos Totales de Petróleo TPH	mg/l	20	<0,2	<0,2	<0,2	SI CUMPLE	

ELABORADO: AUTORA

La tabla 12 del TULAS nos presenta como límite 0.3mg/l para aceites y grasas siendo el resultado del análisis de agua de; 24mg/l en la joya y la escuela por lo que representa un exceso de 23,7mg/l, para Coliformes fecales nos presenta el límite de una remoción al 99,9% los resultados no presenta un valor de 4300 NMP/100ml tanto en la muestra tomada en la joya como en la muestra de la escuela siendo la muestra de la gasolinera la de menor valor por tener 2300 NMP/100ml, lo que implica que sobrepasa el límite de la norma. En el caso de nitritos y nitratos los resultados del análisis demuestran que el punto 2 es el de mayor afectación al tener 28,40mg/l cuando la norma establece no sobrepasar de 10mg/l. para los sólidos suspendidos totales los análisis nos indican un valor de 888mg/l en la muestra 3 siendo esta la de mayor excedente a la norma establecida en 100mg/l. en relación a los sulfitos tenemos que existe un excedente de 15,9 mg/l debido a que el resultado de laboratorio es de 17,9 mg/l para la muestra de la gasolinera cuando el límite es 2mg/l por todo lo antes descrito se confirma que el agua tiene un alto grado de contaminación química, física y biológica por lo que requiere de un tratamiento inmediato.

2.4. Metodología de Evaluación de Impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales se partió por la elaboración de un estudio de impacto ambiental en la Quebrada Jalupana. Al momento de evaluar los potenciales impactos se utilizó una matriz causa efecto para lo cual se tomó en cuenta los factores ambientales de la quebrada, y las acciones presentes en las misma, para identificar los impactos se utilizó una matriz de interrelación factor-acción donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto, asociado a dicha interacción.

2.4.1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.4.1.1. Antecedentes

El presente estudio se lo realizo en la Parroquia de Tambillo por ser la que se encuentra atravesada en su totalidad por la quebrada JALUPANA.

VELÁSQUEZ, Edwin. 2002. “La palabra tambillo se deriva del término castizo que significa servicio o atención para transeúntes o forasteros, es decir para recibir a alguien en nuestra casa esta debe estar limpia.” pág. 19

VITERI, Marco. 2006. **Tambillo se encuentra ubicado en la confluencia de tres vías, la vía férrea, la panamericana y la autopista general Rumiñahui. Estas actividades favorecen a las actividades comerciales y de servicios para el transporte y los pasajeros lo que implica un alto grado de contaminación en sus fuentes de agua dulce ya que toda actividad humana produce un impacto al ambiente en este caso la contaminación.** pág. 29

2.4.1.2. Justificación

La contaminación de las quebradas en el Ecuador es un problema ambiental grave y complejo. Los desechos y residuos domésticos, industriales e hidrocarburos el uso de agroquímicos en la agricultura, las prácticas agrícolas de deforestación (tumba y quema), las prácticas negativas de la acuicultura y los desechos domésticos son las principales fuentes de contaminación.

El país cuenta con abundantes leyes en las que se prohíben explícitamente la contaminación de las aguas, sin embargo esas normas no se cumplen. Las instituciones que deben prevenir y controlar la contaminación no tienen la fuerza suficiente por ello no han establecido mecanismos de coordinación para hacerlo, una muestra de ello es que en el cantón Mejía no existen ordenanzas que regulen el vertidos de aguas negras a cuerpos de agua dulce ya sean estos quebradas, ríos o acequias.

Por esta razón se debe implementar un control y cuidado en las quebradas del cantón para de esa manera contribuir a una mejor calidad de vida de sus pobladores.

Este trabajo está realizado para conocer, y valorar los impactos ambientales existentes en la quebrada Jalupana, de forma exacta los problemas ambientales presentes en ella y poder proponer medidas de mitigación, compensación y recuperación de un ecosistema tan importante como lo es el formado por la flora y fauna de una quebrada.

2.4.1.3. Introducción

Uno de los derechos primordiales de los seres humanos es la salud, como lo establece la propia Constitución de la República; sin embargo, en la realidad del país, es uno de los derechos más descuidados. Un indicador que corrobora lo afirmado es el rubro destinado a la salud en el presupuesto del Estado, que hasta ahora va en permanente reducción.

El papel del Municipio como gestor de políticas dentro de sus límites territoriales, tiene un valor preponderante en la superación de esta realidad. Según la ley, los gobiernos locales tienen, dentro de sus responsabilidades atender servicios como: agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, dotación de letrinas, cloración de agua, sistemas de agua, manejo de los desechos sólidos, manejo de los mercados y ferias donde se expenden alimentos.

Todas estas actividades tienen que ver directamente con la salud de la población, sin embargo es necesario procurar la coordinación de acciones con todas aquellas instituciones que intervienen en el área de salud y saneamiento ambiental, con el objeto de trabajar hacia políticas de prevención y atención a la salud integral de toda la población.

2.4.1.4. Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

Determinar la línea base de la Q. Jalupana

Identificar los aspectos e impactos ambientales existentes en la quebrada Jalupana.

Valorar los impactos ambientales existentes mediante la aplicación de matrices causa efecto.

2.4.1.5. Marco Legal Ambiental

El marco jurídico ambiental que se aplicó al estudio de impacto ambiental de la quebrada Jalupana fue la ley de gestión ambiental y el libro VI Anexo I del TULAS, así como los principios que establece la constitución, no se aplicaron ordenanzas municipales por no existir en el cantón Mejía.

2.4.1.6. Ubicación cartográfica

TABLA # 12.- COORDENADA GEOGRÁFICA DE LA QUEBRADA.

	Inicio	Final
Nor-este	772483	776406
Sur-oeste	9956450	9957001

ELABORADO: AUTORA

El presente estudio se llevó a cabo en la parroquia de Tambillo ya que la quebrada JALUPANA la atraviesa en su totalidad es decir nace en la parroquia de Cutuglagua, pasa por la parroquia de tambillo y se une al río San Pedro en la parroquia de Uyumbicho. Con un caudal de 174 litros/ segundos y una longitud de 5.639Km.

Límites

NORTE: Parroquia Cutuglagua

SUR: Parroquia Alóag

ESTE: Parroquia Uyumbicho

OESTE: Parroquia Alóag

CANTON: Mejía

PROVINCIA: Pichincha.

2.4.1.7. Línea Base

2.4.1.7.1. Medio físico

a) *Clima*

Se considera al clima como el conjunto de condiciones meteorológicas existentes en un lugar determinado. Los principales elementos que lo componen son:

b) *Pluviosidad*

Según el ATLAS DEL CANTON MEJIA, 2011:

La alta pluviosidad de esta zona de vida, es la consecuencia de una superposición de lluvias de origen convencional de las partes bajas adyacentes y de lluvias de tipo orográfico originada por vientos que son obligados a ascender por estas vertientes y serranías.

De acuerdo al ATLAS DEL CANTON MEJIA, 2011:

Mientras más radical es el cambio de la topografía, la región se vuelve más y más lluviosa.

En el caso del sector de la parroquia de Tambillo, el factor determinante de su clima es la topografía. Las características orográficas que presenta, tales como la altura, la orientación sur-norte y la presencia de fuertes pendientes, son un obstáculo para la circulación de los vientos provocando su ascenso. De esta manera se crea una zona de alta pluviosidad con una variada distribución de microclimas.

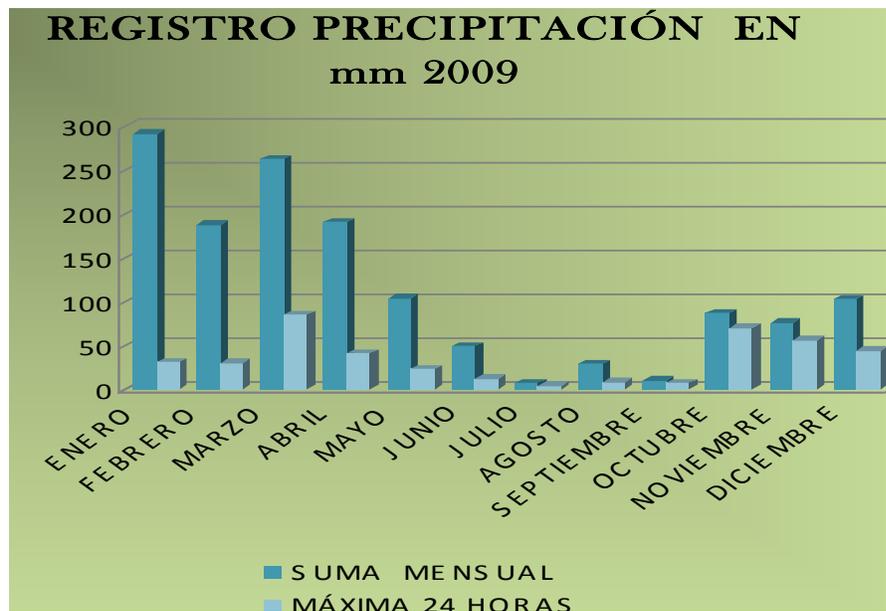
TABLA # 13.- PRECIPITACIÓN REGISTRADA EN EL AÑO 2009

PRECIPITACIÓN EN mm		
ESTACIÓN IZOBAMBA 2009		
MES	SUMA MENSUAL	MÁXIMA 24 HORAS
ENERO	290	30,5
FEBRERO	186,6	29,2
MARZO	261,9	84,5
ABRIL	189,9	40,4
MAYO	102,8	23
JUNIO	48,3	11,2
JULIO	7,1	3,4
AGOSTO	29	7,5
SEPTIEMBRE	9,7	6,7
OCTUBRE	86,2	69
NOVIEMBRE	75,3	55,57
DICIEMBRE	102,4	43,23
VALOR ANUAL	1389,2	404,2

FUENTE: IZOBAMBA

Graficando los valores promedios de precipitación de la estación IZOBAMBA en el diagrama, se puede determinar que en el lugar del proyecto existen dos épocas climáticas: seca y lluviosa.

GRAFICO # 2. REGISTRO DE PRECIPITACIÓN.



FUENTE: IZOBAMBA

De acuerdo a los datos del **GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA, 2002:**

Época Lluviosa.- Se presenta dos veces al año. Desde octubre hasta Mayo. En esta época se registra alrededor del 85% de la precipitación anual, es decir 1295 mm aproximadamente. Se caracteriza principalmente por la presencia de días con neblinas y nevadas con temperaturas que pueden llegar hasta los 0 °C.

Época Seca: Dura desde Junio hasta Septiembre. La precipitación registrada durante estos meses es aproximadamente de 94.1 mm. Esta época presenta vientos fuertes, sol intenso durante el día y heladas durante las noches con ocasionales precipitaciones ligeras acompañadas de alta nubosidad.

c) *Temperatura*

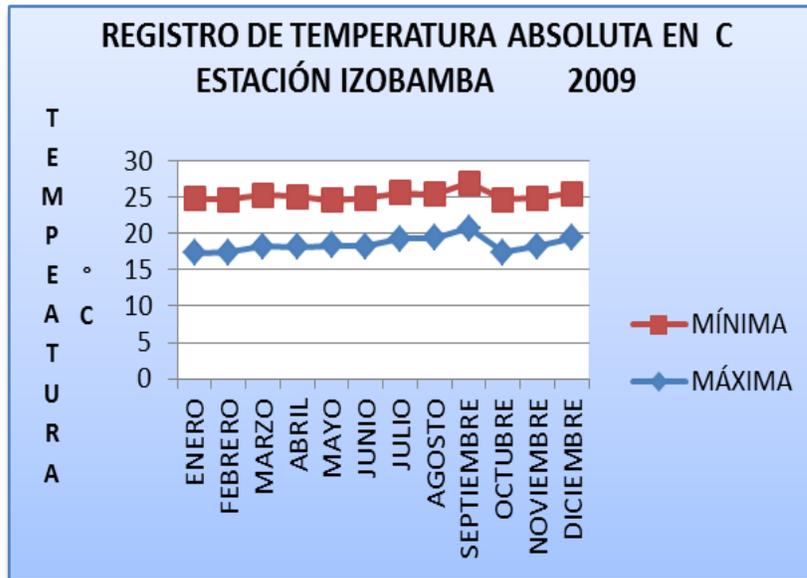
TABLA # 14. TEMPERATURA MENSUAL DEL AÑO 2009

REGISTRO DE TEMPERATURA ABSOLUTA EN C		
ESTACIÓN IZOBAMBA 2009		
MES	MÁXIMA	MÍNIMA
ENERO	17,3	7,5
FEBRERO	17,4	7,3
MARZO	18,3	7,1
ABRIL	18,2	6,9
MAYO	18,4	6,2
JUNIO	18,3	6,6
JULIO	19,3	6,4
AGOSTO	19,4	6,1
SEPTIEMBRE	20,8	6,2
OCTUBRE	17,4	7,3
NOVIEMBRE	18,3	6,6
DICIEMBRE	19,4	6,2
VALOR ANUAL	222,5	80,4

FUENTE: IZOBAMBA

De acuerdo a los datos medidos en la estación Izobamba del INAMHI, ubicado en la ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA (INIAP), la temperatura media del lugar es de 12.62 °C, con valores diarios promedios máximos y mínimos de 19 y 6.25 °C respectivamente.

GRAFICO # 3. REGISTRO DE TEMPERATURA.



FUENTE: IZOBAMBA

d) Características Climáticas

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA, 2002. “De acuerdo al diagrama de zonas climáticas establecidas por Holdrich, la quebrada se encuentra ubicada dentro del Bosque Húmedo Montano Bajo donde se destacan zonas de bosque primario y secundario”

e) *Viento*

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA, 2002. “Por encontrarse al pie ATACAZO no cuenta con fuertes vientos fuertes ya que es una zona de hondonada. El mismo que presenta vientos predominantes en dirección sur siendo su máxima velocidad de 1.6 m/s en el mes de noviembre”.

TABLA #15. VELOCIDAD DEL VIENTO.

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO m/s ESTACIÓN: IZOBAMBA 2009		
MES	VELOCIDAD m/s	RUMBO
ENERO	0,5	E
FEBRERO	0,6	E
MARZO	0,5	N
ABRIL	0,6	S
MAYO	0,5	S
JUNIO	0,7	S
JULIO	1,3	S
AGOSTO	1,2	E
SEPTIEMBRE	1,6	S
OCTUBRE	1,2	S
NOVIEMBRE	0,5	E
DICIEMBRE	0,5	S
VALOR ANUAL	9,7	

FUENTE: IZOBAMBA

f) Humedad

De acuerdo a datos del Gobierno de la provincia de Pichincha 2002:

De acuerdo con datos del INAMHI la humedad del lugar donde se realizara el proyecto presenta una humedad relativa del 70% con un valor máximo de 73% en el mes de enero y un mínimo de 56% en el mes de agosto. El cantón Mejía se encuentra dentro de los límites de la provincia de Pichincha por lo tanto se identifica una región Mesotérmica Semihúmedas una Mesotérmica Seca.

g) Geología

Según lo establecido en el **ATLAS DEL CANTON MEJÍA, 2011:**

Tipo de suelo.- La mayor parte de los suelos son molisoles en su mayoría de color negro, ricos en bases y materiales orgánicos.

Cryandepts: Se localizan en las partes altas de las montañas bajo condiciones climáticas húmedas y nubosas. Presentan texturas medias: franco a francos limosos. Tienen alto contenido de materia orgánica y potasio, pero son pobres en nitrógeno y fósforo. La temperatura del suelo es inferior a 10°C.

h) Geomorfología

ATLAS DEL CANTÓN MEJÍA, 2002. “La franja oriental en general es plana, interrumpido por rasgos geomorfológicos destacados (volcanes), al oeste su morfología es abrupta con pendientes del 25% al 70%”.

i) Calidad del suelo

De acuerdo a datos del GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA 2002:

El suelo es rico en materia orgánica por lo que es apto para la agricultura (zona de construcción de las lagunas de tratamiento) con un ph adecuado por lo tanto es Fértil. En la zona de estudio el terreno cuenta con pendientes suaves entre un (30% y 100%) por lo que es un terreno ondulado.

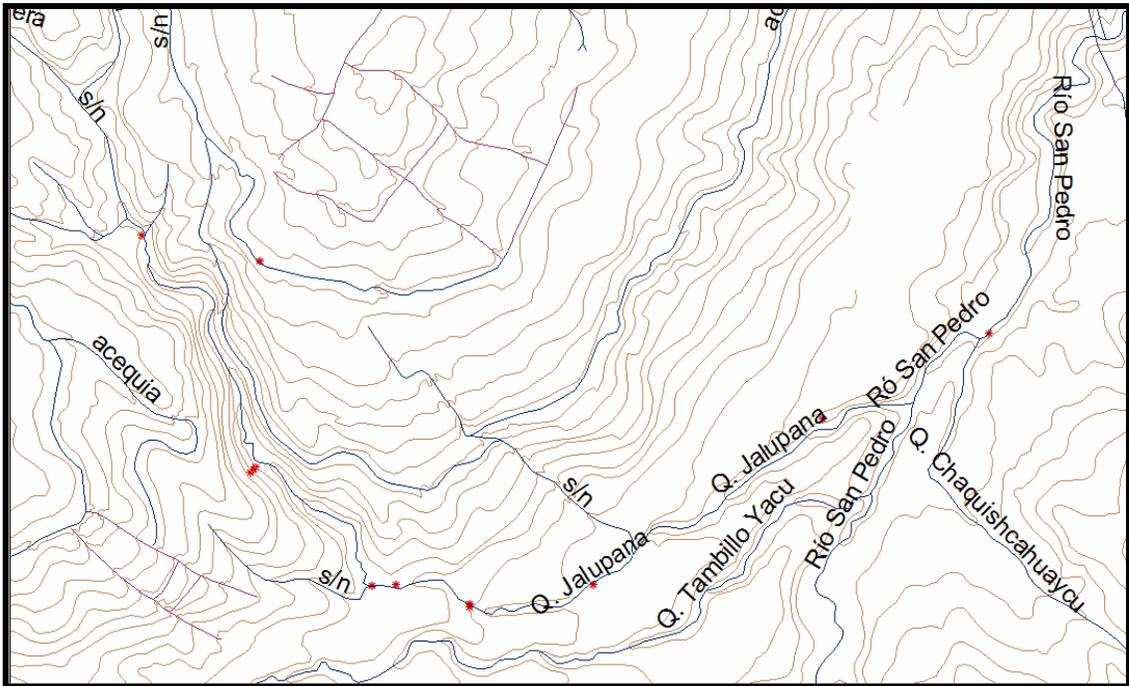
Posee una permeabilidad regular ya que el agua se demora en infiltrarse al suelo por lo que forma pequeños charcos temporales luego de que ha llovido, ya que estos desaparecen al cabo de poco tiempo por ello cuenta con un Buen drenaje.

j) Hidrología

En el CODECAME 2008 se encuentra:

La quebrada Jalupana es producto de la unión de varias acequias en la parte baja de la parroquia de Cutuglagua, es decir en los barrios la Joya #1 y el Belén. La parroquia de tambillo es rica en cuanto a su hidrología ya que por ella atraviesan varios cuerpos de agua como las quebradas Jalupana, Tambilloacu, la Compañía, Montero, Miraflores y El Girón. Esto en lo que se refiere a aguas superficiales.

GRÁFICO #4.- MAPA DE LA QUEBRADA JALUPANA Y PUNTOS DE REFERENCIA TOMADOS PARA SU ELABORACIÓN.



FUENTE: CODECAME

2.4.1.7.2. Medio Biótico

VEGETACIÓN

a. Flora.- Existe un gran impacto en la vegetación ya que la mayor parte de ella ha sido destruida por el avance de la frontera agrícola así como el crecimiento demográfico que presenta el sector. A lo largo de la quebrada en la parte norte y la parte sur existen pequeños pulmones de oxígeno, en donde encontramos varias especies, lo que no sucede en la parte centro ya que es una zona poblada y las viviendas se encuentran en las riveras de la quebrada.

TABLA # 16. FLORA EXISTENTE EN EL LUGAR.

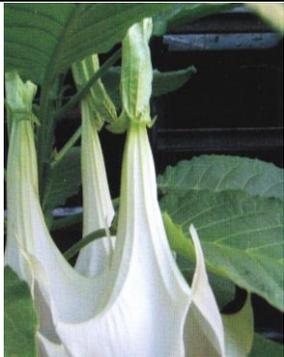
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	FRECUENCIA	FOTOGRAFIA
"puma maqui"	<i>Oreopanax spcs</i>	Árbol	ALTA	
"aliso"	<i>Alnus jorullensis</i> var. <i>Mirbelii</i>	Árbol	ALTA	
"suro"	<i>Chusquea scandens</i>	Matorral	ALTA	
"chilca"	<i>Bacharis floribunda</i>	Arbusto	ALTA	

"quishuar"	<i>Buddleia Incana</i>	Arbusto	MEDIA	
"saúcos"	<i>Cestrum quitense</i> y <i>C. Stuebelli</i> ,	Arbusto	ALTA	
Mosquera	<i>Crotonwagneri</i>	Arbusto	BAJA	
Musgos"	<i>Polytrichum comunis</i>	Trepadora	MEDIA	
"helechos "	<i>Cyathea</i>		MEDIA	

“kikuyo”	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Rastrera	ALTA	
Cedrillo	<i>Cralea canjerana</i>	Arbustivo	BAJA	
Duco	<i>Clusia spp.</i>	Arbustivo	BAJA	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Árbol	ALTA	
Eucalipto común	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	árbol	ALTA	

Sacha capulí	<i>Vallea stipularis</i>	Árbol	ALTA	
Caballo chupa	<i>Equisetum giganteum</i>	arbusto	BAJA	
Yagual	<i>Polylepis</i>	Arbustivo	MEDIA	
Sigse	<i>Cortaderia nitida</i>	Matorral	MEDIA	

Retama	<i>Spartiumjunceum</i>	Arbustivo	BAJA	
Tilo	<i>Tilia Plantyphyllos</i>	arbustivo	MEDIA	
Ortiga	<i>Urtica Diaca</i>		ALTA	
Hierva mora	<i>Solanumnigrum</i>		ALTA	

Floripondio blanco	<i>Brugmancia</i>	Arbustivo	ALTA	
Guanto o trompetero rojo	<i>Brugmancia Sanguinea</i>	Arbustivo	ALTA	
Piquiyuyo	<i>Mergyricarpuspinatus</i>	Rastrera	MEDIA	

FUENTE: GUIA DE FLORA NATIVA DEL CANTÓN MEJÍA

b. Fauna.- Dentro de lo que es fauna podemos asegurar que en la zona de estudio no existen animales representativos por estar localizada en una zona urbana, lo que se puede observar son aves de jardín así como también insectos y anfibios.

TABLA # 17. FAUNA EXISTENTE EN EL LUGAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESPECIE	ESTA EN PELIGRO DE EXTENSIÓN	FOTOGRAFIA
“sapo”	<i>Telmatobius sp.,</i>	Reptil	BAJA	
“lagartija de jardín”	<i>Pholidobolus montium,</i>	Reptil	MEDIA	
“rata”	<i>Cryptotis thomasi,</i>	Mamifero	ALTA	
“Gorrión”	<i>Zonotrichia capensis,</i>	Ave	MEDIA	
“mirlo chiguaco”	<i>Turdus fuscater</i>	Ave	MEDIA	

tortolo”	<i>Zenaida auriculata</i>	Ave	ALTA	
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	Ave	BAJA	
golondrina”	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Ave	BAJA	
Gorjeador negriamarillo	<i>Dendroica townsendi</i>	Ave	MEDIA	

FUENTE: CONSEJO PROVINCIAL DE PICHINCHA.

2.4.1.7.3. Recursos Humanos

De acuerdo con el Gobierno de la provincia de Pichincha 2002:

a. Demografía

Según el censo de 1990, la parroquia de Tambillo tenía 5.960 habitantes. Según el censo del 2001 en Tambillo viven 6.571 habitantes. Tambillo es la tercera parroquia más poblada del cantón Mejía. En 11 años podemos notar que la población de Tambillo tiene un leve crecimiento de 611 habitantes lo que es normal para el área rural que tiene un promedio de crecimiento anual del 0,93 %.

b. Población económicamente activa

La mayoría de la población se dedica a la producción agrícola con el 27% siendo en importancia la manufacturera con el 15,7%, la población restante salen a trabajar en las industrias que se localizan en el sector. Existen organizaciones funcionales, muchas de ellas no tienen personería jurídica, pero sin embargo aglutinan a un gran número de voluntarios que trabajan en diferentes áreas.

c. Educación

En la parroquia de tambillo funcionan 9 establecimientos educativos que se distribuyen en: 3 jardines de infantes, 5 escuelas y un colegio, dos jardines de infantes y una escuela son particulares los demás establecimientos son fiscales.

De acuerdo con el Gobierno de la provincia de Pichincha 2002:

El total de estudiantes es de 1.747 alumnos, de los cuales 103 están en nivel preescolar, 981 están en nivel primario, y 633 de nivel secundario. Es importante resaltar que no existen establecimientos pos bachillerato en la parroquia, quienes buscan especializarse tienen que trasladarse a otros cantones.

d. Salud

En la parroquia existe un subcentro de salud ubicado en el barrio central, mismo que presta atención en medicina general y odontología. Se ha evidenciado una limitada cobertura del subcentro que perjudica principalmente a los barrios periféricos y alejados.

e. Infraestructura Social

De Tambillo cuenta con varios escenarios de recreación como son; canchas, piscinas, coliseos y parques, también en cada barrio se encuentran casa barriales, las cuales son puntos de reuniones comunitarias.

La parroquia cuenta con vías de primer y segundo orden siendo las de segundo orden las que se encuentran en malas condiciones deteniendo así el progreso de la parroquia al mantener incomunicados a barrios lejanos debido a que no permite el ingreso de transporte de pasajeros y carga de productos. Las vías de primer orden se encuentran en buenas condiciones debido al ensanchamiento y mejoras en al panamericana ya que esta recorre a lo largo de la parroquia.

De acuerdo con el Gobierno de la provincia de Pichincha 2002:

La mayor parte de la población aledaña a la quebrada se dedica a la tenencia de pequeñas porciones de ganado, tierra de cultivos variados, por lo que las personas subsisten de trabajos que realizan fuera del sector en las ciudades cercanas como Quito y Machachi. La parroquia de tambillo esta abastecida de agua tratada por siete juntas de agua, estas son; Tambillo que presta servicio a casi toda la parroquia, Miraflores, la Merced, el Capulí, el Belén, Cuatro Esquinas y el Murco que atienden a los barrios del mismo nombre.

2.4.2. EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA #18. MATRIZ DE CHEQUEO O VERIFICACIÓN, PARA IDENTIFICAR IMPACTOS AMBIENTALES.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	TRAMOS DE LA QUEBRADA			
		INICIAL	MEDIO	FINAL	AMPLIACIÓN PANAMERICANA SUR
1. SOBRE EL AGUA	1.1. Contaminación	X	X	X	X
	1.2. Disminución de caudal		X	X	X
	1.3. Cambio de uso		X	X	
2. SOBRE EL AIRE	2.1. Contaminación			X	X
	2.2. Incremento de ruido			X	X
	2.3. Presencia de malos olores	X	X	X	X
3. SOBRE EL CLIMA	3.1. Cambio de temperatura	X	X	X	X
	3.2. Aumento de las lluvias				

	3.3. Aumento de la evaporación			X	
	3.4. Aumento de la nubosidad	X	X		
4. SOBRE EL SUELO	4.1. Pérdida de suelo		X	X	X
	4.2. Generación de pantanos			X	X
	4.3. Deslizamientos de tierra	X	X	X	X
	4.4. Avance de la frontera agrícola	X	X	X	
5. SOBRE FAUNA Y VEGETACIÓN	5.1. Pérdida de biodiversidad	X	X	X	X
	5.2. Extinción de especies	X	X	X	X
	5.3. Alteración sobre especies protegidas.				
6. SOBRE POBLACIÓN	6.1. Pérdida de base de recursos	X	X	X	
	6.2. Alteración de culturas				X
	6.3. Pérdida de recursos arqueológicos				X
	6.4. Traslado de población	X	X	X	X
7. OTROS	7.1. Pérdida del paisaje	X	X	X	X

FUENTE: AUTORA

Como se muestra en la tabla los elementos ambientales de mayor afectación es el agua, el suelo, la población y la pérdida del paisaje, los cuales se encuentran degradados a lo largo del trayecto de la quebrada.

TABLA # 19. MATRIZ CAUSA – EFECTO, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Impacto Ambiental		TRAMOS DE LA QUEBRADA		
		INICIO	MEDIO	FINAL
AIRE	Calidad	A	I	C
	Ruido	A	C	C
AGUA	Calidad	C	I	I
	Cantidad	C	I	I
SUELO	Erosión	A	C	C
	Productividad	A	C	A
FLORA	Abundancia	C	C	C
	Representatividad	C	C	C
FAUNA	Abundancia	C	C	C
	Representatividad	C	C	C
PAISAJE	Belleza	C	I	I
	Visual	I	I	I
POBLACIÓN	Relocalización	A	A	A
	Costumbres	A	A	A
OTROS	Ecosistemas	A	A	A

CALIFICACIÓN	
I	INACEPTABLE
C	CRITICO
A	ACEPTABLE

FUENTE: RECAI

En la matriz causa efecto se puede evidenciar que el agua y el paisaje son los factores ambientales que tienen contaminación inaceptable por lo tanto es necesario implementar medidas correctoras urgentes, la flora y fauna tienen una afectación crítica por lo que requieren de medidas mitigadoras y correctoras.

TABLA # 20. MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA QUEBRADA JALUPANA							
COMPONENTES AMBIENTALES	CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO						VALORACIÓN MAGNITUD
	Carácter	Tipo	Área de Influencia	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	
COMPONENTES FÍSICO							
Aire	Neg	Di r	Loc	Tem	Rev	Rec	-1
Suelo	Neg	Di r	Loc	Tem	Rev	Rec	-1
Aguas superficial	Neg	Di r	Loc	Tem	Rev	Rec	-3
Conservación de recursos	pos	Di r	Loc	Per	Rev	Rec	-1
Recurso perceptual	Neg	Di r	Loc	Tem	Rev	Rec	-2
Componente biótico							
Flora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-2
Fauna	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-2

FUENTE: RECAI

SUMA DE IMPACTOS	
Total de impactos positivos:	0
Total de impactos negativos	-12
Valoración de impactos positivos	0
Valoración de impactos negativos	-12

FUENTE: RECAI

SIMBOLOGÍA DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS			
Carácter:	neg.: Negativo	Pos: Positivo	
Tipo:	Dir: Directo	Indir: Indirecto	
Duración:	per.: Permanente	Temp.: Temporal	
Área de influencia:	Ext.: Extenso	loc.: Local	reg.: Regional
Reversibilidad:	Rev.: Reversible	Irrev: Irreversible	
Recuperabilidad:	Rec.: Recuperable	Irrec: Irrecuperable	
NS:	No significativo		
ND:	No definido		

MAGNITUD
Baja: 1
Moderada: 2
Alta: 3

FUENTE: RECAI

TABLA #21. RESUMEN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

IMPACTOS EXISTENTES		CLASIFICACIÓN		TOTAL IM = C x (I + AI+ PZ +PE + R +S+ AC + RCE+ RM+ RE)	VALORACION		
AGUA	CALIDAD	C	-1		-42	ALTO	
		I	12	S			2
		AI	4	AC			4
		PZ	2	RCE			4
	PE	4	RM	4			
	R	2	RE	4			
AGUA	CANTIDAD	C	-1	S	2	-23	BAJO
		AI	4				
		PZ	1	RCE	4		
		PE	4	RM	4		
			RE	4			
AGUA	EFLUENTES CLOACALES SIN TRATAMIENTO	C	-1	S	2	-44	ALTO
		I	12				
		AI	4	AC	4		
		PZ	4	RCE	4		
	PE	4	RM	4			
	R	2	RE	4			
AGUA	DESECHOS SÓLIDOS NO DEGRADABLES	C	-1	S	2	-40	ALTO
		I	12				
		AI	4	AC	2		
		PZ	4	RCE	4		
	PE	2	RM	4			
	R	2	RE	4			
AIRE	RUIDO PROVOCADOS POR MAQUINARIA EXISTENTE EN EL LUGAR	C	-1	S	1	-19	BAJO
		I	2				
		AI	2	AC	1		
		PZ	4	RCE	1		
	PE	2	RM	1			
	R	1	RE	4			

	PRESENCIA DE MALOS OLORES	C -1 I 12 AI 4 PZ 4 PE 4 R 2	S 2 AC 4 RCE 4 RM 4 RE 2	-42	ALTO
SUELO	PÉRDIDA DE SUELO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS DE LA QUEBRADA.	C -1 I 4 AI 4 PZ 2 PE 4 R 2	S 2 AC 4 RCE 4 RM 1 RE 4	-31	MODERADO
	AVANCE DE LA FRONTERA AGRÍCOLA.	C -1 I 12 AI 4 PZ 4 PE 4 R 2	S 2 AC 4 RCE 4 RM 4 RE 12	-52	SEVERO
FLORA Y FAUNA	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	C -1 I 4 AI 4 PZ 4 PE 4 R 4	S 2 AC 4 RCE 4 RM 4 RE 8	-42	ALTO
	TALA DE BOSQUE PRIMARIO	C -1 I 4 AI 4 PZ 4 PE 4 R 4	S 2 AC 4 RCE 4 RM 4 RE 8	-42	ALTO
OTROS	PÉRDIDA DEL PAISAJE	C -1 I 12 AI 4 PZ 4 PE 4 R 4	S 2 AC 4 RCE 4 RM 4 RE 8	-50	SEVERO

CALIFICACIÓN	
NULO	0-10
BAJO	10-25
MODERADO	25-35
ALTO	35-45
SEVERO	45-55

FUENTE: AUTORA

En la calificación de los pasivos ambientales y los impactos ambientales, está basada en el (cuadro #3) con lo cual obtenemos como resultado que la contaminación por vuelco de aguas cloacales al cuerpo de agua de la quebrada es severo, al igual que el avance de la frontera agrícola y la destrucción del paisaje. Por lo que es necesario tomar medidas urgentes para controlar y remediar los impactos ambientales.

CAPITULO III

3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA QUEBRADA JALUPANA PARROQUIA DE TAMBILLO.

3.1. Justificación

Los análisis químicos realizados al agua de la quebrada Jalupana han demostrado que las mismas poseen una contaminación de tipo *doméstica urbana*, por contar en su trayecto con tres gasolineras mismas que han hecho elevar el nivel de hierro en el agua, al igual que lo demuestra el EIA por ello se ve la necesidad de implementar un plan de manejo.

El presente plan de manejo está diseñado para recuperar la calidad ambiental de la quebrada Jalupana, mejorando así la calidad de agua que alimenta al río San Pedro y mejorar las condiciones de la Subcuenca del San Pedro en el cantón Mejía y la cuenca del Guayllabamba.

3.1.1. Objetivos del Plan de Manejo

Objetivo general

Proponer un conjunto de medidas ambientales para prevenir, mitigar, corregir y controlar los principales impactos negativos encontrados en la quebrada Jalupana, que potencialmente afectan a los componentes ambientales del cuerpo de agua.

Objetivos específicos del plan de manejo

Definir las medidas ambientales asociadas a las causas de los principales impactos negativos identificados.

Proponer medidas de seguimiento y control de los impactos negativos en los sitios de impacto directo y áreas de influencia

Establecer responsabilidades y niveles de ejecución de las medidas propuestas.

3.2. Medidas Ambientales

Para la recuperación de la quebrada Jalupana se implementara las siguientes medidas.

3.2.1. Medidas Preventivas

Creación e implementación de ORDENANZAS MUNICIPALES donde se estipule la protección y conservación de los ecosistemas de las Quebradas del Cantón Mejía, así como la prohibición de arrojar aguas servidas y desechos sólidos a los cuerpos de agua con el complemento del ordenamiento territorial, así como el control a las gasolineras en cuanto a los desechos que emiten. El cumplimiento de estas permitirá evitar las afectaciones futuras a la comunidad

Para cumplir con esta medida se mantendrán conversaciones entre las partes involucradas hasta llegar a un acuerdo de los lineamientos que presentará la ordenanza tales como parámetros permisibles para la descarga de aguas residuales a un cuerpo de agua dulce, de acuerdo a lo estipulado en la ley de gestión ambiental también se delimitará el área que se respetará como riveras de la quebrada y se determinará quién es la institución o departamento municipal encargado de su control y cumplimiento.

3.2.2. Medidas Correctoras

La creación de humedales artificiales o biofiltro para el tratamiento de las aguas de la quebrada Jalupana, así como la construcción de taludes y terrazas para corregir los deslizamientos de tierra que se producen en distintas zonas por poseer pendientes graves.

Se plantea la construcción de humedales artificiales en el tramo que corresponde al barrio la Merced por contar con las características adecuadas en el lugar donde la comunidad prestará su disposición para la ejecución de ello por lo cual se dará una serie de charlas de Educación Ambiental a las tres parroquias involucradas en el manejo de la quebrada Jalupana es especial a los moradores del barrio la Merced.

BRIKKÉ, Vera, Medina, Castillo, Schippner, Mendoza. 2006. Los sistemas de biofiltro o humedales son ampliamente utilizados a nivel mundial en el tratamiento de aguas residuales domésticas de pequeñas poblaciones, principalmente por su capacidad de remoción de contaminantes. Los sistemas de biofiltro construidos en Nicaragua, El Salvador y Honduras confirman su eficiencia.

La sostenibilidad de los sistemas de tratamiento de biofiltro depende de las autoridades municipales, aunque los costos de operación y mantenimiento pueden ser parcialmente asumidos por la propia comunidad, mediante los ingresos obtenidos del reuso del efluente y la venta de productos agrícolas cultivados en la superficie de los biofiltros.

3.2.2.1. Humedales Artificiales o Biofiltros

DELAGADILLO Oscar. 2010. “Los humedales artificiales son sistemas de Fito depuración de aguas residuales. El sistema consiste en el desarrollo de un cultivo de macrófitas enraizadas sobre un lecho de grava impermeabilizado”.

Según, DELAGADILLO Oscar. 2010:

La acción de las macrófitas hace posible una serie de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas a través de las cuales el agua residual afluyente es depurada progresiva y lentamente.

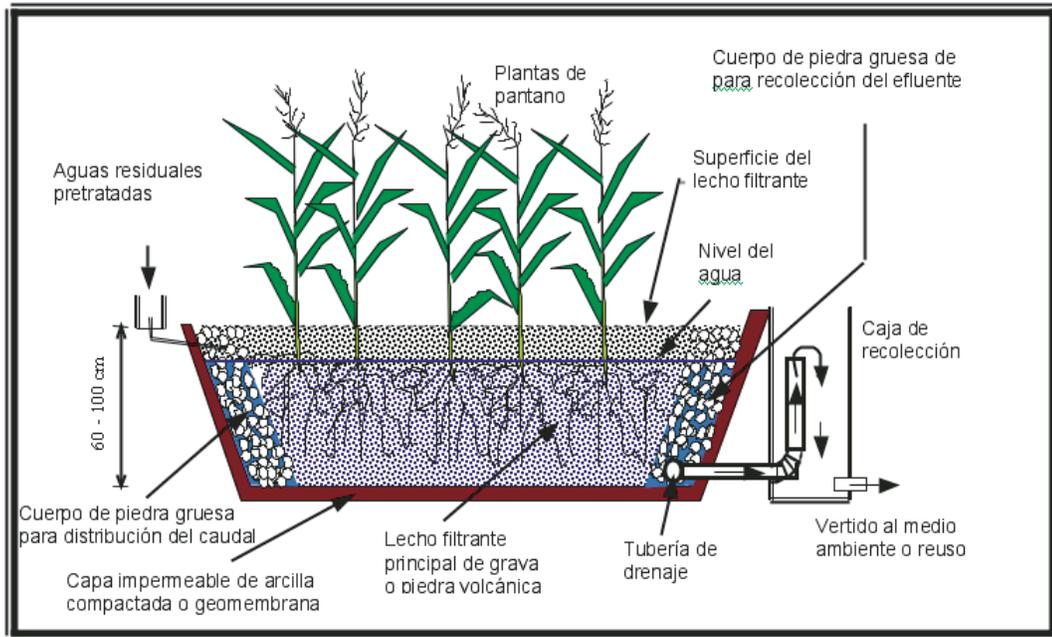
De acuerdo a la circulación del agua que se emplee:

- a) humedales de flujo superficial, si el agua circula en forma superficial por entre los tallos de las macrófitas.
- b) humedales de flujo subsuperficial, si el agua circula por debajo de la superficie del estrato del humedal.

Los sistemas de flujo subsuperficial en este tipo de biofiltro el agua fluye lentamente desde la zona de distribución en la entrada con una trayectoria horizontal a través del lecho filtrante hasta llegar a la zona de recolección del efluente. Durante este recorrido el agua entrará en contacto con zonas aeróbicas ubicadas alrededor de las raíces de las plantas y zonas anaeróbicas en las áreas lejanas a las raíces.

El diseño de estos sistemas por lo general consiste en una cama, ya sea de tierra o arena y grava, plantada con macrófitas acuáticas, en la mayoría de los casos con la caña común o carrizo (*Phragmites australis*). Toda la cama es recubierta por una membrana impermeable para evitar filtraciones en el suelo. Los humedales artificiales de flujo subsuperficial están constituidos básicamente por cuatro elementos: agua residual, sustrato, vegetación y microorganismos.

GRAFICO# 5.- DISEÑO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL.



FUENTE.- BIOFILTRO.2006.

3.2.2.2. *Ventajas y Desventajas de los Humedales Artificiales*

DELAGADILLO Oscar. 2010. Para conocer las ventajas y las desventajas que tienen los diferentes tipos de humedales artificiales, se presentan a continuación dos cuadros comparativos. El primero compara humedales artificiales de flujo superficial y subsuperficial (cuadro 4), y el segundo compara humedales artificiales de flujo subsuperficial vertical y horizontal (cuadro 5).

DELAGADILLO Oscar. 2010. En términos de costos, los humedales artificiales superficiales requieren menor inversión en relación a los de flujo subsuperficial ya que en los primeros no se incurren en los gastos mayores: la impermeabilización y la provisión y colocación del sustrato de grava.

CUADRO #4. COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES SISTEMAS DE FLUJO HUMEDAL.

	FLUJO SUPERFICIAL	FLUJO SUBSUPERFICIAL
Tratamiento	Tratamientos de flujos secundarios (aguas ya tratadas por otros medios, EJ. lagunas, biodiscos, lodos activados, etc .	para tratar flujos primarios
Operación	Opera con baja carga orgánica	altas tasas de carga orgánica
Olor	puede ser controlado	no existe
Insectos	control de costo elevado	no existe
Protección térmica	mala, las bajas temperaturas afectan al proceso de remoción	buena, por acumulación de restos vegetales y el flujo subterráneo el agua mantiene una temperatura casi constante
Área	requieren superficies de mayor tamaño	requieren superficies de menor tamaño
Costo	menor costo en relación al subsuperficial	mayor costo debido al material granular que puede llegar a incrementar el precio hasta en un 30%
Valor ecosistema	mayor valor como ecosistema para la vida salvaje, el agua es accesible a la fauna	menor valor para la vida salvaje el agua es difícilmente accesible a la fauna
Usos generales	restauración y creación de nuevos ecosistemas	tratamiento de aguas residuales para pequeños poblados
Operación	Son tratamientos adicionales a los sistemas tradicionales (usadas para tratamiento terciario y mejoramiento de la calidad del agua).	Puede usarse como tratamiento secundario.

FUENTE: DELAGADILLO OSCAR. 2010

CUADRO #5. COMPARACIÓN ENTRE HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL Y VERTICAL.

	HORIZONTAL	VERTICAL
Funcionamiento	Continuo	Discontinuo
Estado de oxidación	más reducido	más oxidado
Eficiencia	más superficie	menos superficie
Carga superficial	4-6 g DBO5/m ² *d	20-40 g DBO5/m ² *d
Nitrificación	Complicada	se consigue
Operación	Sencilla	

FUENTE: DELAGADILLO OSCAR. 2010.

3.2.2.3. *Etapas de un sistema de biofiltro*

De acuerdo a, BRIKKÉ, Vera, Medina, Castillo, Schippner, Mendoza. 2006:

Las aguas residuales generadas por los habitantes de una población, recolectadas mediante redes de alcantarillado sanitario, contienen sólidos gruesos (plástico y otros), arena, tierra y otros contaminantes disueltos. Para eliminarlos, un sistema de tratamiento de biofiltro abarca las siguientes etapas:

a) Pre tratamiento

Conformado por una rejilla de retención de sólidos gruesos y un desarenador de limpieza manual, el cual podría también cumplir la función de trampa de grasa mediante la instalación de un baffle al final de la unidad. Normalmente se construyen dos desarenadores en paralelo para permitir el mantenimiento.

De acuerdo a, BRIKKÉ, Vera, Medina, Castillo, Schippner, Mendoza. 2006:

b) Tratamiento primario

Tiene el propósito de retener la mayor fracción de los sólidos suspendidos, mediante un tanque de sedimentación que puede ser un tanque séptico.

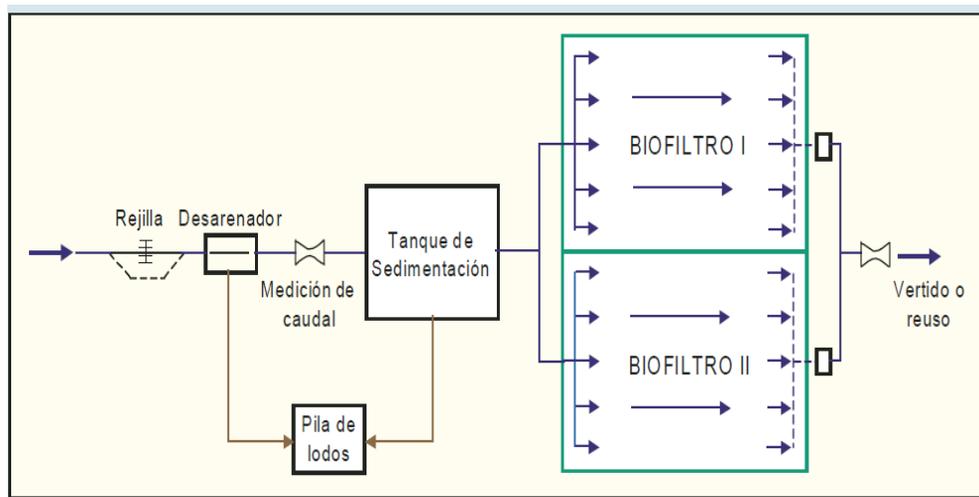
c) Tratamiento secundario

Está conformado por un biofiltro de flujo horizontal, cuyo propósito es remover los contaminantes aún presentes en las aguas residuales.

d) Pila de secado de lodos

Los lodos generados en las diferentes etapas del sistema (desarenador) son recolectados y trasladados a esta pila, donde permanecen al menos cuatro meses para permitir su estabilización.

GRAFICO # 6. ETAPAS DE UN BIOFILTRO (HUMEDAL ARTIFICIAL)



FUENTE: BRIKKÉ 2006 WSP

3.2.2.4. Condiciones para la adopción de un sistema de biofiltro o Humedal Artificial.

De acuerdo con, BRIKKÉ, Vera, Medina, Castillo, Schippner, Mendoza. 2006:

Antes de adoptarse el sistema de biofiltro para el tratamiento de aguas residuales domésticas, se deben considerar una serie de aspectos que determinan si su construcción tiene sentido práctico:

a) La generación de aguas residuales guarda relación con la disponibilidad de agua potable.

El abastecimiento de agua potable es un factor determinante, pues el consumo de agua y, por tanto, la generación de aguas residuales, depende de la capacidad de la fuente y de la infraestructura disponible para la distribución del agua. Así, en aquellas poblaciones donde existen limitaciones para el consumo de agua, no es recomendable construir un sistema de tratamiento centralizado. Para una localidad con estas características, una alternativa es el tratamiento in situ.

b) Los materiales necesarios deben encontrarse disponibles cerca de la obra

El material de relleno del lecho filtrante constituye uno de los elementos más importantes para la construcción del sistema, pues además de ser el que se utiliza en mayor cantidad, tiene una gran influencia en la eficiencia del tratamiento. Por esta razón, debe localizarse un banco de este material cerca al sitio de construcción, pues de lo contrario los costos de construcción y mantenimiento se incrementarán por la necesidad de transporte. Otro elemento importante es el material arcilloso con el que se impermeabilizan el fondo y los taludes del biofiltro.

De acuerdo con, BRIKKÉ, Vera, Medina, Castillo, Schippner, Mendoza. 2006:

Alternativamente, se puede utilizar una geomembrana (que es un tipo impermeabilizante artificial) para impermeabilizar el biofiltro. Se requiere que ambos materiales existan en cantidad suficiente y que su costo sea bajo.

c) Concentración poblacional suficiente para la construcción de una red de alcantarillado

La implementación de un sistema de tratamiento requiere la recolección de las aguas residuales mediante una red de alcantarillado sanitario. La construcción de esta red suele ser costosa y, por esta razón, debe realizarse lugares con poblaciones concentradas, donde no existan grandes distancias entre las viviendas.

d) Disponibilidad de terreno suficiente para construir un sistema integral

Para la construcción de un sistema de biofiltro que funcione adecuadamente se requiere un área suficiente con cierto desnivel para permitir el flujo -por gravedad entre los diferentes componentes.

El sistema debe construirse sobre un terreno estable, protegido de las aguas pluviales que escurren en el área. Los terrenos inestables requieren obras adicionales que incrementan los costos de construcción.

3.2.2.5. Costos de un sistema de biofiltro

En un sistema de biofiltro, los costos de construcción están directamente relacionados con la distancia existente entre los bancos de materiales (para el lecho filtrante y para la impermeabilización) y el lugar donde se ubica la planta. Los costos unitarios dependen en gran medida de la capacidad del sistema.

3.2.3. Medidas de Mitigación

Restauración ecológica donde se realizara la forestación y revegetación de las riveras de la quebrada creando con ello zonas de amortiguamiento aptas para generar estabilidad a las orillas del cauce para regular las crecidas, mantener un flujo base en el cauce y mantener buena calidad del agua así como también ayudar a proteger plantas y animales acuáticos y ribereños de las fuentes de contaminación de las tierras altas, atrapando o filtrando sedimentos, nutrientes y químicos desde actividades forestales y agropecuarias, conocidas como zonas rivereñas.

Esta medida será de gran importancia puesto que nos ayudara a mejorar la apariencia estética de la quebrada y ofrecer oportunidades para recreación.

Para realizar esta medida será necesario establecer una serie de reuniones de trabajo en conjunto comunidad, municipio, CODECAME, para llegar a un consenso de las medidas a tomar y parámetros que se deben respetar para conservar y recuperar la quebrada.

3.2.4. Medidas de Compensación

Debido a que en las riveras de la quebrada generalmente se encuentran los espacios verdes de los barrios aledaños se plantea el diseño y construcción de un parque ecológico que sirvan de distracción y aprendizaje para quien lo visite, de esta manera se devolverá las condiciones ambientales a las riveras de la quebrada y se aportara de gran magnitud al ecoturismo. Esta medida se transformará en una *medida de estimulación* debido a que será un incentivo para los demás barrios aledaños ya que se persigue el fin de realizar un corredor ecológico a lo largo de la quebrada Jalupana.

CUADRO #6. RESUMEN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

A C A P I T E	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCION		COSTO ESTIMADO	OBSERVACIONES
			EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA		
A G U A	Construcción de Humedales Artificiales	mejoramiento en la calidad de agua	comunidad municipal COD ECA ME	municipio	Inmediato	de acuerdo a la vida útil del humedal	De acuerdo a los materiales y el tamaño	debe coordinarse una labor conjunta entre las partes involucradas
	capacitación acerca del manejo y deposito final de residuos sólidos	reducción de desechos sólidos en toda la quebrada	municipio	departamento de higiene	Inmediato	semestral		se capacitará a la comunidad acerca del uso de las tres R y como ayudará el municipio con los desechos finales también se capacitará acerca de compostaje

	creación de una ordenanza que regule el vertido de aguas residuales a cuerpos de agua dulce	evitar que el agua de la quebrada aumente su contaminación por aguas residuales	COD ECA ME comunidad	municipio departamento de control ambiental	Indicador	una sola vez	nulo	debe realizarse reuniones con la comunidad para delimitar lo que estipule la ordenanza
	Construcción de franjas riverieñas	Mejoramiento de la calidad de agua. Control de sedimentos. Regulación de crecidas de aguas. Mantiene el flujo en el cauce	COD ECA ME comunidad	CODE CAME comunidad	Indicador	Una sola vez		Debe realizarse el diseño de las zonas riverieñas de acuerdo a los requerimientos de ancho
s u e l o	construcción de taludes y terrazas	reducir los deslizamientos de tierra en las riveras de la quebrada	comunidad municipio COD ECA ME	comunidad municipio codecamente	Indicador	de acuerdo a las zonas de peligro		la construcción estará coordinada por Técnicos y será elaborada por la comunidad con apoyo del municipio
	Construcción de franjas riverieñas	Reduce la erosión y estabiliza las orillas del cauce.	comunidad municipio COD ECA ME	comunidad municipio CODE CAME	Indicador	Una sola vez		Establecer el ancho mínimo para la creación de la franja riverieña.
	reforestación	reverdecimiento de la quebrada	comunidad COD ECA ME	comunidad	Indicador	anual	de acuerdo al área a reforestar	se debe reforestar con plantas nativas y realizar el debido mantenimiento

	capacitación acerca de la frontera agrícola	evitar que la frontera agrícola siga avanzando al las riveras de la quebrada	comunidad COD ECA ME municipio	municipio	Inmediato	semenal		el municipio deberá controlar que se respete el área determinada para las riveras de la quebrada
p a i s j e	creación de un corredor ecológico a lo largo de la quebrada	recuperación de las condiciones ambientales y creación de lugares de esparcimiento	comunidad municipio COD ECA ME	comunidad	amplazamiento	secuencial		se partirá con la creación de un pequeño parque ecológico en el área verde del barrio las cuatro esquinas de Tambillo

FUENTE. AUTORA

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente trabajo han sido satisfactorios. Mediante la realización de varios recorridos por la quebrada Jalupana se pudo llegar a establecer la georeferenciación la misma que fue fundamental para la realización del EIA. En el cuál se analizaron las condiciones ambientales presentes en la zona de estudio.
- Se evaluó los parámetros ambientales mediante la Matriz Causa-Efecto, y análisis de agua, cuyo resultado es una contaminación de origen doméstico en la quebrada ya que en todo su tramo de recorrido no existe industria alguna, solo presencia de aguas servidas domiciliarias. Los impactos negativos que se identificaron en la quebrada se valoraron tomando en cuenta la magnitud e importancia de cada uno.
- En función de los resultados obtenidos se procede a elaborar un plan de manejo ambiental donde se describe las medidas preventivas, correctivas, de mitigación y compensatorias a emplearse, en la quebrada con el fin de recuperar las condiciones ambientales de la quebrada y por ende de la subcuenca del Río San Pedro.

4.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con los resultados del EIA se recomienda a las autoridades el control de los impactos negativos que tienen gran magnitud, como es la presencia de aguas servidas en todo el recorrido de la quebrada.
- Se recomienda a las autoridades correspondientes, (municipio de Mejía) dar cumplimiento al plan de manejo ambiental propuesto para la preservación y recuperación de la quebrada Jalupana, así como la difusión de los temas socio ambientales que le darán vida al cauce de la subcuenca del Río San Pedro.
- El factor más importante para el desarrollo de un sistema de saneamiento, es la conciencia de la comunidad de la importancia de mejorar sus condiciones sanitarias, por este motivo es de suma importancia la educación ambiental y concienciación de las personas involucradas.

5. BIBLIOGRAFÍA

BRIKKÉ, Vera, MEDINA, Castillo, SCHIPPNER, Mendoza. 2006. *Programa de Agua y Saneamiento, América Latina y el Caribe (WSP-LAC)*. Impreso en Honduras por AZER Impresos.

DELGADILLO Oscar, A. C, L.F.P, M.A.2010. *Depuración de aguas residuales por medio de humedales. Edición Nelson Antequera*. Cochapamba – Bolivia.

ESPINOZA, Guillermo.2001. *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago-Chile.

FALCÓN Cesar. 2000. *Departamento de sanidad del estado de Nueva York. Manual de tratamiento de aguas negras*. México. Editorial LIMUSA S. A. 303 p.

G.A.D. del Cantón Mejía, Universidad Técnica de Cotopaxi, Universidad Politécnica Salesiana.2012. *Guía de flora nativa representativa del cantón Mejía*. 40p

GOBIERNO de la provincia de Pichincha 2002. *Plan de Desarrollo Participativo 2002-2012*.

Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Mejía, Administración 2009-2014. *Atlas didáctico del Cantón Mejía*. 2011. Machachi-Ecuador. 60p

GUERRERO Raúl. 2000. *Manual de tratamiento de aguas. Departamento de Sanidad del Estado de New York*. Editorial Limusa. 201p

LANZA E Guadalupe.2003. *Manual para la colecta el manejo y las observaciones de campo para bioindicadores de calidad del agua*. México. AGT EDITOR, S.A.223 p.

RECAI.2005. Red ecuatoriana de consultores ambientales independientes. *Metodología para realizar un estudio de impacto ambiental* copyright.

CAMAREN. 2002. *Foro de recursos Hídricos. Todos por el agua, el agua para todos*. Quito Ecuador. Coordinación CAMREN 425p.

Convención de Ramsar y Grupo de contacto EHAA.2008. *Estrategia regional para la conservación y uso sostenible de humedales Alto andinos. Gobiernos de Ecuador y Chile*, CONDESAN y TNC-Chile.

DE LA CRUZ, Mena VASCONEZ, P., M. MORALES, P., Ortiz, G. Ramón, S .Rivadeneira, E. Suárez, J. F. Terán y Velásquez. 2009. *Gente y Ambiente de Páramo: Realidades y Perspectivas en el Ecuador*. Eco Ciencia- Abya- Yala. Quito.

F. BUREL Y J. BAUDRY.2002. *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Editorial. Mundiprensa

HERRERA E. Luis Medina, Naranjo 2004. *Tutoría de la investigación científica*. Ambato Ecuador232p.

ISCH Edgar. Inga Gentes.2006. *Agua y servicios ambientales visiones críticas desde los andes*. Quito Ecuador edición primera Abya Yala 255p.

Ministerio Del Ambiente 2009. *Política Ambiental Nacional*. Editora María José Enríquez Novograf Quito Ecuador 205p.

MORA, E.M. 2002.*Metodología de la investigación, desarrollo de la inteligencia*. Cuarta edición. Australia. Brasil.

Proyecto ASTEC, UNI - RUPAP, Nicaragua 2006. *Biofiltro: Una opción sostenible para el tratamiento de aguas residuales en pequeñas localidades* Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo (COSUDE): Manuel Thurnhofer, Coordinador de Programa AGUASAN en Centroamérica

TEBBOUTH. 2002. *Fundamentos de control de aguas*. Limusa noriega editores.

VILLAVA, C.2006.*metodología de la investigación*. Tercera edición. Ecuador.

BALAREZO, Daniela.2008.Contaminación afecta calidad de recursos Hídricos. *Agua a Fondo*. (3). Pag.3

ESTEVAZ, Félix. 2004. Enlazados con la historia. *Revista Tambillo Parroquia Gigante*. (1). Pág. 7

FERRY, Matthew. 2008. Caudal vs Paisaje. *Agua a Fondo*. (6). Pag.10.

FONAG. 2011. Agua para las Ciudades Respondiendo el Desafío Urbano. La Editora. Pág. 1.

LLORET, Pablo. 2008. Contaminación Hídrica. *Agua a Fondo*. (3). Pag.2

LOPEZ, N., López, F. 2006. Añorando tiempos pasados y una Naturaleza Pura. *Revista Tambillo Parroquia Gigante*. (3). Pag.12.

MENA, Patricio. 2008. Proyecto páramo Andino. *Agua a Fondo*. Pág. 3

MOGOLLÓN, D., Monga, H., 2005. Buscando un paraje libre de Contaminación. *Revista Tambillo Parroquia Gigante*. (2). Pag.12.

PROAÑO, Oswaldo. 2010. FONAG se enriquece con nuevas propuestas de conservación. . *Agua a Fondo*. (17). Pag.12

VELASQUEZ, Edwin. 2002. Parroquias y Población de Mejía. *Revista Chagra*. (1).pág. 19

VITERI, Marco. 2006. Puente en la Quebrada Jalupana. *Revista HUAIRAPUNGO*. pág. 29

YANEZ, Fabián.2008. Plan de descontaminación Hídrica. *Agua a Fondo*. (3). Pag.4

RIVERA Paulo .2009. Tratamiento de aguas residuales procedentes del camal municipal de Francisco de Orellana provincia de Orellana, mediante humedales artificiales.

ROSERO Daniela. 2009. Restauración Hídrica y Ecológica de un tramo del río San Pedro, cuenca de río Guayllabamba.

SUANGO V.2008“Plan de Ordenamiento y Gestión del Recurso Hídrico en la Subcuenca del Río San Pedro.

VALENZUELA .P 2005“Aplicación del Modelo Hídrico Swat 99.2 para el análisis del impacto de la deforestación y del avance de la frontera agrícola en la producción y almacenamiento del recurso agua en las partes alta y media de la Subcuenca del Río San Pedro”. Cantón Mejía.

5.1. Linkografía

AREVALO. Gabriela. Quito fue y es una ciudad de Quebradas. Disponible en http://www.quitofun.com/DeAyeryDeHoy_quebradas.html. Consultado el 30 de julio del 2014

CREATIVE COMMONS.2006 disponible en <http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com>. Consultado el 25 de abril del 2014

Efectos de la Agricultura en la Calidad del Agua. Disponible en www.Fao.org/docrep/w2598s/w2598s03.htm. Consultado el 30 de julio del 2014.

EVALUACION DE RECURSOS HIDROENERGETICOS” del Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG, Lima, Perú. 2000 disponible en <http://www.scribd.com/doc/20584309/Medicion-del-caudal-por-el-metodo-del-flotador>. Consultado el 20 de junio del 2014.

FASCÍCULO MEJÍA datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INECC disponible en. www.inec.gov.ec/c/document_library/get_file?folderId=1095729.pdf. Consultada el 12 de mayo del 2014.

GAYOSO Jorge, Silvana. 2003. Diseño de Zonas Riberenas Requerimientos de un ancho Mínimo. Disponible en: http://www.uach.cl/externos/epicforce/pdf/guias%20y%20manuales/guias_proforma/Diseno_de_zonas_riberenas.pdf. Consultada el 21 de junio del 2014.

GNU Free Documentation License 1.2 Enciclopedia Libre en Español. Consultado el 24 de abril del 2014.

Grupo ecológico de defensa de quebradas. Viña del Mar Chile. Disponible en www.laquebrad.cl/index.html. Consultado el 20 marzo del 2014

Infoagua.org Noticias/Crisis_Mundial_del_Agua disponible en <http://www.ecoportal.net/Contenido/Contenidos/Eco-> consultado el 16 de junio del 2014.

NICOLAS Van de Moortele niko_vdm[at]ciudad.com.ar disponible en <http://www.itsescarcega.edu.mx/descargas/Preproyecto.doc> consultado el 18 de mayo del 2014

Primer Simposio sobre Potabilización del agua de mar, en Washington D. C. en 1965, disponible en http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/17agua.html consultado el 28 de abril del 2014.

Matices de Verde. Importancia de los Bosques. Disponible en www.Jmarcano.com/bosques/important/agua.hatm. consultado el 30 de julio del 2014.

MORENO Verónica UICN - Sur .iucn.org disponible en <http://www.ecoportal.net/content/view/full/44043/> consultado el 18 de junio del 2014

(ROMÁN y Jara, 2000).2 foro del agua 2003. Guía didáctica cuencas hidrográficas. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/eva/descargas/material/140/GAMAGAA19/G271001.pdf> consultado el 18 de junio del 2014.

6. ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS DEL MUESTREO DE AGUA EN EL LABORATORIO



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL AMBIENTAL

Campus Politécnico José Rubén Orellana Ricaurte • Calle Ladrón de Guevara E 11-253
Tel.: (00593-2) 2 507 144 Ext.: 623 • Telefax: (00593-2) 2 221 306 • Apartado 17-01-2759 • E-mail: cicam@server.epn.edu.ec
Quito – Ecuador



ENSAYOS
No OAE LE
2C 06-012

INFORME DE RESULTADOS

Quito, 16 de abril de 2010

EMPRESA

Solicitado por: MUNICIPIO DE MEJÍA
Atención: Diana Quinaluisa
Dirección: José Mejía y Cristóbal Colón
Identificación de la muestra (cliente): M1
Fecha de recolección: 6 de abril de 2010
Responsable de toma de muestra: cliente

No.IR10455

Ref. ST10108

Teléfono: 2315038

Fax:

Origen: Quebrada Jalupana, sector La Joya

Tipo de muestra: puntual

Tipo de envase: plástico y vidrio

Llegó refrigerada: si

Se utilizó preservante: no

LABORATORIO

Número de ingreso al Laboratorio: 455

Fecha de ingreso al Laboratorio: 6 de abril de 2010

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fría dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Alcalinidad total (CaCO ₃)	mg/l	52		08/04/2010	APHA 2320 B, Titulación
Aceites y grasas	mg/l	24	0,3	07/04/2010	APHA 5520 B, Gravimétrico
Calcio	mg/l	8,8		07/04/2010	APHA 3500 - Ca B, Titulación
Cloruros	mg/l	6,4		08/04/2010	APHA 4500 - Cl B
Coliformes fecales	NMP/100ml	4300	200	09/04/2010	APHA 9222 D
Coliformes totales	NMP/100ml	9300		07/04/2010	APHA 9222 C
Color verdadero	uc. Pt-Co	25		07/04/2010	APHA 2120 C
Conductividad	μs/cm	142,9		07/04/2010	APHA 2510 B
Demanda bioquímica de oxígeno DBO ₅	mg/l	3,4		08/04/2010	APHA 5210 B
**Demanda química de oxígeno, DQO	mg/l	62		08/04/2010	APHA 5220 D
Dureza magnésica (CaCO ₃)	mg/l	22		07/04/2010	APHA 2340 C
Dureza total (CaCO ₃)	mg/l	44		07/04/2010	APHA 2340 C
Fosfatos	mg/l	0,35		07/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Fósforo total	mg/l	0,65		08/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Hierro total	mg/l	6,586	0,3	09/04/2010	APHA 3500 - Fe B, Colorimétrico
Magnesio	mg/l	5,5		07/04/2010	APHA 2340 C, Titulación
Manganeso	mg/l	<0,1	0,1	09/04/2010	Colorimétrico / Absorción atómica
Nitratos	mg/l	22,8		08/04/2010	Colorimétrico
Nitritos	mg/l	<0,006		08/04/2010	APHA 4500 - NO ₂ B, Colorimétrico
Nitrógeno amoniacal, N-NH ₃	mg/l	0,10		07/04/2010	Nessler
**pH		7,39	6,5 a 9	07/04/2010	APHA 4500 - H ⁺ B Electrometric Method
***Sodio, Na	mg/l	9,39		07/04/2010	APHA/EPA
Sólidos sedimentables	ml / l*h	1		08/04/2010	APHA 2540 F
Sólidos suspendidos	mg/l	416		08/04/2010	APHA 2540 D
Sólidos totales disueltos	mg/l	154		08/04/2010	APHA 2540 C

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fría dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Sulfatos	mg/l	<2		07/04/2010	APHA 4500 - SO ₄ ²⁻ E, Nefelométrico
Sulfitos	mg/l	6		08/04/2010	APHA 4500 - SO ₃ ²⁻ B
***TPH	mg/l	<0,2	0,5	07/04/2010	EPA 418-1
Turbiedad	NTU	167		08/04/2010	APHA 2130 B Nefelométrico

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

*Límites máximos permisibles de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Ambiental, Tabla 3 (PRESERVACION DE FAUNA Y FLORA)

**El Centro de Investigaciones y Control Ambiental está acreditado por el OAE en estos parámetros.

***Parámetros subcontratados



Realizado por: Ing. Carola Fierro
RESPONSABLE TECNICO CICAM



Revisado por: *M. Jaramillo* Ing. Luis Jaramillo S.
DIRECTOR DE LABORATORIO



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL AMBIENTAL

Campus Politécnico José Rubén Orellana Ricaurte • Calle Ladrón de Guevara E 11-253
Tel.: (00593-2) 2 507 144 Ext.: 623 • Telefax: (00593-2) 2 221 306 • Apartado 17-01-2759 • E-mail: cicam@server.epn.edu.ec
Quito – Ecuador



ENSAYOS
No OAE LE
2C 06-012

INFORME DE RESULTADOS

Quito, 13 de abril de 2010

EMPRESA

Solicitado por: MUNICIPIO DE MEJÍA
Atención: Diana Quinaluisa
Dirección: José Mejía y Cristóbal Colón
Identificación de la muestra (cliente): M3
Fecha de recolección: 6 de abril de 2010
Responsable de toma de muestra: cliente

No. IR10457

Ref. ST10108

Teléfono: 2315038

Fax:

Origen: Quebrada Jalupana, Gasolinera de Uyumbicho

Tipo de muestra: puntual

Tipo de envase: plástico y vidrio

Llegó refrigerada: si

Se utilizó preservante: no

LABORATORIO

Número de ingreso al laboratorio: 457

Fecha de ingreso al Laboratorio: 6 de abril de 2010

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fría dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Alcalinidad total (CaCO ₃)	mg/l	57		08/04/2010	APHA 2320 B, Titulación
Aceites y grasas	mg/l	16	0,3	07/04/2010	APHA 5520 B, Gravimétrico
Calcio	mg/l	11,2		07/04/2010	APHA 3500 - Ca B, Titulación
Cloruros	mg/l	4,9		08/04/2010	APHA 4500 - Cl B
Coliformes fecales	NMP/100ml	2300	200	09/04/2010	APHA 9222 D
Coliformes totales	NMP/100ml	9300		07/04/2010	APHA 9222 C
Color verdadero	uc. Pt-Co	419		07/04/2010	APHA 2120 C
Conductividad	μs/cm	137,6		07/04/2010	APHA 2510 B
Demanda bioquímica de oxígeno DBO ₅	mg/l	6,4		08/04/2010	APHA 5210 B
**Demanda química de oxígeno, DQO	mg/l	98		08/04/2010	APHA 5220 D
Dureza magnésica (CaCO ₃)	mg/l	28		07/04/2010	APHA 2340 C
Dureza total (CaCO ₃)	mg/l	56		07/04/2010	APHA 2340 C
Fosfatos	mg/l	0,63		07/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Fósforo total	mg/l	0,88		08/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Hierro total	mg/l	10,130	0,3	09/04/2010	APHA 3500 - Fe B, Colorimétrico
Magnesio	mg/l	7		07/04/2010	APHA 2340 C, Titulación
Manganeso	mg/l	<0,1	0,1	09/04/2010	Colorimétrico / Absorción atómica
Nitratos	mg/l	26,4		08/04/2010	Colorimétrico
Nitritos	mg/l	0,009		08/04/2010	APHA 4500 - NO ₂ ⁻ B, Colorimétrico
Nitrógeno amoniacal, N-NH ₃	mg/l	0,06		07/04/2010	Nessler
**pH		7,51	6,5 a 9	07/04/2010	APHA 4500 - H ⁺ B Electrometric Method
***Sodio, Na	mg/l	10,5		07/04/2010	APHA/EPA
Sólidos sedimentables	ml / l*h	2		08/04/2010	APHA 2540 F
Sólidos suspendidos	mg/l	888		08/04/2010	APHA 2540 D
Sólidos totales disueltos	mg/l	188		08/04/2010	APHA 2540 C

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fria dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Sulfatos	mg/l	<2		07/04/2010	APHA 4500 - SO ₄ ⁻² E, Nefelométrico
Sulfitos	mg/l	12		08/04/2010	APHA 4500 - SO ₃ ⁻² B
***TPH	mg/l	<0,2	0,5	07/04/2010	EPA 418-1
Turbiedad	NTU	182		08/04/2010	APHA 2130 B Nefelométrico

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

*Límites máximos permisibles de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Ambiental, Tabla 3 (PRESERVACION DE FAUNA Y FLORA)

**El Centro de Investigaciones y Control Ambiental está acreditado por el OAE en estos parámetros.

***Parámetros subcontratados



Realizado por: Ing. Carola Fierro
RESPONSABLE TECNICO CICAM



Revisado por: *Mesunza* M.Sc. Ing. Luis Jaramillo S.
DIRECTOR DE LABORATORIO



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL AMBIENTAL

Campus Politécnico José Rubén Orellana Ricaurte • Calle Ladrón de Guevara E 11-253
Tel.: (00593-2) 2 507 144 Ext.: 623 • Telefax: (00593-2) 2 221 306 • Apartado 17-01-2759 • E-mail: cicam@server.epn.edu.ec
Quito – Ecuador



ENSAYOS
No OAE I.E
2C 06-012

INFORME DE RESULTADOS

Quito, 16 de abril de 2010

EMPRESA

Solicitado por: MUNICIPIO DE MEJÍA

Atención: Diana Quinaluisa

Dirección: José Mejía y Cristóbal Colón

Identificación de la muestra (cliente): M2

Fecha de recolección: 6 de abril de 2010

Responsable de toma de muestra: cliente

No. IR10456

Ref. ST10108

Teléfono: 2315038

Fax:

Origen: Quebrada Jalupana, Escuela América y España

Tipo de muestra: puntual

Tipo de envase: plástico y vidrio

Llegó refrigerada: si

Se utilizó preservante: no

LABORATORIO

Número de ingreso al laboratorio: 456

Fecha de ingreso al Laboratorio: 6 de abril de 2010

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fría dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Alcalinidad total (CaCO ₃)	mg/l	54		08/04/2010	APHA 2320 B, Titulación
Aceites y grasas	mg/l	24	0,3	07/04/2010	APHA 5520 B, Gravimétrico
Calcio	mg/l	8,8		07/04/2010	APHA 3500 - Ca B, Titulación
Cloruros	mg/l	6,4		08/04/2010	APHA 4500 - Cl B
Coliformes fecales	NMP/100ml	4300	200	09/04/2010	APHA 9222 D
Coliformes totales	NMP/100ml	24000		07/04/2010	APHA 9222 C
Color verdadero	uc. Pt-Co	301		07/04/2010	APHA 2120 C
Conductividad	μs/cm	146,5		07/04/2010	APHA 2510 B
Demanda bioquímica de oxígeno DBO ₅	mg/l	4,3		08/04/2010	APHA 5210 B
**Demanda química de oxígeno, DQO	mg/l	104		08/04/2010	APHA 5220 D
Dureza magnésica (CaCO ₃)	mg/l	32		07/04/2010	APHA 2340 C
Dureza total (CaCO ₃)	mg/l	54		07/04/2010	APHA 2340 C
Fosfatos	mg/l	0,59		07/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Fósforo total	mg/l	0,78		08/04/2010	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Hierro total	mg/l	6,455	0,3	09/04/2010	APHA 3500 - Fe B, Colorimétrico
Magnesio	mg/l	8		07/04/2010	APHA 2340 C, Titulación
Manganeso	mg/l	<0,1	0,1	09/04/2010	Colorimétrico / Absorción atómica
Nitratos	mg/l	28,4		08/04/2010	Colorimétrico
Nitritos	mg/l	0,007		07/04/2010	APHA 4500 - NO ₂ ⁻ B, Colorimétrico
Nitrógeno amoniacal, N-NH ₃	mg/l	0,04		07/04/2010	Nessler
**pH		7,55	6,5 a 9	07/04/2010	APHA 4500 - H ⁺ B Electrometric Method
***Sodio, Na	mg/l	10,4		07/04/2010	APHA/EPA
Sólidos sedimentables	ml / l*h	1,3		08/04/2010	APHA 2540 F
Sólidos suspendidos	mg/l	484		08/04/2010	APHA 2540 D
Sólidos totales disueltos	mg/l	164		08/04/2010	APHA 2540 C

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (fría dulce)	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Sulfatos	mg/l	<2		07/04/2010	APHA 4500 - SO ₄ ²⁻ E, Nefelométrico
Sulfitos	mg/l	17,9		08/04/2010	APHA 4500 - SO ₃ ²⁻ B
***TPH	mg/l	<0,2	0,5	07/04/2010	EPA 418-1
Turbiedad	NTU	290		08/04/2010	APHA 2130 B Nefelométrico

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

*Límites máximos permisibles de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Ambiental, Tabla 3 (PRESERVACION DE FAUNA Y FLORA)

**El Centro de Investigaciones y Control Ambiental está acreditado por el OAE en estos parámetros.

***Parámetros subcontratados

Realizado por: Ing. Carola Fierro
RESPONSABLE TECNICO CICAM



Revisado por: M.Sc. Ing. Luis Jaramillo S.
DIRECTOR DE LABORATORIO

Tabla 1.1. Registros ambientales en el campo.

Características del sitio	
Fecha de muestreo:	06/04/2010 Hora: 12:30 (a.m./p.m.)
Nombre del monitoreador:	Diana Quirneliza
Nombre del sitio:	Escuela America y España M8
Viento:	Calma <input checked="" type="checkbox"/> Brisa ligera <input type="checkbox"/> Brisa moderada <input type="checkbox"/> Tempestuoso <input type="checkbox"/>
Tiempo:	Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente nublado <input type="checkbox"/> Cerrado <input checked="" type="checkbox"/> Lluvioso <input type="checkbox"/>
Llovizna:	<input checked="" type="checkbox"/> Bruma <input type="checkbox"/> Nieve <input type="checkbox"/>
Dirección del viento:	N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Temperatura del aire:	15 °C
Precipitación (acumulación semanal):	_____ mm
Marea:	Pleamar _____ m. Marea muerta _____ m. Bajamar _____ m
Superficie del agua:	Calma <input type="checkbox"/> Rizadura <input type="checkbox"/> Oleaje <input checked="" type="checkbox"/> Marejada <input type="checkbox"/>
Color del agua:	___ Café mediano ___ Café oscuro <input checked="" type="checkbox"/> Café rojizo ___
Verde:	___ Café ___ Amarillo-café <input checked="" type="checkbox"/> Otros _____
Olor:	Aguas residuales <input checked="" type="checkbox"/> Aceitosas ___ A peces ___ A huevos podridos ___ Ningún olor ___ A otros _____
Otros:	Ortigas acuáticas ___ Peces muertos ___ Cangrejos muertos ___
Florecimientos algales:	___ Capa aceitosa ___ Escombros <input checked="" type="checkbox"/>
Espuma:	<input checked="" type="checkbox"/> Burbujas ___ Otros _____
Medidas de calidad del agua	
Profundidad de penetración de la luz al disco de Secchi	_____ m
Profundidad de la columna de agua	_____ m
Temperatura del agua	13 °C
Salinidad	___ g/L o conductividad ___ μSem^{-1} , pH ___ Oxígeno disuelto ___ mg/L
Tiempo empleado en el muestreo	_____
Observaciones	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
	_____ Firma

EPA (1991)

Tabla 1.1. Registros ambientales en el campo.

Características del sitio	
Fecha de muestreo:	06-04-2010 Hora: 12:30 (a.m./p.m.)
Nombre del monitoreador:	Juan Curvo
Nombre del sitio:	Jalupana M.S
Viento: Calma <input type="checkbox"/> Brisa ligera <input checked="" type="checkbox"/> Brisa moderada <input type="checkbox"/> Tempestuoso <input type="checkbox"/>	
Tiempo: Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente nublado <input type="checkbox"/> Cerrado <input type="checkbox"/> Lluvioso <input checked="" type="checkbox"/>	
Llovizna <input type="checkbox"/> Bruma <input type="checkbox"/> Nieve <input type="checkbox"/>	
Dirección del viento: N <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> SE <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Temperatura del aire: 16-17 °C	
Precipitación (acumulación semanal) _____ mm	
Marea: Pleamar _____ m. Marea muerta <input checked="" type="checkbox"/> m. Bajamar _____ m	
Superficie del agua: Calma <input type="checkbox"/> Rizadura <input checked="" type="checkbox"/> Oleaje <input type="checkbox"/> Marejada <input type="checkbox"/>	
Color del agua: _____ Café mediano <input type="checkbox"/> Café oscuro <input checked="" type="checkbox"/> Café rojizo <input type="checkbox"/>	
Verde <input type="checkbox"/> Café <input type="checkbox"/> Amarillo-café <input type="checkbox"/> Otros _____	
Olor: Aguas residuales <input type="checkbox"/> Aceitosas <input type="checkbox"/> A peces <input type="checkbox"/> A huevos podridos <input type="checkbox"/> Ningún olor <input checked="" type="checkbox"/> A otros <input checked="" type="checkbox"/> heces podrido	
Otros: Ortigas acuáticas <input type="checkbox"/> Peces muertos <input type="checkbox"/> Cangrejos muertos <input type="checkbox"/>	
Florecimientos algales <input type="checkbox"/> Capa aceitosa <input type="checkbox"/> Escombros <input type="checkbox"/>	
Espuma <input type="checkbox"/> Burbujas <input checked="" type="checkbox"/> Otros _____	
Medidas de calidad del agua	
Profundidad de penetración de la luz al disco de Secchi _____ m	
Profundidad de la columna de agua _____ m	42
Temperatura del agua _____ °C	19
Salinidad _____ g/L o conductividad _____ μSem^{-1} , pH _____ Oxígeno disuelto _____ mg/L	
Tiempo empleado en el muestreo _____	1 h.
Observaciones <i>Horarios del vector prescuidados x la contaminación del agua ambiental sea como se hace el muestreo</i>	
<i>Agua turbida</i>	

_____ Firma	

EPA (1991)

ANEXO 3. DATOS CLIMATOLOGICOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CFATALINA (INIAP)

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION GESTION METEOROLOGICA
ESTUDIOS E INVESTIGACIONES METEOROLOGICAS

MENSAJE CLIMAT

ESTACION: IZOBAMBA AÑO: 2009
MES: ENERO

PARAMETROS	UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS					
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	7,0	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.		
TEMPERATURAS			1	0,0	17,5	6,0		
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	11,4	2	0,3	18,5	6,0		
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	19,2	3	0,0	18,8	6,2		
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	5,9	4	0,0	19,0	6,4		
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	17,3	5	7,2	17,0	8,2		
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	7,5	6	0,7	18,7	8,0		
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	12,4	7	29,4	17,8	8,2		
PRECIPITACION			8	11,1	16,8	9,0		
PRECIPITACION TOTAL	mm	290,0	9	0,1	16,5	8,8		
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	30,5	10	5,3	18,7	7,8		
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		26	11	27,7	16,7	6,2		
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0		21	12	7,9	16,0	9,1		
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0		12	13	30,5	16,2	7,7		
HUMEDAD RELATIVA	%	88	14	15,7	16,8	8,0		
TENSION DEL VAPOR	hPa	11,7	15	19,3	17,8	6,8		
PUNTO DE ROCIO	°C	9,2	16	22,1	15,5	8,6		
EVAPORACION	mm	85,6	17	14,6	15,1	5,9		
HELIOFANIA	horas	109,4	18	0,8	18,7	8,4		
NUBOSIDAD	octas	7	19	0,0	15,8	7,8		
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION			20	0,0	19,0	6,2		
VIENTO DOMINANTE			21	22,1	17,3	8,0		
DIRECCION DOMINANTE	rumbo	E	22	2,1	17,7	6,0		
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	1,0	23	10,6	16,5	6,2		
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	0,5	24	7,2	17,9	7,5		
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)			25	7,2	17,0	7,2		
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
2	10	11	0	5	5	0		
2,0	1,8	1,0	0,0	1,4	1,4	0,0		60
VISIBILIDAD			Km		12			
FENOMENOS								
PREDOMINANTES : rocío 6, bruma 2, niebla 14, rr distante 17								
LLOVISNA 11, lluvia 12, tormenta seca 15, t.con rr 11,								
FENOMENO ESPECIAL: tormenta con granizo 1.								
TOTAL:			290,0	17,3	7,5			
MAX/MIN:			30,5	19,2	5,9			
MED.MAX:				12,4				

NOMBRE DEL OBSERVADOR: FRANKLIN ORTEGA M
TECNICO B

MINISTERIO DE AGUAS
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
MENSAJE. CLIMAT
EST. IZOBAMBA

MES FEBRERO
AÑO. 2007

PARAMETROS		UNID.	VALOR					
PRESION ATMOSFERICA		hPa.	6.2					
TEMPERATURAS								
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)		°C	11.7					
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA		°C	19.5	28				
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA		°C	4.0	17				
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS		°C	17.4					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS		°C	7.3					
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)		°C	12.4					
PRECIPITACION								
PRECIPITACION TOTAL		mm	186.6					
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA		mm	29.2	12				
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION			21					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION $\geq 1.0 >10.0$			6					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION <10.0			15					
HUMEDAD RELATIVA		%	88					
TENSION DEL VAPOR		hPa	11.9					
PUNTO DE ROCIO		°C	9.5					
EVAPORACION		mm	78.9					
HELIOFANIA		horas	105.8					
NÜBOSIDAD		octas	7					
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION			28					
VIENTO DOMINANTE								
DIRECCION DOMINANTE		rumbo	E					
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION		m/s	1.3					
VELOCIDAD MEDIA DEL MES		m/s	0.6					
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
10	10	6	1	11	1			
1.4	1.3	1.4	1.0	1.4	1.0			45
VISIBILIDAD		Km	14					
FENOMENOS								
rocio-3-bru-8-niebla-10- lluvia dis-20-lluv-12-lluvia- 8 virga 3								
tormentas di-11-tormenta con lluv-8 H solar 1 chap 1 niebla 10								
FENOMENO ESPECIAL : tormenta con lluvia 8								

VALORES DIARIOS			
DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.
1	0.0	18.3	8.8
2	0.0	17.7	6.8
3	1.6	16.0	8.2
4	0.0	17.7	9.1
5	0.0	18.2	7.0
6	2.2	17.3	8.3
7	3.5	18.5	6.6
8	0.0	19.5	6.7
9	3.3	19.1	8.0
10	0.0	18.7	5.5
11	0.4	17.0	7.2
12	29.2	19.0	7.6
13	24.3	17.0	6.4
14	18.1	16.7	8.7
15	20.9	14.5	8.0
16	6.5	12.9	7.4
17	13.5	17.3	4.0
18	0.0	15.3	7.6
19	5.3	16.5	7.0
20	9.7	18.5	8.0
21	20.2	17.6	6.2
22	7.4	17.0	7.8
23	2.2	17.4	7.2
24	1.1	17.5	6.2
25	3.0	19.0	8.3
26	2.3	17.8	8.2
27	4.0	16.2	5.0
28	7.9	19.5	8.9
29			
30			
31			

TOTAL:	186.6	17.4	7.3
MAX/MIN:	29.2	19.5	4.0
MED.MAX:		12.4	

NOMBRE DEL OBSERVADOR: JORGE BENALCAZAR
TECNICO A

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION GESTION METEOROLOGICA
ESTUDIOS E INVESTIGACIONES METEOROLOGICAS

MENSAJE CLIMAT

ESTACION: IZOBAMBA
MES: MARZO AÑO: 2009

PARAMETROS	UNID.	VALOR						
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	6,5						
TEMPERATURAS								
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	11,8						
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	21,7 7						
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	4,8 7						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	18,3						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	7,1						
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	12,7						
PRECIPITACION								
PRECIPITACION TOTAL	mm	261,9						
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	84,5 25						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		26						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0		22						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0		6						
HUMEDAD RELATIVA	%	87						
TENSION DEL VAPOR	hPa	11,9						
PUNTO DE ROCIO	°C	9,5						
EVAPORACION	mm	94,7						
HELIOFANIA	horas	118,5						
NUBOSIDAD	octas	6						
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION		31						
VIENTO DOMINANTE								
DIRECCION DOMINANTE	rumbo	N						
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	1,3						
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	0,5						
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
12	5	9	3	9	3	2		
1,3	1,4	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8		50
VISIBILIDAD			Km	15				
FENOMENOS								
PREDOMINANTES : bruma 13, niebla 9, rr distante 15, llovisna 9								
lluvia 4, chaparron 2, tormenta seca 12, t.con rr 13,								
FENOMENO ESPECIAL: tormenta con lluvia 13								

VALORES DIARIOS			
DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.
1	5,1	19,6	8,6
2	6,2	18,5	6,3
3	10,1	18,2	9,4
4	34,4	18,7	7,8
5	0,0	19,3	6,2
6	0,0	20,5	6,0
7	1,6	21,7	4,8
8	0,2	21,0	8,2
9	0,2	20,7	6,2
10	0,2	21,0	6,8
11	6,8	19,2	6,4
12	14,4	19,0	6,8
13	0,0	15,9	7,0
14	0,0	19,0	7,6
15	1,0	18,3	5,0
16	7,9	18,8	6,6
17	5,9	17,8	6,2
18	1,3	17,6	8,5
19	9,1	16,6	7,6
20	5,7	16,2	8,2
21	16,4	17,3	6,6
22	9,6	18,6	8,2
23	1,3	16,0	8,3
24	6,4	16,7	5,2
25	84,5	17,7	9,6
26	11,7	16,2	7,9
27	9,1	17,2	6,4
28	5,5	17,4	8,0
29	0,0	17,8	8,2
30	6,9	18,1	5,2
31	0,4	17,0	7,0

TOTAL: 261,9 18,3 7,1
MAX/MIN: 84,5 21,7 4,8
MED.MAX: 12,7

NOMBRE DEL OBSERVADOR: JORGE BENALCAZAR
TECNICO A

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION GESTION METEOROLOGICA
ESTUDIOS E INVESTIGACIONES METEOROLOGICAS

MENSAJE CLIMAT

ESTACION:
MES: ABRIL

IZOBAMBA

AÑO: 2009

PARAMETROS	UNID.	VALOR						
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	7,4						
TEMPERATURAS								
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	12,1						
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	21,2 20						
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	4,2 24						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	18,2						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	6,9						
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	12,5						
PRECIPITACION								
PRECIPITACION TOTAL	mm	189,9						
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	40,4 11						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		22						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0		16						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0		4						
HUMEDAD RELATIVA	%	85						
TENSION DEL VAPOR	hPa	11,8						
PUNTO DE ROCIO	°C	9,3						
EVAPORACION	mm	87,5						
HELIOFANIA	horas	119,1						
NUBOSIDAD	octas	6						
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION		30						
VIENTO DOMINANTE								
DIRECCION DOMINANTE	rumbo	S						
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	1,5						
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	0,6						
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
9	2	11	2	15	2	1	0	
1,2	1,3	1,2	1,0	1,5	0,5	0,5	0,0	53
VISIBILIDAD		Km	15					
FENOMENOS								
PREDOMINANTES : NIEBLA5,BRUMA13,ROCIO3,P.DIST17.								
LLOVISNA6,LLUVIA10,TOR.SECA11,TOR. CON LLUVIA7,VI F 1								
FENOMENO ESPECIAL : TORMENTA CON LLUVIA								

VALORES DIARIOS			
DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.
1	0,0	19,2	5,1
2	0,0	18,5	5,9
3	0,6	20,2	7,7
4	0,0	18,0	5,8
5	0,5	19,6	5,0
6	3,4	19,7	5,4
7	0,7	16,6	6,6
8	4,9	14,2	8,2
9	7,0	16,2	7,6
10	24,5	16,9	8,6
11	40,4	17,7	8,1
12	2,7	16,9	5,9
13	33,4	18,5	5,1
14	6,8	18,3	5,4
15	5,8	17,5	6,0
16	6,2	17,8	9,0
17	1,8	18,8	7,4
18	0,0	20,0	7,9
19	0,0	20,2	7,2
20	0,9	21,2	8,2
21	3,9	17,7	8,0
22	0,0	16,6	7,8
23	0,5	17,7	5,6
24	0,0	20,0	4,2
25	1,1	19,4	5,4
26	5,3	18,0	5,6
27	0,0	18,8	8,6
28	0,7	18,5	9,0
29	34,2	17,8	7,6
30	4,6	15,0	8,8
31			

TOTAL: 189,9 18,2 6,9
MAX/MIN: 40,4 21,2 4,2
MED.MAX: 12,5

NOMBRE DEL OBSERVADOR: JORGE BENALCAZAR
TECNICO A

**INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
CLIMAT**

SUBPROCESO CLIMATOLOGIA

ESTACIÓN: IZOBAMBA

MESES: MAYO AÑO: 2009



PARAMETROS		UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS								
PRESION ATMOSFERICA		hPa.	7,3	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.					
				1	3,0	17,0	7,7					
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)		°C	12,1	2	12,5	15,4	8,4					
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA		°C	20,1	3	4,4	16,0	8,0					
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA		°C	3,8	4	0,5	17,5	8,6					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS		°C	18,4	5	0,0	18,7	4,6					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS		°C	6,2	6	10,1	19,2	3,8					
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)		°C	12,3	7	0,0	19,5	4,6					
				8	9,3	19,8	4,6					
				9	0,4	18,0	6,4					
				10	0,0	19,7	6,8					
PRECIPITACION TOTAL		mm	102,8	11	4,0	19,5	6,4					
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA		mm	23,0	12	5,8	20,0	6,7					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION			19	13	7,0	17,5	8,4					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0			12	14	0,0	17,7	8,9					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0			4	15	0,3	19,0	5,2					
HUMEDAD RELATIVA		%	81	16	0,3	19,4	5,2					
TENSION DEL VAPOR		hPa	11,3	17	0,0	20,0	4,8					
PUNTO DE ROCIO		°C	8,7	18	0,0	20,1	6,5					
EVAPORACION		mm	98,7	19	0,9	18,7	7,9					
HELIOFANIA		horas	173,6	20	0,0	19,0	7,7					
NUBOSIDAD		octas	5	21	0,0	19,5	5,6					
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION			31	22	0,0	18,2	4,0					
VIENTO DOMINANTE				23	0,0	19,7	4,6					
DIRECCION DOMINANTE		rumbo	5	24	0,0	18,5	8,4					
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION		m/s	1.0	25	0,3	18,8	5,4					
VELOCIDAD MEDIA DEL MES		m/s	0,5	26	0,0	19,2	4,7					
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)				27	0,5	16,0	6,7					
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	28	23,0	20,0	4,8
5	6	11	3	13	2	0	0	53	29	3,3	15,0	5,7
0,9	0,9	1,5	1,0	1,0	#DIV/0!	#####	#####		30	10,0	17,2	5,6
VISIBILIDAD		Km	19	31	7,2	17,8	6,6					
FENOMENOS												
PREDOMINANTES : rocio 6 , bruma 6, niebla 5, rr distante 15									TOTAL:	102,8	18,4	6,2
llovisna 11, lluvia 6, tor.dis.10, tor con rr 9, chap.3									MAX/MIN:	23,0	20,1	3,8
FENOMENO ESPECIAL: heladas 1,vien.fuer.1									MED.MAX:		12,3	

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



CLIMAT
SUBPROCESO CLIMATOLOGIA
ESTACION: IZOBAMBA
MES: JUNIO AÑO 2009

PARAMETROS		UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS									
PRESION ATMOSFERICA		hPa.	7.3	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.						
TEMPERATURAS				1	0.0	20.2	7.3						
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)		°C	12.1	2	0.0	20.5	7.5						
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA		°C	20.5	3	0.0	19.3	8.6						
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA		°C	4.6	4	0.0	19.7	8.5						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS		°C	18.3	5	0.8	19.5	5.0						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS		°C	6.6	6	0.0	16.8	6.8						
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)		°C	12.5	7	0.0	17.6	7.1						
				8	0.0	18.5	5.2						
PRECIPITACION				9	0.2	19.0	6.2						
PRECIPITACION TOTAL		mm	48.3	10	10.3	19.5	8.2						
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA		mm	11.2	11	11.2	18.5	6.3						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION			15	12	0.4	18.0	7.3						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0			7	13	9.8	16.0	7.2						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0			2	14	1.8	14.5	5.9						
HUMEDAD RELATIVA		%	79	15	0.0	17.9	7.2						
TENSION DEL VAPOR		hPa	10.9	16	0.0	17.8	7.7						
PUNTO DE ROCIO		°C	8.2	17	0.0	19.5	5.6						
EVAPORACION		mm	93.4	18	0.4	18.5	8.0						
HELIOFANIA		horas	171.3	19	0.0	19.4	8.3						
NUBOSIDAD		octas	6	20	4.3	19.2	5.3						
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION				21	0.2	17.1	4.6						
VIENTO DOMINANTE				22	3.3	16.5	4.8						
DIRECCION DOMINANTE		rumbo	S	23	4.4	18.5	5.1						
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION		m/s	1.3	24	0.2	15.5	4.6						
VELOCIDAD MEDIA DEL MES		m/s	0.7	25	0.0	19.0	6.4						
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)				26	0.0	18.5	8.2						
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	27	0.0	20.0	8.2	
2	11	6	1	26	1	0		0	43	28	0.3	18.5	6.9
1.5	1.5	1.3	1.0	1.3	1.0	#####	#####			29	0.0	19.1	5.9
VISIBILIDAD		Km	18	30	0.7	16.1	5.0						
FENOMENOS													
PREDOMINANTES : rocio 12, bruma 3, niebla 3, rr distante 7													
enta seca 6 , t.con rr 2													
FENOMENO ESPECIAL: tormenta con RR.2													
				TOTAL:	48.3	18.3	6.6						
				MAX/MIN:	11.2	20.5	4.6						
				MED.MAX:		12.5							

INSTITUTO NACIONAL DE ETEOROLOGIA E HIDROLOGIA
CLIMAT

SUBPROCESO CLIMATOLOGIA

ESTACIÓN:

IZOBAMBA

MES: AGOSTO AÑO: 2009



PARAMETROS		UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS				
PRESION ATMOSFERICA		hPa.	7.0	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.	
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)		°C	12.3	1	0.0	21.6	6.7	
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA		°C	22.2	2	0.0	22.2	7.9	
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA		°C	3.7	3	0.0	20.4	6.8	
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS		°C	19.4	4	0.0	21.4	7.6	
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS		°C	6.1	5	0.0	20.0	7.4	
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)		°C	12.8	6	0.5	17.3	5.3	
				7	0.0	19.2	5.0	
				8	0.3	20.8	4.7	
				9	0.0	19.5	6.0	
				10	0.0	20.6	5.8	
				11	0.0	20.5	6.6	
				12	0.7	20.8	6.2	
				13	0.0	20.9	5.2	
				14	0.0	19.8	5.8	
				15	0.0	20.0	4.0	
				16	0.0	21.3	3.8	
				17	0.4	19.5	3.7	
				18	0.0	17.5	6.3	
				19	0.2	16.2	8.5	
				20	6.2	19.1	4.2	
				21	0.0	19.0	4.0	
				22	7.5	18.4	6.8	
				23	7.2	19.1	5.5	
				24	0.0	16.5	5.8	
				25	0.0	17.7	8.2	
				26	0.0	18.8	7.0	
				27	0.0	19.0	8.4	
				28	0.2	21.0	7.7	
				29	0.0	18.5	6.7	
				30	4.5	16.0	7.8	
				31	0.0	19.5	4.2	
PRECIPITACION								
PRECIPITACION TOTAL		mm	29.0					
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA		mm	7.5	22				
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION			10					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0			5					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0			0					
HUMEDAD RELATIVA		%	74					
TENSION DEL VAPOR		hPa	10.3					
PUNTO DE ROCIO		°C	7.3					
EVAPORACION		mm	131.5					
HELIOFANIA		horas	164.5					
NUBOSIDAD		octas	5					
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION			31					
VIENTO DOMINANTE								
DIRECCION DOMINANTE		rumbo	E					
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION		m/s	1.7					
VELOCIDAD MEDIA DEL MES		m/s	1.2					
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
1	1	13	11	8	13	10	0	36
1.0	1.0	1.7	3.4	1.3	1.7	1.7	#####	
VISIBILIDAD		Km	20					
FENOMENOS		ROCIO 7	(05)5	(40)3	(60)3			
(50)3		(15)10	(17)4	(95)2				
EBLA3,LLUVIA3,LLLOVISNA3								
FENOMENO ESPECIAL:		TORMENTA CON RR 2						
TOTAL:				29.0	19.4	6.1		
MAX/MIN:				7.5	22.2	3.7		
MED.MAX:				12.8				

PREPARADO POR:FRANKLIN ORTEGA
TECNICO B

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CLIMAT

SUBPROCESO CLIMATOLOGIA

ESTACION: IZOBAMBA

MES: SEPTIEMBRE AÑO 2009



PARAMETROS		UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS								
PRESION ATMOSFERICA		hPa.	7,1	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.					
TEMPERATURAS				1	0,0	21,5	3,8					
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)		°C	13,2	2	0,0	22,4	6,5					
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA		°C	23,5	3	0,0	21,0	7,6					
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA		°C	3,2	4	0,0	19,5	8,0					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS		°C	20,8	5	0,0	20,5	7,6					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS		°C	6,2	6	0,0	21,3	6,4					
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)		°C	13,5	7	0,0	21,2	5,5					
				8	0,0	21,0	3,6					
PRECIPITACION				9	0,4	20,2	4,1					
PRECIPITACION TOTAL		mm	9,7	10	0,0	20,5	6,4					
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA		mm	6,7	11	0,0	19,8	4,2					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION			4	12	0,0	20,5	6,2					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0			2	13	0,0	23,5	3,2					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0			0	14	0,0	22,2	7,0					
HUMEDAD RELATIVA		%	68	15	2,5	22,4	3,6					
TENSION DEL VAPOR		hPa	10,0	16	6,7	18,0	6,6					
PUNTO DE ROCIO		°C	6,8	17	0,1	18,2	8,6					
EVAPORACION		mm	179,8	18	0,0	19,2	8,0					
HELIOFANIA		horas	223,5	19	0,0	19,5	4,6					
NUBOSIDAD		octas	4	20	0,0	21,8	6,0					
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION			30	21	0,0	20,3	7,3					
VIENTO DOMINANTE				22	0,0	18,3	5,3					
DIRECCION DOMINANTE		rumbo	S	23	0,0	20,3	6,2					
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION		m/s	1,3	24	0,0	20,7	7,0					
VELOCIDAD MEDIA DEL MES		m/s	1,6	25	0,0	20,1	7,0					
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)				26	0,0	22,5	7,7					
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	27	0,0	22,0	5,0
9	5	15	4	20	17	4	2	14	28	0,0	22,0	7,2
2,4	1,6	3,3	1,1	1,3	1,6	1,1	1,0		29	0,0	21,5	8,2
VISIBILIDAD		Km	29	30	0,0	22,5	8,6					
FENOMENOS DOMINANTES												
Rocio 13, bruma 11, vien.fuerte 10, lluvia 2, llovisna2												
FENOMENO ESPECIAL: heladas 1												
				TOTAL:	9,7	20,8	6,2					
				MAX/MIN:	6,7	23,5	3,2					
				MED.MAX:		13,5						

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CLIMAT

SUBPROCESO CLIMATOLOGIA

ESTACION: IZOBAMBA

MES: NOVIEMBRE AÑO 2009



PARAMETROS	UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS					
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	7,1						
TEMPERATURAS								
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	13,2						
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	23,5	13					
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	3,2	13					
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	20,8						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	6,2						
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	13,5						
PRECIPITACION								
PRECIPITACION TOTAL	mm	75,3						
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	55,57	16					
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		4						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0		2						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0		0						
HUMEDAD RELATIVA	%	68						
TENSION DEL VAPOR	hPa	10,0						
PUNTO DE ROCIO	°C	6,8						
EVAPORACION	mm	179,8						
HELIOFANIA	horas	223,5						
NUBOSIDAD	octas	4						
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION		30						
VIENTO DOMINANTE								
DIRECCION DOMINANTE	rumbo	S						
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	1,3						
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	1,6						
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
9	5	15	4	20	17	4	2	14
2,4	1,6	3,3	1,1	1,3	1,6	1,1	1,0	
VISIBILIDAD								
						Km	29	
FENOMENOS DOMINANTES								
Rocio 13, bruma 11, vien.fuerte 10, lluvia 2, llovizna 2								
FENOMENO ESPECIAL: heladas 1								
				TOTAL:	75,3	20,8	6,2	
				MAX/MIN:	55,57	23,5	3,2	
				MED. MAX:		13,5		

DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.
1	0,0	21,5	3,8
2	0,0	22,4	6,5
3	0,0	21,0	7,6
4	0,0	19,5	8,0
5	0,0	20,5	7,6
6	0,0	21,3	6,4
7	0,0	21,2	5,5
8	0,0	21,0	3,6
9	0,4	20,2	4,1
10	0,0	20,5	6,4
11	0,0	19,8	4,2
12	0,0	20,5	6,2
13	0,0	23,5	3,2
14	0,0	22,2	7,0
15	2,5	22,4	3,6
16	6,7	18,0	6,6
17	0,1	18,2	8,6
18	0,0	19,2	8,0
19	0,0	19,5	4,6
20	0,0	21,8	6,0
21	0,0	20,3	7,3
22	0,0	18,3	5,3
23	0,0	20,3	6,2
24	0,0	20,7	7,0
25	0,0	20,1	7,0
26	0,0	22,5	7,7
27	0,0	22,0	5,0
28	0,0	22,0	7,2
29	0,0	21,5	8,2
30	0,0	22,5	8,6

**INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E
HIDROLOGIA**



CLIMAT
SUBPROCESO CLIMATOLOGIA
ESTACION: IZOBAMBA
MES: DICIEMBRE AÑO 2009

PARAMETROS	UNID.	VALOR	VALORES DIARIOS										
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	7,1	DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.							
TEMPERATURAS			1	0,0	21,5	3,8							
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	13,2	2	0,0	22,4	6,5							
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	23,5	3	0,0	21,0	7,6							
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	3,2	4	0,0	19,5	8,0							
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	20,8	5	0,0	20,5	7,6							
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	6,2	6	0,0	21,3	6,4							
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	13,5	7	0,0	21,2	5,5							
PRECIPITACION			8	0,0	21,0	3,6							
PRECIPITACION TOTAL	mm	102,4	9	0,4	20,2	4,1							
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	43,23	10	0,0	20,5	6,4							
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		4	11	0,0	19,8	4,2							
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 1.0		2	12	0,0	20,5	6,2							
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION ≥ 10.0		0	13	0,0	23,5	3,2							
HUMEDAD RELATIVA	%	68	14	0,0	22,2	7,0							
TENSION DEL VAPOR	hPa	10,0	15	2,5	22,4	3,6							
PUNTO DE ROCIO	°C	6,8	16	6,7	18,0	6,6							
EVAPORACION	mm	179,8	17	0,1	18,2	8,6							
HELIOFANIA	horas	223,5	18	0,0	19,2	8,0							
NUBOSIDAD	octas	4	19	0,0	19,5	4,6							
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION		30	20	0,0	21,8	6,0							
VIENTO DOMINANTE			21	0,0	20,3	7,3							
DIRECCION DOMINANTE	rumbo	S	22	0,0	18,3	5,3							
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	1,3	23	0,0	20,3	6,2							
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	1,6	24	0,0	20,7	7,0							
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/D DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)			25	0,0	20,1	7,0							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	26	0,0	22,5	7,7
	9	5	15	4	20	17	4	2	14	27	0,0	22,0	5,0
	2,4	1,6	3,3	1,1	1,3	1,6	1,1	1,0		28	0,0	22,0	7,2
VISIBILIDAD	Km	29	29	0,0	21,5	8,2				30	0,0	22,5	8,6
FENOMENOS DOMINANTES	Rocio 13, bruma 11, vien.fuerte 10, lluvia 2, llovizna2												
FENOMENO ESPECIAL: heladas 1													
TOTAL: 102,4			20,8		6,2								
MAX/MIN: 43,23			23,5		3,2								
MED.MAX:			13,5										

ANEXO 4. FOTOS RECORRIDO GEOREFERENCIACIÓN.



Ubicación de la quebrada en la carta topográfica.



Toma de puntos con el GPS.



GPS localizando coordenadas



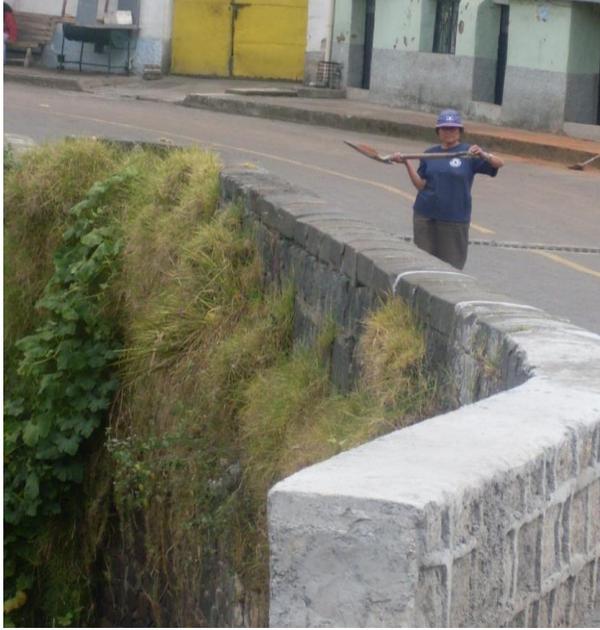
Punto inicial de la quebrada Jalupana



Recorrido inicial de la quebrada Jalupana barrio la Joya #1.



Tramo tambillo junta a la escuela América y España notoria contaminación.



Moradora de Tambillo arrojando desechos a la quebrada.



Presencia de desechos sólidos en la laderas de la quebrada.



Aguas servidas canalizadas a la quebrada



Remanente de flora presente en varios tramos de la quebrada.



Tramo final de la quebrada donde se encuentra un desfogue de agua limpia de una vertiente aledaña.

ANEXO 5. FOTOGRAFIAS DEL MUESTREO DE AGUA



Utilizando equipo adecuado.



Colocación de guantes para realizar el muestreo.



Ingresando al agua para el muestreo con la ayuda de un representante del dispensario médico de tambillo.

EQUIPO DE MUESTREO DE AGUA



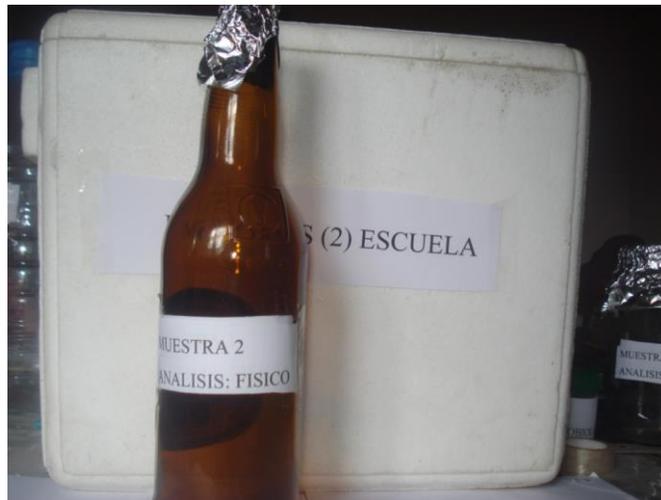
Todos los envases que se utilizó para la recolección de muestras.



Envase esterilizado para el análisis microbiológico.



Caja térmica para el traslado de las muestras al laboratorio



Botella de vidrio oscuro para el análisis físico del agua.



Envase de cristal transparente para el análisis de aceites y grasas.



Transporte de muestras para el laboratorio