

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

TEMA:

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI
DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.

AUTOR:

CÉSAR RENAN VELOZ CONLAGO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. BILLY CORONEL E. MSc.

PUYO-PASTAZA-ECUADOR

2016

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

EL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS CERTIFICA QUE:

El presente trabajo titulado: " **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI DE LA PROVINCIA DE PASTAZA**", bajo la responsabilidad del estudiante egresado **CÉSAR RENÁN VELOZ CONLAGO**, ha sido meticulosamente revisada, autorizando su presentación.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

Dr. Edison Samaniego. PhD.

PRESIDENTE

Ing. Pedro Peñafiel. MSc.

MIEMBRO

Ing. Karel Dieguez. MSc.

MIEMBRO

AGRADECIMIENTO.

Primeramente agradezco a Dios por haberme permitido llegar a cumplir mis metas.

A mi madre por ser mi apoyo incondicional durante todos mis años de vida académica.

A todos mis profesores de la carrera de Ingeniería Ambiental por haber compartido sus conocimientos durante mis años de estudio.

A mi director de tesis, Ing. Billy Coronel por el apoyo, la asesoría brindada durante el desarrollo mi investigación.

Cesar Veloz

DEDICATORIA

El siguiente trabajo es dedicado a Dios por ser mi guía espiritual durante mis estudios y guiarme por el buen camino y poder culminar mis estudios con éxitos.

A mi hija Valentina por ser mi mayor inspiración durante mis años de estudio.

A mi madre por el apoyo incondicional que han sabido brindarme durante toda mi vida.

A todos los docentes de la Universidad Estatal Amazónica que de una u otra manera fueron parte importante durante mi formación profesional.

A Leidy mi esposa que siempre ha estado presente en los buenos y malos momentos.

A todos mis amigos quienes formaron parte de mi vida académica dentro de la UEA.

Cesar Veloz

RESPONSABILIDAD

Yo, Cesar Renán Veloz Conlago, con cédula de identidad No. 160030511-2, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido de la presenta tesis: “ **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI DE LA PROVINCIA DE PASTAZA**”, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden de la presente investigación son de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

.....
César Renán Veloz Conlago

C.I. 160030511-2

AUTOR

CERTIFICADO DE LA DIRECTORA DE TESIS

Certifico que el señor César Renán Veloz Conlago ha concluido el trabajo de investigación correspondiente a: **“PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”**.

Mediante el presente dejo constancia que la elaboración y la redacción del informe final fue desarrollado por el estudiante antes mencionado y supervisado bajo mi dirección.

Cumplidos los requerimientos, autorizo que el trabajo de tesis sea presentado a la máxima autoridad y por su intermedio a la Comisión Académica para que autorice el tribunal y la fecha de sustentación para la defensa legal.

Ing. Billy Coronel E. MSc.

DIRECTOR DE TESIS

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
1.1. Objetivo general.....	3
1.2. Objetivos específicos.	3
CAPITULO II	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Aspectos Conceptuales de Cuencas Hidrográficas	4
2.1.1. Conceptos de Cuenca.....	4
2.1.2. Clasificación de Cuencas hidrográficas.	5
2.1.2.1. Clasificación de la cuenca por sistema de codificación Pfafstetter	5
2.1.2.2. Clasificación de las cuencas hidrográficas por sistema de drenaje.	6
2.1.2.3. Clasificación de las cuencas hidrográficas por su balance hídrico.....	7
2.1.2.4. Clasificación de las cuencas hidrográficas por el número de orden de drenaje y/o tamaño.....	7
2.1.3. Funciones de las cuencas hidrográficas.	7
2.1.3.1. Función Hidrológica.	8
2.1.3.2. Función Ecológica.....	8
2.1.3.3. Función Ambiental.	8
2.1.3.4. Función Socioeconómica	8
2.1.3.5. Servicios Ambientales.	9
2.2. Aspectos Hidrológicos.....	9
2.2.1. El Ciclo Hidrológico.....	9
2.2.1.1 Componentes del Ciclo Hidrológico.....	9
2.2.2. Balance Hidrológico.	11
2.3. Aspectos Sistémicos.....	12
2.3.1. Cuenca hidrográfica como sistema.....	12
2.4 Calidad del Recurso Hídrico	13
2.4.1. Índice de Calidad del Agua General (ICA)	14
2.4.1.1 Estimación del Índice de Calidad de Agua General ICA	15

2.5. Manejo de la Cuenca Hidrográfica.....	15
2.5.1. Factores y beneficios en el manejo una cuenca hidrográfica.	16
2.5.1.1. Factores para el Manejo de Cuencas	16
2.5.1.2. Beneficios de proteger las cuencas hidrográficas.....	16
2.5.2. Herramientas para el manejo de la cuenca hidrográfica.....	17
2.5.2. 1. Marco legal del manejo de cuencas.....	17
2.5.2.2. Metodología para elaborar un plan de desarrollo y ordenamiento territorial.	19
2.5.2.2.1. Del proceso de actualización, formulación, articulación, seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.....	19
2.5.2.3. Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	22
2.5.2.3.1. Aplicación de los S.I.G.	22
CAPITULO III	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Localización y duración del experimento.....	23
3.2. Condiciones Meteorológicas.....	25
3.3. Materiales y Equipos.....	26
3.4. Factores de estudio.....	27
3.5. Diseño de la investigación.....	28
3.5.1. Generar un diagnóstico integrado de la microcuenca del río Putuimi.	28
3.5.2. Identificar y evaluar los impactos ambientales que afectan a la microcuenca del río Putuimi.....	29
3.5.3. Realizar un plan de manejo ambiental que contemple programas que conlleven medidas de recuperación, conservación y preservación de los recursos naturales de la microcuenca del Río Putuimi.	29
CAPITULO IV	31
4. RESULTADOS.	31
4.1. DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.	31
4.1.1. COMPONENTE BIOFÍSICO (ECOLÓGICO AMBIENTAL).....	31
4.1.1.1. Relieve.....	31
4.1.1.2. Geología	32
4.1.1.3. Suelos.....	33
4.1.1.4. Cobertura vegetal y usos de suelos	34

4.1.1.5. Factores climáticos.....	35
4.1.1.6. Red hídrica	36
4.1.1.6.1. Análisis de cantidad de agua en el río Putuimi.	38
4.1.1.6.2. Análisis físico-químico del agua de la microcuenca del Río Putuimi.	38
4.1.1.7. Ecosistemas frágiles.	40
4.1.1.8. Recursos naturales no renovables.	41
4.1.1.9. Recursos degradados.....	42
4.1.1.10. Amenazas, vulnerabilidad y riesgos.....	43
4.1.2.COMPONENTE SOCIO CULTURAL.....	43
4.1.2.1.Análisis demográfico.....	43
4.1.2.2.Etnicidad de la Población.....	44
4.1.2.3.Educación.....	45
4.1.2.4. Salud.....	46
4.1.2.5 Acceso y uso de espacio público.....	47
4.1.2.6. Movimientos migratorios.....	47
4.1.3.COMPONENTE DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.	48
4.1.3.1 Jerarquización Poblacional por asentamientos Humanos.	48
4.1.3.2 Asentamientos humanos dispersos.	48
4.1.3.3 Infraestructura acceso y calidad de servicios básicos.....	49
4.1.3.3.1 Tipo de vivienda.	49
4.1.3.3.2. Infraestructura de Educación.....	49
4.1.3.3.3. Infraestructura de salud.....	49
4.1.3.4. Agua	50
4.1.3.5. Alcantarillado	50
4.1.3.6. Tratamiento de desechos.	51
4.1.3.7. Gestión de Riesgos.....	51
4.1.4. COMPONENTE DE MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD.	51
4.1.4.1. Red vial de la microcuenca.	51
4.1.4.2. Tipos de vías.....	51
4.1.4.3. Servicio de transporte público.....	52
4.1.4.4. Servicio de telefonía.....	52
4.1.4.5. Servicio de Energía Eléctrica	52

4.1.5. COMPONENTE ECONÓMICO PRODUCTIVO	53
4.1.5.1. Uso del suelo	53
4.1.5.2. Actividad ganadera.	53
4.1.5.2. Actividad piscícola.....	53
4.1.6. COMPONENTE POLÍTICO INSTITUCIONAL Y DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.	54
4.2. IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE AFECTAN A LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.	57
4.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.	70
INTRODUCCION.....	70
OBJETIVO.....	70
4.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SUB PLANES DE MANEJO AMBIENTAL.....	70
4.3.1.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.	70
4.3.1.1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y SUELO.	71
4.3.1.1.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE AFECTACIÓN A FLORA Y FAUNA.	72
4.3.2 Plan de Contingencias;	73
4.3.2.1 PROGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	73
4.3.2.1.1 Programa de manejo y mitigación de riesgos.....	73
4.3.3 Plan de Capacitación Ambiental;	74
4.3.3.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL.....	75
4.3.4 Plan de Manejo de Desechos;	76
4.3.4.1 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS.....	77
4.3.4.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.	77
4.3.5 Plan de Relaciones Comunitarias;	78
4.3.5.1 PROGRAMA DE INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES	79
4.3.5.2 PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LAS COMUNIDADES.....	80
4.3.6 Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;	80
4.3.6.1 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS EROSIONADAS.	81
4.3.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento	81
4.3.7.1 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO FÍSICO	82
4.3.7.1.1 Monitoreo de calidad y cantidad del agua	82
4.3.7.2 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO BIÓTICO	83
4.3.7.3 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO SOCIAL Y HUMANO	83

4.3.8 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.....	86
5. CONCLUSIONES.....	88
6. RECOMENDACIONES.....	89
7. RESUMEN.....	90
8. SUMMARY.....	91
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
10. ANEXOS.....	95

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. COMPONENTES DEL CICLO HIDROLÓGICO.....	10
CUADRO 2.FACTORES DE ESTUDIO.....	27
CUADRO 3. MATRIZ PARA DESCRIPCIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	31
CUADRO 4. MATRIZ PARA PROCESOS GEODINÁMICAS.....	32
CUADRO 5. MATRIZ PARA DESCRIPCIÓN DE SUELOS.	33
CUADRO 6. MATRIZ PARA ESTABLECER EL ANÁLISIS COMPARATIVO DE COBERTURAS Y USOS DE SUELO.....	34
CUADRO 7. MATRIZ PARA DESCRIPCIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS.	35
CUADRO 8. MATRIZ PARA ECOSISTEMAS.	41
CUADRO 9.DESCRIPCIÓN DE RECURSOS NO RENOVABLES.	41
CUADRO 10.DESCRIPCION DE RECURSOS NATURALES BAJO PRESION ..	42
CUADRO 11.DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS	43
CUADRO 12. PLANTELES EDUCATIVOS DENTRO DE LA MICROCUENCA	45
CUADRO 13.PERFIL EPIDEMIOLOGICO.	46
CUADRO 14.DISPOSICIÓN DE DESECHOS DOMÉSTICOS	78
CUADRO 15.FICHA DE EVALUACIÓN (INFORMACION)	84
CUADRO 16.FICHA DE EVALUACIÓN (SENSIBILIZACION).....	85

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DEL ICA PROPUESTO POR BROWN (1970).....	14
TABLA 2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.....	39
TABLA 3. CALIDAD DE AGUA	40
TABLA 4. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....	44
TABLA 5. PROYECCION DE LA POBLACIÓN DE LA MICROCUENCA	44
TABLA 6. JERARQUIZACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.	48
TABLA 7. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES (LEOPOLD MODIFICADA).....	57
TABLA 8. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO	86

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1. DIVISIÓN DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA.....	6
GRAFICO 2. DIAGRAMA DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA, COMPONENTES NATURALES E INTERACCIONES.....	13
GRAFICO 3.DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE TEMPERATURA	25
GRAFICO 4.DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE PRECIPITACIONES.	25
GRAFICO 5. ANÁLISIS DE AGUA EN LAS CABECERAS DEL RÍO PUTUIMI	95
GRAFICO 6. ANÁLISIS DE AGUA EN EL RÍO PUTUIMI EN LA COMUNIDAD NUEVA VIDA	96
GRAFICO 7. ANÁLISIS DE AGUA EN EL RÍO PUTUIMI EN LA COMUNIDAD BELLAVISTA.....	97

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país con una gran cantidad de recursos hídricos, que en su mayoría se originan en la Cordillera de los Andes y su caudal se modifica por las condiciones climáticas y geográficas a lo largo de su recorrido.

La microcuenca del río Putuimi pertenece a la subcuenca del río Puyo y a la cuenca del río Pastaza la cual envía sus aguas hacia las llanuras amazónicas y posteriormente confluyen con otras corrientes para desembocar finalmente a cientos de kilómetros al Oriente en el Océano Atlántico, pertenecen a la vertiente del Amazonas (SENAGUA, 2012).

La microcuenca del río Putuimi comprende desde el sector del Cerro Jakalurco perteneciente a la parroquia Madre Tierra, hasta el sector de la comunidad de Bellavista perteneciente a la parroquia Tarquí, donde desembocan sus aguas en el Río Puyo; la longitud del río Putuimi es de 16 km aproximadamente, de acuerdo con la base de datos del programa ArGIS del GADPPz.

Mediante la observación preliminar realizada, se aprecia que la microcuenca del río Putuimi es afectada por la contaminación de sus aguas superficiales. En ella se acumulan una considerable cantidad de desechos líquidos y sólidos provenientes de las comunidades que se encuentran a las riberas del río, estas se mezclan con el agua del río Putuimi que posteriormente desemboca al río Puyo.

En la Constitución del 2008 en el Art. 12 se señala que “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.”, también en el Art. 14” Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak kawsay” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008). Además otras leyes que hablan sobre la conservación y preservación de los recursos hídricos. Para lo cual es importante desarrollar un plan de manejo ambiental de la microcuenca del Río Putuimi ya que permitirá identificar, interpretar y prevenir

las consecuencias que pueden causar la contaminación en la salud y encontrar alternativas para mejorar la calidad de vida de los pobladores pertenecientes a la microcuenca.

OBJETIVOS

1.1. Objetivo general.

Diseñar un Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca del río Putuimi, mediante el levantamiento de información ambiental, para establecer estrategias de conservación y preservación del agua en las parroquias de Tarquí y Madre Tierra de la Provincia de Pastaza.

1.2. Objetivos específicos.

- a) Generar un diagnóstico integrado de la microcuenca del río Putuimi.
- b) Identificar y evaluar los impactos ambientales que afectan a la microcuenca del Río Putuimi.
- c) Realizar un plan de manejo ambiental que contemple programas que conlleven medidas de recuperación, conservación y preservación de los recursos naturales de la microcuenca del Río Putuimi.

1.3. Hipótesis.

La evaluación de impactos ambientales de la microcuenca del río Putuimi coadyuva a un diagnóstico adecuado en la zona de estudio, para la implementación de un plan de manejo acorde al medio y a la normativa ambiental vigente.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos Conceptuales de Cuencas Hidrográficas

2.1.1. Conceptos de Cuenca

No existe un criterio uniforme para definir una cuenca hidrográfica. En la siguiente revisión, se enuncia varias definiciones recogidas de la revisión bibliográfica.

Es una unidad hidrológica que ha sido descrita y utilizada como una unidad físico-biológica y también, en muchas ocasiones, como una unidad socio-económica-política para la planificación y ordenación de los recursos naturales. La cuenca de captación se utiliza con frecuencia como sinónimo de cuenca hidrográfica. No hay un tamaño definido de cuenca; puede tener desde una dimensión de varios miles de kilómetros cuadrados hasta la de unos pocos kilómetros cuadrados (Sheng, 1992).

Núñez (2001), por su parte manifiesta que la Cuenca Hidrográfica es una fracción de propiedad delimitada geográficamente por divisiones de aguas, que corresponden a las cumbres de las elevaciones o las cerros que rodean los terrenos y sus componentes coluvial-aluviales, pendientes abajo. Las cuencas son fruto de procesos geomorfológicos.

Otros autores, como Jiménez & Faustino (2000) establecen que “es el espacio de terreno limitado por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en él se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas en un río principal el cual se integra al mar, lago u otro río más grande. Este espacio se puede delimitar en una carta aritmética, siguiendo la divisoria de aguas *divortium aquarum*.”

Importantes eventos de discusión que reúnen anualmente a los actores relacionados al manejo de los recursos hídricos, como el Foro de los Recursos Hídricos organizado

por CAMAREN¹ en el año 2007 en la provincia de Chimborazo, ha definido a la Cuenca Hidrográfica como un ecosistema natural delimitado por la divisoria topográfica de aguas que recoge la lluvia por una red de drenaje que se concentra en la corriente superficial de mayor caudal. En este espacio natural se encuentran en estrecha relación componentes naturales, socioeconómicos y culturales.

Por su parte, Ramakrishna, (1997), define a la cuenca hidrográfica como “la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de agua se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río”.

2.1.2. Clasificación de Cuencas hidrográficas.

Para el ordenamiento y manejo de una cuenca, es necesario dividirla en unidades más pequeñas. Se citan varios sistemas de codificación o clasificación de cuencas basados en la topología o el área del terreno, por su sistema de drenaje, por su balance hídrico, por el número de orden de drenaje y/o tamaño.

2.1.2.1. Clasificación de la cuenca por sistema de codificación Pfafstetter

La metodología Pfafstetter es la utilizada por la Secretaria Nacional del Agua. Esta se fundamenta en determinar identificadores a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie o área del terreno; dicho de otro modo asigna identificadores a una unidad hidrográfica para relacionarla con sus unidades internas locales y con las unidades más cercanas (Rosas 2009).

El Sistema Pfafstetter supone tres tipos de unidades hidrográficas de drenaje: cuencas, intercuenca y cuencas internas.

- Cuenca, es un superficie que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje o al curso principal del río.

¹ Consorcio de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables

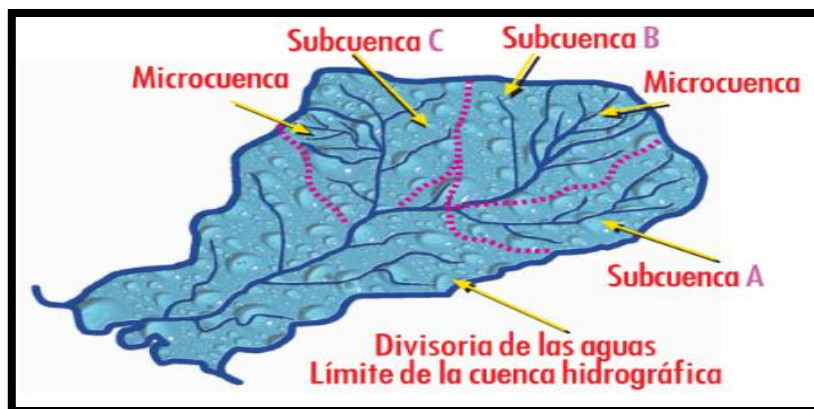
- Intercuenca, es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, a través del curso del río considerado como el principal, y permite el paso de este hacia la unidad de drenaje contigua hacia aguas abajo. Es decir, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.
- Cuenca interna, es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua (Rosas 2009).

2.1.2.2. Clasificación de las cuencas hidrográficas por sistema de drenaje.

Faustino & Jiménez (2000), clasifican a la cuenca hidrográfica por el sistema de drenaje y su conducción final en arréicas, exorreicas, criptorreicas y endorreicas:

- Son arréicas cuando no logran drenar a un río mar o lago sus aguas se pierden por evaporación o infiltración sin llegar a formar escurrimiento subterráneo.
- Son criptorreicas cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos (caso de las zonas kársticas).
- Son endorreicas cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.
- Son exorreicas cuando las vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar.

Grafico 1. División de una cuenca hidrográfica.



Fuente: World Visión, 2004

2.1.2.3. Clasificación de las cuencas hidrográficas por su balance hídrico.

Esta clasificación se da en la comparación de la oferta y la demanda denominando cuencas balanceadas es decir cuando la oferta y la demanda son compatibles o deficitarias cuando la demanda es mayor que la oferta y en exceso cuando la oferta es mayor que la demanda y se define a unidades menores de drenaje como subcuenca y microcuenca. La subcuenca es toda área que realiza su drenaje directamente al curso principal de la cuenca, mientras tanto la microcuenca es toda área que realiza su drenaje a la subcuenca (Faustino & Jiménez, 2000).

2.1.2.4. Clasificación de las cuencas hidrográficas por el número de orden de drenaje y/o tamaño.

Esta clasificación se da en las grandes vertientes como la del atlántico en América del Sur, en el cual para definir cuenca, subcuenca o microcuenca debe adaptarse a las características físicas, naturales o socio económicas como es el caso de la cuenca del río Amazonas. Esta clasificación divide la unidad de la microcuenca con el orden 1, 2,3 y su tamaño es de 10 a 50 kilómetros cuadrados, mientras que la unidad de subcuenca tiene un orden de 4,5 y con tamaño de 500 a 2000 kilómetros cuadrados y a la unidad de la cuenca con el número de orden de 6,7 o más y tiene una área mayor a los 2000 kilómetros cuadrados, es relativa debido a las condiciones de los rangos de las unidades variables de magnitud y se deja a criterio de los diferentes especialistas (Faustino & Jiménez, 2000).

Además Faustino & Jiménez, (2000), señala que existen clasificaciones como la espacial de una cuenca con base en los aspectos como el relieve la su altitud pero no de tanta importancia como las anteriormente mencionadas.

2.1.3. Funciones de las cuencas hidrográficas.

El Manual para el Manejo Sustentable de Cuencas Hidrográficas de Aguirre (2007), establece que los procesos que realizan los ecosistemas presentes en una cuenca hidrográfica describen el intercambio de materia y energía. Por ejemplo, en la zona más alta de la cuenca o zona de recarga hídrica ocurren mayores procesos de erosión

por la influencia del lito/relieve, por su parte en la zona media se encarga del transporte del agua de la parte alta por la influencia de la erosión y sedimentación mientras tanto que en la zona baja se da la sedimentación (Pladeyra, 2003).

Aguirre (2007), establece que dentro de la cuenca, de tienen los componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos:

2.1.3.1. Función Hidrológica.

- Captación de agua de las diferentes fuentes de precipitación para formar el escurrimiento de manantiales, ríos y arroyos.
- Almacenamiento del agua en sus diferentes formas y tiempos de duración.
- Descarga del agua como escurrimiento.

2.1.3.2. Función Ecológica.

- Provee diversidad de áreas y rutas a lo largo de la cual se llevan a cabo interacciones entre las características de calidad física y química del agua.
- Provee de hábitat para la flora y fauna que constituyen los elementos biológicos del ecosistema y tienen interacciones entre las características físicas y biológicas del agua.

2.1.3.3. Función Ambiental.

- Constituyen sumideros de CO₂.
- Alberga bancos de germoplasma.
- Regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos.
- Conserva la biodiversidad.
- Mantiene la integridad y la diversidad.

2.1.3.4. Función Socioeconómica.

- Suministra recursos naturales para el desarrollo de actividades productivas que dan sustento a la población.
- Provee de un espacio para el desarrollo social y cultural de la sociedad.

2.1.3.5. Servicios Ambientales.

- Del flujo hidrológico: usos directos (agricultura, industria, agua potable, etc), dilución de contaminantes, generación de electricidad, regulación de flujos y control de inundaciones, transporte de sedimentos, recarga de acuíferos, dispersión de semillas y larvas de la biota.
- De los ciclos bioquímicos: almacenamiento y liberación de sedimentos, almacenaje y reciclaje de nutrientes, almacenamiento y reciclaje de materia orgánica y absorción de contaminantes.
- De la Producción biológica: creación y mantenimiento de hábitat, mantenimiento de la vida silvestre, fertilización y formación de suelos.
- De la descomposición: procesamiento de la materia orgánica, procesamiento de desechos humanos.

2.2. Aspectos Hidrológicos.

2.2.1. El Ciclo Hidrológico.

El 97% del agua se encuentra concentrada en los océanos pero su fuerte salinidad hace imposible que sirva para el consumo humano (Masters et al., 2008). El ciclo hidrológico es el proceso mediante el cual se realiza el suministro continuo de agua a plantas, animales y al ser humano. Mediante este proceso el agua en la naturaleza recorre en circuito cerrado, por ejemplo desde el momento que la lluvia cae a la superficie, esta se infiltra, escurre y se evapora hasta a convertirse en nubes y, luego por condensación otra vez forman lluvia reiniciándose el ciclo una y otra vez (Maderey, 2005).

2.2.1.1 Componentes del Ciclo Hidrológico.

Gaspari et al., (2013), señala los componentes más importantes del ciclo hidrológico son: precipitación, intercepción por la vegetación, infiltración, evapotranspiración, escurrimiento subsuperficial, escurrimiento superficial y escurrimiento subterráneo.

Cuadro 1. Componentes del ciclo hidrológico.

COMPONENTES DEL CICLO HIDROLÓGICO	DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES
Precipitación	La Precipitación que cae directamente sobre el cauce de agua es la primera en formar el escurrimiento de la cuenca y en llegar a la salida. La cantidad de agua aumenta según el tiempo que dure la lluvia.
Intercepción por la vegetación	Una pequeña cantidad de agua es interceptada en el suelo por el dosel de la vegetación, la cual se puede evaporar hacia la atmósfera durante e inmediatamente después de la precipitación y resto alcanza el suelo
Infiltración- Percolación.	El agua que alcanza al suelo a partir de una precipitación, puede ser infiltrada y/o puede ser almacenada en el suelo para posteriormente percolar como agua gravitacional a capas edáficas más profundas. Es decir, si totalidad de la precipitación interna y el traslado por los tallos y hojas llegan al piso del bosque y exceden la capacidad de infiltración edáfica, el exceso de agua que no es absorbida por el suelo, genera el escurrimiento directo.
Almacenamiento en depresiones.	Es máxima al inicio de la lluvia y disminuye con el tiempo hasta un valor mínimo y constante.
Evapotranspiración	El agua infiltrada puede ser absorbida por la vegetación y retorna a la atmósfera por procesos de transpiración. El término evapotranspiración se aplica para denominar la suma de la transpiración de la vegetación y pérdida por evaporación de la superficie expuesta de un dosel húmedo. La evaporación de la hojarasca y la superficie del suelo en bosques húmedos

	tropicales son usualmente despreciables.
Escurrimiento subsuperficial	Este escurrimiento es producido por la lluvia que cae sobre un suelo ya repleto y circula en forma laminar y descendente por las pendientes de una cuenca hidrográfica.
Escurrimiento superficial	Este escurrimiento es ocasionado por una lluvia que cae sobre un suelo ya saturado.
Escurrimiento subterráneo	La humedad que permanece en el suelo drena hacia la red hídrica por flujo subsuperficial. Igual lo realiza el agua que percola internamente del suelo hasta una capa impermeable del material parental drenando como flujo lateral.

Fuente: Gaspari et al., (2013).

2.2.2. Balance Hidrológico.

La evaluación de los recursos hídricos de una cuenca hidrográfica requiere de una estimación correcta del balance hidrológico, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma como el agua en forma de precipitación se reparte como parte del proceso de evapotranspiración, escurrimiento e infiltración. En conclusión, el agua de la atmósfera en estado gaseoso, al precipitarse en un determinado lugar forma la escurrimiento superficial y subterránea. Una parte de la escurrimiento regresa a la atmósfera, ya sea por evaporación directa o por transpiración de la vegetación y, la diferencia de lo que llueve y se evapora escurre sobre la superficie o se infiltra en el suelo alcanzando los cauces de los ríos y finalmente llega al mar. En el mar, el sol produce la evaporación que luego llega a la atmósfera que permite que el ciclo continúe. (Ávalos et al., 2006, Shiklomanov, 1993).

Según Sokolov & Champman (1991) señala la siguiente ecuación del balance hídrico en una cuenca hidrográfica.

$$P = ET + Q + \Delta S + \Delta G$$

Dónde:

P: Precipitación

ET: Evapotranspiración

Q: Caudal de escorrentía

ΔS : Cambio en el almacenamiento de agua en el suelo

ΔG : Cambio en almacenamiento de aguas subterránea (freática)

Con todos los valores expresados en mm de agua por unidad de tiempo (día, semana, mes o año).

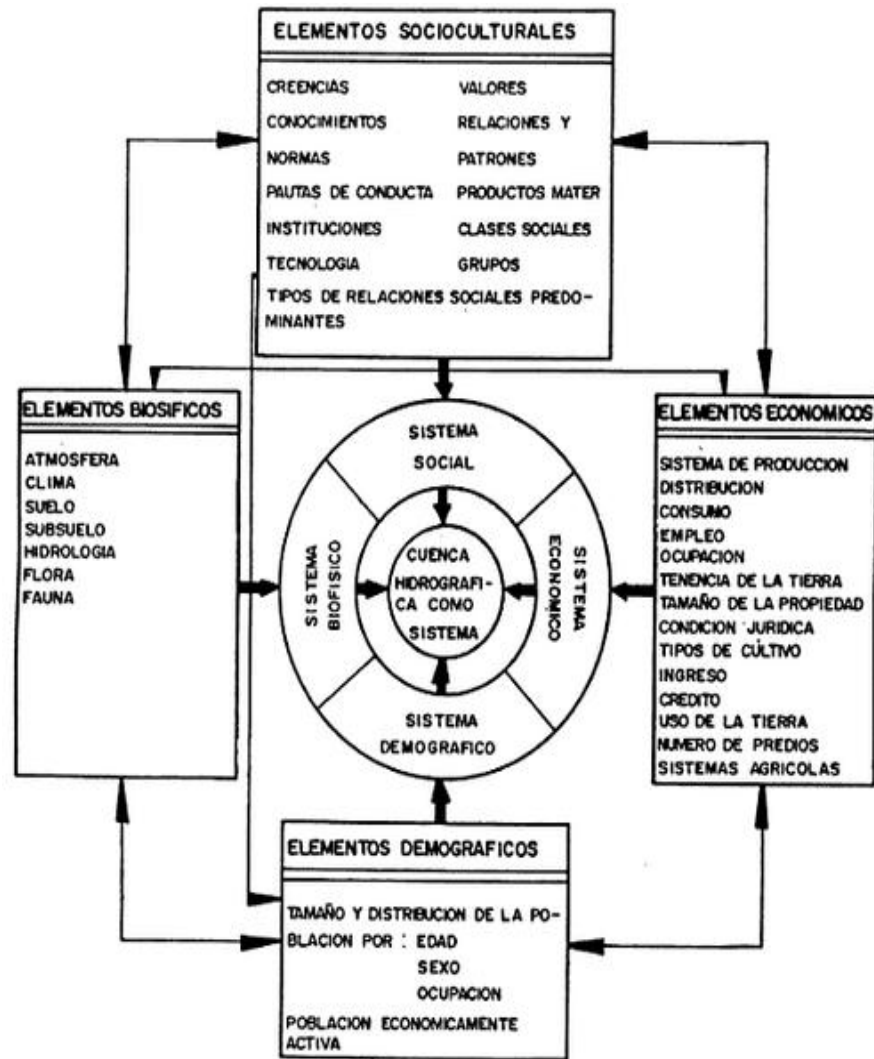
2.3. Aspectos Sistémicos

2.3.1. Cuenca hidrográfica como sistema.

Faustino & Jiménez (2000), conciben a la cuenca hidrográfica como un sistema dentro del medio ambiente, es decir, existen interrelaciones de los subsistemas social, económico, demográfico y biofísico. Por ejemplo, el agua que drena una cuenca proviene de la atmosfera, esta entra por medio de la precipitación a la cuenca (entrada), dentro de la cuenca esta agua se utiliza para múltiples usos (consumo humano, industria, navegación, etc.), situación que implica una interrelación con el subsistema socio-económico, luego, esta agua sale de la cuenca cuando ya ha sido utilizada.

En el siguiente gráfico, se analiza el enfoque de sistema propuesto por los autores mencionados.

Grafico 2. Diagrama de una cuenca hidrográfica, componentes naturales e interacciones



Fuente: Jiménez & Faustino, 2000

2.4 Calidad del Recurso Hídrico

García et al., (2009) mencionan que la calidad del agua es una medida crítica de las propiedades químicas y biológicas de los sistemas acuáticos que dependen del mantenimiento de una calidad del agua específica para poder sostener procesos bioquímicos necesarios para la vida de las plantas y animales. Estos ecosistemas se






ven influenciados por las entradas de metales, nutrientes, toxinas, erosión de la tierra, cenizas de fuegos, aguas residuales y biomasa.

2.4.1. Índice de Calidad del Agua General (ICA)

Chicas Murillo & Velásquez (2011), señalan que el Índice de calidad de agua ICA o WQI es ampliamente utilizado entre todos los índices de calidad existentes, siendo estos propuestos por Brown (1970). Este índice puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, comparando la calidad del agua de diferentes tramos de un mismo río con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo. Los resultados pueden ser utilizados para determinar si un tramo particular de dicho río es saludable o no.

Para la determinación del ICA interviene 9 parámetros, los cuales son: Coliformes Fecales (en NMP/100 mL) ,pH (en unidades de pH),Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO5 en mg/ L) ,Nitratos (NO3 en mg/L) ,Fosfatos (PO4 en mg/L) ,Cambio de la Temperatura (en °C) ,Turbidez (en FAU) ,Sólidos disueltos totales (en mg/ L),Oxígeno disuelto (OD en % saturación).

Tabla 1. Clasificación del ICA propuesto por Brown (1970)

CALIDAD DE AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		91 a 100
Buena		71 a 90
Regular		51 a 70
Mala		26 a 50
Pésima		0 a 25

Fuente: Chicas Murillo & Velásquez, 2011.

2.4.1.1 Estimación del Índice de Calidad de Agua General ICA

Chicas Murillo & Velásquez (2011), explican que para calcular el Índice de Brown se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices (ICA_a) Esta se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

$$ICA_a = \sum_{i=1}^9 (Sub_i * w_i)$$

Donde:

w_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro (Sub i), y ponderados entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

Sub_i: Subíndice del parámetro i

2.5. Manejo de la Cuenca Hidrográfica.

El manejo de la cuenca es “la gestión que el hombre realiza en un determinado sistema hidrográfico para aprovechar y proteger los recursos naturales que le ofrece con el fin de obtener una producción óptima y sostenida” (Gaspari et al., 2009)

Faustino & Jiménez (2000), conciben que el manejo de cuencas hidrográficas trata de representar las funciones socio ambientales y las razones para fomentar la sostenibilidad de los recursos naturales. Por tanto, manejar una cuenca constituye una ciencia que trata de lograr el uso adecuado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades de forma sostenible para asegurar la calidad de vida, el adelanto social y la armonía medioambiental.

Además Ramakrishma (1997), señala que el manejo de cuencas consiste en aprovechar y conservar los recursos en función a las necesidades del hombre para alcanzar una apropiada calidad de vida en armonía con el medioambiente. Es decir trata de buscar el uso apropiado de los recursos naturales de una manera que las futuras generaciones puedan seguir utilizando y manteniendo.

2.5.1. Factores y beneficios en el manejo una cuenca hidrográfica.

2.5.1.1. Factores para el Manejo de Cuencas

Además la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2014), señala los factores principales que determinan el funcionamiento de una cuenca. Estos son elementos naturales y antrópicos. Dentro de naturales tenemos componentes bióticos como el hombre, la flora y la fauna; y componentes abióticos como el agua, el suelo, el aire, minerales, la energía y el clima. Los elementos de generación antrópica, pueden ser de carácter socioeconómico y jurídico-institucional. Entre los primeros tenemos la tecnología, la organización social, la cultura y las tradiciones, la calidad de vida y la infraestructura desarrollada.

Entre los elementos jurídico-institucionales tenemos las políticas, las leyes, la administración de los recursos y las instituciones involucradas en la cuenca. Los componentes abióticos y bióticos están condicionados por las características geográficas (latitud, altitud), geomorfológicas (tamaño, forma, relieve, densidad y tipo de drenaje), geológicas (orogénicas, volcánicas y sísmicas) y demográficas.

Además Henao (1988), señala que para realizar un estudio de los componentes o caracteres de la cuenca establece que es necesario el estudio de los factores físicos, biológicos, socioeconómicos y ambientales, los cuales nos permitirá facilitar el estudio de la cuenca.

2.5.1.2. Beneficios de proteger las cuencas hidrográficas.

Es importante el desarrollo del tema ya que nos permite ayudar encontrar los beneficios del manejo de la cuenca hidrográfica. Con frecuencia la protección de cuencas implica resolver conflictos sobre propiedad de tierras, delimitar las propiedades, planificar el flujo de aguas, establecer convenios entre vecinos sobre la utilización de tierras y agua, y recaudar y compartir los recursos necesarios para realizar las tareas necesarias. No obstante, si las personas consiguen favorecer para proteger la cuenca, podrán disponer de más agua.

Algunos de los beneficios que se obtienen al proteger las cuencas son el mejor rendimiento de las cosechas, incluso en la época seca teniendo una mayor productividad en la agricultura y ganadería. Así permitiendo mejorar la calidad de vida de las personas y buscando lograr el bienestar social, económico y ambiental sano que facilite la organización y gestión de la cuenca mediante la búsqueda de fuentes de financiamiento y así mejorar la calidad del agua y regula el sistema hídrico (Visión Mundial, 2003).

2.5.2. Herramientas para el manejo de la cuenca hidrográfica.

2.5.2. 1. Marco legal del manejo de cuencas.

Analizamos dentro del contexto de estudio, aspectos de la legislación nacional referente a la gestión y manejo de cuencas hidrográficas, la autoridad nacional que maneja el agua y las sanciones por delitos ambientales referentes al recurso hídrico.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008) se menciona en el Art. 411 que “el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua”

La Asamblea Nacional de República del Ecuador (2014), dentro de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en su Artículo 8 define que “la Autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque eco sistémico y por cuenca o sistemas de cuencas hidrográficas, la misma que se coordinará con los diferentes niveles de gobierno según sus ámbitos de competencia”.

La Asamblea Nacional Constituyente (2014) en el Código Orgánico Integral Penal dentro del Artículo 251 de los Delitos contra el agua mencionan “ La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desequie o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice

descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años”.

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

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

Además en el acuerdo 061 de mayo del 2015 menciona dentro del Art. 209 De la calidad del agua.- Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreos de descargas, vertidos y cuerpos receptores; dichos lineamientos se encuentran detallados en el Anexo I.

En cualquier caso, la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer al Sujeto de Control responsable de las descargas y vertidos, que realice muestreos de sus descargas así como del cuerpo de agua receptor.

Toda actividad antrópica deberá realizar las acciones preventivas necesarias para no alterar y asegurar la calidad y cantidad de agua de las cuencas hídricas, la alteración de la composición físico-química y biológica de fuentes de agua por efecto de descargas y vertidos líquidos o disposición de desechos en general u otras acciones negativas sobre sus componentes, conllevará las sanciones que correspondan a cada caso.

2.5.2.2. Metodología para elaborar un plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

2.5.2.2.1. Del proceso de actualización, formulación, articulación, seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

Art. 8.- Del proceso de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.- Para la formulación de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados se deberá seguir el siguiente proceso:

1. Elaboración del diagnóstico;
2. Formulación de la propuesta de desarrollo y ordenamiento territorial; y,
3. Definición del modelo de gestión.

SECCIÓN I DEL DIAGNÓSTICO

Art. 9.- De la elaboración del diagnóstico de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial para los gobiernos autónomos descentralizados: Para la construcción del diagnóstico, los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y cantonales deberán desarrollar los siguientes contenidos:

- a) Diagnóstico por componentes.- Se realizará el análisis de los componentes: biofísico; socio-cultural; económico; de asentamientos humanos; de movilidad, energía y conectividad; y, político institucional y de participación ciudadana.
- b) Identificación de problemas y potencialidades.- Se identificarán en una matriz, los problemas y potencialidades detectados por cada componente del diagnóstico, con su respectiva priorización, de acuerdo a sus competencias.

Adicionalmente, se identificarán aquellas demandas territoriales que deben ser atendidas por otros niveles de gobierno en función de sus competencias, con la finalidad de articular la intervención para satisfacerlas.

c) Análisis estratégico territorial.- En función de una zonificación determinada por la vocación del territorio, u otra zonificación aplicable, se realizará una caracterización de cada uno de los polígonos determinados, respecto a variables estratégicas que inciden en la consecución del desarrollo. Este análisis permitirá territorializar los problemas y potencialidades priorizados en el literal b) de este artículo.

Art. 10.- Consideraciones especiales para los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.- Los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los Lineamientos y directrices para la planificación y ordenamiento territorial gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales, acogerán el diagnóstico del nivel cantonal que corresponda a su respectiva parroquia y podrán, en el ámbito de su territorio y competencias, ampliar el detalle de dicha información.

SECCIÓN II

DE LA PROPUESTA

Art. 11.- De la formulación de la propuesta de los planes de desarrollo y Ordenamiento territorial.- Se deberán desarrollar los siguientes elementos:

1. Visión, objetivos estratégicos de desarrollo y determinación de indicadores y metas: parten del análisis realizado en el diagnóstico por componentes, y la priorización de problemas y potencialidades.

2. Categorías de ordenamiento territorial para la territorialización de políticas públicas: representan la propuesta deseada para el territorio, en función de su vocación; se originan a partir de la unión o división de las zonas definidas en el análisis de la vocación del territorio, en respuesta a los objetivos de desarrollo y en función de las competencias respectivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

3. Definición territorialidad de políticas públicas: constituyen enunciados que expresan las estrategias que implementará el gobierno autónomo descentralizado en cada una de las categorías de ordenamiento territorial definidas para el logro de los objetivos estratégicos de desarrollo y en consecuencia, para el cumplimiento de las metas planteadas.

Como resultado de los numerales 1 y 2 de este artículo, se elaborará el modelo territorial deseado. Lineamientos y directrices para la planificación y ordenamiento territorial

Art. 12.- Consideraciones especiales para la construcción de las categorías de ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales.- Para la construcción de las categorías de ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales se deberá observar obligatoriamente los usos del suelo establecidos por el nivel municipal o metropolitano.

Art. 13.- **Consideraciones especiales para la propuesta de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.**- Para la construcción de la propuesta de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales, se utilizarán las categorías de ordenamiento territorial definidas por el nivel cantonal o metropolitano, y establecerán, en el ámbito de sus competencias, los demás elementos descritos en dicha fase.

SECCIÓN III

DEL MODELO DE GESTIÓN

Art. 14.- Del contenido del modelo de gestión.- El modelo de gestión de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados contendrá lo siguiente:

1. Estrategia de articulación y coordinación para la gestión de los planes.
2. Estrategias y metodologías de participación de la ciudadanía.

3. Propuestas de programas con sus posibles fuentes de financiamiento, metas e indicadores, vinculados al Plan Nacional de Desarrollo. Estos responden a las políticas públicas territorializadas establecidas para cada categoría de ordenamiento territorial.

4. Propuesta de Agenda Regulatoria, que establecerá lineamientos de normativa específica para el cumplimiento del plan de desarrollo y Lineamientos y directrices para la planificación y ordenamiento territorial ordenamiento territorial, en función de sus competencias y atribuciones.

5. Estrategias y metodología de seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y de la inversión pública

2.5.2.3. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los sistemas de información geográfica es una tecnología que permite gestionar y analizar información espacial, la cual integra dentro de un mismo concepto a sus componentes como sus funciones. El sistema de información geográfico es tomado como una herramienta para la toma de decisiones, pero todos coinciden que es un sistema integral para utilizado para información espacial (Llopis, 2006).

2.5.2.3.1. Aplicación de los S.I.G.

Es una herramienta la cual nos permite la integración de varias bases de datos espaciales y diversas técnicas de análisis de datos destacan las aplicaciones científicas como la ciencia medio ambiental y relacionado con el espacio y su desarrollo de modelos empíricos. Además se aplican en gestión como estudios de impacto ambiental, ordenación territorial, planificación (Llopis, 2006).

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

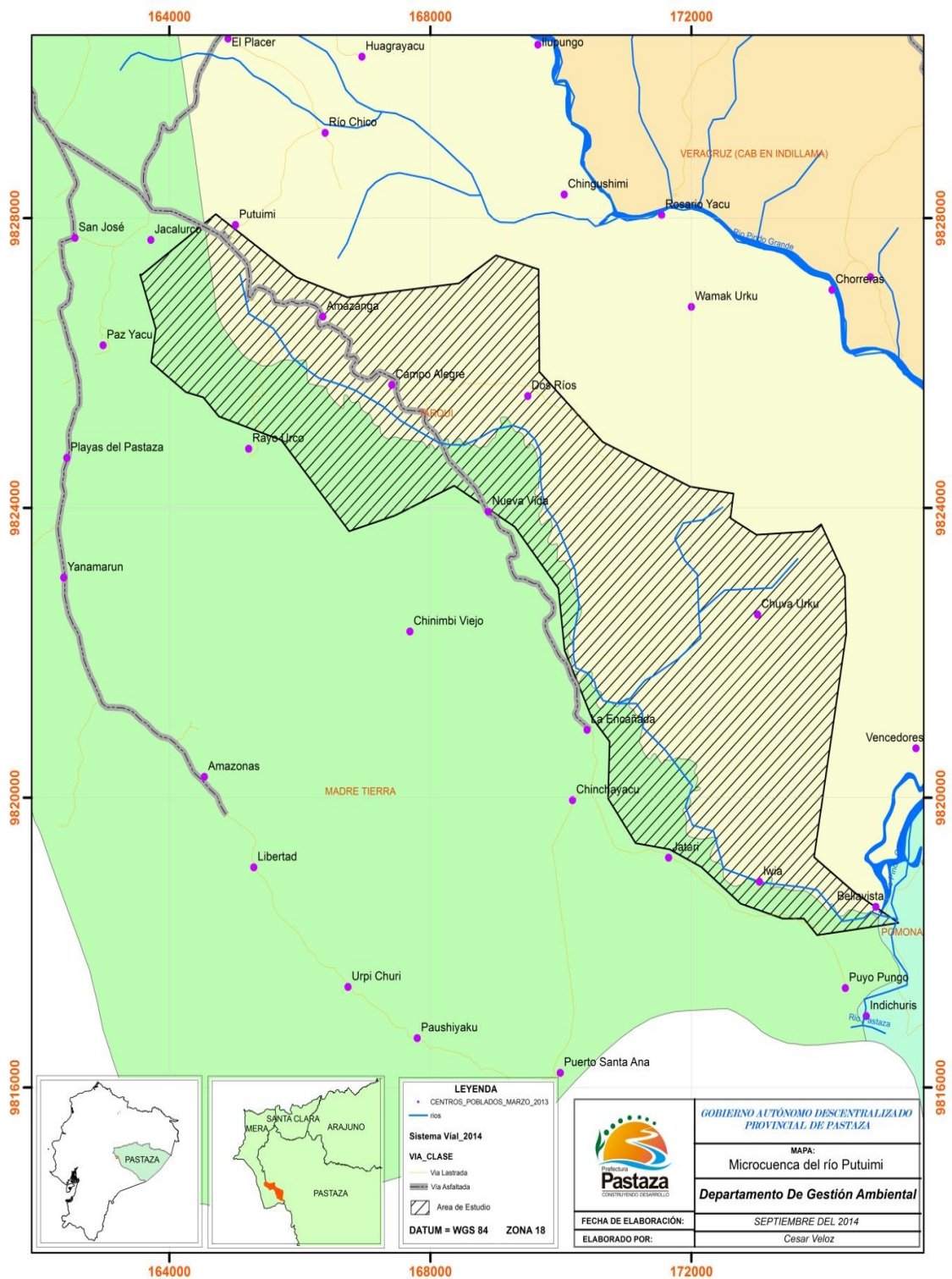
3.1. Localización y duración del experimento.

EL presente estudio se lo realizará en la microcuenca del Río Putuimi que se encuentra localizada dentro de las jurisdicciones parroquiales de Madre Tierra y Tarquí de los Cantones de Mera y Pastaza respectivamente, de la provincia de Pastaza (Mapa 1). La parroquia de Tarquí con un territorio de 88.15 km² y la parroquia Madre Tierra con 133.42 Km² (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las Parroquias Tarquí y Madre Tierra, 2011).

La población según el VII censo de Población y VI de vivienda, realizado por el INEC en el año 2010 en la parroquia Madre Tierra con una población de 1588 habitantes y Tarquí con una población de 3831 habitantes (INEC,2011).

Mapa 1. Ubicación de la microcuenca del río Putuimi.

UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI



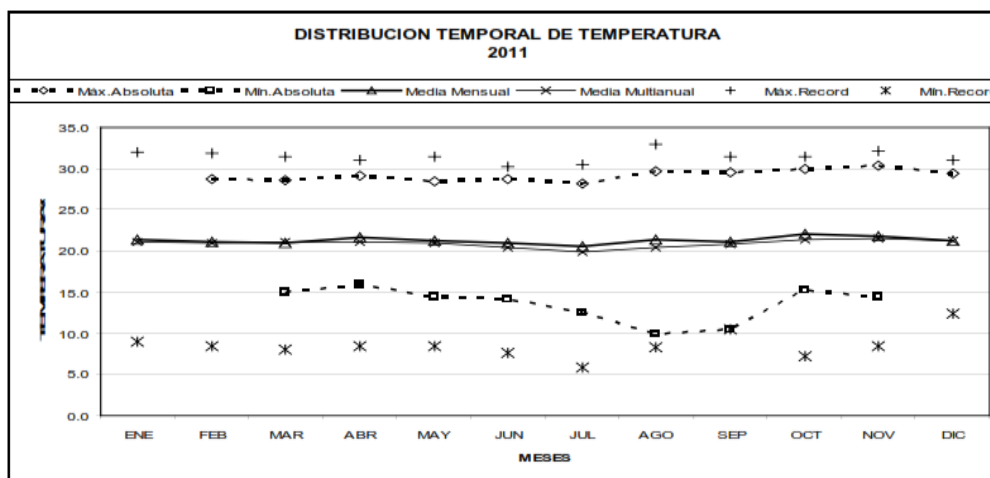
Fuente: GADPPz, 2014.

3.2. Condiciones Meteorológicas.

La información fue obtenida de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología que se encuentra ubicada en la parroquia Veracruz del Cantón Pastaza la cual es de alta precisión y se encuentra en la zona hidrológica 260 con una latitud de 1° 24' 0" S y longitud de 78° 35' 0" W a una altitud de 960 metros.

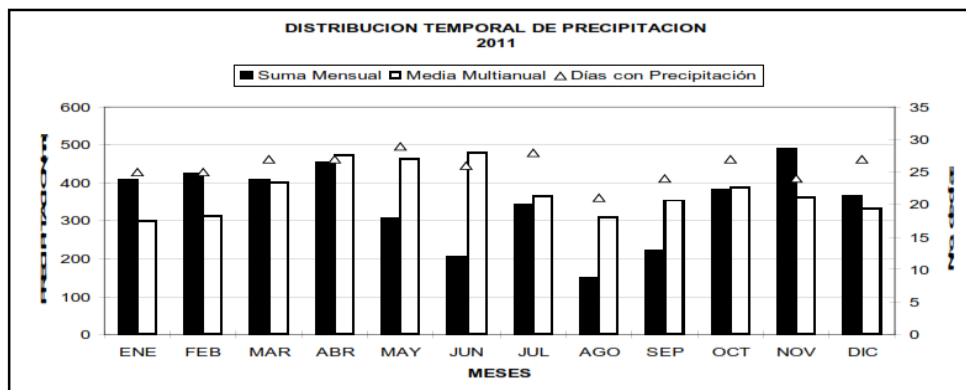
En los siguientes gráficos se muestran la distribución temporal de temperatura en el año 2011 con sus variaciones de temperatura (Gráfico 1), y además la precipitación durante los doce meses del año 2011 (Gráfico 2).

Gráfico 3. Distribución temporal de temperatura



Fuente: Anuario Meteorológico del INAMHI, 2011

Gráfico 4. Distribución temporal de precipitaciones.



Fuente: Anuario Meteorológico del INAMHI, 2012

3.3. Materiales y Equipos.

En la realización de la presente investigación se utilizara los siguientes materiales y equipos:

MATERIALES:

- Cinta de 50 m.
- Regla de 2m.
- Piola
- Botas de caucho.
- Materiales de oficina
- Medidor multiparamétrico
- Botellas para muestras de agua.

EQUIPOS:

- Cámara digital.
- Cronometro.
- Laptop.
- Sistema de Posicionamiento global GPS.
- Correntómetro.
- Impresora

3.4. Factores de estudio.

En el cuadro 2 se muestran los factores de estudio y su factor de medición.

Cuadro 2. Factores de estudio

FACTORES	FACTOR DE MEDICIÓN
Diagnóstico de la microcuenca	Biofísico. Económico. Socio-Cultural. Asentamientos humanos. De movilidad, energía y conectividad. Político institucional y de participación ciudadana.
Impactos ambientales de la microcuenca.	Identificación de impactos. Evaluación de impactos.
Plan de manejo de la microcuenca.	Plan de prevención y mitigación de impactos. Plan de contingencias. Plan de capacitación. Plan de manejo de desechos. Plan de relaciones comunitarias. Plan de rehabilitación de áreas afectadas. Plan de monitoreo y seguimiento.

Elaborado por: César Veloz

3.5. Diseño de la investigación.

Para la investigación realizada se utilizó una metodología que es fundamentalmente aplicada, de tipo no experimental, ya que no consta de un diseño experimental y con una modalidad básica de la investigación bibliográfica y de campo a tres niveles: exploratoria, descriptiva y analítica

3.5.1. Generar un diagnóstico integrado de la microcuenca del río Putuimi.

Para la realización del diagnóstico se recopiló información de la actualización de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de las parroquias de Madre Tierra y Tarquí 2015 los cuales nos proporcionaron información actualizada para la realización del análisis de los componentes: biofísico; socio-cultural; económico; de asentamientos humanos; de movilidad, energía y conectividad; y, político institucional y de participación ciudadana y mediante trabajos de campo y utilizando mapas cartográficos, GPS y otras herramientas que ayudaron en la búsqueda de información que puede ser generada para la realización del diagnóstico completo.

Se realizó la toma de muestras de agua en cada uno de los tres 3 puntos de monitoreo en los cuales se realizó un análisis de las características físico-químicas y microbiológicas en el río Putuimi en el cual se analizaron 9 parámetros implicados en el cálculo del Índice de calidad ambiental los cuales son: Coliformes Fecales, pH, DBO 5, Nitratos, Fosfatos, Cambio de la Temperatura, Turbidez, Sólidos disueltos Totales, Oxígeno disuelto los cuales permitieron conocer la calidad de agua y cabe recalcar que estas muestras fueron tomadas en la parte alta, media y baja del río Putuimi durante un mes.

Además se analizaron parámetros de cantidad de agua mediante aforo de caudal con la utilización del correntómetro y utilizando un programa informático del GADPPz para parámetros de cantidad de agua.

Encuestas socio-ambientales a los presidentes de las diferentes comunidades pertenecientes a la microcuenca.

Cabe recordar que lo anteriormente mencionado se lo realizó en la parte alta, media y baja del río Putuimi con el fin de generar información valiosa que ayude a tener un diagnóstico real de la microcuenca.

También se analizó la información que será recopilada a partir de los datos de los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI.

Se identificaron la zona de vida y su descripción física en el sistema de clasificación de vegetación del Ecuador propuesto por Rodrigo Sierra.

En el tema demográfico y socio cultural se recopiló información del último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 del INEC.

3.5.2. Identificar y evaluar los impactos ambientales que afectan a la microcuenca del río Putuimi.

1. Se identificaron los impactos ambientales poniendo especial atención en aquellos que presentan un nivel crítico o irreversible. Para esto se utilizó matriz de Leopold modificada.
2. Además se evaluaron los impactos significativos que se encontraron en la microcuenca permitiendo conocer el impacto generado dentro del territorio.

3.5.3. Realizar un plan de manejo ambiental que contemple programas que conlleven medidas de recuperación, conservación y preservación de los recursos naturales de la microcuenca del Río Putuimi.

Una vez obtenida la información de campo, analizada se identificó y se evaluó los impactos ambientales que afectan a los recursos naturales de la microcuenca del río Putuimi; en función de esos parámetros, se diseñaron los programas o proyectos requeridos para la recuperación, conservación y preservación de los mismos. Esto está reflejado en un plan de manejo ambiental de la microcuenca del río Putuimi.

Se elaboraron la planificación operativa, lo cual permitirá definir actividades, requerimientos y su presupuesto respectivo.

Se socializará el plan diseñado con las comunidades asentadas en la microcuenca realizando un taller participativo.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS.

4.1. DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.

En la presente investigación se realizó el diagnóstico del territorio de la microcuenca del río Putuimi perteneciente a las parroquias de Tarquí y Madre Tierra en los cuales se encuentra detallado con sus diferentes componentes.

4.1.1. COMPONENTE BIOFÍSICO (ECOLÓGICO AMBIENTAL).

4.1.1.1. Relieve.

La microcuenca consta con un relieve de tipo colinas medianas con una pendientes de 0 a 5% con altura variable en el cual se encuentran asentadas las comunidades de Iwia y Bellavista, sus suelos actualmente están destinados para la ganadería y cultivos de caña de azúcar, papa china, plátano, yuca, entre otros; se presentan limitaciones moderadas en el uso, peligro de deterioro además están sujetos a erosión, pueden inundarse ocasionalmente y necesitan drenaje.

El relieve tipo mesetas se ubica en las comunidades de Amazanga, Chuva Urku y Putuimi tienen pendientes de 25 a 70% .Estos suelos se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para cultivos, estos suelos se encuentran entre los 600 a 1400 msnm

El relieve de tipo terraza se encuentran en pendientes entre 5 a 40% con suelos ligeramente ondulados, destinadas para cultivos en las comunidades de Campo Alegre, Dos Ríos y la Encañada, Nueva Vida. Son suelos con cultivados de caña de azúcar, plátano, yuca, papa china.

Cuadro 3. Matriz para descripción de unidades geomorfológicas

Relieve	Localización	Pendiente y altura predominante (%)	Actividades
Colinas medianas	Iwia, Bellavista	pendientes de 0 a 5% altura variable	Cultivos y Ganadería
Mesetas	Chuva Urku, Putuimi, Amazanga,	pendientes de 25 a 70% altura de 400 a 1000 msnm	Cultivos y producción forestal
Terrazas	Campo Alegre, Dos Ríos, Nueva Vida y La Encañada.	Pendientes de 5 a 40 % altura de 600 a 1400 msnm	Cultivos

Fuente: Actualización del PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

4.1.1.2. Geología

En el territorio de la microcuenca encontramos las siguientes procesos geodinámicas.

Cuadro 4. Matriz para procesos geodinámicas.

ALERTA	UBICACIÓN	AFECCIONES PRINCIPALES
Movimientos de masas	Amazanga, Putuimi, Chuva Urku.	Daño de vías.
Inundaciones	Iwia ,Bellavista	Viviendas ,centros poblados y cultivos
Deslizamientos	Amazanga, Chuva Urku	Viviendas ,centros poblados y cultivos
Intensidad sísmica	Todo el territorio	Edificaciones centros poblados , viviendas

Fuente: Actualización del PDyOT de la Parroquia Tarquí y Madre Tierra 2015.

Las poblaciones que se encuentran en alerta a movimientos de masas son: Amazanga Putuimi y Chuva Urku esto debido a afecciones principalmente en el daño de vías y edificaciones mientras que las comunidades de Iwia y Bellavista se encuentran asentadas en zonas propensas a inundaciones por desborde del río o por fuertes lluvias.

Dentro de las comunidades de Amazanga, Chuva Urku son comunidades que se ubican en terrenos propensos a deslizamientos. A través de información recopilada

en esta fase de diagnóstico determinó que todo el territorio de la parroquia corresponde a zona de alta intensidad sísmica.

4.1.1.3. Suelos

En la microcuenca se puede encontrar suelos de la clase III, clase IV y clase VI.

Cuadro 5. Matriz para descripción de suelos.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	DESCRIPCIÓN	POBLACIONES /COMUNIDADES
Clase III	Son tierras arables, en los cuales se reduce la posibilidad de elección de cultivos anuales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la presencia de ligeras a moderadas limitaciones, por lo que existe la necesidad de usar prácticas de manejo de suelo y agua. Generalmente se encuentran en pendientes menores al 12 %.	Iwia, Bellavista, La Encañada y Nueva Vida.
Clase IV	Son superficies planas a onduladas sobre basamento horizontal, lo que permite la siembra de especies de moderado o largo periodo vegetativo de tipo herbáceo o arbustivo con cobertura vegetal protectora. Generalmente se encuentran en pendientes entre 5 y 40%.	Putuimi, Amazanga, Chuva Urku.
Clase VI	Suelos poco profundos, en los cuales se debe mantener las especies arbóreas que permitan una cobertura vegetal protectora. Las pendientes oscilan entre 25 a 70%.	Campo Alegre, Dos Ríos.

Fuente: Actualización de PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

Los suelos que se aprecian son de clase III se encuentran las comunidades de Iwia Bellavista, Nueva Vida y La Encañada estos suelos son propensos a inundaciones además su pH va de ligeramente ácido a ácido, en estos suelos se puede desarrollar cualquier tipo de cultivo de la zona y además son de fácil de cultivarlos.

En los suelos clase IV encontramos a las comunidades de Putuimi, Amazanga y Chuva Urku estos suelos son adecuados para uso de cultivos de tipo permanente además también se puede implementar cultivos anuales.

Mientras que suelos de clase VI se encuentran en las comunidades de Campo Alegre y Dos Ríos en los cuales existen suelos poco profundos además se encuentra pendiente lo cuales son más favorables para los cultivos permanentes y se pueden alternar con pequeñas áreas de cultivos a ciclo corto.

4.1.1.4. Cobertura vegetal y usos de suelos

Dentro del uso y la cobertura del suelo se puede encontrar cobertura de tipo bosque además de áreas agrícolas y asentamientos humanos.

Cuadro 6. Matriz para establecer el análisis comparativo de coberturas y usos de suelo.

COBERTURA	PRINCIPALES USOS	OBSERVACIONES	PRINCIPALES CAMBIOS
Bosque	Cultivos permanentes, producción forestal.	Se debe mantener las especies que permiten una cobertura vegetal protectora.	Deforestación por extracción de madera.
Áreas agropecuarias	Cultivos permanentes	Se permite la siembra de especies de moderado o largo período vegetativo de tipo herbáceo o arbustivo con cobertura vegetal protectora.	Erosión por monocultivos.
Centros poblados	Centro poblado		Crecimiento demográfico

Fuente: Actualización de PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

La cobertura de bosque en los cuales se encuentran bosques densos de vegetación nativa en procesos de erosión y deforestación por la extracción de forestal además de las coberturas de áreas agropecuarias destinadas a la siembra de cultivos perennes como caña de azúcar y de ciclo corto como yuca, plátano, naranjilla y árboles frutales principalmente. Las zonas urbanas están destinadas a los asentamientos humanos de mestizos y principalmente de las nacionalidades Kichwa y Shuar.

4.1.1.5. Factores climáticos

Dentro de los factores climáticos en la microcuenca, se tomó de los datos del INAHMI del año 2014, de la Estación Meteorológica Puyo; por sus condiciones climáticas tienen un carácter regional y son parecidas en toda la región.

Cuadro 7. Matriz para descripción de variables climáticas.

Precipitación	Media anual de 4200 mm
Temperatura	Entre 18°C y 26°C.
Piso climáticos	Húmedo tropical, tipo ecuatorial, siempre cálido y húmedo.
Humedad	86%

Fuente: INAMHI, 2014; Actualización de PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

Las precipitaciones son elevadas teniendo un rango anual de 4200mm conforme con su carácter ecuatorial las lluvias son abundantes todos los meses, ligeras máximas se presentan en los meses de marzo, abril, mayo y junio las mínimas se presentan más frecuentemente en los meses de julio, agosto y septiembre, lo cual puede causar inundaciones, desbordamientos fluviales, tormentas eléctricas, por otra parte el clima es Húmedo Tropical, tipo ecuatorial, es decir siempre cálido y húmedo y su temperatura generalmente alcanza un promedio de 24° C y oscila entre los 18° C y 26° C teniendo una humedad aproximada de 86% teniendo una menor humedad en los meses de agosto, septiembre y octubre.

4.1.1.6. Red hídrica

EL río Putuimi nace desde el cerro Jakalurco perteneciente al Cantón Mera pasando por las comunidades de Putuimi, Amazanga, Campo Alegre, Dos Ríos perteneciente al Cantón Pastaza además por la comunidad de Nueva Vida que pertenece al Cantón Mera para por ultimo pasar por la comunidad de Iwia y Bellavista desembocando sus aguas a la cuenca del río Puyo para más adelante unirse al río Pastaza. Es el límite natural entre las parroquias Tarquí y Madre Tierra, recorre las dos parroquias de noroeste a sureste. El río Putuimi tiene una longitud aproximada desde su nacimiento hasta la unión con el río Puyo de 16 Km aproximadamente.

El sistema hídrico de la microcuenca del río Putuimi se encuentran drenajes menores como los ríos o riachuelos Curiyacu y Huagrayacu que son afluentes principales al río Putuimi además de pequeñas quebradas que van drenando sus aguas con el transcurso de su recorrido hasta llegar a su desembocadura.

La dimensión del río Putuimi en sus cabeceras por el sector de la comunidad Putuimi no supera los 3 metros de ancho, pero a medida que avanza su recorrido incrementa el caudal y su ancho del río, ya que en la comunidad de Nueva Vida es decir en la parte media se puede apreciar un ancho de 11 metros aproximadamente y en su parte baja o desembocadura se pueden constatar un ancho de 15 metros aproximadamente y a su vez la existencia de mayor cantidad de caudal.

Mapa 2.Red hídrica de la microcuenca



Fuente: GADPPz 2014.

4.1.1.6.1. Análisis de cantidad de agua en el río Putuimi.

Con la ayuda del departamento de gestión ambiental del Gobierno Provincial de se realizó la medición de caudal mediante la utilización del programa informático del Gobierno Provincial de Pastaza los cuales se realizaron en tres puntos del río Putuimi desde el mes de enero hasta el mes de Julio del 2015.

En el río Putuimi se realizó el aforo de caudal durante 7 meses, para lo cual se tomó en cuenta la accesibilidad al punto de monitoreo buscando facilitar la medición del caudal para ello se estableció tres puntos de monitoreo los cuales se encuentran ubicados en la parte alta, media y baja de la microcuenca.

En la parte alta se realizó el monitoreo en las cabeceras del río Putuimi, este se encuentran en la comunidad del mismo nombre. Mientras que en la parte media de la microcuenca se realizó en el sector de la comunidad de Nueva Vida.

Además se realizó un tercer aforo de caudal en la parte baja en el sector de la comunidad de Bellavista unos 100 metros antes de su desembocadura en el río Puyo, cabe recalcar que los aforos en los tres puntos de monitoreo se lo realizaron en un mismo día un periodo de 7 meses.

4.1.1.6.2. Análisis físico-químico del agua de la microcuenca del Río Putuimi.

El análisis fue realizado mediante el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza de este análisis se realizó el 22 parámetros químicos orgánicos, inorgánicos y físicos que permitió la determinación de la calidad del agua del río Putuimi.

Las muestras de agua se analizaron en el Laboratorio LABCESTTA (Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental) de la ciudad de Riobamba.

Tabla 2. Análisis físico-químico del agua de la microcuenca del río Putuimi.

Parámetros	Unidades	Puntos de Muestreo			CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA	
		Cabeceras Río Putuimi	Nueva Vida	Bellavista	Consumo humano	Vida acuática y silvestre
Temperatura	C	23,0	23,6	24		
pH	UpH	7,11	6,04	6,60	6-9	6,5-9
Oxígeno disuelto	mg/l	8,06	8,06	8,13		80
Turbidez	NTU	1,87	4,82	4,60	100	
DBO 5	mg/l	1,10	1,6	1,58	2	40
DQO	mg/l	13,02	13,02	10,19	4	20
Coliformes fecales	UFC/100 ml	1100	7800	7000	1000	
Cobre	mg/l	0,0	0,0	0,0	2	0,005
Hierro	mg/l	0,85	0,50	0,62	1,0	0,30
Cromo	ug/l	2,82	2,39	2,68		0,032
Cadmio	mg/l	0,004	0,0	0,0	0,02	0,001
Material Flotante	Presencia / Ausencia.	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: GADPPz ,2015.

Mediante la realización de los análisis de agua físico-químicos del agua de la microcuenca del río Putuimi en la cual se comparó con la normativa actual vigente tanto en parámetros de criterios de calidad de agua para consumo humano y para vida acuática y silvestre.

En los criterios calidad de agua para consumo humano podemos manifestar que tres parámetros tanto Demanda Química de Oxígeno, Coliformes fecales y Cromo se encuentran fuera de los límites permisibles de acuerdo a la normativa legal vigente dentro de los tres puntos de monitoreo.

En los criterios de calidad de agua de vida acuática y silvestre se determinó que todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles de acuerdo a la normativa legal vigente de los tres puntos de monitoreo.

Para la determinación de la calidad de agua en el río Putuimi se tomó en cuenta los parámetros especificados en las normas ICAs con lo cual se logró determinar que dentro de los tres puntos de análisis realizó la calidad de agua poco contaminada y no presenta un elevado grado de contaminación.

Tabla 3. Calidad de agua

MICROCUENCA	ESTACIÓN MONITOREO	%ICA	CALIDAD DE AGUA
Río Putuimi	CABECERAS DEL RÍO PUTUIMI	0,68725	Poco contaminada
	NUEVA VIDA	0,6334	Poco contaminada
	BELLAVISTA	0,6354	Poco contaminada

Elaborado por: César Veloz

Mediante lo cual se llegó a la conclusión que dentro de los tres puntos de monitoreo existe Contaminantes como: Coliformes fecales que se encuentran fuera de los límites permisibles dentro de la norma ambiental vigente.

4.1.1.7. Ecosistemas frágiles.

Dentro de ecosistemas frágiles que se encuentran dos ecosistemas el ecosistema de Bosque Verde Pie Montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes en el cual se encuentra amenazado por el ingreso de especies introducidas las cuales son agresivas hacia las especies nativas del lugar por lo cual este ecosistema tiene una alta prioridad de conservación.

Además se encuentra el bosque Jawa Jee con una dimensión de 544,77 hectáreas las cuales se encuentran amenazadas por la contaminación y la tala de árboles nativos además existe la caza indiscriminada de animales.

Cuadro 8. Matriz para ecosistemas.

ECOSISTEMA	INTERVENCIÓN HUMANA	AMENAZAS	PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN
Bosque siempre verde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	49,63 km ²	Especies introducidas agresivas sobre las especies nativas.	Alta
Bosque Jawa Jee	0,36 km ²	Contaminación, tala. Caza indiscriminada.	Media

Fuente: Actualización del PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra ,2015.

Cabe recalcar que estos dos ecosistemas se encuentran dentro de la microcuenca, con un área mínima dentro del estudio realizado.

4.1.1.8. Recursos naturales no renovables.

En la microcuenca existe recursos no renovables como es el caso de los combustibles fósiles que se encuentran ubicados en este territorio con el bloque petrolero numero 28 el cual aún no ha sido explotado y este fue adjudicado al Consorcio conformado por las estatales Petroamazonas EP 5% (Ecuador), ENAP Sipetrol 42% (Chile) y Belorusneft 7% (Belarús), la adjudicación se dio el 16 de abril de 2015. (Secretaría de Hidrocarburos. 2015). Además se puede evidenciar minería ilegal en pequeña escala en la parte baja de la microcuenca.

Cuadro 9.Descripción de recursos no renovables.

Recurso	Descripción	Numero	Observaciones
Combustibles fósiles	Petróleo.	Bloque 28	Consorcio Petroamazonas EP, ENAP Sipetrol y Belorusneft.
Minería	Arena y piedra.	1	No se encuentra legalizada.

Fuente: Secretaría de Hidrocarburos. 2015

4.1.1.9. Recursos degradados.

En el territorio existen recursos naturales degradados como son la flora y el agua dentro de la flora podemos encontrar heliconeas que se han degradado a causa de la deforestación, pérdida de las barreras agrícolas, el aumento de asentamientos humanos sin planificación respectiva y la contaminación de los recursos hídricos existentes en el territorio con un nivel de afectación medio en lo referente a fauna existe peligro a animales como el mono chorongo, tapir, loros y guacamayos debido a la caza indiscriminada también la expansión de las barreras agrícolas y contaminación en los ríos y quebradas con un nivel de afectación medio además la contaminación del agua de la microcuenca causado por la deforestación y contaminación con residuos sólidos en un nivel bajo de afectación.

Cuadro 10. Descripción de recursos naturales bajo presión

RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL RECURSO BAJO PRESIÓN	CAUSA DE DEGRADACIÓN	NIVEL DE AFECTACIÓN
Flora	Heliconeas10: Heliconia obscura, Heliconia berryi y Heliconia brenneri,	Deforestación, ampliación de la frontera agrícola, asentamientos humanos no planificados, contaminación de los recursos hídricos.	Medio
Fauna	Mono chorongo, tapir, loros, guacamayos.	Caza indiscriminada, deforestación, expansión de la frontera agrícola, contaminación de los recursos hídricos.	Medio
Agua	Microcuenca Río Putuimi.	Deforestación y contaminación por residuos sólidos.	Bajo

Fuente: GADPPz, 2014.

4.1.1.10. Amenazas, vulnerabilidad y riesgos.

Luego de revisar la información recopilada se determinó que el territorio de la microcuenca se encuentra en una zona alta de intensidad sísmica.

Las amenazas antrópicas amenazan todo el territorio, sobre todo por la presencia del bloque 28, que ocupa la mayoría del territorio de la microcuenca y además de la caza y la tala. La erosión amenaza al 100% del territorio debido a los cambios drásticos de bosque a cultivos permanentes y semipermanentes. Además las comunidades asentadas en zonas propensas a inundaciones son Iwia, Bellavista.

Cuadro 11. Descripción de amenazas naturales y antrópicas

AMENAZAS NATURALES	UBICACIÓN	OCURRENCIA
Terremoto	Todo el territorio	Media
Amenazas antrópicas	Todo el territorio	Media
Tala	Todo el territorio	Media
Caza	Todo el territorio	Media
Erosión	Todo el territorio	Potencial
Inundaciones	Iwia, Bellavista.	Potencial

Fuente: Actualización del PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

4.1.2. COMPONENTE SOCIO CULTURAL.

4.1.2.1. Análisis demográfico.

La población perteneciente a la microcuenca del río Putuimi es de aproximadamente de 1180 habitantes que se encuentran en las parroquias de Madre Tierra y Tarquí, con 7 comunidades la parroquia Tarquí tiene la mayor población de la microcuenca y con 2 comunidades y un recinto pertenecientes a la Parroquia Madre Tierra.

Tabla 4. Análisis demográfico

COMUNIDAD/ SECTOR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
JAKALURCO	15	11	26
NUEVA VIDA	147	131	278
ENCAÑADA	74	52	126
PUTUIMI	172	150	322
AMAZANGA	44	37	81
CHUVA URKU	34	28	62
CAMPO ALEGRE	76	52	128
DOS RIOS	34	39	73
BELLAVISTA	25	27	52
IWIA	20	12	32
TOTAL	641	539	1180

Fuente: Actualización de los PDyOT de la parroquia de Tarquí y Madre Tierra, 2015.

Cabe mencionar que las comunidades de Putuimi, Amazanga, Chuva Urku, Campo Alegre, Dos Ríos, Iwia, Bellavista pertenecen a la parroquia Tarquí mientras que la comunidad de Nueva Vida, Encañada y el Sector de Jakalurco pertenecen a la parroquia Madre Tierra.

Mediante el análisis comparativo y la proyección de la población en 5 años en la actualidad existen alrededor de 1215 habitantes dentro de la microcuenca del río Putuimi además de un incremento de un 66,10 desde el año 2010 al 2014.

Tabla 5. Proyección de la población de la microcuenca

2010	2014	2015 Proyección modelo geométrico	INCREMENTO 2010-2014
780	1180	1215	66,10%

Fuente: Actualización del PDyOT de la parroquia Tarquí y Madre Tierra, 2015.

4.1.2.2. Etnicidad de la Población

Dentro de la microcuenca de río Putuimi se encuentran ubicadas las comunidades de Bellavista, Campo Alegre, Chuva Urku, Dos Ríos, Nueva Vida y Encañada donde existe población de Kichwas, en la comunidad Iwia se encuentran asentamientos de Kichwa-Shuar mientras que en las comunidades de Putuimi y Amazanga existen

asentamientos de Mestizos-Kichwa todos ellos pertenecientes a la comuna indígena San Jacinto del Pindo además en el sector de Jakalurco se encuentra población mestiza.

4.1.2.3.Educación.

Mediante la relación entre los datos del INEC 2010 y por el Distrito de Educación 16D01 Pastaza-Mera y Santa Clara, se puede concluir que la tasa de asistencia es aceptable debido a la dispersión de los centros educativos y la tasa de analfabetismo es alta especialmente en la población de sexo femenino, debido a la cultura en que se maneja dentro de las comunidades indígenas, además se existen 3 instituciones educativas que operan actualmente en el territorio y existió el cierre de varias instituciones debido a los lineamientos del actual gobierno que han perjudicado a los estudiantes que viven alejados de los centros educativos.

Cuadro 12. Planteles educativos dentro de la microcuenca

N ^o	PLANTEL	NIVEL DE EDUCACIÓN	COMUNIDAD	OFERTA EDUCATIVA SEGÚN AÑOS
1	CECIB RIO PUYO	BASICA	BELLAVISTA	BASICA (1-7)
2	KURI YAKU	BASICA	DOS RIOS	BASICA (1-7)
3	SEIS DE DICIEMBRE	BASICA	PUTUIMI	BASICA (1-7)
4	UNIDAD EDUCATIVA SAN JACINTO	INICIAL, BÁSICA Y BACHILLERATO	NUEVA VIDA	INICIAL(3-4) BASICA (1-10) Y BACH (1-3)

Fuente: Distrito de Educación 16D01 PASTAZA-MERA-SANTA CLARA

Elaborado por: César Veloz

Existen 4 instituciones educativas la más importantes es la unidad educativa que se encuentra ubicada en la comunidad de Nueva Vida la Unidad Educativa San Jacinto en la cual existe educación inicial, básica y bachillerato con un total de 140 estudiantes aproximadamente aparte hay 3 escuelas más que se encuentran ubicadas en las comunidad de Putuimi, Dos ríos y Bellavista con un total de 46 alumnos aproximadamente.

En el territorio de la microcuenca existe también 2 CIBV ubicados en la comunidad de Putuimi y Nueva Vida con 50 niños de entre 1 y 3 años.

4.1.2.4. Salud.

Dentro de la microcuenca del río Putuimi no se dispone de un Subcentro de Salud Pública solo cuenta con un dispensario del IESS del Seguro Social Campesino en el Sector de Jakalurco. En casos de emergencia deben acudir al Subcentro de Salud de Tarquí o Madre Tierra. Existen 10 causas principales de mortalidad en este territorio la que en mayor número se presenta son las infecciones respiratorias seguido de las infección local de la piel y tejido subcutáneo, la parasitosis intestinal, la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, la infección de vías urinarias, la lumbalgia, cervicalgia seguido por la cefálica y además enfermedades de transmisión sexual, otitis media aguda y de gastritis.

Cuadro 13. Perfil Epidemiológico.

N	CAUSAS PRINCIPALES DE MORTALIDAD
1	J039-INFECCIONES RESPIRATORIAS ALTAS
2	L010-INFECCIÓN LOCAL DE LA PIEL Y DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO
3	B829- PARASITOSIS INTESTINAL
4	A09- DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO
5	N390 - INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO
6	M540 - LUMBALGIA, DORSALGIA, CERVICALGIA
7	R51 - CEFALEA
8	A60 - ENFERMEDAD DE TRANSMISIÓN SEXUAL NO ESPECIFICADA
9	H650 - OTITIS MEDIA AGUDA
10	K297 - GASTRITIS, NO ESPECIFICADA

Fuente: Sub Centro Tarquí y Madre Tierra 2014

Principalmente las infecciones respiratorias se dan mayoritariamente en las comunidades debido a que en su cultura utilizan el fogón para cocinar sus alimentos sin considerar el riesgo del humo que afecta a su salud, en el segundo punto la exposición al sol en largas jornadas de trabajo afecta su piel y la parasitosis se da principalmente por la falta de asepsia y el agua contaminada.

En referencia a la desnutrición se pudo conocer que existe un número moderado de casos principalmente en las comunidades indígenas por falta de conocimiento hacer de la forma alimentación adecuada.

4.1.2.5 Acceso y uso de espacio público

En la microcuenca existen espacios públicos en todas las comunidades ya que en la mayoría cuenta casas comunales, canchas deportivas y casa de la mujer todo lo anterior mente mencionado sirve para diferentes actividades relacionadas al deporte y reuniones y para la realización de las diferentes eventos.

También se puede mencionar que este territorio existen un número elevado de necesidades insatisfechas ya que las comunidades que no cuentan con acceso a servicios de calidad en cuanto a la cobertura de servicios básicos, (agua, luz y alcantarillado) salud, educación y empleo, la realidad con la carencia de fuentes de empleo obliga a los individuos a la buscar medios de subsistencia transitorios como la venta de especies maderables, trabajos ocasionales en la construcción y en las plantaciones de caña .

En lo referente a organización social existe la comunidad San Jacinto de Pindo la cual se encuentra inmersa en la mayoría del territorio la cual se encuentra abalizada por la ley de comunas y dentro de ellas se encuentran todas las comunidades pertenecientes a la microcuenca.

4.1.2.6. Movimientos migratorios.

Mediante la entrevista realizada a los diferentes presidentes de las comunidades pertenecientes a la microcuenca del río Putuimi se pudo conocer que existe migración a otras ciudades y provincias debido a la poca cantidad de fuentes de trabajo, falta de recursos naturales, pensando buscar mejores días para sus familias ya que existen fuentes de trabajo pero con un muy bajo salario.

La población potencial en disposición de migrar se encuentra entre los 18 y los 45 años, según el censo del INEC 2010, ya que es una edad adecuada para ser aporte económico familiar o búsqueda de una nueva familia.

4.1.3. COMPONENTE DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.

4.1.3.1 Jerarquización Poblacional por asentamientos Humanos.

Se puede determinar de acuerdo a esta jerarquización que la comunidad de Iwia es una población de Nivel 1 siendo una comunidad con asentamientos de la nacionalidad en su mayoría Kichwas-Shuar de igual manera el sector de Jakalurco con la población en su totalidad de mestizos.

En el nivel 2 se encuentran las comunidades de Amazanga, Bellavista, Dos Ríos, Chuva Urku con asentamientos humanos que en su mayoría de nacionalidad Kichwa con poca inclusión de Mestizos, a su vez en nivel 3, se concentran las comunidades de Campo Alegre y Encañada comunidades de asentamientos humanos, de nacionalidad Kichwa y mestiza y por último en nivel 4 se encuentran las comunidades de Nueva Vida y Putuimi con asentamientos humanos Kichwas.

Tabla 6. Jerarquización de los asentamientos humanos.

COMUNIDAD/ SECTOR	TOTAL	NIVEL
PUTUIMI	322	NIVEL 4
NUEVA VIDA	278	
CAMPO ALEGRE	128	NIVEL 3
ENCAÑADA	126	
DOS RÍOS	73	NIVEL 2
AMAZANGA	81	
CHUVA URKU	62	
BELLAVISTA	52	
JAKALURCO	26	NIVEL 1
IWIA	32	
TOTAL	1180	

Fuente: Actualización del PDyOT de la parroquia de Tarquí y Madre Tierra, 2015.

4.1.3.2 Asentamientos humanos dispersos.

Dentro de la microcuenca se encuentran 9 asentamientos humanos en los cuales se encuentran los siguientes asentamientos dispersos junto a vías de acceso carrozable son: Putuimi, Nueva Vida, la Encañada, Campo Alegre, Dos Ríos, Amazanga, Bellavista

Además de los asentamientos dispersos con ingreso peatonal a la comunidad de Chuva Urku y siendo el asentamiento disperso con ingreso peatonal y mientras que con acceso pluvial la comunidad de Iwia.

4.1.3.3 Infraestructura acceso y calidad de servicios básicos.

4.1.3.3.1 Tipo de vivienda.

Las viviendas particularmente de la microcuenca predominantes corresponden a la tipología de Mediagua, siendo la siguiente categoría la denominada Rancho y como tercera tipología predominante la denominada Casa/Villa.

De los datos del VI Censo de vivienda, se puede determinar que la mayoría de población reside en viviendas propias y totalmente pagadas o las están pagando, las viviendas por las cuales sus habitantes no han tenido que pagar y las viviendas por las que sus residentes tienen que cancelar arriendo.

Todas las comunidades de la microcuenca pertenecen a terrenos comunitarios de la Comuna San Jacinto del Pindo con una escritura global.

Los materiales de mayor uso en para la construcción de viviendas son paredes de Madera y techo de Zinc, también vivienda con techo de paja toquilla, luego tenemos las viviendas de Ladrillo o bloque y cubierta de Zinc las casas de hormigón armado (losa) y paredes de ladrillo o bloque.

4.1.3.3.2. Infraestructura de Educación

Las características de la infraestructura de los establecimientos educativos de mayor antigüedad son de estructura de madera con techo de zinc, y en los que ha realizado mejoras se encuentran escuelas con paredes de bloque y techo de Zinc, y en las ubicadas en asentamientos con mayoría indígena no cuentan con ventanas de vidrio en su mayoría

4.1.3.3.3. Infraestructura de salud

Dentro de la microcuenca no existe un sub centro de salud pero en sus cabeceras parroquiales existen un Subcentro por cada parroquia.

La infraestructura de hormigón armado con paredes de bloque y cubierta de eternit, tiene capacidad de atención para 60 asistencias diarias, cuenta con: 1 consultorio para Medicina General, 1 consultorio para Odontología, 1 consultorio para Obstetricia, Farmacia, Área de Vacunación, Área de Preparación y Curaciones.

Con infraestructura de Bloque y techo y la bodega, según reportes del personal que labora, la arquitectura del Sub Centros tiene unas cubiertas bajas lo que hace que los ambientes tengan elevadas temperaturas, que con ventiladores se mejora el ambiente de trabajo.

Las comunidades de Amazanga, Amazanga, Nueva Vida y Putuimi, poseen una casa comunal de cemento y techo de zinc. Mientras la comunidad de Dos Ríos cuenta con una casa comunal en estado regular de madera y zinc, las comunidades de Iwia y Campo Alegre no cuentan con una casa comunal existente.

4.1.3.4. Agua

En el 70% de las comunidades pertenecientes a la microcuenca del río Putuimi existe el servicio de agua entubada como es en el caso de las comunidades de Putuimi, Amazanga, Campo Alegre, Nueva Vida ,Encañada, Dos ríos, pero ninguna de las comunidades tiene servicio de agua entubado en un 100% solo el sector de Jakalurco posee en su totalidad ya que por este lugar pasan el agua entubada que se dirige a las cabeceras parroquiales de Madre Tierra Y Tarquí y en las comunidades como en Chuva Urku , Iwia, Bellavista se obtienen el líquido vital de esteros y de agua lluvia

4.1.3.5. Alcantarillado

No existe sistema de alcantarillado en ninguna de las comunidades a excepción de Nueva Vida. El resto de las comunidades evacuan las aguas servidas mediante pozos ciegos y sépticos o directamente a quebradas o al aire libre para lo cual es recomendable tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad de este servicio.

4.1.3.6.Recolección.

La recolección de los desechos en este territorio lo realizan los municipios de Mera y Pastaza, se realiza los días sábados existiendo un 60% de cobertura en la recolección ya que por la dispersión de población se hace complicada una recolección de mayor cobertura.

4.1.3.6. Tratamiento de desechos.

No existe un tratamiento definido dentro de las comunidades se pudo conocer que las comunidades utilizan los desechos como abono para las plantas y además envían en el recolector hacia el botadero del cantón Mera y Pastaza.

4.1.3.7. Gestión de Riesgos

Las comunidades de Putuimi, Campo Alegre, Nueva Vida, La Encañada tienen vulnerabilidad nula en los bosques primarios.

Las poblaciones tienen menor escala de riesgo, Chuva Urku, Dos Ríos y Amazanga y los asentamientos poblados con riesgo a inundaciones son: Iwia y Bellavista, por encontrarse en Bosques inundables de tierras bajas cerca del río Putuimi.

4.1.4. COMPONENTE DE MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD.

4.1.4.1. Red vial de la microcuenca.

Dentro de la microcuenca existen dos tipos de vías terrestres: carrozable y senderos que comunican a las diferentes comunidades. Las vías son áreas debidamente acondicionadas para el paso de peatones, cabalgaduras o vehículos.

4.1.4.2. Tipos de vías.

La microcuenca cuenta con tres tipos de vías por clase de rodadura; tipo lastre, senderos y asfalto que, conectan a la microcuenca, a más de ello se mantiene conexión con otras parroquias y comunidades.

La cobertura por rodadura de senderos, es de aproximadamente 3 km dentro de conectividad terrestre. La comunidad que se conectan mediante sendero es: Chuva Urku.

La cobertura de las vías terrestres lastradas es de aproximadamente 6 Km, que conectan a las comunidades de Dos ríos, Iwia y Bellavista en las cuales se realiza re lastres cada año para mantener las vías en condiciones circulables

El servicio de vías asfaltadas dentro de la microcuenca es de 7 Km, actualmente el tramo del sector de Jakalurco -Putuimi-Amazanga-Campo Alegre-Nueva Vida-La Encañada.

4.1.4.3. Servicio de transporte público.

Los medios de transporte público que realizan turnos hacia las comunidades de la microcuenca son la cooperativa de transporte Río Tigre los cuales pasan por las cercanías de las diferentes comunidades pertenecientes a la microcuenca.

La cooperativa río Tigre tiene 3 turnos diarios alas 6h15 alas 11h00 y las 16h00. Además existe el servicio de taxis desde la ciudad de Puyo con 7 cooperativas, el costo depende de la distancia de la movilización.

4.1.4.4. Servicio de telefonía

El servicio de telefonía fija en el área rural es mínimo, lo que significa que menos de la mitad de la población cuentan con este servicio. El sistema de telefonía móvil en la zona tiene una aceptable cobertura de las dos operadoras Claro y Movistar, constituyéndose una gran ayuda para el desarrollo cotidiano de la población y además de CNT en mínima cantidad.

4.1.4.5. Servicio de Energía Eléctrica

Dentro de la microcuenca existe el servicio de electrización en la mayoría de las comunidades a excepción de la comunidad de Chuva Urku donde el servicio de energía eléctrico es nulo debido a su ubicación geográfica.

4.1.5. COMPONENTE ECONÓMICO PRODUCTIVO

Los pobladores de la parroquia Madre Tierra y Tarquí su principal fuente de ingresos es la producción agrícola la cual se desarrolla en el campo.

4.1.5.1. Uso del suelo

En la microcuenca el 40 % son consideradas áreas agropecuarias, esto nos indica que por la composición natural del territorio en cuanto a cobertura vegetal y uso de suelo esta cantidad de territorio se observa como agrícola, en la actualidad existen aproximadamente unas 447,35 Ha. productivas según el levantamiento de línea base del GAD Parroquial Rural Tarqui y Madre Tierra.

Las principales actividades a la que se dedican los habitantes de la microcuenca son la agricultura, ganadería, piscicultura. Los cuales sirven para consumo de las familias a su vez sus excedentes de Yuca, plátano, papa china, naranjilla, maíz, es para la comercialización en los mercados de Puyo.

La caña de fruta azúcar se comercializa en las ciudades de Puyo y Baños a un valor promedio de un dólar por cada caña y a su vez la caña de menor calidad se la vende para la producción de panela sus derivados.

4.1.5.2. Actividad ganadera.

Existe una actividad ganadera en menor escala, en la microcuenca solo en el sector de Jakalurco y de la comunidad de Bellavista existen un número representativo de bovinos en las demás comunidades es casi nula existiendo en un promedio mínimo por comunidad.

4.1.5.2. Actividad piscícola.

Esta actividad ha aumentado notoriamente debido al apoyo del gobierno provincial e iniciativa propia de los habitantes ya ha visto la piscicultura como una forma de obtener réditos económicos ya que el gobierno Provincial entrega periódicamente alevines de cachama y tilapia en las poblaciones rurales como alternativa de alimentación y generación de recursos económicos.

También se realiza otras actividades que generan ingresos económicos como son la explotación maderera la cual se realiza con la venta de madera de pigue para la elaboración de caja para el empacado de diferentes productos que se comercializan a nivel nacional. Además se comercializan maderas que se encuentran permitidas de libre explotación para la realización de encofrados.

Las comunidades también se encuentran dentro del proyecto Chacras agroecológicas las cuales se vienen realizando por el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, los cuales han tenido gran éxito en las comunidades aledañas a la microcuenca.

Existe la ayuda de los GADs de Madre tierra y Tarquí están apoyando abonos orgánicos para los cultivos en las diferentes comunidades

Además el Ministerio de la Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca se encuentra realizando proyectos en coordinación con las comunidades para mejorar la situación económica y productiva.

Por último se pudo constatar que un número significativo de los habitantes de las comunidades de la microcuenca son beneficiarios del Bono de Desarrollo Humano y además del crédito de desarrollo humano que es un proyecto que impulsa el del Gobierno Nacional.

4.1.6. COMPONENTE POLÍTICO INSTITUCIONAL Y DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

Como se sabe la microcuenca es una fracción de propiedad delimitada geográficamente por divisiones de aguas, por su configuración en el ámbito político administrativa no coincide con una sola unidad, pues la microcuenca del río Putuimi se encuentra dividida entre el cantón Pastaza al margen derecho y Mera al margen izquierdo del río Putuimi a su vez es el límite entre de las parroquias Tarquí y Madre Tierra respectivamente

En la microcuenca se encuentran 9 comunidades: Putuimi, Amazanga, Campo Alegre, Dos Ríos, Chuva Urku, Nueva Vida, La Encañada Iwia y Bellavista además el Sector de Jakalurco. La mayor cantidad de las poblaciones se encuentran en el margen izquierdo del río Putuimi. Existen alrededor de 210 familias ubicadas a lo largo de la microcuenca.

Dentro de lo cantonal el sistema político se rige por las autoridades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados que se encuentra representado con su Alcalde el Doctor Roberto de la Torre del Cantón Pastaza y el Gobierno Autónomo Descentralizado de Mera con su Alcalde el Licenciado Gustavo Silva que trabajan conjuntamente con instituciones como el MAGAP, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza en temas de producción agrícola, ganadera y piscícola buscando mejor la calidad de vida de los habitantes de estas dos parroquias.

Los GADs tanto el parroquial, cantonal y provincial planifican los diferentes proyectos que se realizarán durante el año en las diferentes comunidades contribuyendo al desarrollo de las comunidades permitiéndoles mejorar su calidad de vida buscando el buen vivir.

En educación existen instituciones educativas de nivel primario en la comunidad de Putuimi, Dos Ríos y Nueva Vida además una institución de educación secundaria en la comunidad de Nueva Vida además existen educación primaria y secundaria en las cabeceras cantonales de Pastaza y Mera. Dentro de las comunidades de la microcuenca existe una directiva interna las cuales son representantes hacia el Cabildo de la Comuna San Jacinto. El nivel de apoyo y cooperación del GAD de Pastaza y Mera a sus habitantes que se encuentran en la microcuenca es un poco deficiente ya que no existe apoyo adecuado el tema de infraestructura, saneamiento, servicios básicos y producción.

La organización en la zona rural de la microcuenca es decir en las comunidades se encuentran estructuradas con las siguientes maneras: vocal o presidente de la

comunidad, juntas de aguas, vocal de deportes. Mientras que en el sector de Jakalurco aún no existe una directiva definida que se encargue de agilizar trámites para buscar ayuda para los habitantes.

4.2. IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE AFECTAN A LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.

Para la identificación y evaluación de impactos se utilizó la matriz de Leopold modificada la cual nos permite detallar todos los impactos generados en el territorio.

Tabla 7. Matriz de impactos Ambientales (Leopold Modificada).

INTERACCIÓN		CARÁCTER O AFECCIÓN ±		CARACTERISTICAS DEL			IMPORTANCIA CALCULADA	MAGNITUD DEL IMPACTO Mag	VALOR DEL IMPACTO VI	ALTAMENTE SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	DESPRECIABLE	BENEFICIOSO
CAUSA - EFECTO				IMPACTO AMBIENTAL									
Acción Código	Factor Código			Extensión E	Duración D	Reversibilidad R							
A1	Abio 1	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A2	Abio 2	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A3	Abio 3	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A4	Abio 4	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A5	Abio 5	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A6	Abio 6	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A7	Abio 7	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A8	Abio 8	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A9	Abio 9	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A10	Abio 10	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A11	Abio 11	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A12	Abio 12	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A13	Abio 13	-	Negativo	7,5	1,0	7,5	5,23	7,50	-6,26		1		

A14	Abio 14	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A15	Abio 15	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A16	Abio 16	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A17	Abio 17	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A18	Abio 18	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A19	Abio 19	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A20	Abio 20	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A21	Abio 21	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A22	Abio 22	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A23	Abio 23	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A24	Abio 24	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A25	Abio 25	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A26	Abio 26	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A27	Abio 27	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A28	Abio 28	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A29	Abio 29	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A30	Abio 30	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A31	Abio 31	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A32	Abio 32	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A33	Abio 33	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A34	Abio 34	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A35	Abio 35	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A36	Abio 36	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A37	Abio 37	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A38	Abio 38	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A39	Abio 39	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A40	Abio 40	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A41	Abio 41	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A42	Abio 42	+	Positivo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	5,71				1

A43	Abio 43	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A44	Abio 44	-	Negativo	7,5	1,0	7,5	5,23	7,50	-6,26		1		
A45	Abio 45	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A46	Abio 46	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A47	Abio 47	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A48	Abio 48	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A49	Abio 49	+	Positivo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	5,71				1
A50	Abio 50	+	Positivo	7,5	1,0	7,5	5,23	7,50	6,26				1
A51	Abio 51	+	Positivo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	5,71				1
A52	Abio 52	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A53	Abio 53	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A54	Abio 54	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A55	Abio 55	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A56	Abio 56	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A57	Abio 57	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A58	Abio 58	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A59	Abio 59	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A60	Abio 60	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A61	Abio 61	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A62	Abio 62	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A63	Abio 63	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A64	Abio 64	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A65	Abio 65	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A66	Abio 66	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A67	Abio 67	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A68	Abio 68	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A69	Abio 69	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A70	Abio 70	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A71	Abio 71	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		

A72	Abio 72	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A73	Abio 73	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A74	Abio 74	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A75	Abio 75	+	Positivo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	5,71				1
A76	Abio 76	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A77	Abio 77	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A78	Abio 78	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A79	Abio 79	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A80	Abio 80	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A81	Abio 81	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A82	Abio 82	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A83	Abio 83	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A84	Abio 84	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A85	Abio 85	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A86	Abio 86	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A87	Abio 87	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A88	Abio 88	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A89	Abio 89	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A90	Abio 90	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A91	Abio 91	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A92	Abio 92	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A93	Abio 93	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A94	Abio 94	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A95	Abio 95	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A96	Abio 96	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A97	Abio 97	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A98	Abio 98	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A99	Abio 99	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A100	Abio 100	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		

A101	Abio 101	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A102	Abio 102	-	Negativo	7,5	1,0	7,5	5,23	7,50	-6,26		1		
A103	Abio 103	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A104	Abio 104	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A105	Abio 105	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A106	Abio 106	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A107	Abio 107	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A108	Abio 108	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A109	Abio 109	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A110	Abio 110	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A111	Abio 111	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A112	Abio 112	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A113	Abio 113	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A114	Abio 114	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A115	Abio 115	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A116	Abio 116	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A117	Abio 117	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A118	Abio 118	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A119	Abio 119	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A120	Abio 120	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A121	Abio 121	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A122	Abio 122	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A123	Abio 123	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A124	Bio 1	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A125	Bio 2	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A126	Bio 3	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A127	Bio 4	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A128	Bio 5	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A129	Bio 6	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		

A130	Bio 7	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A131	Bio 8	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A132	Bio 9	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A133	Bio 10	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A134	Bio 11	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A135	Bio 12	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A136	Bio 13	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A137	Bio 14	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A138	Bio 15	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A139	Bio 16	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A140	Bio 17	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A141	Bio 18	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A142	Bio 19	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A143	Bio 20	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A144	Bio 21	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A145	Bio 22	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A146	Bio 23	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A147	Bio 24	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A148	Bio 25	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A149	Bio 26	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A150	Bio 27	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A151	Bio 28	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A152	Bio 29	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A153	Bio 30	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A154	Bio 31	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A155	Bio 32	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A156	Bio 33	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A157	Bio 34	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A158	Bio 35	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		

A159	Bio 36	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A160	Bio 37	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A161	Bio 38	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A162	Bio 39	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A163	Bio 40	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A164	Bio 41	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A165	Bio 42	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A166	Bio 43	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A167	Bio 44	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A168	Bio 45	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A169	Bio 46	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A170	Bio 47	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A171	Bio 48	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A172	Bio 49	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A173	Bio 50	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A174	Bio 51	-	Negativo	7,5	1,0	2,6	3,51	7,50	-5,13		1		
A175	Bio 52	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A176	Bio 53	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A177	Bio 54	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A178	Bio 55	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A179	Bio 56	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A180	Bio 57	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A181	Bio 58	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A182	Bio 59	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A183	Bio 60	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A184	Bio 61	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A185	Bio 62	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A186	Bio 63	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A187	Bio 64	-	Negativo	7,5	1,0	7,5	5,23	7,50	-6,26		1		

A188	Bio 65	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A189	Bio 66	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A190	Bio 67	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A191	Bio 68	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A192	Bio 69	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A193	Bio 70	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A194	Bio 71	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A195	Bio 72	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A196	Bio 73	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A197	Bio 74	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A198	Bio 75	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A199	Bio 76	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A200	Bio 77	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A201	Bio 78	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A202	Bio 79	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A203	Bio 80	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A204	Bio 81	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A205	Bio 82	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A206	Bio 83	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A207	Bio 84	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A208	Bio 85	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A209	Bio 86	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A210	Bio 87	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A211	Bio 88	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A212	Bio 89	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A213	Bio 90	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A214	Bio 91	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A215	Bio 92	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A216	Bio 93	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		

A217	Bio 94	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A218	Bio 95	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A219	Bio 96	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A220	Bio 97	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A221	Bio 98	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A222	Bio 99	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A223	Bio 100	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A224	Bio 101	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A225	Bio 102	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A226	Bio 103	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A227	Bio 104	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A228	Bio 105	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A229	Bio 106	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A230	Bio 107	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A231	Bio 108	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A232	Bio 109	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A233	Bio 110	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A234	Bio 111	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A235	Bio 112	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A236	Bio 113	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A237	Bio 114	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A238	Bio 115	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A239	Bio 116	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A240	Bio 117	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A241	Bio 118	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A242	Bio 119	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A243	Bio 120	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A244	Bio 121	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A245	Bio 122	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		

A246	Bio 123	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A247	Bio 124	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A248	Bio 125	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A249	Bio 126	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A250	Bio 127	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A251	Bio 128	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A252	Bio 129	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A253	Bio 130	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A254	Antro 1	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A255	Antro 2	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A256	Antro 3	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A257	Antro 4	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A258	Antro 5	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A259	Antro 6	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A260	Antro 7	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A261	Antro 8	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A262	Antro 9	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A263	Antro 10	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A264	Antro 11	-	Negativo	7,5	1,0	5,0	4,35	7,50	-5,71		1		
A265	Antro 12	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A266	Antro 13	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A267	Antro 14	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A268	Antro 15	+	Positivo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	4,70				1
A269	Antro 16	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A270	Antro 17	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A271	Antro 18	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A272	Antro 19	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A273	Antro 20	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A274	Antro 21	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		

A275	Antro 22	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A276	Antro 23	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A277	Antro 24	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A278	Antro 25	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A279	Antro 26	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A280	Antro 27	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A281	Antro 28	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A282	Antro 29	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A283	Antro 30	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A284	Antro 31	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A285	Antro 32	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A286	Antro 33	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A287	Antro 34	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A288	Antro 35	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A289	Antro 36	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A290	Antro 37	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A291	Antro 38	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A292	Antro 39	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A293	Antro 40	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A294	Antro 41	+	Positivo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	5,11				1
A295	Antro 42	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A296	Antro 43	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A297	Antro 44	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A298	Antro 45	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		
A299	Antro 46	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A300	Antro 47	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A301	Antro 48	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A302	Antro 49	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1		
A303	Antro 50	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1		

A304	Antro 51	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A305	Antro 52	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A306	Antro 53	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A307	Antro 54	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A308	Antro 55	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A309	Antro 56	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A310	Antro 57	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A311	Antro 58	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A312	Antro 59	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A313	Antro 60	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A314	Antro 61	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A315	Antro 62	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A316	Antro 63	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A317	Antro 64	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A318	Antro 65	-	Negativo	7,5	1,0	2,5	3,48	7,50	-5,11		1			
A319	Antro 66	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
A320	Antro 67	-	Negativo	7,5	1,0	1,0	2,95	7,50	-4,70		1			
											0	283	0	37

Elaborado por: Cesar Veloz.

Mediante la matriz de Leopold modificada se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales de la microcuenca con la interacción causa-efecto, desde la acción A1 hasta la A30 son las características físicas y químicas de la tierra susceptibles a alterarse por las diferentes acciones que puede causar efectos ambientales en la microcuenca mientras que desde A31 hasta la acción A79 son las características físicas y químicas del agua que pueden alterarse por las diferentes acciones que causan efectos ambientales, además desde la acción A80 hasta la acción A92 son las características físicas y químicas de la atmosfera las cuales se pueden ver alteradas por los diferentes acciones que causan efectos ambientales y las acciones desde A93 hasta la acción A123 corresponde a los diferentes procesos que ocurren con sus respectivas afecciones al ambiente, en lo cual se pudo identificar 123 factores abióticos.

En las acciones desde A124 a la A204 son las condiciones biológicas de flora y fauna susceptibles a alterarse por las diferentes acciones pueden causar efectos ambientales en el territorio de la microcuenca y se identificaron 130 factores bióticos.

Dentro de la acción A306 hasta la acción A320 corresponde a los factores culturales susceptibles de alterarse por las diferentes acciones que causan efectos ambientales en la microcuenca dentro de los cuales se pudo identificar 67 factores antrópicos.

Se identificaron 320 acciones entre factores: biótico ,abiótico y antrópico ,desde la acción A1 hasta A320 son las distintas condiciones y características a alterarse con las diferentes acciones que pueden causar efectos ambientales por factores dentro de los cuales se pudo identificar 41 impactos positivos en donde se identificó 123 factores abióticos ,130 factores bióticos y 67 factores antrópicos de los cuales se asignó valores ala extensión ,duración y reversibilidad mediante la tabla de criterios de puntuación de la importancia y valores asignados lo cual nos permitió calcular la importancia y el valor del impacto lo cual dio como resultado 283 impactos significativos y 37 impactos beneficiosos cabe recalcar que las interacciones que causaron un impacto menor a 4 no fueron tomadas en cuenta debido a que no son impacto significativos

4.3. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI.

INTRODUCCION

Luego de haber generado un diagnóstico ambiental de la microcuenca y seleccionada la alternativa de menor impacto ambiental posible, se realizó la identificación y la evaluación de impactos ambientales se procede a realizar el Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca del río Putuimi, esto es, el diseño de medidas de mitigación de los impactos negativos y de otras medidas ambientales.

OBJETIVO

El presente plan de manejo ambiental de la microcuenca tiene como principal objetivo mitigar los posibles impactos ambientales de modo que pueda obtenerse un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas establecidas en las normas de calidad ambiental de acuerdo al marco legal ambiental existente en el país y así mejorar la calidad de vida de todas las comunidades pertenecientes a la microcuenca.

4.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SUB PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

4.3.1.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

Dentro de este sub plan se busca acciones destinadas para prevenir y minimizar los impactos negativos identificados en la identificación y la evaluación de los impactos ambientales.

a) Introducción

Las siguientes medidas ayudan a garantizar que los objetivos en el proyecto sean alcanzados y que se realicen todos los beneficios esperados y así evitar la ocurrencia de eventos que podrían impactar negativamente en el ambiente del territorio de la microcuenca.

a) Objetivo

Determinar las medidas técnicas para prevenir, evitar y reducir los impactos ambientales negativos dentro de la microcuenca del río Putuimi.

b) Componentes:

- Programa de prevención de la contaminación de aguas y suelos.
- Programa de prevención de afectación a flora y fauna.

4.3.1.1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y SUELO.

Este programa tiene como objetivo evitar que los residuos sólidos, residuos líquidos así como de los procesos naturales y antrópicos, puedan ser causar de alteración de la calidad de suelos y del agua en la microcuenca y se observa dos medidas ambientales:

- Manejo de desechos.
- Control de contaminantes sólidos, líquidos.

a) Manejo de desechos

Esta medida se orienta a establecer los procedimientos de recolección, almacenamiento y disposición de los desechos sólidos y líquidos generados dentro de la microcuenca del río Putuimi y se constituyen en agentes potenciales de contaminación de todos los cuerpos de agua y de los suelos existentes en la microcuenca La descripción de este programa se realizará en el programa de Manejo de Desechos.

b) Control de agentes contaminantes sólidos, líquidos.

Se debe preservar las condiciones del ambiente principalmente se evitara el vertimiento de contaminantes al suelo en los cursos de aguas además de grasas y

aceites teniendo en cuenta todas las normas de seguridad en cuanto al uso de combustibles y lubricantes.

Además de la realización de capacitaciones mediante talleres que logren concientizar a los habitantes que pertenecen a la microcuenca haciéndoles conocer lo importante de no contaminar las fuentes de agua con contaminantes sólidos y líquidos.

4.3.1.1.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE AFECTACIÓN A FLORA Y FAUNA.

Este programa busca prevenir la afección de la flora y la fauna a la vez mantener un equilibrio dentro del territorio de la microcuenca para mantener una flora y fauna estable para lo cual se establecerán 2 medias ambientales

- Reforestación.
- Monitoreo de la calidad de agua.

a) Reforestación.

Se proporcionara especies forestales de la zona a los habitantes de las diferentes comunidades de la microcuenca para que se realice la repoblación forestal con la finalidad de repoblar zonas que se encuentren degradadas y así prevenir impactos en el medio biótico y abiótico para lo cual se establecerá un convenio con el Gobierno Provincial de Pastaza.

Recuperación de fajas de protección vegetal sobre de los márgenes de las redes hidrográficas a partir de la línea de ribera del río Putuimi en la zona de protección de cauces.

b) Monitoreo de la calidad de agua.

Mediante la realización del monitoreo de la calidad del agua se buscara prevenir daños en la flora y la fauna que existen en la microcuenca y así conservar los recursos naturales.

4.3.2 Plan de Contingencias;

Dentro de este plan se detallan las acciones y actividades para enfrentar eventuales accidentes y emergencias dentro de la microcuenca.

a) Introducción

Este busca dar respuesta inmediata y eficiente a cualquier situación de emergencia encontrada y proteger la propiedad comunitaria dentro de la microcuenca y reducir los riesgos para el ambiente.

b) Objetivo

Buscar los mecanismos existentes adecuados para controlar y mitigar cualquier incidente que pudiese ocurrir y afectar a las diferentes comunidades de la microcuenca.

Preparar y concientizar permanentemente a las comunidades de la microcuenca para poder lograr respuestas oportunas.

4.3.2.1 PROGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

El territorio de la microcuenca del río Putuimi ha sufrido procesos de ocupación de áreas de retiro de sus corrientes de agua y de ocupación de zonas de pendientes las cuales son condiciones que necesariamente generan amenazas. En tal sentido, en la realización del diagnóstico se ubicaron puntos críticos que requieren ser atendidos para evitar que se conviertan en factores de riesgo y desastre, causando las pérdidas de vidas humanas. Para lo cual se va a establecer un programa de manejo y mitigación de riesgos.

4.3.2.1.1 Programa de manejo y mitigación de riesgos

- Reubicación y protección de viviendas afectadas por posibles movimientos sísmicos en la microcuenca que presentan riesgo alto de inundación o deslizamiento ubicándolos en zonas seguras.

- Desarrollo un sistema de alerta temprana el cual permitirá a las personas de las distintas comunidades estar alerta a un posible riesgo en la microcuenca del río Putuimi.

a) Incendios

Debido al riesgo de incendios que presenta la microcuenca se establece medidas de atención ante posibles incendios.

Medidas de atención

En caso de llegar a presentarse un incendio, es muy importante seguir los pasos determinados en el plan de acción

- Comunicar al Cuerpo de Bomberos del Cantón Mera y Pastaza dependiendo del lugar del incendio.
- No permitir que personas que no están entrenadas intenten combatir un fuego.
- Distribuir los equipos menores (extintores, herramientas, etc.) al personal capacitado previamente, para que inicien las labores de contención del incendio.
- Realizar barreras contra fuego, para evitar su expansión.

4.3.3 Plan de Capacitación Ambiental;

En este corresponde un sistema de capacitación hacia los pobladores de las comunidades de la microcuenca sobre elementos de gestión ambiental con el fin de desarrollar una actividad que estén acorde a los mejores estándares ambientales.

a) OBJETIVO

Garantizar que todos los habitantes de la microcuenca reciban la capacitación necesaria y cumplan con los procedimientos especificados dentro de la normativa ambiental vigente.

b) PROCEDIMIENTO

- Difusión del marco legal, de políticas ambientales, del Plan de Manejo ambiental de la microcuenca del río Putuimi.
- La capacitación, la realización de cartillas informativas, stickers, en los cuales se podrá conocer los contenidos de Plan de Manejo.
- Responsabilidades básicas que deben contemplar los habitantes de la microcuenca.
- Fortalecer la unión y dinamismo entre la población de la microcuenca del río Putuimi a través de métodos de motivación ocupacional y reconocimiento de logros conseguidos en sus funciones, estimulando el cuidado mutuo en actividades inherentes al proceso constructivo.

Además, se realizará el circular de material impreso y afiches informativos que reseñen los principales puntos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, resaltando los procedimientos específicos a seguir.

4.3.3.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

1. Desarrollar un proceso de educación ambiental continuo formal e informal, que permita establecer en las comunidades de la microcuenca un pleno conocimiento del deterioro ambiental y la forma de como minimizar los impactos existentes y futuros.
2. Capacitar a los maestros y promotores comunitarios sobre aspectos de importancia de la conservación, de modo que se implemente la educación ambiental desde la etapa infantil.

a) Actividades

- Elaborar un sistema de educación formal específico para la zona dentro de los establecimientos educativos y las diferentes comunidades.

- Conformar grupos de niños y jóvenes ambientalistas que fomenten animaciones dirigidas hacia aspectos ambientales fomentando la conservación de la microcuenca.
- Capacitar a la población con educación formal dirigida por intereses de grupos, en aspectos relacionados con la problemática ambiental de la microcuenca.
- Elaboración de materiales didácticos a utilizar sobre la conservación, protección, mejoramiento y aprovechamiento racional de los recursos naturales y distribuirlos en las comunidades.

4.3.4 Plan de Manejo de Desechos;

Este plan busca dar un manejo adecuado a los desechos que se encuentran en la microcuenca del río Putuimi y la vez se busca medidas para tratar y disponer adecuadamente los desechos producidos en la microcuenca del río Putuimi, para no contaminar los cuerpos de agua con desechos líquidos sólidos y gaseosos.

a) Objetivo.

Garantizar un adecuado manejo de desechos sólidos, líquidos dentro de la microcuenca del río Putuimi.

El Plan de manejo de desechos contempla dos programas:

- Programa de manejo de desechos líquidos domésticos.
- Programa de manejo de desechos sólidos domésticos.

4.3.4.1 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS.

El programa de manejo de aguas residuales domesticas se lo puede realizar mediante la fitorremediación ya que en las comunidades de la microcuenca no existe un tratamiento adecuado para las aguas residuales y estas son enviadas directamente a quebradas que son afluentes directos del río Putuimi, por ese problema se planteara un proyecto sobre el tratamiento de agua para que sea de uso agropecuarios o que llegue a la fuente hídrica con un grado de contaminación bajo utilizando plantas como pasto alemán, lechugin.

a) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con este proyecto se pretende minimizar la contaminación del río a causa de la descarga de aguas residuales que caen directamente a los afluentes del río Putuimi.

b) Objetivo General

- Realizar humedales artificiales con plantas remediadoras de agua como pasto alemán, lechugin o lechuga de agua.

c) ACTIVIDADES

- Construcción de los humedales en las lagunas de oxidación.
- Análisis de agua al momento que entra y sale de los humedales.

4.3.4.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.

Los desechos domésticos se catalogarán como:

- Desechos orgánicos.
- Desechos inorgánicos.

a) Procedimiento

Se debe minimizar la producción de desechos mediante la adopción de técnicas, procedimientos y comportamientos adecuados, como son:

- Separación de desechos en la fuente: desechos orgánicos e inorgánicos.
- Ubicar en un solo sitio los desechos, hasta su transporte o disposición final.

Cuadro 14. Disposición de desechos domésticos

TIPO DE DESECHO	RECOLECCIÓN	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN
Orgánico	Tachos plásticos de color verde	Cada Sábado	Fosa para desechos
Inorgánico	Tachos plásticos de color azul	Cada semana	Relleno sanitario, Cantón Pastaza

Elaborado por: César Veloz.

- Los desechos sólidos biodegradables serán dispuestos en las fosas y cubiertos diariamente con tierra, a fin de evitar la diseminación de vectores.
- Las fosas deberán ser ubicadas en el terreno de tal forma que no modifiquen de manera importante las condiciones de drenaje del área y no generen zonas pantanosas.

4.3.5 Plan de Relaciones Comunitarias;

Las actividades de se generen dentro de la microcuenca provocan impactos a la población de la microcuenca y por cual se realice dentro de un marco de convivencia y respeto mutuo, formula el Programa de Relaciones Comunitarias.

a) Objetivo.

Establecer una sólida alianza con los actores sociales, a fin de generar consensos básicos de conocimiento y apoyo para la conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

El plan contempla dos programas:

- Programa de información a las comunidades.
- Programa de sensibilización ambiental a la comunidad

4.3.5.1 PROGRAMA DE INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES

Este programa permite:

- Dar a conocer a los actores sociales del área de influencia y a la población local, sobre medidas de recuperación, conservación y preservación de los recursos naturales de la microcuenca.
- Informar a los actores sociales y especialmente a las comunidades las diferentes actividades que se realizan y los impactos negativos y positivos que se generan.

Además dentro de las actividades previstas para este programa incluyen el desarrollo de los siguientes instrumentos de información y comunicación:

- Elaboración y distribución de trípticos y afiches.
- Charlas informativas.

a) Elaboración y distribución de trípticos y afiches.

Se procederá a diseñar, elaborar y distribuir trípticos y afiches en las comunidades de la microcuenca, con textos alusivos a medidas de conservación, protección de la microcuenca.

b) Charlas informativas.

Constituyen eventos de información directa que permiten llegar a un auditorio amplio. Se dictarán las charlas de información a los diferentes actores sociales en el

área de la microcuenca y están incluidas autoridades locales, comunidades locales y población en general.

4.3.5.2 PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LAS COMUNIDADES

El programa tiene el propósito de apoyar la gestión y participación comunitaria en la microcuenca del río Putuimi, esperando lograr sensibilizar a las comunidades asentadas en la microcuenca en los siguientes:

- La conservación de los recursos naturales y del medio ambiente y los bienes y servicios.
- Las secuelas que producen la destrucción de los recursos naturales, la contaminación y la degradación ambiental.
- Motivar el interés por los aspectos de la naturaleza de la microcuenca.

Se realizará en 4 módulos durante un año en el cual serán participes todas las instituciones públicas y privadas que se encuentran inmersas dentro de la microcuenca.

4.3.6 Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;

Las medidas de rehabilitación de áreas comprenden un conjunto de acciones, procesos y empleo de tecnología tendiente a lograr el restablecimiento de los componentes ambientales de la microcuenca.

a) Objetivo

Recuperar aquellas áreas que hayan sufrido un impacto significativo dentro de la microcuenca del Río Putuimi.

4.3.6.1 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS EROSIONADAS.

Dentro de este programa se realizará la rehabilitación de suelos erosionados dentro de la microcuenca

A fin de conseguir la rehabilitación de suelos erosionados y compactados, se realizarán las siguientes actividades encaminadas a la revegetación y reforestación de estas zonas:

- Se mejorará las condiciones físicas y químicas del suelo mediante la aplicación e incorporación de materia orgánica sobre el suelo a rehabilitar.
- Se harán drenajes y cunetas perimetrales para la evacuación de la escorrentía, con estas obras se podrá evitar el entarquinamiento de las superficies planas en rehabilitación, el arrastre del suelo colocado y la mortalidad de las plántulas sembradas, serán monitoreadas con fines correctivos.
- Para la revegetación de áreas que lo requieran se utilizará el criterio de la sucesión vegetal natural, este proceso tiene que ver con la llegada de plantas pioneras.

4.3.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento

La realización de un proyecto requiere de un plan de monitoreo ya que de una y otra manera sufren modificaciones positivas o negativas lo cual cambia al entorno natural. Este plan de monitoreo se debe desarrollar desde el momento mismo de la conceptualización del proyecto y su alcance es hasta la culminación del proyecto de la conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

a) Objetivo.

Realizar un sistema de seguimiento y evaluación de las variables ambientales dentro de la microcuenca.

Dentro de lo cual se contempla tres programas dentro del plan de monitoreo:

- Programa de monitoreo en el medio físico
- Programa de monitoreo en el medio biótico

- Programa de monitoreo en el medio social y humano

4.3.7.1 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO FÍSICO

a) Objetivo.

- Realizar el monitoreo de calidad y cantidad de agua de la microcuenca, para efectos de evaluación y valoración ambiental y su potencial de remediación.

Dentro del cual se realizará la siguiente actividad

- Monitoreo de calidad y cantidad del agua.

4.3.7.1.1 Monitoreo de calidad y cantidad del agua

El programa propone realizar actividades de monitoreo y muestreo de la calidad y cantidad de agua en la microcuenca del río Putuimi, procesamiento de datos y preparación de informes ambientales.

A continuación se señalan dos puntos importantes a considerar en el proceso de monitoreo:

1. La frecuencia de muestreo y monitoreo que se recomienda en el presente se lo realizará de forma trimestral.
2. La base de datos que se obtenga durante el monitoreo de la calidad y cantidad de agua permitirá la predicción o anticipación de futuras condiciones medioambientales

a) Técnicas, métodos, procedimientos

Por muestreo se entenderá la toma, en el campo, de muestras para su análisis posterior en el laboratorio. Por monitoreo se entiende la toma de muestras y medición simultánea de las muestras, in-situ.

Algunos parámetros e importantes notas a considerar en el muestro se detallan a continuación:

1. Lugar del muestreo y monitoreo.
2. Tomar en consideración las características, prestaciones, limitaciones y precisión de cada instrumento o accesorio involucrado en las mediciones.
3. Condiciones esenciales es la ausencia de lluvia durante el monitoreo.

Además dentro del monitoreo de cantidad se realizará en los mismo puntos donde se efectúa la toma de muestras de calidad de agua en el cual se monitoreara el caudal existen utilizando el correntómetro, con esta mediciones podemos conocer la cantidad de caudal existente en la microcuenca.

4.3.7.2 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO BIÓTICO

El programa tiende a evaluar los componentes ambientales, que se encuentran en la microcuenca y que podrían ser afectados

Esta actividad tendrá como objetivo evaluar las condiciones de la flora y vegetación de la microcuenca del río Putuimi.

a) Aplicación

Se realizará monitoreo de flora y fauna será ejecutado una veces al año. Este programa tendrá una implicación indirecta sobre las acciones operativas del proyecto, en virtud de que proveerá de recomendaciones para el mejoramiento del manejo ambiental del mismo.

4.3.7.3 PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO SOCIAL Y HUMANO

a) Objetivos

- Vigilar el cumplimiento y logros del programa de relaciones comunitarias.
- Establecer el grado de respuesta y participación de la comunidad involucrada en los planes de manejo, mediante convenios previos.

b) Evaluación del cumplimiento y eficiencia

La evaluación del cumplimiento de cada una de las actividades, contemplada en los programas se llevará a cabo en base los siguientes criterios: Cumplimiento de todas las actividades previstas: 2

Cumplimiento Parcial de las actividades programadas: 1

No Cumplimiento de las actividades: 0

FICHA PARA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y EFICIENCIA

Cuadro 15.Ficha de evaluación (INFORMACION)

ACTIVIDADES PREVISTAS	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
INFORMACION ALAS COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA		
Diseñar, elaborar y distribuir trípticos y afiches en las comunidades de la microcuena con textos alusivos a medidas de conservación, protección de la microcuena.		
Las charlas de información a los diferentes actores sociales en el área dela microcuena y están incluidas autoridades locales, comunidades locales y población en general.		

Elaborado por: César Veloz.

FICHA PARA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y EFICIENCIA

Cuadro 16.Ficha de evaluación (SENSIBILIZACION)

ACTIVIDADES PREVISTAS	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
SENSIBILIZACION ALAS COMUNIDADES		
Reuniones de información y consulta con los representantes y actores de la microcuenca. En estas reuniones participarán como mínimo representantes de: Gobierno Provincial de Pastaza, Comunidades de la microcuenca, Ministerio del Ambiente, Alcaldes de los Cantones Mera y Pastaza, Presidentes de Juntas Parroquiales, Medios de comunicación.		

Elaborado por: César Veloz.

Procedimientos correctivos

El especialista que ejecute las actividades de monitoreo debe realizar la verificación de cumplimientos, del programa de relaciones comunitarias, establecer los procedimientos correctivos, sugerencias o ajustes que sean del caso para que las actividades contempladas en el plan de manejo de la microcuenca del río Putuimi.

4.3.8 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI

Tabla 8. Presupuesto del plan de manejo

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI			
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y SUELO.	3000,00	1,00	3000,00
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE AFECTACIÓN A FLORA Y FAUNA.	2000,00	1,00	3000,00
TOTAL DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS			6000,00
PLAN DE CONTINGENCIAS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	3500,00	1,00	3500,00
TOTAL DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS			3500,00
PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	400,00	5,00	2000,00
TOTAL DEL PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL			2000,00
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS.	3000,00	1,00	3000,00
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	1500,00	1,00	1500,00
TOTAL DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS			4500,00
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DE INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES	300,00	4,00	1200,00
PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LAS COMUNIDADES	1500,00	4,00	6000,00
TOTAL DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS			7200,00
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS EROSIONADAS	5000,00	1,00	5000,00
TOTAL DEL PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS			5000,00
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO FISICO	800,00	4,00	3200,00
PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO BIOTICO	1000,00	1,00	1000,00
PROGRAMA DE MONITOREO EN EL MEDIO SOCIAL Y HUMANO	2000,00	1,00	2000,00
TOTAL DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO			6200,00
TOTAL DEL PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO PUTUIMI			34400,00

Elaborado por: César Veloz

Los costos del presupuesto se realizaron en base a montos referenciales basados en estudios de zonas similares de los diferentes sub planes del plan de manejo ambiental de la microcuenca del río Putuimi.

5. CONCLUSIONES.

Mediante el diagnóstico ambiental de la microcuenca del río Putuimi se determinó que dentro de ella existen importantes recursos naturales los cuales se ven afectados por el mal manejo de los recursos y la falta de infraestructura básica dentro de las comunidades, en base a la actualización de los componentes: biofísico; socio-cultural; económico; de asentamientos humanos; de movilidad, energía y conectividad; y, político institucional y de participación ciudadana en el PDyOT de las parroquias de Tarquí y Madre Tierra 2015.

Con la identificación y evaluación de impactos ambientales en la microcuenca del río Putuimi se determinó la interacción de 283 impactos significativos ambientales desglosados de la siguiente manera: Biótico: Abióticos: Antrópicos; causando un alto impacto en la microcuenca y los cuales se convierten en agentes contaminantes de las poblaciones y del cauce del río Putuimi ya que no existen programas y proyectos de conservación dentro de este territorio.

El plan de manejo ambiental determinado en función de la agregación de Impactos ambientales en la matriz de Leopold modificado de la microcuenca propende a la recuperación y conservación de los recursos naturales mediante los: planes de prevención y mitigación de impactos, plan de contingencias, plan de capacitación ambiental, plan de manejo de desechos, plan de relaciones comunitarias, plan de rehabilitación de áreas afectadas y el plan de monitoreo y seguimiento ambiental para la microcuenca del río Putuimi.

6. RECOMENDACIONES.

Para la conservación de la microcuenca del río Putuimi se necesita mantener la actualización de los diferentes componentes de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de las parroquias de Tarquí y Madre Tierra haciendo énfasis en el componente biofísico y de asentamientos humanos por la relevancia e importancia de la microcuenca.

Validar la identificación y evaluación de los 283 impactos significativos ambientales que causan alteraciones en la microcuenca del río Putuimi con la colaboración del Ministerio del Ambiente como ente de monitoreo y control amparado en la normativa vigente.

Mantener la actualización de los sub planes del plan de manejo., planes de prevención y mitigación de impactos, plan de contingencias, plan de capacitación ambiental, plan de manejo de desechos, plan de relaciones comunitarias, plan de rehabilitación de áreas afectadas y el plan de monitoreo y seguimiento ambiental para la microcuenca del río Putuimi.

7. RESUMEN.

El presente plan de manejo ambiental de la microcuenca del Río Putuimi se encuentra ubicado en los cantones de Mera y Pastaza de las parroquias de Madre Tierra y Tarquí respectivamente de la Provincia de Pastaza, para la realización del plan de manejo se desarrolló como el primer objetivo un diagnóstico de la situación actual mediante un diagnóstico mediante los seis componentes con el fin de realizar un plan de manejo acorde a la situación actual de la microcuenca y así buscar programas de conservación y mitigación de impactos.

Para la cumplir con el primer objetivo se realizó el análisis de los seis componentes: biofísico; socio-cultural; económico; de asentamientos humanos; de movilidad, energía y conectividad; y, político institucional y de participación ciudadana de los planes de manejo de las parroquias de Tarquí y Madre Tierra y de otros datos obtenidos en diferentes instituciones públicas con el fin de buscar diagnóstico válido para la microcuenca.

Con el diagnóstico de la microcuenca y la utilización de la matriz de impactos de Leopold modificada se los clasifico en impactos al medio biótico, abiótico y antrópico, se pudo conocer las características de los impactos como la reversibilidad, importancia del impacto su magnitud y el valor de cada impacto que afectan a la microcuenca del Río Putuimi, además se los clasifico como impactos significativos y poco significativos, reversibles e irreversibles.

Con toda la información recolectada se realizó el plan de manejo ambiental en la cual se diseñaron los diferentes planes: los: planes de prevención y mitigación de impactos, plan de contingencias, plan de capacitación ambiental, plan de manejo de desechos, plan de relaciones comunitarias, plan de rehabilitación de áreas afectadas y el plan de monitoreo y seguimiento ambiental en el cual se desarrollaron programas , proyectos que ayuden a mitigar los impactos que se encontraron en la microcuenca, buscando concientizar en los pobladores y además pretendiendo mejorar calidad de vida de las comunidades y reparar los daños generados en recursos naturales existentes dentro de esta microcuenca del Río Putuimi.

8. SUMMARY.

This environmental management plan for the watershed of the Río Putuimi is located in the cantons of Mera and Pastaza parishes of Madre Tierra and Tarquí respectively of the province of Pastaza, for the realization of the management plan was developed as the first target a diagnosis of the current situation through a diagnosis by the six components in order to make a management plan in keeping the current situation of the watershed and thus seek conservation programs and impact mitigation

To meet the first objective analysis of the six components was performed: biophysicist; sociocultural; economic; human settlements; mobility, energy and connectivity; and institutional political and civic participation of management plans of the parishes of Tarquí and Madre Tierra and other data from various public institutions to seek valid for the micro diagnosis.

With the diagnosis of the watershed and the use of impact matrix of Leopold modified I were classified in impacts to biotic, abiotic and anthropic environment, it was possible to know the characteristics of the impacts as reversibility, significance of impact magnitude and value each impact affecting the watershed of the river Putuimi, plus I were classified as significant and insignificant, reversible and irreversible impacts.

The prevention plans and mitigation of impacts, contingency plan, plan for environmental training plan waste management, community relations plan with all the collected information the environmental management plan in which the different plans were designed was made , plan rehabilitation of affected areas and the monitoring plan and environmental monitoring in which programs, projects that help mitigate the impacts found in the watershed, seeking to raise awareness in people and also claiming to improve quality of life evolved communities and repair damage to natural resources within the watershed of the river Putuimi.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ✓ Aguirre, N. (2007). Manual para el Manejo Sustentable de Cuencas Hidrográficas. Universidad Nacional de Loja.
- ✓ Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador.
- ✓ Asamblea Nacional Constituyente. (2014). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Recuperado 3 de julio de 2015, a partir de <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>
- ✓ Ávalos, H. C., Hiriart, M. M., & Sánchez, J. de Á. (2006). Atlas de la cuenca Lerma -Chápala. México.
- ✓ Cerón, C. (1993). Manual de Botánica Ecuatoriana: Sistemática y Método de Estudio. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- ✓ Chicas Murillo, H. J., & Velásquez, D. A. (2011). Evaluación y caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales y subterráneas para consumo humano del sector de influencia de Mazacúa del Cantón Cutumay Camones. Universidad de El Salvador.
- ✓ Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). Planes y marcos regulatorios para la gestión integrada de cuencas. Recuperado 17 de julio de 2015, a partir de <http://www.cepal.org/es/publicaciones/30351-planes-y-marcos-regulatorios-para-la-gestion-integrada-de-cuencas>
- ✓ Comisión Nacional de Microcuencas Proyecto Tanacá. (2009). Guía para la elaboración de planes de manejo de microcuencas. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Recuperado a partir de <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2009-095.pdf>
- ✓ Foro de Recursos Hídricos de Chimborazo. (2007). Gestión integrada de cuencas hidrográficas. Chimborazo, Ecuador.
- ✓ GADPRMT. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Madre Tierra. Pastaza Ecuador.


- ✓ GADPRT. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tarqui. Pastaza.
- ✓ GADPRMT. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Madre Tierra. Pastaza Ecuador.
- ✓ GADPRT. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tarqui. Pastaza.
- ✓ García, J., Hinojosa, O., & Zamora, F. (2009). Ciénega de Santa Clara Programa integral de monitoreo (Primera). México. Recuperado a partir de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/612.pdf>.
- ✓ Gaspari, F., Rodríguez, A., Senisterra, G., & Besteiro, S. (2013). Elementos metodológicos para el manejo de cuencas hidrográficas. Universidad de la Plata. Recuperado a partir de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27877/Documento_completo.pdf?sequence=3
- ✓ Henao, J. (1988). Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Universidad Santo Tomas.
- ✓ INAMHI. (2012). Anuario Meteorológico 2011. Quito, Ecuador.
- ✓ INEC. (2010). VII Censo de población y VI de vivienda. Quito, Ecuador.
- ✓ Faustino, & Jiménez. (2000). Manejo de Cuencas Hidrográficas. Turrialba, Costa Rica: Bib.Orton IICA / CATIE.
- ✓ Llopis, J. P. (2006). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales : teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9*. Editorial Club Universitario.
- ✓ Maderey, L. (2005). Principios de Hidrogeografía. Estudio del ciclo Hidrológico. México: UNAM.
- ✓ Masters, G. M., Ela, W. P., & Montejano, J. M. (2008). *Introducción a la ingeniería medioambiental*. Pearson Educación. Recuperado a partir de <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=bibunfa.xis&method=post&formato=2&cantidad=1
&expresion=mfn=017507

- ✓ Núñez. (2001). Manejo y conservación de suelos (Primera Edición). San José, Costa Rica.
- ✓ Tierra, P. (2009). Texto básico de Planificación Territorial. Riobamba, Ecuador.
- ✓ Umaña, E. (2002). Taller de capacitación educación ambiental con enfoque en manejo de cuencas y prevención de desastres. San Nicolás, Estelí.
- ✓ World Visión. (2004). Manual de Manejo de Cuencas. San Salvador, El Salvador.
- ✓ Ward, R. & Robinson M. (1990). Principles of Hydrology. McGraw Hill, London.

10. ANEXOS

Grafico 5. Análisis de agua en las Cabeceras del Río Putuimi

	Informe de Resultados Nro.	15-0329	RC38-01
			Pág. 1 de 1
USUARIO: Gobierno Autónomo Decentralizado Provincial de Pastaza OT-15-062			
PERSONA DE CONTACTO: Ing. Patricia Armas		Email: ambiente_armas@hotmail.com	
MUESTREO REALIZADO POR: Ing. Patricia Armas		PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: NR	
DIRECCIÓN: Francisco de Orellana y 27 de Febrero		TELÉFONO: 984035171 Fax NR	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN: 31-03-15		HORA: 10H00	
LUGAR DE ANÁLISIS: Iñaquito N36-14 y Corea			
FECHA DE ANÁLISIS: 31-03-15		FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 08-04-15	

INFORMACIÓN Y RESULTADOS DE LA MUESTRA:	
Código de Laboratorio:	15-0329
Código de muestreo:	19
Lugar de muestreo:	CABECERAS RIO PUTUIMI
Muestreo	Fecha: 30-03-15
	Hora: 14H00
Coordenadas:	NR
Observaciones:	Agua Natural

Parámetros	Método Interno LANCAS	Método de referencia	Unidades	Valor	Incididumbre
Temperatura	-	-	°C	23,0	(1)
pH	-	-	UpH	7,11	(1)
Conductividad	-	-	uS/cm	15,25	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	mg/l	8,06	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	%	101,6	(1)
Calcio	PE15	SM 3111-B	mgCa/l	2,06	NR
Magnesio	PE21	SM 3500 Mg B	mg/l	1,83	NR
Turbidez	-	-	NTU	1,87	(1)
DBO5	PE28	SM 5210 B	mg/l	1,10	*
DOO	PE36	SM5220 C	mg/l	13,02	NR
Coliformes totales	PE20	SM 9221 B-C	UFC/100ml	1,7E+03	NR
Coliformes fecales	PE27	SM 9221 B-C	UFC/100ml	1,1E+03	NR
Cobre	PE16	SM 3111-B	mg/l	0,000	*
Hierro	PE17	SM 3111-B	ug/l	0,85	±0,15
Cromo	PE18	SM 3111-B	ug/l	2,82	NR
Plomo	PE19	SM 3111-B	ug/l	3,42	NR
Potasio	PE20	SM 3111-B	mg/l	0,39	NR
Sodio	PE22	SM 3111-B	mg/l	2,51	NR
Manganeso	PE30	SM 3111-B	mg/l	0,017	*
Cadmio	PE35	SM 3111-B	mg/l	0,004	*
Arsenico	PE04	SM3114 B	ug/l	0,000	*
Materia Flotante	PE-39	SM 3112-B	Presencia/Ausencia	Ausencia	NR

NOTA:

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas en LANCAS y declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

N.R. No reporta

N.D. No Detectado

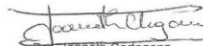
El informe no podrá ser reproducido total ni parcialmente, salvo autorización escrita de LANCAS

Este informe no es válido sin el sello de LANCAS

* Bajo el primer nivel de incertidumbre


** Sobre el último nivel de incertidumbre

(1) Valores medidos por el cliente


 Dra. Jeaneth Cartagena
 Responsable de Laboratorio

Dirección: Iñaquito N36-14 y Corea
 3971100 ext. 195

Grafico 6. Análisis de agua en el río Putuimi en la comunidad Nueva Vida

 INAMHI LANCAS Laboratorio Nacional de Calidad de Agua y Sedimentos	Informe de Resultados Nro.	15-0335	RC38-01
			Pág.1 de 1

USUARIO:	Gobierno Autónomo Decentralizado Provincial de Pastaza	OT-15-062
PERSONA DE CONTACTO:	Ing. Patricia Armas	Email: ambiente_armas@hotmail.com
MUESTREO REALIZADO POR:	Ing. Patricia Armas	PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: NR
DIRECCIÓN:	Francisco de Orellana y 27 de Febrero	TELÉFONO: 984035171 Fax: NR
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN:	31-03-15	HORA: 10H00
LUGAR DE ANÁLISIS:	Iñaquito N36-14 y Corea	
FECHA DE ANÁLISIS:	31-03-15	a 06-04-15
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	08-04-15	

INFORMACIÓN Y RESULTADOS DE LA MUESTRA:

Código de Laboratorio:	15-0335
Código de muestreo:	25
Lugar de muestreo:	NUEVA VIDA
Muestreo	Fecha: 30-03-15
	Hora: 15H23
Coordenadas:	NR
Observaciones:	Agua Natural

Parámetros	Método interno LANCAS	Método de referencia	Unidades	Valor	Incertidumbre
Temperatura	-	-	°C	23,6	(1)
pH	-	-	UpH	6,04	(1)
Conductividad	-	-	uS/cm	24,80	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	mg/l	8,05	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	%	106,3	(1)
Calcio	PE15	SM 3111-B	mgCa/l	2,54	NR
Magnesio	PE21	SM 3500 Mg B	mg/l	1,92	NR
Turbidez	-	-	NTU	4,82	(1)
DBO5	PE28	SM 5210 B	mg/l	1,60	*
DOO	PE36	SM5220 C	mg/l	13,02	NR
Coliformes totales	PE26	SM 9221 B-C	UFC/100ml	1,7E+03	NR
Coliformes fecales	PE27	SM 9221 B-C	UFC/100ml	7,8E+02	NR
Cobre	PE16	SM 3111-B	mg/l	0,000	*
Hierro	PE17	SM 3111-B	mg/l	0,50	*
Cromo	PE18	SM 3111-B	ug/l	2,39	NR
Plomo	PE19	SM 3111-B	ug/l	4,42	NR
Potasio	PE20	SM 3111-B	mg/l	0,57	NR
Sodio	PE22	SM 3111-B	mg/l	0,71	NR
Manganeso	PE30	SM 3111-B	mg/l	0,013	*
Cadmio	PE35	SM 3111-B	mg/l	0,000	*
Arsenico	PE04	SM3114 B	ug/l	0,000	*
Materia Flotante *	PE-39	SM 3112-B	Presencia/Ausencia	Ausencia	NR

NOTA:

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas en LANCAS y declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

N.R. No reporta

N.D. No Detectado

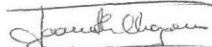
El informe no podrá ser reproducido total ni parcialmente, salvo autorización escrita de LANCAS

Este informe no es válido sin el sello de LANCAS

* Bajo el primer nivel de incertidumbre


** Sobre el último nivel de incertidumbre

(1) Valores medidos por el cliente


 Dra. Jeanneth Carliagena
 Responsable de Laboratorio

Dirección: Iñaquito N36-14 y Corea
 3971100 ext. 195

Grafico 7. Análisis de agua en el río Putuimi en la comunidad Bellavista.

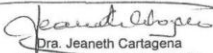
 INAMHI Laboratorio Nacional de Control de Agua y Saneamiento	Informe de Resultados Nro.	15-0337	RC38-01

USUARIO: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza				OT-15-062
PERSONA DE CONTACTO:	Ing. Patricia Armas	Email:	ambiente_armas@hotmail.com	
MUESTREO REALIZADO POR:	Ing. Patricia Armas	PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:	NR	
DIRECCIÓN:	Francisco de Orellana y 27 de Febrero	TELÉFONO:	984035171	Fax NR
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN:	31-03-15	HORA:	10H00	
LUGAR DE ANÁLISIS:	Iñaquito N36-14 y Corea			
FECHA DE ANÁLISIS:	31-03-15	a	06-04-15	
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	08-04-15			

INFORMACIÓN Y RESULTADOS DE LA MUESTRA:	
Código de Laboratorio:	15-0337
Código de muestreo:	27
Lugar de muestreo:	BELLAVISTA
Muestreo	Fecha: 30-03-15
	Hora: 16H00
Coordenadas:	NR
Observaciones:	Agua Natural

Parámetros	Método Interno LANCAS	Método de referencia	Unidades	Valor	Incertidumbre
Temperatura	-	-	°C	24,0	(1)
pH	-	-	UpH	6,60	(1)
Conductividad	-	-	uS/cm	31,60	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	mg/l	8,13	(1)
Oxígeno disuelto	-	-	%	113,4	(1)
Calcio	PE15	SM 3111-B	mgCa/l	2,54	NR
Magnesio	PE21	SM 3500 Mg B	mg/l	3,07	NR
Turbidez	-	-	NTU	4,60	(1)
DBO5	PE28	SM 5210 B	mg/l	1,58	*
DQO	PE36	SM5220 C	mg/l	10,19	NR
Coliformes totales	PE26	SM 9221 B-C	UFC/100ml	1,1E+03	NR
Coliformes fecales	PE27	SM 9221 B-C	UFC/100ml	7,0E+02	NR
Cobre	PE16	SM 3111-B	mg/l	0,000	*
Hierro	PE17	SM 3111-B	mg/l	0,62	±0.13
Cromo	PE18	SM 3111-B	ug/l	2,68	NR
Plomo	PE19	SM 3111-B	ug/l	4,30	NR
Potasio	PE20	SM 3111-B	mg/l	0,82	NR
Sodio	PE22	SM 3111-B	mg/l	7,27	NR
Manganeso	PE30	SM 3111-B	mg/l	0,010	*
Cadmio	PE35	SM 3111-B	mg/l	0,000	*
Arsenico	PE04	SM3114 B	ug/l	0,248	*
Materia Flotante	PE-39	SM 3112-B	Presencia/Ausencia	Ausencia	NR

NOTA:
 Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas en LANCAS y declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.
 N.R. No reporta
 N.D. No Detectado
 El informe no podrá ser reproducido total ni parcialmente, salvo autorización escrita de LANCAS
 Este informe no es válido sin el sello de LANCAS
 * Bajo el primer nivel de incertidumbre
 ** Sobre el último nivel de incertidumbre
 (1) Valores medidos por el cliente


Dra. Jeaneth Cartagena
 Responsable de Laboratorio

Dirección: Iñaquito N36-14 y Corea
 3971100 ext. 195