



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales**

**Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables**

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS  
PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA  
CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI**

**Tesis previa a la obtención del Título de  
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables**

**Autor: Diego Geovanny Bracho Palacios**

**Directora: Ing. Mónica León Espinoza, M.Sc.**

Ibarra, Junio 2014



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

### ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como  
requisito parcial para obtener el Título de:

**Ingeniero en Recursos Naturales Renovables**

**APROBADA:**

Ing. Mónica León M.Sc.

Directora

Ing. Elizabeth Velarde

Asesora

Ing. Magaly Tituaña

Asesora

Ing. Oscar Rosales M.Sc.

Asesor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

**“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS  
PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA  
CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI”**

Tesis revisada por la Directora, por lo cual se autoriza su presentación parcial para obtener el

Título de:

Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

APROBADA:



Ing. Mónica León Espinoza, M.Sc.





# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.


Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	040131957-9		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Bracho Palacios Diego Geovanny		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Eugenio Espejo O1-232		
<b>EMAIL:</b>	geogeovanny86@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	06 2280 190	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0989189973

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	<b>ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI</b>
<b>AUTOR (ES):</b>	Bracho Palacios Diego Geovanny
<b>FECHA:</b>	2014 – 06 - 17
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniero en Recursos Naturales Renovables
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Ing. Mónica León Espinoza, M.Sc.

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **DIEGO GEOVANNY BRACHO PALACIOS**, con cédula de identidad Nro. 040131957-9, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



---

Diego Geovanny Bracho Palacios  
C.C.: 040131957-9

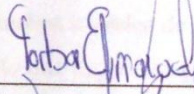
### 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de junio de 2014

#### EL AUTOR

**ACEPTACIÓN:**



---

Diego Geoyanny Bracho Palacios  
C.C.: 040131957-9

Ing. Betty Chávez

**JEFA DE BIBLIOTECA**

Facultado por el Honorable Consejo Universitario





## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **DIEGO GEOVANNY BRACHO PALACIOS**, con cédula de identidad Nro. 0401319579, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: "ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI", que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 17 días del mes de junio de 2014

Diego Geovanny Bracho Palacios  
C.C.: 0401319579

Ibarra, 17 de junio de 2014

## FORMATO DEL REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FYCAYA UTN

Fecha: 17 de junio del 2014

**BRACHO PALACIOS DIEGO GEOVANNY.** ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI./ TRABAJO DE GRADO. Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería. Ibarra EC junio 2014. 131p.anex.

**DIRECTORA:** Ing. León Espinoza Mónica Eulalia, M.Sc.

En la presente investigación, se realizó el estudio de los impactos ambientales generados por el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de la ciudad de Mira, provincia del Carchi. Se utilizó el método de pasivos ambientales, que registró siete pasivos de flujo de importancia moderada y cuatro pasivos de flujo de importancia alta. El impacto más fuerte se determinó en la zona rural de Santa Isabel y San Luís donde el sistema cruza por una zona poblada. Se propone un Plan de Manejo con medidas de mitigación, preventivas, correctivas y contingencia que conlleven a un manejo adecuado del sistema.

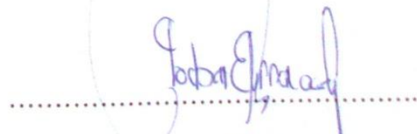
Ibarra, 17 de junio del 20



.....

Ing. León Espinoza Mónica Eulalia, M.Sc.

**DIRECTORA DE TESIS**



.....

Diego Geovanny Bracho Palacios

**AUTOR**



A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este estudio de investigación, especialmente a la Ing. Mónica León, Directora de Tesis, por saber orientar de manera instruida la investigación, al Ing. Sebastián Ulloa, Director del Departamento de Medio Ambiente GAD Mira, por permitirme realizar el trabajo de investigación dentro de la institución, a la Ingeniera Margarita Vaca, por sus consejos, apoyo incondicional y entrañable cariño, ha logrado ser el ejemplo a seguir para la consecución de todas mis metas.

Dedico este trabajo a mis padres Julio y Paz Victoria; a mis hermanos Fayer y Julio por su eterno apoyo incondicional, representado como el pilar fundamental para el cumplimiento de todos los objetivos planteados en mi vida.

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN EN ESPAÑOL.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1.Objetivo General.....	2
1.1.2.Objetivos Específicos .....	2
1.2.Preguntas Directrices.....	2
<b>CAPITULO II</b>	
2. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. MARCO LEGAL .....	3
2.1.1 Constitución Política de la República.....	3
2.1.2 Ley de Gestión Ambiental Promulgada en el año 1990 .....	3
2.1.3 Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiente 2003.....	4
2.1.4 Ley de Aguas: de la Conservación y Contaminación de las Aguas codificación 20 de mayo del 2004 .....	5
2.2. EL AGUA.....	7
2.2.1. Principales Usos del Agua.....	7
2.2.2. Fuentes de Abastecimiento.....	8
2.3. PARÁMETROS DE MEDICIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DE AGUA.....	8
2.3.1. Parámetros Físicos, Químicos y Biológicos.....	9
2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	11
2.4.1. Clima .....	11
2.4.2. Temperatura.....	11
2.4.3. Precipitación.....	12
2.4.4. Viento .....	12
2.4.5. Geología .....	12
2.4.6. Pendiente .....	12
2.4.7. Edafología.....	13
2.4.8. Hidrología.....	13
2.4.9. Vegetación.....	13
2.4.10. Fauna.....	13
2.4.11. Paisaje.....	14
2.4.12. Calidad atmosférica .....	14
2.4.13. Riesgos Naturales .....	14
2.4.14. Medio Socio-Económico .....	15
2.5. EL IMPACTO AMBIENTAL.....	16
2.5.1. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	16
2.5.2. Evaluación Ex - Post .....	16
2.5.3. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) .....	17
2.5.4. Declaración de Impacto Ambiental .....	17
2.5.5. Pasivos Ambientales.....	17



2.6. METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	18
2.6.1.Red de Grafos.....	18
2.6.2.Matrices causa-Efecto.....	18
2.6.3.Método de V. Conesa Fernández-Vítora.....	19
2.7. Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias.....	20
2.8. PLAN DE MANEJO.....	20
2.8.1.Análisis FODA.....	21
2.8.2.Análisis Externo.....	22
2.8.3.Análisis Interno.....	23

### **CAPITULO III**

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1. MATERIALES.....	24
3.1.1.Materiales de Campo y Oficina.....	24
3.1.2.Equipos.....	24
3.1.3.Análisis de Laboratorio.....	25
3.1.4.Software.....	25
3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS FÍSICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
3.3 HIDROLOGÍA.....	27
3.3.1Agua Subterránea.....	27
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	27
3.4.1Flora.....	27
3.4.2Fauna Silvestre.....	28
3.5 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL.....	30
3.5.1Demografía.....	30
3.5.2Infraestructura Social.....	30
3.5.3Actividades Socio-Económicas.....	31
3.5.4 Medio Perceptual.....	31
3.6 Características del Proyecto Las Preñadillas.....	31
3.6.1 Ubicación del Área de Estudio.....	32
3.7 MÉTODOS.....	34
3.7.1 Estudio de la Calidad del Agua para Consumo Humano.....	34
3.7.1.1 Plan de Muestreo.....	34
3.7.1.2 Tipo de Muestra.....	34
3.7.1.3 Método de Muestreo.....	35
3.7.1.4 Recipientes para las Muestras.....	35
3.7.2 Desarrollo de la Ficha Ambiental del Proyecto.....	36
3.7.3 Identificación de Impactos Ambientales.....	36
3.8. Elaboración del Plan de Manejo.....	38
3.8.1. Análisis FODA.....	38

### **CAPITULO IV**

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	40
4.2. FICHA AMBIENTAL DEL PROYECTO, SISTEMA DEL AGUA POTABLE DE MIRA, LAS PREÑADILLAS.....	41

4.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	48
4.4 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.....	52
4.4.1 Análisis FODA .....	52
4.4.2 Introducción.....	54
4.4.3 Objetivos.....	54
4.4.4 Estructura del Plan de Manejo.....	54
4.4.5 Descripción de los Programas .....	55
4.4.5.1 Programa 1 Correctivo – Preventivo .....	55
Subprograma de Corta y Retiro de Especie Exótica .....	56
Subprograma de Reforestación.....	57
Subprograma de Mitigación .....	59
Subprograma de Prevención de Fugas de Agua en el Sistema de Conducción.....	60
Subprograma de Protección Física del Área de la Fuente .....	60
4.4.5.2 Programa 2 Seguimiento y Monitoreo Ambiental.....	62
Subprograma de Control y Calidad del Agua.....	62
Subprograma de Control de Actividades de Operación y Mantenimiento.....	65
4.4.5.3 Programa 3 de Educación Ambiental .....	66
Subprograma de Señalización del Área de la Fuente Hídrica .....	66
Subprograma de Socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica.....	67
4.4.5.4 Programa 4 Contingencia .....	68
4.4.6. Resumen del Plan de Manejo .....	69
5. CONCLUSIONES.....	73
6. RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS .....	76
ANEXOS .....	79
ANEXO DE MAPAS TEMÁTICOS .....	106

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Uso del Suelo del área de influencia .....	26
<b>Tabla 2.</b> Especies vegetales .....	27
<b>Tabla 3.</b> Anfibios del Proyecto Las Preñadillas. ....	28
<b>Tabla 4.</b> Reptiles del Proyecto Las Preñadillas. ....	29
<b>Tabla 5.</b> Mamíferos del Proyecto Las Preñadillas.....	29
<b>Tabla 6.</b> Aves del Proyecto Las Preñadillas. ....	29
<b>Tabla 7.</b> Población parroquia Mira, San Isidro.....	30
<b>Tabla 8.</b> Resultado de la Evaluación de la calidad escénica.....	31
<b>Tabla 9.</b> Parámetros físico-químicos analizados .....	35
<b>Tabla 10.</b> Valoración de atributos de los pasivos ambientales .....	37
<b>Tabla 11.</b> Construcción matriz FODA.....	38
<b>Tabla 12.</b> Resultados Muestra 1: Fuente Las Preñadillas .....	40
<b>Tabla 13.</b> Ficha Ambiental del Proyecto “Sistema del agua potable de Mira, Las Preñadillas” .....	41
<b>Tabla 14.</b> Registro y ponderación de Pasivos Ambientales.....	49
<b>Tabla 15.</b> Análisis FODA Proyecto Preñadillas .....	53
<b>Tabla 16.</b> Presupuesto Referencial subprograma de corta y retiro de especie exótica .....	57

<b>Tabla 17.</b> Especies Nativas .....	58
<b>Tabla 18.</b> Presupuesto Referencial Subprograma de reforestación .....	58
<b>Tabla 19.</b> Presupuesto Referencial para levantamiento planimétrico y altimétrico del área riesgo y estudio de alternativas para desviación-adequación de la Línea de conducción...	59
<b>Tabla 20.</b> Presupuesto Referencial Subprograma de prevención de fugas de agua en el sistema de conducción .....	60
<b>Tabla 21.</b> Presupuesto Referencial Subprograma de cerramiento del área de la fuente .....	62
<b>Tabla 22.</b> Parámetros físicos-químicos y bacteriológicos .....	63
<b>Tabla 23.</b> Frecuencia del muestreo .....	63
<b>Tabla 24.</b> Presupuesto Referencial Subprograma de Control y Calidad del Agua .....	64
<b>Tabla 25.</b> Planificación semanal de actividades de operación y mantenimiento del sistema de conducción .....	65
<b>Tabla 26.</b> Presupuesto Referencial Subprograma de Control de actividades de operación y mantenimiento .....	65
<b>Tabla 27.</b> Presupuesto Referencial Señalización de área de la fuente hídrica .....	67
<b>Tabla 28.</b> Presupuesto Referencial Socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica ....	68
<b>Tabla 29.</b> Presupuesto Referencial Programa de Contingencia del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica .....	69
<b>Tabla 30.</b> Propuesta de Plan de Manejo .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de Ubicación del Área de Estudio .....	33
<b>Figura 2.</b> Importancia de los pasivos ambientales identificados .....	52
<b>Figura 3.</b> Descripción gráfica de corta de un árbol .....	56
<b>Figura 4.</b> Descripción gráfica de la implementación del cerramiento del área de la fuente .....	61
<b>Figura 5.</b> Descripción gráfica de los puntos de muestreo .....	64
<b>Figura 6.</b> Letrero de señalización de ubicación de la Fuente hídrica Las Preñadillas .....	66
<b>Figura 7.</b> Letrero de identificación de cruce de la tubería del sistema de conducción del Proyecto Preñadillas .....	67



## RESUMEN EN ESPAÑOL

Dentro de un sistema de conducción de agua para consumo humano, la fuente proveedora del recurso hídrico y la línea de conducción son elementos indispensables; y, depende de su estado y funcionamiento el desarrollo de un proyecto de abastecimiento de agua. El presente Plan de Manejo, tiene como finalidad la protección y conservación de la fuente hídrica Las Preñadillas y el sistema de conducción; proponiendo medidas preventivas, correctivas, de mitigación y de contingencia en base a los pasivos ambientales identificados. Tomando en cuenta al recurso agua como eje principal de la investigación, se analizó el estado físico-químico y microbiológico de la calidad del agua del sistema, con los resultados se comparó con los límites máximos permisibles de aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección, vigentes en el libro VI del TULSMA 2003; se complementó la ficha ambiental del proyecto utilizando metodologías técnicas estandarizadas e información de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) vigentes del cantón Mira y de la parroquia de San Isidro, provincia del Carchi. Para la identificación de impactos ambientales, se consideró que el proyecto se encuentra en la fase de operación y mantenimiento; por lo tanto, se trató como un estudio ex-post; para el efecto, se utilizó la metodología de análisis FODA e identificación y evaluación de pasivos ambientales, obteniendo el valor de importancia de cada uno; los valores obtenidos de la Reversibilidad y Recuperabilidad dio la pauta del tiempo y las medidas a emplearse para corregir, prevenir, mitigar o compensar el efecto adverso y retomar las condiciones previas a la acción; como resultado se identificaron once pasivos ambientales de flujo, de los cuales cuatro son de importancia alta con valores de 50 a 75 y siete moderados con importancia de 25 - 50 ; en base a ello, dentro del Plan de Manejo Ambiental, se propusieron cuatro programas: Correctivo-Preventivo, de Seguimiento-Monitoreo, Educación Ambiental y Contingencia. Los valores comparados del resultado de los análisis de la calidad de agua, determinaron que el agua está dentro de los límites máximos permisibles de aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección. La ficha Ambiental contiene información de identificación del proyecto, características del Área de Influencia como: medio físico, biótico y socio cultural.

## ABSTRACT

Within a duct system for drinking water, the source of the water resource provider and driveline are indispensable; depends on its state and the development of a functioning water supply project. The Management Plan aims to protect and preserve the “Prenadillas” water source and the conduction system; proposing corrective, preventive mitigation and contingency based on the identified environmental liabilities. Considering water resources as the main focus of the investigation, the physical-chemical and microbiological status of water quality of the system was analyzed, the results were compared with the maximum permissible limits for water for human consumption and domestic use only require disinfection effect in Book VI of TULSMA 2003; environmental record of the project was supplemented using standardized methodologies techniques and information about the Development Plans and Zoning numbers (PDOT) canton Mira and parish of San Isidro, Carchi province. For the identification of environmental impacts considered that the project is in the phase of operation and maintenance; therefore, treated as an ex-post study; for this purpose, the methodology of SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats analysis, identification and evaluation of environmental liabilities is used, obtaining the value of importance of each; the values obtained from the reversibility and Recoverability weather set the tone and the measures used to correct, prevent, mitigate or compensate for the adverse effect and resume pre-action conditions; eleven environmental liabilities resulting flow were identified, four of which are of high importance and seven moderate. On this basis, within the Environmental Management Plan, four programs were proposed: Corrective-Preventive, Monitoring-Monitoring, Environmental Education and Contingency. The comparison of the results of the analysis of water quality, water values are determined within the maximum permissible limits for drinking water and domestic use only require disinfection. The Environment tab contains identification information project, influence area features as: physical, biotic and socio-cultural.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2008, el agua es la esencia de la vida, el agua potable y el saneamiento son indispensables para la salud, y fundamentales para la calidad de vida de toda persona. Las causas básicas de la actual crisis del agua y el saneamiento radican en la pobreza, las desigualdades y la diferencia en las relaciones de poder, que se ven agravadas por los retos sociales y ambientales, como la urbanización que crece cada vez más rápido, el cambio climático, la creciente contaminación y merma de los recursos hídricos. Revelo en el año 2011, en su informe Diseño del Sistema del Agua Potable de Mira, señala que el Gobierno Municipal del Cantón Mira, preocupado por mejorar las condiciones de vida de sus pobladores, ha emprendido una serie de acciones encaminadas a optimizar los sistemas de agua potable y saneamiento del cantón y sugiere que como resultado de estas actividades se conseguirá favorecer las condiciones ambientales de la zona. Por lo tanto, dicho gobierno, no cuenta con un determinado manejo que norme la protección del área de la fuente Las Preñadillas que abastece de agua a la ciudad. En consecuencia, no existe un estudio detallado que caracterice los principales problemas que afectan directamente a la fuente hídrica de captación y al sistema de conducción limitando el uso y alterando su calidad, generando un factor de riesgo para la salud de los habitantes de la ciudad de Mira. Para identificar los problemas generados del ambiente al proyecto y del proyecto al entorno en su fase de operación y mantenimiento se utilizó la metodología de pasivos ambientales y análisis FODA con los que se construyó la propuesta del Plan de Manejo de la fuente hídrica y sistema de conducción hasta el tanque de reserva ubicado en el barrio La Tola del cantón Mira, en dicho trabajo constan las medidas para prevenir, corregir y controlar los impactos ambientales adversos identificados y cuantificados que afectan a la fuente hídrica Las Preñadillas, y al sistema de conducción, para así, garantizar la protección del recurso agua, como derecho fundamental para la vida del ser humano y de las futuras generaciones de la ciudad.



## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo General**

- Proponer un Plan de Manejo Sustentable de la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas que abastece de agua para consumo humano a la ciudad de Mira, provincia del Carchi.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Establecer la calidad del agua de la fuente y sistema de conducción por medio de un análisis físico químico y microbiológico.
- Diagnosticar el estado ambiental del Sistema del Agua Potable de Mira, Las Preñadillas, mediante el uso de la Ficha Ambiental para aprobación de proyectos.
- Identificar y evaluar los principales problemas a través de pasivos ambientales que afectan directamente a la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas.
- Elaborar el Plan de Manejo de la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas que abastece de agua para consumo humano a la ciudad de Mira.

## **1.2. Preguntas Directrices**

- ¿La calidad del agua que provee la fuente y sistema de conducción Las Preñadillas está dentro de los parámetros permisibles para aguas de consumo humano que únicamente requieren desinfección?
- ¿Existirán impactos ambientales negativos que afecten directamente a la fuente hídrica y al sistema de conducción Las Preñadillas?
- ¿La propuesta de Plan de Manejo aportará con medidas que prevengan, controlen y mitiguen, los impactos identificados en la fuente y sistema de conducción?

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. MARCO LEGAL**

Hace referencia a todas las leyes u ordenanzas establecidas por los Gobiernos seccionales, sobre los Recursos Naturales principalmente sobre el Recurso Hídrico.

##### **2.1.1 Constitución Política de la República**

2.1.1.1 Título: De los principios fundamentales.

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

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

##### **2.1.2 Ley de Gestión Ambiental Promulgada en el año 1990**

2.1.2.1 Capítulo II: De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental.

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

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgado por el ministerio del ramo.

Art. 21.- Los Sistemas de Manejo Ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgos; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditoría ambiental y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la

calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los Sistemas de Manejo Ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas. La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

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

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

### **2.1.3 Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiente 2003**

En el Libro VI de la Calidad Ambiental, se dan las pautas nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, que establece las directrices y condiciones que se deben aplicar para la obtención de la licencia ambiental, las instancias en las que se deberá realizar la consulta y participación ciudadana y los elementos básicos que se deben considerar para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Complementariamente en este libro se destaca el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación que define los elementos regulatorios para la gestión ambiental de obras o actividades para evitar la contaminación ambiental de los recursos apoyándose de las nuevas Normas de Calidad

Ambiental en especial para el siguiente propósito: Anexo 1: Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.

## **2.1.4 Ley de Aguas: de la Conservación y Contaminación de las Aguas codificación 20 de mayo del 2004**

### 2.1.4.1 Capítulo I: De la conservación

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

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

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

### 2.1.4.2 Capítulo II: De la contaminación

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

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

Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

#### 2.1.4.3 Título III: De la adquisición de derechos de aprovechamiento

Art. 23.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de aguas son:

- a) "Ocasionales", sobre recursos sobrantes;
- b) "De plazo determinado", para riego, industrias y demás labores productivas; y,
- c) "De plazo indeterminado", para uso doméstico.

#### 2.1.4.4 Título IV: De los usos de aguas y prelación

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

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

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

#### 2.1.4.5 Título V: De las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas para uso doméstico y de saneamiento

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

#### 2.1.4.6 Título XVI: De los aprovechamientos comunes, de los directorios de aguas y de las juntas administradoras de agua potable.



Art. 77.- Los usuarios de un acueducto contribuirán proporcionalmente, según sus derechos a la limpieza, reparación y sostenimiento administrativo del mismo, así como para las construcciones y más obras necesarias para su mejoramiento y conservación.

#### 2.1.4.7 Título XIX: Disposiciones Generales

Art. 100.- Es obligatorio para todos los usuarios de aguas registrar en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos el aprovechamiento de ellas, con determinación de la fuente de captación y del caudal que les corresponda.

Esta inscripción, que será gratuita, se hará en el plazo de un año. Su incumplimiento dará lugar a las sanciones previstas en el Artículo 78 de esta Ley.

## 2.2. EL AGUA

“El agua para uso y consumo humano se refiere a la que no contiene contaminantes discutibles, ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos a la salud del ser humano. También se denomina como agua potable”. (Ramos Olmos, Sepúlveda Marqués, & Villalobos Moreto, 2003)

### 2.2.1. Principales Usos del Agua

El agua tiene diferentes usos. Así, el agua puede usarse para fines recreativo, para mantener la vida acuática y silvestre, para el riego agrícola, para actividades industriales o bien, como abastecimiento público de agua. Es evidente que se requieren grados distintos de pureza para cada uno de estos usos (Ramos et al, 2003). En razón a la investigación se a considerado dos usos.

- **Uso Doméstico:** Esta es necesario para satisfacer las necesidades primarias de la población, incluyendo usos residenciales, comercios, instituciones y espacios recreacionales.

- **Uso Industrial:** La cantidad de agua utilizada en la mayor parte de las industrias primarias y secundarias es considerable en procesos de elaboración, transformación, calderas, enfriamiento, y servicios generales. La demanda depende del tipo de industria.

### 2.2.2. Fuentes de Abastecimiento

El origen o fuentes de abastecimiento y suministro de agua para consumo como agua potable son muy importantes en lo referente a su calidad y composición. Las fuentes de abastecimiento de agua se pueden dividir en aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas de lluvia.

- **Fuentes Superficiales:** Se define como aguas superficiales a los cuerpos de agua que discurren naturalmente en la superficie terrestre como: arroyos, ríos, lagos, etc. Así, estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua (Agüero Pittman, 1997).
- **Agua Subterránea:** Se define como aguas subterráneas a los cuerpos de agua que se encuentra en el nivel freático de la tierra. Así, parte de la precipitación en una cuenca, se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (Agüero Pittman, 1997).

### 2.3. PARÁMETROS DE MEDICIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DE AGUA

Para determinar la calidad del agua hay que considerar varios parámetros que nos indican el estado y las condiciones del recurso.

### 2.3.1. Parámetros Físicos, Químicos y Biológicos

Los parámetros físicos, químicos y biológicos permiten determinar el estado de la calidad del agua.

- **Parámetros Físicos**

Se considera como parámetros físicos aquellas sustancias que tienen una incidencia directa con las condiciones estéticas del agua (Sierra Ramírez, 2011). Se entiende que, los parámetros físicos del agua son aquellos que se detectan por medio de los órganos de los sentidos del ser humano como la vista, olfato, (Aburto, 2008). Entre los principales parámetros físicos tenemos:

- **Turbiedad:** Se conoce como turbiedad, a la capacidad que tiene el material suspendido en el agua para obstaculizar el paso de la luz. Su presencia disminuye la producción de oxígeno por fotosíntesis, indica el deterioro estético del cuerpo de agua, interfiere a la desinfección (Sierra Ramírez, 2011).
- **Color:** El color en el agua puede asociarse a la presencia de materiales de origen orgánico e inorgánico. Así, su aporte en el monitoreo de aguas es la descripción estética y física que puede dar a una muestra de agua. El color se considera que está generado por sustancias disueltas y por los coloides (Sierra Ramírez, 2011).
- **Temperatura:** Se indica que la temperatura es el parámetro físico más importante del agua. Puesto que, además de afectar la viscosidad y la velocidad de las reacciones químicas en el agua, las variaciones de este parámetro en las corrientes de agua genera cambios en la flora y fauna presentes en él (Sierra Ramírez, 2011).

- **Parámetros Químicos**

Los parámetros químicos se denominan a las concentraciones que se deben a la interacción de varias sustancias químicas, que le otorgan una característica a un cuerpo de agua. El agua, por ser considerada el solvente universal, tiene la posibilidad de que una gran cantidad de elementos y compuestos químicos estén presentes en ella (Sierra Ramírez, 2011).

- **Potencial de Hidrógeno:** Expresa la intensidad de las condiciones ácidas o básicas del agua. Origina cambios en la flora y fauna de los cuerpos de agua como también, ejerce influencia sobre la toxicidad de ciertos compuestos como el amoníaco, hidrógeno, metales pesados (Sierra Ramírez, 2011).
- **Cloruros:** Los cloruros se presentan como una medida indirecta de contaminación de origen orgánico humano, así como la presencia de sales ionizantes (Sierra Ramírez, 2011).
- **Dureza:** La dureza imposibilita el efecto adecuado del jabón. Es decir, para generar espuma requieren grandes cantidades de agua. Las aguas duras tienen la particularidad de que a elevadas temperaturas forman incrustaciones en los equipos mecánicos y las tuberías (Sierra Ramírez, 2011).
- **Nitrato:** La presencia de nitrato en el agua puede causar metahemoglobina o color azul en la piel de bebés, alimentados con leche preparada. La enfermedad se produce por la reducción de nitratos a nitritos dentro del sistema digestivo de los niños (Sierra Ramírez, 2011).
- **Nitritos:** La presencia de nitritos indica contaminación, debido a que el nitrito es formador de ácido nitroso en solución ácida, cuya mezcla con aminas secundarias forman las nitroso-aminas sustancia cancerígena que debe tener un minucioso control (Sierra Ramírez, 2011).
- **Sulfatos:** Al mezclarse con iones de calcio y magnesio en agua de consumo humano producen un efecto laxante. Bajo la acción de bacterias anaerobias los reducen hasta la formar sulfuros, que luego en condiciones aerobias forman el ácido sulfúrico produciendo problemas de olores y corrosión (Sierra Ramírez, 2011).

- **Características Microbiológicas**

Hay que considerar que la presencia de microorganismos en aguas para consumo humano es siempre un riesgo ya que afectaría a la población con una serie de enfermedades infecciosas (Davis, 2005). Así que, las aguas que se denominan como crudas deben

contener una gran variedad de microorganismos, los mismos que pueden ser patógenos y no patógenos (Sierra Ramírez, 2011). Se dice que un microorganismo patógeno causa enfermedades a los seres vivos.

- **Coliformes Totales:** Este parámetro microbiológico indica que, un cuerpo de agua está contaminado con materia orgánica de origen fecal, ya sea de humanos o animales (Sierra Ramírez, 2011).

## **2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El diagnóstico ambiental nos suministra una caracterización del medio donde se van a realizar las actividades del proyecto. El diagnóstico ambiental consiste en una descripción de los diferentes elementos ambientales que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto (Granero Castro, Ferrando Sanchea, Sánchez Arango, & Pérez Burgos, 2010). A continuación se considera varios elementos ambientales para la realización del diagnóstico.

### **2.4.1. Clima**

Es el conjunto de fenómenos atmosféricos, como la temperatura, precipitación y humedad, que caracterizan a un lugar de la superficie terrestre. Para la determinación del clima es necesario contar con la recopilación de datos del tiempo atmosférico, definiendo como tiempo al estado atmosférico de una zona en un momento dado, por lo menos un periodo mínimo de 15 años (Vásquez López, 2005).

### **2.4.2. Temperatura**

La temperatura es el grado sensible de calor del aire que se presenta en un lugar, en un momento dado, se debe a la radiación que emite el planeta (Ayllón, 2003). Se puede considerar así, que la temperatura puede experimentar variaciones por el relieve



### **2.4.3. Precipitación**

La precipitación es la caída del agua en cualquiera de sus estados líquido y sólido, a la superficie terrestre. Se considera como un dato fundamental para la determinación del clima. Los datos más empleados para su caracterización son: media mensual; media anual; medias de las máximas y las mínimas anual y mensual.

### **2.4.4. Viento**

Es una corriente de aire en movimiento horizontal o movimiento de una masa de gases sobre la superficie terrestre. Por efecto de la presión atmosférica se producen movimientos de aire que son de dos tipos; viento, se define como viento al movimiento horizontal del aire; corriente, se define como corriente al desplazamiento vertical del aire (Estrada, 2009). El viento se produce cuando una masa de aire menos densa asciende y es reemplazada por una masa de aire más densa que se mueva para ocupar el espacio que dejó la masa de aire menos densa.

### **2.4.5. Geología**

Hace referencia al estudio de la composición interna de la Tierra y de su proceso evolutivo. De tal modo, para realizar el análisis geológico se debe considerar la descripción general del tipo de roca subyacente como también la descripción completa de los procesos y fenómenos que han condicionado la aparición de dichas rocas (Granero et al, 2010).

### **2.4.6. Pendiente**

Se refiere a la inclinación del terreno respecto al plano horizontal, puede medirse en grados o en porcentajes. Así, La pendiente, también llamada declive se relaciona a la inclinación del terreno y se obtiene al transformar las distancias entre las curvas de nivel de los mapas topográficos a valores angulares para posteriormente asignar valores que se seleccionan de acuerdo a la morfología del relieve y con criterios establecidos en la geomorfología (Universidad Autónoma de México, 2004). La pendiente es un elemento indispensable

para el estudio del relieve, para lo cual al comparar la diferencia de gradiente y su distribución se considera la aptitud natural y potencial del terreno para lograr un adecuado uso del suelo.

#### **2.4.7. Edafología**

El suelo está conformado de una parte mineral, orgánica, espacio poroso o aire y agua. Granero et al. (2010) define al suelo como la parte sólida más externa de la corteza terrestre, que sufre y ha sufrido las acciones de los seres vivos y agentes atmosféricos y sirve de soporte a la vegetación.

#### **2.4.8. Hidrología**

La hidrología se puede definir como la distribución espacial y temporal del recurso agua en el planeta Tierra. Así, para el análisis del recurso es necesario considerar todas las formas de agua presentes y sus usos en la zona, como, aguas superficiales que se pueden identificar en la cartografía del área a estudiar y aguas subterráneas cuando el terreno almacena agua con regularidad (Granero et al, 2010).

#### **2.4.9. Vegetación**

Es la flora que existe en un determinado espacio de la superficie terrestre, como también se puede definir que es la agrupación de plantas que constituyen el paisaje vegetal de una región se denomina formación vegetal o tipo de vegetación. Huetz de Lemp (2005) define que: “La vegetación no es sino un elemento de un ecosistema donde los factores físicos y humanos actúan eternamente unos sobre otros y modifican sin cesar el aspecto de nuestro planeta”.

#### **2.4.10. Fauna**

Granero et al. (2010) describen lo siguiente:

La fauna analizada en los Estudios de Impacto Ambiental, se refiere a los animales silvestres del espacio donde se va a trabajar. No se toman en cuenta los animales domésticos.

EsIA debería incluir todos los grupos faunísticos presentes en una determinada área de estudio. No obstante existen multitud de problemas técnicos, económicos y sobre todo temporales que lo impiden.

#### **2.4.11. Paisaje**

El paisaje define las condiciones presentes en un espacio y tiempo determinado, es un instrumento aplicable para realizar análisis multitemporales sobre los cambios que se efectúan en el espacio y en un tiempo concluyente. Por lo tanto, el paisaje es un elemento importante para la calidad de vida de las poblaciones en todas partes: en los medios urbanos y rurales, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos (Conesa Fernández, 2003).

#### **2.4.12. Calidad atmosférica**

Granero et al. (2010) definen lo siguiente:

Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

- Ruido y vibraciones: El sonido se define como toda la vibración de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano; denominándose ruido a todo sonido indeseable para quien lo percibe.

#### **2.4.13. Riesgos Naturales**

Riesgo se considera al nivel de aceptación de la peligrosidad natural por un grupo humano (Ayala & Cantos, 2002), o la posibilidad cierta o incierta de que la población humana sea

afectada por un fenómeno natural, se ha considerado a tres tipos de riesgos señalados a continuación.

- **Riesgo Atmosférico:** Se originan a partir de fenómenos meteorológicos o climáticos que tienen lugar en la atmósfera (Sánchez, 2011).
- **Riesgos Hidrológicos:** Estos riesgos están asociados a las inundaciones (Sánchez, 2011).
- **Riesgos Geológicos:** Los que son producidos por deslizamientos, proceso erosivos, sismos y actividad volcánica (Sánchez, 2011).

#### 2.4.14. Medio Socio-Económico

El medio socio económico está enfocado principalmente a determinar las características de una población, infraestructura, servicios básicos como también de sus actividades económicas y culturales (Granero et al, 2010).

Se toman en cuenta cuatro aspectos básicos:

- **Demográfico:** Se refiere al estudio de la población que será afectada por la acción de un proyecto, desde el punto de vista económico ya que las actividades mercantiles pueden ser alteradas, como también desde un enfoque donde la población será el sujeto y puede ser el receptor directo de los impactos ambientales producidos por un proyecto (Granero et al, 2010).
- **Territorial:** Se refiere a los elementos vertebrales del territorio como son las vías, telecomunicación, conducción de agua, electricidad, etc., que pueden ser afectadas por la ejecución de un proyecto (Granero et al, 2010).
- **Económico:** Se analiza las variables que serán afectadas mediante las acciones del proyecto, las cuales podrán ser objeto de medidas correctoras o compensatorias (Granero et al, 2010).

- **Cultural:** Se considera al patrimonio histórico, artístico, arqueológico de la zona de estudio analizando las posibilidades de encontrar restos arqueológicos no inventariados (Granero et al, 2010).

## **2.5. EL IMPACTO AMBIENTAL**

Una vez caracterizada la el área de influencia con el diagnóstico ambiental se proceda a la identificación del impacto ambiental. El impacto ambiental se considera a todo efecto ocasionado por una acción humana o natural con el entorno donde se desarrolla. “El impacto ambiental se genera cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, al medio o en algunos de sus componentes” (Granero et al, 2010). Cabe mencionar que un impacto ambiental puede ser positivo o negativo con el ambiente.

### **2.5.1. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

La evaluación de impacto ambiental se establece como, el proceso donde se desarrollan consultas, estudios técnicos, tramitaciones y resoluciones que determinan un juicio previo para que un proyecto y sus agentes implicados sean viables a su ejecución (Granero et al, 2010).

### **2.5.2. Evaluación Ex - Post**

La evaluación ex-post se ejecuta cuando un proyecto se encuentra en ejecución o en la fase de operación. Así, la evaluación ex - post puede realizarse en los tres diferentes procesos para el desarrollo de un proyecto. Cuando el proyecto empieza a producir bienes y servicios, cuando el proyecto es estable en la producción de bienes y servicios y cuando el proyecto finalizó o se encuentra finalizando su vida útil (Rosales Posas, 2007).



### **2.5.3. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)**

Para el estudio de impacto ambiental se deberá identificar, detallar y valorar cada uno de los impactos encontrados, en función de cada caso e determinará los efectos notables predecibles que la realización del proyecto produce al medio ambiente, tal como: efectos sinérgicos, positivos o negativos, perennes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, etc. El estudio de impacto ambiental es un documento importante para la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que en base a este estudio se tomarán las medidas para prevenir, corregir y compensar los efectos en las distintas etapas del proyecto (Granero et al. 2010).

### **2.5.4. Declaración de Impacto Ambiental**

Granero et al. (2010) encontraron lo siguiente:

La Declaración de Impacto Ambiental pone fin al procedimiento del EIA, mediante la resolución aprobatoria o no, sobre la realización de un determinado proyecto. En caso de ser aprobatoria, por lo general, tendrá una serie de condiciones que consiste normalmente en la aplicación de las medidas preventivas o correctoras descritas en el EsIA y que se realizarán durante la ejecución del plan de vigilancia ambiental en sus fases de obra, funcionamiento y abandono.

### **2.5.5. Pasivos Ambientales**

Pasivo ambiental se declara a los efectos ocasionados de terceros a un proyecto o del proyecto a terceros. Es decir, un pasivo ambiental está encaminado a prevenir, corregir y compensar un impacto no mitigado de un proyecto en desarrollo. El pasivo ambiental es considerado como una deuda ecológica que tiene el proyecto con el ambiente durante su funcionamiento ordinario, o por un accidente imprevisto que afecta de manera perceptible y cuantificable a los elementos ambientales y humanos, como la salud, la calidad de vida e incluso bienes públicos (Russi, Puig Ventosa, Ramos Marítn, Ortega Cerda, & Ungar, 2003).

- **Pasivos Ambientales Tipo Flujos:** Son las áreas e infraestructuras que un proyecto en actividad ocupa, que mientras se encuentra en funcionamiento causa daños ambientales (Velarde Cruz & Ochoa Correa, 2011)
- **Pasivo Ambiental Tipo Acumulado:** Son áreas e infraestructuras de un proyecto que se originan por el abandono de un activo instalado, como consecuencia de los efectos no remediados causado por un pasivo de flujo (Velarde Cruz & Ochoa Correa, 2011).

## **2.6. METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Existen varias metodologías para la realización del estudio de impacto ambiental, como la red de grafos, matriz de Leopold, el método de instituto de Batelle- Columbus pero en consideración al trabajo de investigación que se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento se ha considerado como referencia la metodología de V. Conesa Fernández-Vítora donde valora los efectos identificados de manera puntual (Abellán & García Morote, 2006).

### **2.6.1. Red de Grafos**

Gómez (2002) en su obra Evaluación de Impacto ambiental, explica que la red de grafos representa sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio; los grafos de relación causa-efecto se pueden expresar en forma de matrices sucesivas, una acción del proyecto desencadena una secuencia de relaciones causa-efecto que definen impactos primarios, secundarios y finales.

### **2.6.2. Matrices causa-Efecto**

Abellán (2006), explica que las matrices causa-efecto son métodos cualitativos, donde se utilizan tablas de doble entrada en las mismas que constan las acciones de un proyecto con los factores ambientales a los que afectan, indicando en las casillas de interacción sus impactos sobre el medio; estas matrices son de gran utilidad para valorar alternativas de un mismo proyecto.

Una aplicación típica es el método Leopold donde las columnas son las acciones del hombre que alteran el medio ambiente y las filas son los factores del medio susceptibles a ser alterados. El modelo se diseñó considerando 100 acciones y 88 factores ambientales, que posteriormente se han ido modificando en base a los requerimientos de cada proyecto.

### 2.6.3. Método de V. Conesa Fernández-Vítora

Es un método que nos permite valorar de manera cualitativa la causa y el efecto de un impacto, mediante una función que proporciona una serie de atributos que da como resultado un índice único denominado Importancia. Esta técnica nos permite identificar de manera puntual cada uno de los impactos mediante la siguiente expresión (Granero et al. 2010).

$$\text{Importancia} = \pm [3\text{I} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

Donde:

**Signo ±:** Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a repercutir sobre los factores ambientales.

**I (intensidad):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.

**EX (extensión):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

**MO (momento):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**PE (persistencia):** Tiempo de permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado volvería a las condiciones previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

**RV(reversibilidad):** Posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto. Es decir, posibilidad de retomar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deje de actuar sobre el medio.

**SL (sinergia):** Reforzamiento de dos o más efectos simples.

**AC (acumulamiento):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste la acción que lo genera.

**EF (efecto):** Relación causa-efecto, es decir forma de manifestación de un efecto sobre un factor como consecuencia de la acción.

**PR (periodicidad):** Regularidad de la manifestación del efecto.

**MC (recuperabilidad):** posibilidad de reconstrucción, total o parcial de un factor afectado como consecuencia de proyecto.

Una vez que se haya realizado el estudio de los efectos negativos se aplican medidas que permiten atenuar las consecuencias provocadas por una acción. Estas medidas son preventivas, correctoras y compensatorias.

## **2.7. Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias**

Los impactos evaluados por el estudio ambiental generan Planes de Manejo, donde estos contienen medidas preventivas, correctoras y compensatorias que permiten disminuir los efectos negativos producidos por una acción (Granero et al, 2010).

- **Medidas preventivas:**

Son aquellas que evitan la manifestación de un impacto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materia primas menos contaminantes.

- **Medidas correctoras:**

Son aquellas que mediante la modificación de las acciones o efectos negativos, consiguen anular, disminuir, corregir un impacto recuperable.

- **Medidas compensatorias:**

Son el último de los recursos para compensar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse por lo tanto son únicas para cada programa y deben adaptarse a su magnitud o espacio natural en el que se desarrollan.

## **2.8. PLAN DE MANEJO**

El Plan de Manejo es una herramienta donde se ejercen actividades para la disminución de los efectos adversos de un proyecto y así poder contribuir a un desarrollo sustentable (Sánchez, 2011). Un Plan de Manejo debe contar con programas donde se establecen las

acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto

El Plan de Manejo consta de varios programas para lo cual se puede describir los más importantes.

- **Programa de Monitoreo:** El monitoreo es un instrumento de control para una actividad. En este programa se debe establecer los mismos indicadores de monitoreo utilizados en el estudio, preferiblemente en los mismos puntos y con métodos idénticos (Sánchez, 2011).
- **Programa de Mitigación:** En este programa se propone acciones con la finalidad de disminuir la magnitud y la importancia de los impactos adversos (Sánchez, 2011).
- **Programa de Compensación:** Este programa compensa daños ambientales que lleguen a causarse y que no se podrían mitigar o controlar de manera aceptable (Sánchez, 2011).
- **Programa de Capacitación:** Tiene la finalidad de involucrar a las personas que incide en el desarrollo del proyecto a desempeñar funciones en consonancia con los requisitos legales y de manera respetuosa para el medio ambiente.

Se considera el análisis FODA como una herramienta para la elaboración de planes de manejo enfocado en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta un proyecto.

### **2.8.1. Análisis FODA**

El análisis FODA, es una metodología de estudio de la situación de un proyecto, analizando sus factores positivos y negativos, como también las características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada (Gutiérrez Cedillo, 2013).

## **2.8.2. Análisis Externo**

El análisis externo se considera para futuro, permite fijar las oportunidades y amenazas que se presentan fuera del proyecto (Gutiérrez Cedillo, 2013).

- **Oportunidades**

Las Oportunidades son aquellas situaciones externas, positivas, que se crean en el entorno y que, una vez identificadas, pueden ser aprovechadas a favor del proyecto (Gutiérrez Cedillo, 2013).

Algunas de las preguntas que se pueden realizar y que contribuyen en el desarrollo son:

- a) ¿A qué buenas oportunidades se enfrenta el proyecto?
- b) ¿Existirá programas gubernamentales de carácter estatal?
- c) El municipio se encuentra incluido dentro de áreas prioritarias para pago de servicios ambientales?
- d) ¿Qué cambios en la normatividad legal y/o política se están presentando?
- e) ¿Qué cambios en los patrones sociales y de estilos de vida se están presentando?

- **Amenazas**

Las Amenazas son situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden afectar contra éste, por lo cual es necesario diseñar una estrategia adecuada para poder enfrentar la amenaza al futuro (Gutiérrez Cedillo, 2013).

Algunas de las preguntas que se pueden realizar y que contribuyen en el desarrollo son:

- a) ¿A qué obstáculos se enfrenta el proyecto?
- b) ¿Se tienen problemas de recursos de capital?
- c) ¿Puede algunas de las amenazas impedir totalmente la operatividad del proyecto?

### **2.8.3. Análisis Interno**

El análisis interno permite fijar las fortalezas y debilidades de un proyecto, realizando un estudio que permite conocer la cantidad y calidad de los recursos y procesos con que cuenta el ente (Gutiérrez Cedillo, 2013).

Para realizar el análisis interno de una corporación deben aplicarse diferentes técnicas que permitan identificar dentro de la organización qué atributos le permiten generar una ventaja competitiva sobre el resto de sus competidores.

- **Fortalezas**

Las Fortalezas son todos aquellos elementos internos y positivos de una situación actual que diferencian al programa o proyecto de otros de igual clase (Gutiérrez Cedillo, 2013).

Algunas de las preguntas que se pueden realizar y que contribuyen en el desarrollo son:

- a) ¿Qué ventajas tiene el proyecto?
- b) ¿A qué recursos de bajo costo o de manera única se tiene acceso?

- **Debilidades**

Las Debilidades se refieren, por el contrario, a todos aquellos elementos o aspectos negativos de la situación actual del proyecto (Gutiérrez Cedillo, 2013). Las Debilidades son problemas internos, que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

Algunas de las preguntas que se pueden realizar y que contribuyen en el desarrollo son:

- a) ¿Qué se puede mejorar?
- b) ¿Que se debería evitar?
- c) ¿Qué factores reducen el éxito del proyecto?

## **CAPITULO III**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. MATERIALES**

Para la realización del presente trabajo se utilizó los siguientes materiales y equipos.

##### **3.1.1. Materiales de Campo y Oficina**

- Información de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mira 2011 y la Parroquia San Isidro 2011
- Información del Sistema Nacional de Información 2002
- Información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo 2010.
- Información del Curso de Zonificación de Riesgo de Deslizamientos y Erosión, UTN 2012
- Información del Informe del Diseño del Sistema de Agua Potable Mira
- Información de cartas topográfica esc: 1:50000
- Libreta de campo
- Recipientes para Muestreo

##### **3.1.2. Equipos**

- GPS
- Computadora
- Impresora
- Cámara digital
- Binoculares
- Flexómetro
- Regla graduada en cm
- Infocus
- Decibelímetro



### **3.1.3. Análisis de Laboratorio**

- Análisis físico-químico y biológico de agua

### **3.1.4. Software**

- Arc Gis 9.3.
- Microsoft Office
- Internet Explorer

## **3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio, se encuentra al norte del Ecuador en la provincia del Carchi, en los cantones de Espejo y Mira. Con una altitud que varía desde los 2500msnm hasta los 3100msnm.

### **3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS FÍSICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

- **Clima y Zonas de Vida**

Posee un Clima Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo de acuerdo a la clasificación climática de Pourrut y una zona de vida correspondiente al Bosque seco Montano Bajo según Holdridge.

- **Geología, Geomorfología y Suelos**

La geología del área de influencia presentó dos tipos de formaciones; volcánicos Pisayambo y volcán Iguán con una litología de flujos de lava; piroclásticos andesíticos ariolíticos y un tipo de roca dura, roca suave, según se observa en el mapa Geológico del área de estudio elaborado en base a los datos del Sistema Nacional de Información 2012. (Anexo de mapas temáticos).

- **Ocupación Actual del Área de Influencia**

En la Tabla 1, se presenta la descripción y porcentaje para cada uso del suelo del área de influencia del Proyecto.

**Tabla 1.** Uso del Suelo del área de influencia

<b>Uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área %</b>
Cc/Ci	70% cultivo ciclo corto y 30% cultivo bajo invernadero	3.43
Cd-Cp	50% cereales y 50% cultivo de perennes	6.21
Cd/Cm	70% cultivo de cereales y 50% cultivo de maíz	11.45
Cd/Pc	70% cultivo de cereales y 30% pasto cultivado	8.58
Cm-Cp	50% cultivo de maíz y 50% cultivos perennes	6.68
Cm/Ap	70% cultivo de maíz y 30% área en proceso de erosión	1.44
Cm/Cp	70% cultivo de maíz y 30% cultivos perennes	2.03
Cp	Cultivos perennes	2.94
Pc	Pasto cultivado	43.55
Pc/Cm	70% Pasto cultivado y 30 %cultivo de maíz	0.46
Pc/Cp	70% Pasto cultivado y 30% cultivo perenne	0.46
Pr	Páramo	1.90
Va	Vegetación arbustiva	1.10
Va/Pc	70% Vegetación arbustiva y 30% pasto cultivado	9.70

(Curso de Zonificación de Riesgo de Deslizamientos y Erosión con Arc Gis9,32012)

- **Permeabilidad del Suelo**

Al realizar la comparación de los resultados de textura según la metodología de Edwar J. Plaster se consideró que la permeabilidad del suelo de los cuatro sitios muestreados dentro del área de estudio es Moderado.

- **Condiciones de Drenaje**

Las condiciones de drenaje del área de estudio son buenas, existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a pocas horas de cesar las precipitaciones.

### 3.3 HIDROLOGÍA

Se elaboró el mapa de división de microcuencas del área de estudio (Anexo de mapas temáticos), donde se determinó que el proyecto Las Preñadillas se encuentra en la microcuenca de la quebrada la Chimba y microcuenca del río El Ángel.

#### 3.3.1 Agua Subterránea

Como fuente subterránea se registró la fuente hídrica Las Preñadillas ubicada en la parroquia de San Isidro, cantón Espejo.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

#### 3.4.1 Flora

La composición florística natural del área de estudio corresponde a especies herbáceas, de matorral y en menor incidencia la arbórea con especies como *Oreopanax ecuadorensis* (puma maqui), *Alnus acuminata* (aliso). Se registró 31 especies vegetales, en la tabla 2, se presenta el registro de las especies encontradas:

**Tabla 2.** Especies vegetales

Familia	Especie
POACEAE	<i>Paspalum bonplandianum</i>
ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i>
BERBERIDACEAE	<i>Berberis pichinchensis</i>
POLYGALACEAE	<i>Monina spp</i>
ROSACEAE	<i>Rubus loribundus</i>
POLYGONACEAE	<i>Polygonum spp</i>
LAMIACEAE	<i>Stachytarpheta spp</i>
ASTERACEAE	<i>Ageratum spp</i>
ASTERACEAE	<i>Calyptocarpus cf. wendlandii</i>
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium spp</i>
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium polycaulum</i>
ASTERACEAE	<i>Baccharis cf. trinervis</i>
ASTERACEAE	<i>Sp1</i>
ASTERACEAE	<i>Bidens cf. andicola</i>
GERANIACEAE	<i>Geranium aequatoriale</i>
CALCEOLARIACEAE	<i>Calceolaria spp</i>

APIACEAE	<i>Cicuta spp</i>
CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus giganteus</i>
ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>
PTERYDOPHYTA	<i>Niphidium spp</i>
ASTERACEAE	<i>Sp2</i>
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>
BERBERIDACEA	<i>Berberis paniculata</i>
ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia spp</i>
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora glandulosa</i>
ASTERACEAE	<i>Baccharis spp</i>
ASTERACEAE	<i>Sp3</i>
LAMIACEAE	<i>Rosmarinus cf. officinalis</i>
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>

(Field museum, 2014)

### 3.4.2 Fauna Silvestre

En general, dentro del área de estudio, se registró dos especies de anfibios, una de reptiles, 5 de mamíferos y 16 de aves. A continuación se presenta los resultados de las observaciones directas en campo y de los inventarios realizados en el área de estudio:

- **Anfibios:** Se registró dos tipos de especies de anfibios en la zona de estudio, Tabla 3.

**Tabla 3.** Anfibios del Proyecto Las Preñadillas.

Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación MAE
<b>Sapo</b>	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	En Peligro
<b>Sapo</b>	<i>Gastrotheca riobambae.</i>	

(IUCN, 2014)

De las dos especies identificadas, únicamente *Pristimantis unistrigatus* se encuentra en estado de Peligro, según el listado de especies amenazadas del MAE (2013).

- **Reptiles:** Se registró una especie de lagartija en el área de estudio, Tabla 4.

**Tabla 4.**Reptiles del Proyecto Las Preñadillas.

Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación MAE
Lagartija	<i>Pholidobolus montium</i>	Casi amenazada

(IUCN, 2014)

- **Mamíferos:** Se registraron 5 especies de mamíferos, Tabla 5.

**Tabla 5.**Mamíferos del Proyecto Las Preñadillas.

Nombre Común	Nombre Científico	Fecha Registro	Estado de conservación MAE
Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>	27/02/2013	Preocupación Menor
Puercoespín	<i>Coendou quichua</i>	20/03/2013	Vulnerable
Raposa	<i>Didelphis sp.</i>	23/01/2013	Preocupación Menor
Lobo de páramo	<i>Pseudalopex culpeus</i>	20/02/2013	Preocupación Menor
Conejo de páramo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	20/02/2013	Preocupación Menor

(IUCN, 2014)

De las cinco especies de mamíferos registradas en el área de estudio, *Coendou quichua* (puerco espín), se encuentra en estado de conservación vulnerable, los demás se encuentran en estado de Preocupación menor. Los registros se realizaron en el transcurso de los meses de enero a marzo del 2013.

- **Aves:** Se registraron 16 especies de aves, Tabla 6.

**Tabla 6.**Aves del Proyecto Las Preñadillas.

Nombre Común	Nombre Científico	Fecha Registro	Estado de conservación MAE
Jilguero Encapuchado	<i>Carduelis spinescens</i>	25/01/13 17/12/12	Preocupación Menor
Moquero Berbellón, Pájaro Brujo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	05/01/13	Preocupación Menor
Pico grueso Amarillo	<i>Pheucticus aureoventris</i>	24/12/12	Preocupación Menor
Gallinazo Negro	<i>Coragy psatratus</i>	20/12/12	Preocupación Menor
Metalura Tirria	<i>Metallura tyrianthina</i>	29/12/12	Preocupación Menor
Tangara Matarralera	<i>Tangara vitriolina</i>	12/17/12	Preocupación Menor
Sinsonte Tropical	<i>Mimus gilvus</i>	20/03/13	Preocupación Menor
Golondrina Azuliblanca	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	04/01/13	Preocupación Menor
Tórtola Orejuela	<i>Zenaida auriculata</i>	26/12/12	Preocupación Menor
Kilico	<i>Falco sparverius</i>	23/02/13	Preocupación Menor
Orejivioleta Verde	<i>Colibri thalassinus</i>	24/02/13	Preocupación Menor
Mirlo Grande	<i>Turdus fuscater</i>	16/02/13	Preocupación Menor

Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>	Todo el tiempo	Preocupación Menor
Candelita de anteojos	<i>Myioborus melanocephalus</i>	24/03/2013	Preocupación Menor
Reinita	<i>Dendroica fusca</i>	08/03/13	Migratoria
Pechinaranja			Boreal
Águila Pechinegra	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	03/05/13	Preocupación Menor
Guarro			
Águila de páramo			

(IUCN, 2014)

En base a las especies de aves registradas en el área de influencia del proyecto, se determinó que el ecosistema se encuentra equilibrado, puesto que, se evidenció a *Geranoaetus melanoleucus* (guarro), como especie bandera.

### 3.5 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

#### 3.5.1 Demografía

- **Tamaño de la Población:** Se comparó con los datos del último Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Isidro y Cantón Mira.

El tamaño de la población de las parroquias de Mira y San Isidro se encuentra detallado en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Población parroquia Mira, San Isidro.

Parroquia	Población 2001	Población 2010
Mira	5.894	5.994
San Isidro	2.843	2.721

(PDOT Mira, San Isidro 2011)

#### 3.5.2 Infraestructura Social

- **Abastecimiento de Agua**

La ciudad de Mira presenta un 84,14% de viviendas conectadas por tubería, 15,01% conectadas por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno, un 0,53% por tubería fuera del edificio, lote, o terreno y un 0,32% no recibe agua por tubería sino por otros medios (GAD cantón Mira, 2011).

### 3.5.3 Actividades Socio-Económicas

- **Aprovechamiento y Uso de la Tierra:** Según el Mapa de Uso de Suelos 2002 el área de influencia del proyecto cruza por terrenos donde se realizan prácticas agrícolas y ganaderas.

### 3.5.4 Medio Perceptual

- **Paisaje** El área de influencia cuenta con un valor paisajístico de calidad media, que resulta común en la región estudiada.

En la tabla 8 se detallan la puntuación de cada parámetro que se utilizó para la evaluación del Paisaje.

**Tabla 8.** Resultado de la Evaluación de la calidad escénica.

<b>Parámetro</b>	<b>Puntuación</b>
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	3
Color	5
Rareza	3
Actuaciones humanas	0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

(Autor2013)

### 3.6 Características del Proyecto Las Preñadillas

El proyecto del sistema de conducción que abastece de agua a una parte de la ciudad de Mira, y a los poblados de Santa Isabel, San Luis y Pueblo Viejo; se encuentra en la fase de operación y funcionamiento; el presente trabajo de investigación, es una evaluación ex-post.

El sistema de conducción inicia desde la cámara de válvulas de la captación en la cota 3090msnm con una tubería de 160 mm en PVC, en una longitud de 9,2km hasta el tanque rompe presión y que es utilizado como almacenamiento ubicado en el barrio Santa Isabel, a una cota de 2950msnm, toda esta línea contempla válvulas de aire y desagüe, para que la línea de conducción funcione óptimamente.

Desde el tanque de reserva de Santa Isabel la línea de conducción se dirige hasta otro tanque, ubicado en la ciudad de Mira, sector de La Tola en la cota 2597msnm, cuya longitud total desde la captación hasta este tanque es de 12km. En este tramo de conducción la tubería que se emplea es de 110mm en PVC, este tramo también cuenta con tanques rompe presión.

El agua no tiene ningún tratamiento específico, únicamente recibe desinfección a través de cloro, el mismo que se realiza antes de ingresar al tanque de reserva en una caseta de cloración, para lo cual se utilizan pastillas de cloro.

### **3.6.1 Ubicación del Área de Estudio**

El Proyecto Preñadillas se localiza política y geográficamente en (ver figura 1):

País: Ecuador

Provincia: Carchi

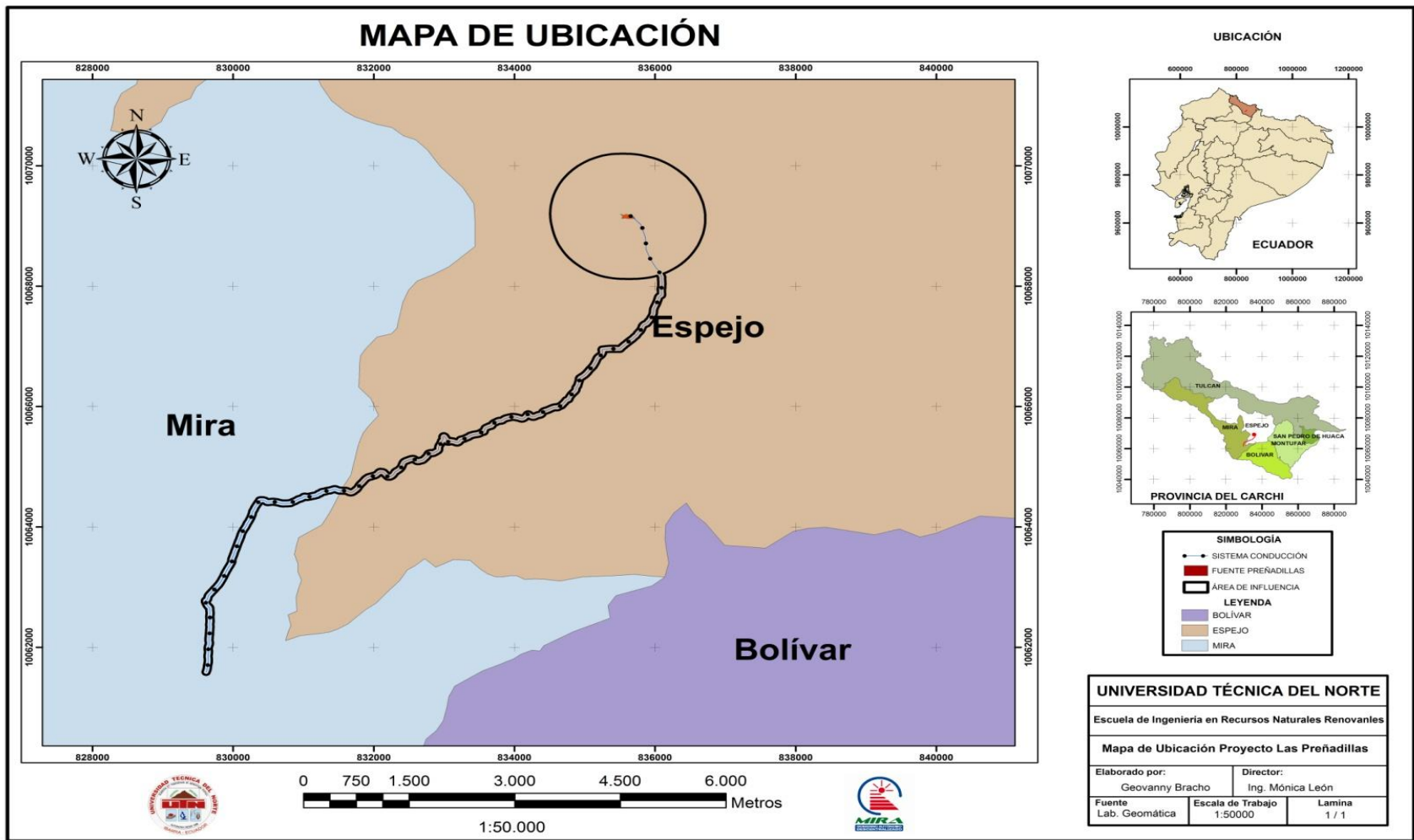
Cantones: Espejo -Mira

UTM WG184 17S

X: 835635

Y: 10069172





**Figura 1.** Mapa de Ubicación del Área de Estudio  
(Autor)

## **3.7 MÉTODOS**

Los métodos son una serie de procedimientos en busca de la obtención de resultados. La metodología utilizada para la determinación de cada uno de los objetivos del estudio se detalla a continuación.

### **3.7.1 Estudio de la Calidad del Agua para Consumo Humano**

Para el estudio de la calidad del agua de la fuente hídrica Las Preñadillas se tomó muestras de agua simples en dos puntos, que se detallan a continuación:

- a. **En la fuente Las Preñadillas:** Se consideró una muestra en la fuente, antes de que el agua ingrese al sistema de conducción.
- b. **Antes del ingreso al tanque de reserva:** Se tomó antes del ingreso al tanque de reserva ubicado en el barrio La Tola para determinar si existe una modificación del recurso durante la conducción de los 12km de tubería.

#### **3.7.1.1 Plan de Muestreo**

En base a las características del proyecto se definió el Plan de Muestreo, ya que el sistema se divide en tres procesos:

- Toma en la fuente hídrica
- Transporte por la tubería PVC
- Almacenamiento en el tanque de reserva y cloración

Por lo tanto, se definieron los dos puntos de muestreo anteriormente mencionados.

#### **3.7.1.2 Tipo de Muestra**

Se aplicó el tipo de muestra simple y puntual que representa la composición del cuerpo de agua original para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en las que se realizó su captación (Sierra Ramírez, 2011).

### 3.7.1.3 Método de Muestreo

Se realizó un muestreo manual, el cual requiere de un mínimo de equipo que consta de frascos de plástico de capacidad de 1 litro; antes de coleccionar la muestra es necesario limpiar el recipiente dos o tres veces, la muestra coleccionada debe tener un espacio para aireación (Sierra Ramírez, 2011).

### 3.7.1.4 Recipientes para las Muestras

Los recipientes para las muestras generalmente están hechos de plástico, y se utilizan de acuerdo con la naturaleza de la muestra y sus componentes. Las tapas de los envases, habitualmente son de plástico.

### 3.7.1.5 Análisis

Se tomó en cuenta los principales parámetros indicadores de la calidad de aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección. Se realizaron los siguientes análisis físicos, químicos y bacteriológicos, identificados en la Tabla 10.

**Tabla 9.** Parámetros físico-químicos analizados

Parámetro	Expresado como	Unidad	L. Máximo Permissible
Amoniaco	N-amoniacal	mg/l	1,0
Color	color real	Unidades de color	20
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Coliformes Totales	nmp/100 ml		50*
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	250
Dureza	CaCO <sub>3</sub>	mg/l	500
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10,0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1,0
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	250
Temperatura	°C		Condición Natural +/- 3 grados
Turbiedad		NTU	10

(LibroVI Texto de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente 2003, Anexo 1 Límites Máximos Permisibles para Aguas de Consumo Humano y Uso Doméstico que Únicamente Requieran Desinfección.).

\* Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consumo humano y doméstico.

Con los resultados se realizó un análisis comparativo para definir si hay alteración de la calidad del agua en el tramo comprendido entre los dos puntos de muestreo establecidos.

### **3.7.2 Desarrollo de la Ficha Ambiental del Proyecto**

Se realizó el diagnóstico del área de estudio aplicando el modelo de Ficha Ambiental para aprobación de proyectos del TULSMA 2003, Libro VI, DE LA CALIDAD AMBIENTAL.

### **3.7.3 Identificación de Impactos Ambientales**

Dadas las condiciones que el proyecto ya se encuentra funcionando por un periodo de 35 años (estudio ex-post); se realizó la identificación y evaluación de los pasivos ambientales correspondientes al proyecto.

De acuerdo al método de V. Conesa Fernandez-Vítora publicada en 1997 y acondicionado a la metodología de la cátedra de Impactos Ambientales, dictada por el Dr. Nelson Gallo 2011, se utilizó la ficha de identificación de pasivos ambientales y se determinó el grado de importancia del pasivo sobre el ambiente receptor; para lo cual, considera una serie de atributos de los pasivos ambientales, que se globaliza a través de una función que proporciona un índice único denominado Importancia del Pasivo Ambiental (IM), la misma que se indica a continuación:

$$\text{Importancia (IM)} = 3(\text{I})+2(\text{AI})+(\text{PZ})+(\text{PE})+(\text{R})+(\text{S})+(\text{AC})+(\text{RCE})+(\text{RM})+(\text{RE})$$

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

**Tabla 10.** Valoración de atributos de los pasivos ambientales

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

(Granero, 2010)

Los resultados permitieron agrupar los pasivos de acuerdo al valor de su importancia favorable o adversa en los siguientes rangos: bajo ( $IM < 25$ ), moderado ( $25 > IM < 50$ ), alto ( $50 > IM < 75$ ) y muy alto ( $> 75IM$ ).

Se realizaron las siguientes actividades:

- Diálogos con los actores directamente involucrados: Junta de regantes del canal El Puermal, Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Mira, propietarios de los terrenos por donde cruza el sistema de conducción con la finalidad de conocer los principales problemas que afectan al proyecto o a terceros.
- Salidas de campo para identificación y registro de los diferentes pasivos ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto.

- Trabajo de gabinete, donde se evaluó los pasivos ambientales aplicando la fórmula de matriz de importancia del pasivo ambiental.

### 3.8 Elaboración del Plan de Manejo

Para la elaboración del Plan de Manejo se tomó en cuenta el Análisis FODA y el esquema general que debe contener un Plan de Manejo.

#### 3.8.1. Análisis FODA

Inicialmente, se realizó un diagnóstico rápido del proyecto, visualizando los problemas más sobresalientes, con lo que se realizó el análisis FODA, el mismo consta de tres pasos:

- Análisis Externo
- Análisis Interno
- Confección de la matriz FODA

Para ello se empleó la siguiente matriz:

**Tabla 11.** Construcción matriz FODA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Análisis Interno</b>	Hacer lista de Fortalezas	Hacer lista de Debilidades
	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>Análisis Externo</b>	Hacer lista de Oportunidades	Hacer lista de Amenazas

(<http://milagrosazzi.aprenderapensar.net/files/2011/09/Gu%C3%ADa-Unidad-III.pdf>, 2014)

En base a los resultados obtenidos del Análisis FODA, identificación y evaluación de los pasivos ambientales para el Proyecto Las Preñadillas, se plantearon las medidas correctivas, compensatorias, de mitigación y contingencia ambiental de problemas que se generan al proyecto y del proyecto al entorno circundante.

#### 3.8.2. Estructura del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo mitigar, corregir o eliminar progresivamente en plazos moderados los impactos ambientales negativos que causa una

obra o actividad en ejecución. Según la Guía Técnica para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (Alcaldía de Trunjelito, 2009) un PMA debe contener esencialmente:

- a. Introducción: Se describe brevemente el perfil del proyecto, requerimientos ambientales, incluyendo los objetivos del proyecto y metodología a aplicar.
- b. Objetivo de PMA: Busca mitigar progresivamente en plazos racionales, los impactos negativos que viene causando una actividad en ejecución.
- c. Programas de mitigación, contingencia y riesgos, seguimiento, evaluación y control, de medidas compensatorias, de capacitación: Una vez que se han identificado los impactos ambientales, se analizan las posibles soluciones y se plantearon los respectivos programas.
- d. Administración o identificación de responsables: Se debe indicar el ente responsable de la ejecución y seguimiento de los programas propuestos.
- e. Costos y Cronograma del PMA: Se deberá incluir una tabla con los costos por cada programa, además del cronograma de actividades a ejecutarse.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Se realizó los análisis en la EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE ESPEJO, la Tabla 13 muestra los resultados obtenidos de los dos puntos de muestreo: Fuente hídrica Las Preñadillas y antes del tanque de cloración en el barrio La Tola.

Los resultados físico-químicos del agua se encuentran detallados a continuación:

**Tabla 12.** Resultados Muestra 1: Fuente Las Preñadillas

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Resultado Fuente Hídrica Preñadillas	Resultado Tanque La Tola	Límite Máximo Permissible	Nivel de cumplimiento
Amoniaco	N-amoniacal	mg/l	0	0	1,0	Cumple
Color	color real	Unidades de color	0	0	20	Cumple
Coliformes Totales	nmp/100 ml		0	0	50*	Cumple
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	90	85	250	Cumple
Dureza	CaCO <sub>3</sub>	mg/l	200	124	500	Cumple
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	0,3	0,2	10,0	Cumple
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	0,006	0,007	1,0	Cumple
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	0	0	250	Cumple
Temperatura	°C		13.9	16.9	Condición Natural +/- 3 grados	Cumple
Turbiedad		NTU	0.08	0.09	10	Cumple
Potencial de Hidrógeno	pH		6,3	6.7	6 a 9	Cumple

\* Significa que el ensayo NMP utilizando 5 tubos de cm<sup>3</sup> o de 10 tubos de 10cm<sup>3</sup> ninguno es positivo. (EMAPSA– Espejo 2013)

Las concentraciones de amoniaco, cloruros, nitratos, nitritos, sulfatos y dureza cumplen con los límites máximos permisibles, indicando que el agua de la fuente y del sistema de conducción no se mezcla con residuos de fertilizantes químicos, urea, pesticidas o excretas de animales o humanas. Respecto a la enumeración bacteriana representada en unidades de



número más probable (nmp), no se encontraron poblaciones de coliformes totales, lo que indica que no hay intromisión de heces fecales provenientes de animales o humanos en el agua del sistema. Según la OMS la turbidez del agua para consumo humano no debe pasar de las 5 Unidades Nefelométricas de turbidez (NTU) y los límites máximos presentados en la tabla del TULSMA sobrepasan el valor admitido; la calidad de agua respecto a la turbiedad indica que hay una mínima incidencia de partículas en suspensión.

De acuerdo a los análisis obtenidos se observó que la calidad del agua del sistema se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en el TULSMA para aguas tratadas aptas para consumo humano que únicamente requieren desinfección, se observó que no hay variación considerable al comparar los diferentes valores obtenidos en los dos puntos de muestreo.

#### 4.2 FICHA AMBIENTAL DEL PROYECTO, SISTEMA DEL AGUA POTABLE DE MIRA, LAS PREÑADILLAS.

Como resultado general del diagnóstico del área de estudio, se obtuvo la Ficha Ambiental, que se presenta a continuación:

**Tabla 13.** Ficha Ambiental del Proyecto “Sistema del agua potable de Mira, Las Preñadillas”  
Identificación del Proyecto

<b>Nombre del Proyecto:</b> Sistema del agua potable de Mira, Las Preñadillas.		<b>Código:</b>
		<b>Fecha:</b>
<b>Localización del Proyecto:</b>	Provincia: Carchi Cantón: Espejo-Mira Parroquia: San Isidro-Mira Comunidad: Puchué, Santa Isabel, San Luis	
<b>Auspiciado por:</b>	<input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal: <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: <input type="checkbox"/> Otro:	
<b>Tipo del Proyecto:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Abastecimiento de agua	

<input type="checkbox"/>	Agricultura y ganadería
<input type="checkbox"/>	Amparo y bienestar social
<input type="checkbox"/>	Protección áreas naturales
<input type="checkbox"/>	Educación
<input type="checkbox"/>	Electrificación
<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos
<input type="checkbox"/>	Industria y comercio
<input type="checkbox"/>	Minería
<input type="checkbox"/>	Pesca
<input type="checkbox"/>	Salud
<input type="checkbox"/>	Saneamiento ambiental
<input type="checkbox"/>	Turismo
<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte
<input type="checkbox"/>	Otros:

<b>Descripción resumida del proyecto:</b>	
<p>El proyecto del sistema de conducción que abastece de agua a una parte de la ciudad de Mira, y a los poblados de Santa Isabel, San Luis y Pueblo Viejo; se encuentra en la fase de operación y funcionamiento. El sistema de conducción inicia desde la cámara de válvulas de la captación en la cota 3090msnm con una tubería de 160 mm en PVC, en una longitud de 9,2km hasta el tanque rompe presión y que es utilizado como almacenamiento ubicado en el barrio Santa Isabel, a una cota de 2950msnm, toda esta línea contempla válvulas de aire y desagüe, para que la línea de conducción funcione óptimamente.</p> <p>Desde el tanque de reserva de Santa Isabel la línea de conducción se dirige hasta a otro tanque de reserva, ubicado en la ciudad de Mira, sector de La Tola en la cota 2597msnm, cuya longitud total desde la captación hasta este tanque es de 12km. En este tramo de conducción la tubería que se emplea es de 110mm en PVC, este tramo también cuenta con tanques rompe presión.</p> <p>El agua no tiene ningún tratamiento específico, únicamente recibe desinfección a través de cloro, el mismo que se realiza antes de ingresar al tanque de reserva en una caseta de cloración, para lo cual se utilizan pastillas de cloro.</p>	
<b>Nivel de los estudios</b>	<input type="checkbox"/> Idea o pre factibilidad <input type="checkbox"/> Factibilidad <input checked="" type="checkbox"/> Definitivo
<b>Técnicos del proyecto:</b>	<input type="checkbox"/> Factibilidad <input checked="" type="checkbox"/> Definitivo
<b>Categoría del Proyecto</b>	<input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Rehabilitación <input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento <input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Equipamiento <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Apoyo <input type="checkbox"/> Otro (especificar):Plan de Manejo Ambiental de la Fuente Hídrica “Las Preñadillas”

<b>Datos del Promotor/Auspiciante</b>		
Nombre o Razón Social:		
Representante legal: Sr. Fausto Ruiz		
Dirección: León Rúaes		
Barrio/Sector : Santa Isabel	Ciudad: Mira	Provincia: Carchi
Teléfono: 06 2280 - 246	Fax: 06 2280 - 177	E-mail gad@mira.gob.ec

## Características del Área de Influencia

### Caracterización del Medio Físico

#### LOCALIZACIÓN

<b>Región geográfica:</b>	<input type="checkbox"/>	Costa		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sierra		
	<input type="checkbox"/>	Oriente		
	<input type="checkbox"/>	Insular		
<b>Coordenadas:</b>	<input type="checkbox"/>	Geográficas		
	<input checked="" type="checkbox"/>	UTM		
		Superficie del área de influencia directa: 1 hectárea		
		Inicio	Longitud: 835586	Latitud: 10070201
		Fin	Longitud: 829605	Latitud: 10051543
<b>Altitud:</b>	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar		
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm		

#### CLIMA

<b>Temperatura</b>	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

#### GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

<b>Ocupación actual del Área de influencia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Asentamientos humanos	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas	
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas	
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales	
	<input type="checkbox"/>	Manglares	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso	
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
	<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)	
<b>Pendiente del suelo</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ondulado	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
<b>Tipo de suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	No corresponde a las nominaciones de la tabla, la textura de la fuente es franco arcilloso y en el sistema de conducción la textura es franco
	<input type="checkbox"/>	Arenoso	
	<input type="checkbox"/>	Semi-duro	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
<b>Calidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Fértil	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Semi-fértil	

	<input type="checkbox"/>	Erosionado	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
<b>Permeabilidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
<b>Condiciones de drenaje</b>	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

#### HIDROLOGÍA

<b>Fuentes</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
<b>Nivel freático</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
<b>Precipitaciones</b>	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

#### AIRE

<b>Calidad del aire</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluto. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>Recirculación de aire:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
<b>Ruido</b>	<input type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

#### Caracterización del Medio Biótico

#### ECOSISTEMA

<input type="checkbox"/>	Páramo	
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial	No se ajusta a ninguna de las opciones se determinó que el área de estudio se encuentra en una zona de vida Bosque seco Montano Bajo
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado	
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical	
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos	
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres	

FLORA

<b>Tipo de cobertura Vegetal:</b>	<input type="checkbox"/> Bosques <input type="checkbox"/> Arbustos <input type="checkbox"/> Pastos <input type="checkbox"/> Cultivos <input checked="" type="checkbox"/> Matorrales <input type="checkbox"/> Sin vegetación
<b>Importancia de la Cobertura vegetal:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Común del sector <input type="checkbox"/> Rara o endémica <input type="checkbox"/> En peligro de extinción <input type="checkbox"/> Protegida <input type="checkbox"/> Intervenida
<b>Usos de la vegetación:</b>	<input type="checkbox"/> Alimenticio <input type="checkbox"/> Comercial <input checked="" type="checkbox"/> Medicinal <input checked="" type="checkbox"/> Ornamental <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Fuente de semilla <input type="checkbox"/> Mitológico <input type="checkbox"/> Otro (especifique):

FAUNA SILVESTRE

<b>Tipología</b>	<input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input checked="" type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input checked="" type="checkbox"/> Reptiles <input checked="" type="checkbox"/> Aves <input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos
<b>Importancia</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input checked="" type="checkbox"/> Frágil <input checked="" type="checkbox"/> En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

DEMOGRAFÍA

<b>Nivel de consolidación</b>	<input type="checkbox"/> Urbana
<b>Del área de influencia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Periférica <input type="checkbox"/> Rural
<b>Tamaño de la población</b>	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes <input checked="" type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes <input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes
<b>Características étnicas de la Población</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Mestizos <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Negros <input type="checkbox"/> Otro (especificar):

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

<b>Abastecimiento de agua</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Agua potable <input checked="" type="checkbox"/> Conex. domiciliaria <input type="checkbox"/> Agua de lluvia <input type="checkbox"/> Grifo público <input type="checkbox"/> Servicio permanente <input type="checkbox"/> Racionado <input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno
-------------------------------	--

<b>Evacuación de aguas Servidas</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alcantari. sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Evacuación de aguas Lluvias</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Desechos sólidos</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input checked="" type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Electrificación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Transporte público</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Vialidad y accesos</b>	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Telefonía</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

#### ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS

<b>Aprovechamiento y uso de la tierra</b>	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Tenencia de la tierra:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

#### ORGANIZACIÓN SOCIAL

	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
	<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
	<input type="checkbox"/>	Otra	

#### ASPECTOS CULTURALES

<b>Lengua</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Religión</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
<b>Tradiciones</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input type="checkbox"/>	Religiosas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

MEDIO PERCEPTUAL

<b>Paisaje y turismo</b>	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input checked="" type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS

<b>Peligro de Deslizamientos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
<b>Peligro de Inundaciones</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
<b>Peligro de Terremotos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

- Con la elaboración de la ficha ambiental del Proyecto Preñadillas, se cumplió con la fase de diagnóstico del área de estudio; se obtuvo que el Proyecto Preñadillas, se localiza en la zona periférica del cantón Espejo y Mira, sobre suelos del orden mollisoles, textura franco, permeabilidad moderada, condiciones de drenaje buenas, uso de suelo agrícola y ganadero; y, en baja incidencia se encuentra áreas con coberturas naturales.
- En cuanto al sistema hídrico, el proyecto se encuentra ubicado en la cuenca del río Mira, microcuencas río El Ángel y la quebrada La Chimba; el agua, objeto del proyecto Preñadillas, es de origen subterráneo, cuyo nivel freático se encontró a 80cm de profundidad.
- El proyecto Preñadillas se desarrolla en la zona de vida Bosque seco Montano bajo caracterizado por la presencia de especies de flora como el *Oreopanax ecuadorensis* (pumamaqui), *Baccharis cf. Trinervis* (chilca), *Rubus floribundus* (mora silvestre), *Berberis pichinchensis* (corona de cristo), *Hesperomeles obtusifolia* (xerote), *Agave americana* (penco azul), algunos helechos y hiervas; respecto a la fauna nativa se registró cinco especies de mamíferos, 16 especies de aves, una especie de reptil y dos de anfibios; la especie *Pristimantis unistrigatus* se encuentra en peligro de acuerdo al estado de conservación de especies del MAE.

- El área de influencia del proyecto Preñadillas presenta una baja incidencia de riesgos naturales, únicamente se calculó que un 0,36% del área presenta riesgos de deslizamientos y caída de bloques.

### **4.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En base a la metodología utilizada para ponderación de pasivos ambientales se analizaron cada uno de los atributos de la función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como la caracterización del efecto que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. A continuación se detalla el análisis de los resultados de cada uno de los atributos ponderados:



**Tabla 14.** Registro y ponderación de Pasivos Ambientales

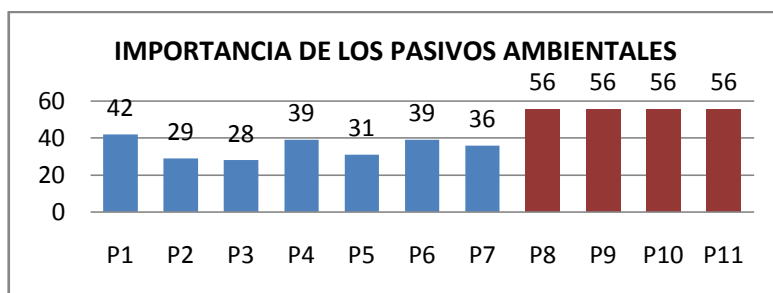
Pasivos identificados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
<b>Descripción del pasivo</b>	Plantación de eucaliptos en la fuente Preñadillas	Tubería expuesta, cruce por arriba del canal de riego y presencia de desechos sólidos	Fuga de agua por apertura de zanja cerca a la línea de conducción	Fuga de agua en el sistema de conducción	Tubería expuesta cruce por arriba del canal de riego	Fuga de agua en el sistema	Cruce de tubería dentro del canal de conducción	Vivienda construida sobre el sistema de conducción	Paso de la tubería por el tumbado de la casa	Vivienda construida sobre el sistema de conducción	Vivienda construida sobre el sistema de conducción
<b>Causa</b>	Aplicación de mala práctica de reforestación en el área de la fuente.	El sistema de conducción no fue trazado siguiendo pautas técnicas y tiene un tiempo de vida de 35 años.	Apertura de zanja cerca de la línea de conducción.	Rompimiento de las uniones de asbesto, el sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.	El sistema de conducción no fue trazado siguiendo pautas técnicas y tiene un tiempo de vida de 35 años.	Rompimiento de las uniones de asbesto, el sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.	El sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.	Mala planificación de la construcción de la vivienda.	Mala planificación de la construcción de la vivienda.	Mala planificación de la construcción de la vivienda.	Mala planificación de la construcción de la vivienda.
<b>Consecuencia</b>	Alteración de la dinámica ecosistémica del área de la fuente.	La parte de la tubería expuesta es usada como cruce peatonal.	Daño del sistema de conducción.	Inundaciones en los terrenos.	La parte de la tubería expuesta es usada como cruce peatonal.	Inundaciones en los terrenos y aprovechamiento del recurso hídrico para regar pastizal.	Afectación al mantenimiento del canal de riego	La línea de conducción pasa por la cocina y patio de la vivienda a una profundidad de 10 cm.	La línea de conducción pasa por el tumbado de la casa.	La línea de conducción pasa por el dormitorio y patio de la vivienda a una profundidad de 10 cm.	La línea de conducción pasa por el patio de la vivienda.
<b>Tipo de pasivo</b>	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo	De flujo
<b>Valoración por Atributos</b>											
<b>Intensidad</b>	4M	2B	2B	4M	2B	4M	4M	8A	8A	8A	8A
<b>Área de Influencia</b>	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P

<b>Plazo de Manifestación</b>	2MP	2MP	2MP	4I	1 LP	4I	2MP	4I	4I	4I	4I
<b>Permanencia del efecto</b>	4Pe	2T	2T	2T	2T	2T	4Pe	4Pe	4Pe	4Pe	4Pe
<b>Reversibilidad</b>	2MP	2MP	1CP	2MP	1CP	2MP	1CP	2MP	2MP	2MP	2MP
<b>Sinergia</b>	2S	2S	2S	1SS	4MS	1SS	2S	2S	2S	2S	2S
<b>Acumulación</b>	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac	4Ac
<b>Relación causa-efecto</b>	4D	1In	4D	4D	4D	4D	1In	4D	4D	4D	4D
<b>Regularidad de manifestación</b>	4Co	4 Co	1Ir	4Co	1Ir	4Co	4Co	4Co	4Co	4Co	4Co
<b>Recuperabilidad</b>	4Mi	2R	2R	2R	4Mi	2R	2R	4Mi	4Mi	4Mi	4Mi
<b>Valor de Importancia</b>	<b>42</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
<b>Rango</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>

Siglas: M = Media; B = Baja; A = Alta; P =Puntual; LP = Largo Plazo; MP Medio Plazo; I = Inmediato; T = Temporal; Pe = Permanente; CP = Corto Plazo; MP = Medio Plazo; SS = Sin sinergismo; S = Sinérgico; Ac = Acumulativo; In = Indirecto; D = Directo; Ir = Irregular; Co = Continuo; R = Recuperable; Mi = Mitigable.

(Autor, 2014)

- Se identificó 11 pasivos ambientales de flujo, puesto que se trata de infraestructura del proyecto que se encuentra en funcionamiento, la misma que está expuesta a efectos adversos generados al proyecto o del proyecto al ambiente circundante. Uno de los pasivos se identificó en el área de la fuente hídrica y los 10 restantes a lo largo del sistema de conducción.
- En base a los dos atributos de mayor ponderación del cálculo de la Importancia; referidos a la Intensidad y Área de Influencia, se obtuvo que cuatro correspondieron a intensidad alta y cuatro a media; los valores altos se registraron en los casos donde el sistema de conducción cruza por viviendas habitadas convirtiéndose en un riesgo potencial de inundación de las mismas. Respecto a la extensión o área de influencia todos los impactos encontrados son puntuales, ya que, se producen en el área de influencia del proyecto.
- En relación al plazo de manifestación y permanencia del efecto, seis pasivos corresponden a inmediato y permanente; sobre todo en lo referente a riesgo de inundación de las viviendas habitadas y a las fugas de agua del sistema de conducción, en caso de un siniestro de inundación de las viviendas o fugas de agua del sistema, el efecto es inmediato y dadas las condiciones de la construcción de las viviendas y canales de riego sobre el sistema de conducción la permanencia del efecto fue permanente.
- El valor obtenido de la Reversibilidad y Recuperabilidad nos da la pauta del tiempo y las medidas a emplearse para corregir, prevenir, mitigar los efectos adversos y retomar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales o por intervención humana respectivamente; por lo tanto, se obtuvo ocho pasivos que se tomarían un mediano plazo para volver a las condiciones iniciales antes de la acción; en referencia a la Recuperabilidad se obtuvieron seis pasivos mitigables y cinco recuperables.
- El valor obtenido de la Acumulación indica que todos los pasivos corresponden a Acumulativos, debido a que es un proyecto que se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento y al persistir la acción se incrementa la manifestación del efecto. La relación Causa-efecto determinó que nueve pasivos inciden directamente al recurso hídrico y dos afectan indirectamente.
- Se obtuvo que nueve pasivos fueron de carácter continuo, lo que representa que el efecto y riesgo a ruptura de la tubería y posterior inundación se mantiene permanentemente en los casos de las viviendas y cruce de canales de riego por donde pasa la línea de conducción.



**Figura 2.** Importancia de los pasivos ambientales identificados  
(Autor)

De los once pasivos ambientales identificados del Proyecto Las Preñadillas se obtuvo que cuatro fueron de importancia alta y siete moderada; los valores altos correspondieron a los casos de las viviendas por donde pasa el sistema de conducción, ya que existe el riesgo potencial de inundación de las mismas, pérdidas económicas importantes lo que asume un valor de alta intensidad, sinérgico, acumulativo y de mediano plazo para mitigar el efecto. Respecto a los pasivos moderados corresponden a las fugas de agua del sistema de conducción, a los cruces por los canales de riego y plantación de eucalipto en el área de la fuente; estos pasivos son de intensidad media, recuperables y mitigables.

Según el Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante y Plan de Manejo Ambiental de Guaicha (2010), para un estudio en ejecución, la valoración cualitativa de los impactos ambientales se realizó con la matriz de importancia de Conesa- Fernández que jerarquizó a los impactos en rangos bajos, moderados, altos y muy altos. Y en comparación con el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo de Sistema Integrado de Agua Potable Papallacta, Generación y Subtransmisión Eléctrica Papallacta - Santa Rosa. Se consideró la valoración de los impactos negativos para realizar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental, se tomó en cuenta como referencia medidas preventivas y correctoras (EPMAPS, 2012).

## **4.4 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO**

### **4.4.1 Análisis FODA**

De acuerdo al diagnóstico rápido del Proyecto y su operación se obtuvo los siguientes resultados del análisis FODA:

**Tabla 15.**Análisis FODA Proyecto Preñadillas

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Análisis Interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el cerramiento parcial del área de la fuente se evita el ingreso de personas y animales que pueden alterar el área de la fuente</li> <li>• La mayor superficie de la fuente está cubierta por vegetación, evitando la erosión del suelo.</li> <li>• El 26.73% del área es de relieve moderado a escarpado, el 25 al 75% de pendiente, por lo tanto es un área exclusiva de conservación.</li> <li>• La cuenca alta de la fuente hídrica está protegida con vegetación natural.</li> <li>• El Municipio de Mira es el propietario de 1.01 hectáreas del área de captación, de la fuente Las Preñadillas que favorece la ejecución de actividades y gestión en el área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de conducción no fue trazado siguiendo parámetros técnicos.</li> <li>• Hay presencia de Eucalipto en la fuente, lo que altera las funciones del ecosistema de la fuente hídrica.</li> <li>• Existen viviendas sobre la línea de conducción, potencializando el riesgo de inundación.</li> <li>• La tubería de conducción cruza por los canales de riego, que se expone a riesgos de ruptura cuando se realizan mantenimientos.</li> <li>• El sistema de conducción tiene uniones de asbesto en el tramo Fuente hídrica hasta el poblado de San Isidro.</li> <li>• La fuente se encuentra en la jurisdicción del cantón Espejo,</li> <li>• No se evidencia identificación o señalización de la fuente y el sistema de conducción.</li> <li>• En la cuenca alta existen plantaciones de pino.</li> <li>• Se realizan actividades de agricultura y ganadería en el área de influencia del proyecto.</li> </ul>
	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>Análisis Externo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder al Programa de Restauración Forestal del Ministerio del Ambiente, presentando una propuesta de financiamiento para las actividades de reforestación y regeneración natural asistida.</li> <li>• Cumplimiento del convenio entre la Mancomunidad de la Cuenca del río Mira y la Comuna Chitacspi para conservar intacta la franja de vegetación arbustiva del área de recarga hídrica de la fuente.</li> <li>• Intervención de la ONG Randy Randy en la restauración ecológica de la zona de influencia del Proyecto.</li> <li>• Empezar actividades de educación ambiental</li> <li>• Declaración como área intangible de la fuente hídrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación y pérdidas materiales en las viviendas por donde pasa el sistema de conducción.</li> <li>• Disminución del caudal por presencia de eucalipto en la fuente.</li> <li>• Ruptura de la tubería o sistema de conducción por trabajos agrícolas o pecuarios por terrenos en donde pasa la tubería.</li> <li>• Al limpiar o dar mantenimiento la tubería expuesta puede sufrir afectaciones o rupturas.</li> <li>• Generación de fugas de agua por rupturas de uniones de asbesto en la tubería.</li> <li>• Las plantaciones de pino y/o especies exóticas pueden alterar la dinámica ecosistémica del páramo o área de recarga hídrica del acuífero que dota de agua al proyecto.</li> <li>• Las actividades pecuarias erosionan y degradan el suelo, compactándolo evitando que se efectúe la infiltración del agua hacia las capas subsuperficiales.</li> <li>• Por el mal funcionamiento o estado de las válvulas el sistema puede colapsar.</li> </ul>

(Autor, 2013)

#### 4.4.2 Introducción

El presente Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito la disminución y el seguimiento de los efectos adversos encontrados en la fuente y el sistema de conducción Las Preñadillas.

Con la metodología de Pasivos Ambientales se identificaron 11 impactos negativos generados del proyecto al medio circundante y de terceros al proyecto; el mismo que se encuentra en la etapa de mantenimiento y operación.

Con la propuesta del Plan de Manejo Ambiental se establecieron medidas correctivas-preventivas, de seguimiento, monitoreo, educación ambiental y de contingencia con el fin de lograr un equilibrio entre la naturaleza y el ser humano.

#### 4.4.3 Objetivos

- Proponer medidas encaminadas a prevenir, corregir y controlar los impactos negativos adversos identificados en las Fichas de Pasivos Ambientales y Análisis FODA.
- Garantizar que las actividades de operación, mantenimiento y protección se enmarquen dentro de las leyes y reglamentos ambientales vigentes.

#### 4.4.4 Estructura del Plan de Manejo

La estructura de la propuesta del Plan de Manejo de la fuente hídrica Las Preñadillas y Sistema de Conducción se divide en tres programas y nueve subprogramas detallados a continuación.

- **Programa 1:** Correctivo-Preventivo
  - Subprograma de corta y retiro de especie exótica (*Eucaliptus globulus*)
  - Subprograma de reforestación
  - Subprograma de mitigación
  - Subprograma de prevención de fugas de agua en el sistema de conducción

- Subprograma de cerramiento del área de la fuente
- **Programa 2:** Seguimiento y Monitoreo Ambiental
  - Subprograma de Control y Calidad del Agua
  - Subprograma de Control de actividades de operación y mantenimiento
- **Programa 3:** Educación Ambiental
  - Subprograma de Señalización de la Fuente
  - Subprograma de Socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica
- **Programa 4:** Contingencia

#### **4.4.5 Descripción de los Programas**

Se describe de forma detallada el contenido de cada programa y subprograma del Plan de Manejo Ambiental del proyecto Las Preñadillas.

##### **4.4.5.1 Programa 1: Correctivo – Preventivo**

Tiene como finalidad corregir y disminuir el efecto que produce la plantación de eucalipto en el área de la fuente, diseñar o ejecutar obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar los impactos negativos que el proyecto genera sobre el entorno humano y natural.

**Causas:** Aplicación de mala práctica de reforestación de eucalipto en la fuente, cruce del sistema de conducción por viviendas, fugas de agua por rompimiento de uniones de asbesto, ingreso de personas al área de la fuente.

**Efectos:** Alteración de la dinámica ecosistémica de la fuente hídrica, el sistema de conducción cruza a escasa profundidad y por las vigas de las viviendas, se produce inundaciones de terrenos y es mal aprovechado el recurso para regar el pastizal, afección ambiental por el ingreso de personal no autorizado a la fuente.

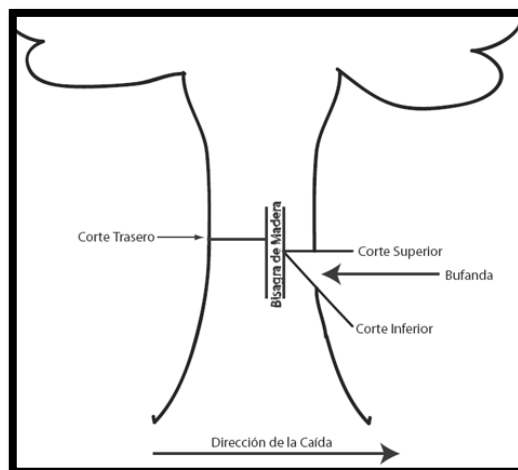
- **Subprograma de Corta y Retiro de Especie Exótica**

La corta y retiro de la especie exótica tiene como propósito corregir la alteración ecosistémica del área de la fuente con la finalidad de retomar las condiciones naturales del sitio.

- **Actividades del subprograma**

Enuncia los pasos administrativos a realizar para el retiro de la especie.

- a. Obtener la Autorización de Corta del Ministerio del Ambiente para el Retiro de Eucaliptos.
- b. Realizar un inventario forestal de los eucaliptos plantados en el área de la fuente.
- c. Realizar un informe técnico emitido por el GAD Municipal de Mira, justificando la tala de eucaliptos y cambio de especies en el área de la fuente.
- d. Gestionar ante la autoridad ambiental la aprobación del permiso de corta respectivo y cambio de especies en el área de la fuente.
- e. Cortar y talar de los árboles, respecto a ubicación y direccionamiento de la caída, con la moto-sierra se realizará el corte superior (ver figura 3) que deberá cubrir aproximadamente el 30% del diámetro total, luego se realiza el corte inferior, posteriormente se direcciona la caída con el cabo trasero.



**Figura 3.** Descripción gráfica de corta de un árbol



f. Se debe separar los troncos de DAP considerable de las ramas; los troncos se llevarán a un sitio de depósito donde el GAD Municipal pueda disponer del uso y ocupación del mismo; las ramas se llevarán al relleno sanitario a la celda de materiales orgánicos.

- **Responsable:** Unidad de gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 16.** Presupuesto Referencial subprograma de corta y retiro de especie exótica

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Alquiler diario de Motosierra	Unidad	3	100,00	300,00
Cabo de linch	Metros	100m	0,50	50,00
Equipo de protección personal (guantes, botas, gafas, cascos)	Global	Global	100,00	100,00
Barra de hierro	Unidad	3	12,00	36,00
<b>TOTAL</b>				<b>486,00</b>

(Autor, 2013)

- **Subprograma de Reforestación**

Tiene como finalidad sustituir la especie exótica en el área de la fuente con especies nativas. Esta medida está encaminada a recuperar las áreas que han sido intervenidas por los trabajos de corta y destronque del eucalipto en la fuente hídrica. Aplicando la normativa vigente del Plan Nacional Forestal 2012, el área a intervenir corresponde a zonas de importancia hídrica, donde se menciona que alrededor de las fuentes de agua permanentes e incluso intermitentes se mantendrá la vegetación nativa de por lo menos 10m a la redonda; el resto del área se reforestará tomando en cuenta el número de árboles establecido para áreas de importancia hídrica que corresponde a un sistema de protección en bloque de 400 árboles por hectárea con distanciamientos de 5x5m.

- **Actividades del subprograma**

- **Obtención de Plántulas de Especies Nativas**

- a. Se debe abastecer de 300 plantas de especies nativas, y de acuerdo a las especies representativas que se desarrollan naturalmente en el sector se han establecido las siguientes:

**Tabla 17.** Especies Nativas

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Cantidad</b>
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	100
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	25
Arrayan	<i>Myrtus communis</i>	25
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	25
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	50
Árbol de papel	<i>Polylepis incana</i>	75
Total		300

(Autor, 2013)

- b. Limpiar o socolar el sitio para la plantación aproximadamente 1m de diámetro.
- c. Realizar el hoyado en el centro del área preparada con las siguientes dimensiones: 30cm de largo x 30cm de ancho y 30cm.
- d. Plantar las especies nativas con distanciamientos de 5x5m intercalando especies dentro del área de la fuente.
- e. Realizar la limpieza y coronamiento de 1m de diámetro a cada árbol plantado, dos veces al año, una en el mes de junio y la otra en el mes de noviembre.
- f. El mantenimiento se debe realizar por un periodo de tres años, hasta que la planta tenga las condiciones necesarias para sobrevivir y desarrollarse.

- **Responsable:** Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira.

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 18.** Presupuesto Referencial Subprograma de reforestación

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario referencial</b>	<b>Subtotal</b>
Plántulas de especies nativas	Unidad	300	0,30	90,00
Materiales para la limpieza y hoyado	Global	Global	80,00	80,00
Plantación	Global	Diario	72	72,00
Transporte	Unidad	1	20	20,00
			<b>TOTAL</b>	<b>262,00</b>

(Autor, 2013)

- **Subprograma de Mitigación**

Se pretende diseñar y ejecutar obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar o disminuir los impactos negativos que el proyecto genera sobre el entorno humano y natural. Se evidencia casos donde el sistema de conducción pasa a escasa profundidad y por las vigas de las viviendas, se convierte en un riesgo potencial, al romperse la tubería, se inundarían las casas.

- **Actividades del subprograma**

Se realizará el levantamiento planimétrico-altimétrico de las áreas en riesgo y estudio de alternativas para desviación o adecuación del sistema de conducción.

- Se deberá realizar el estudio planimétrico y altimétrico de toda el área afectada de los sectores de San Luis y Santa Isabel.
- En base al análisis de los resultados se deberá establecer alternativas de desviación, adecuación y empate de la tubería.
- Se realizará el análisis de las alternativas técnicas y económicas.
- Se seleccionará la alternativa que resulte factible de ejecutar para cada caso.

- **Responsable:** Departamento de Obras Públicas del GAD Municipal de Mira.

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 19.** Presupuesto Referencial para levantamiento planimétrico y altimétrico del área en riesgo y estudio de alternativas para desviación-adecuación de la Línea de conducción

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Levantamiento Planimétrico y Altimétrico.	Unidad	4	400,00	1600,00
<b>TOTAL</b>				<b>1600,00</b>

(Autor, 2013)

- **Subprograma de Prevención de Fugas de Agua en el Sistema de Conducción**

Se pretende disminuir el desperdicio del recurso hídrico por fugas de agua, considerando el estado de las uniones de asbesto de la tubería, localizadas desde la fuente hasta el poblado de San Isidro.

- **Actividades del Subprograma**

- Acercamiento con los propietarios de los terrenos donde se identificó las fugas de agua de la línea de conducción.
- Adquisición de uniones metálicas para la tubería.
- Reemplazo de las uniones de asbesto por las uniones metálicas adquiridas.

- **Responsable:** Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira.

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 20.** Presupuesto Referencial Subprograma de prevención de fugas de agua en el sistema de conducción

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Uniones metálicas	Unidad	3	50,00	150,00
Materiales para remoción de suelo	Global	Global	40,00	40,00
Mano de obra	Global	Global	60,00	60,00
<b>TOTAL</b>				<b>250,00</b>

(Autor, 2013)

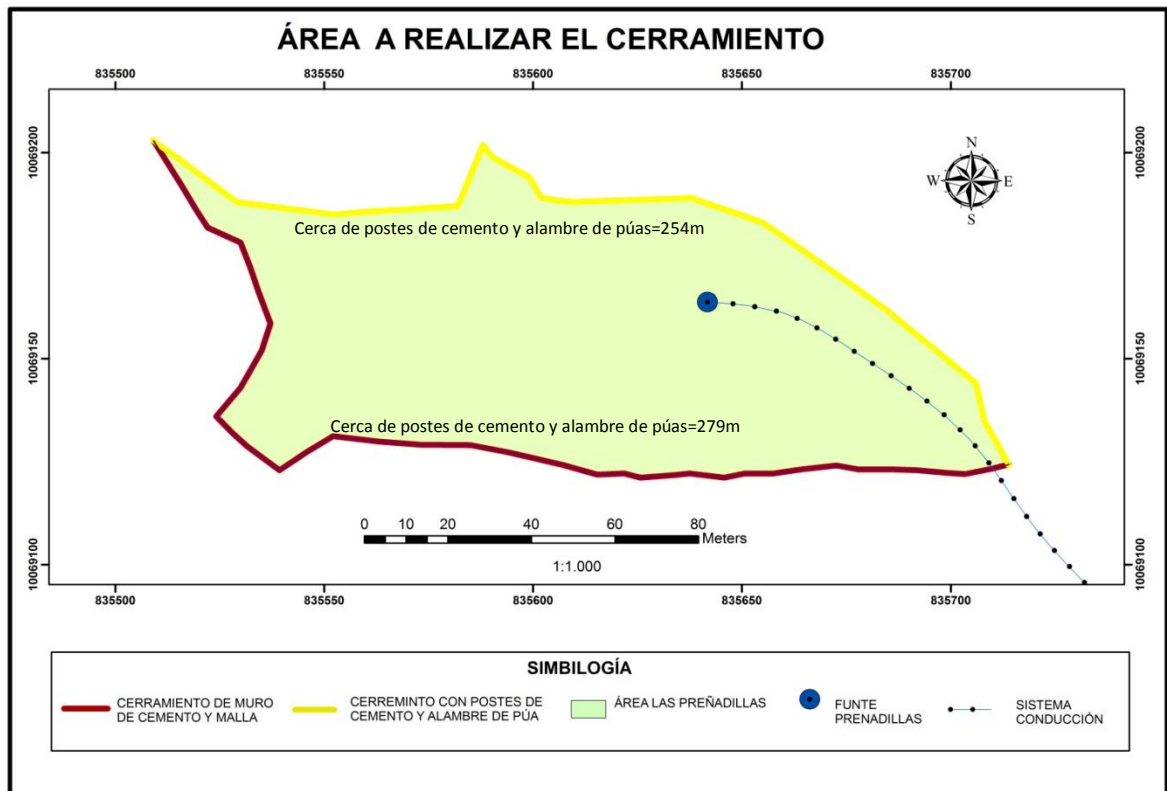
- **Subprograma de Protección Física del Área de la Fuente**

Tiene como finalidad proteger y conservar las condiciones naturales del área de la fuente, evitando el ingreso de personas y animales que puedan causar daños al proyecto.

- **Actividades del Subprograma**

- a. Reemplazo del cercado de alambre de púas y postes de cemento, en los límites norte y este del área de la fuente, por cerramiento con muros de cemento y malla metálica de 254m lineales.
- b. Poner una puerta metálica con sus respectivas seguridades o candados.
- c. Completar el cercado por los límites sur y oeste que actualmente cuentan con los postes de cemento y completar con 7 hilos de alambre de púas.

En la figura 4. Se representa gráficamente como se efectuará el cerramiento físico del área de la fuente.



**Figura 4.** Descripción gráfica de la implementación del cerramiento del área de la fuente  
(Autor 2013)

- **Responsable:** Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 21.** Presupuesto Referencial Subprograma de cerramiento del área de la fuente

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo referencial</b>	<b>Subtotal</b>
Muro de concreto 1mx1mx0.30 m	m <sup>3</sup>	76.2	106,00	8077,20
Encofrado 1mx1mx0.30 m	global	Global	500,00	500,00
Malla de cerram, 50/12 h=1,5 con tubo poste 2"	m	254	25,00	6350,00
Suministro de alambre de púas	m	279	0,50	976,50
Portón metálico	Global	Unidad	1500,00	1500,00
Mano de obra	Global	Global	2500,00	2500,00
			<b>TOTAL</b>	<b>19903,70</b>

(Autor, 2013)

#### 4.4.5.2 Programa 2 Seguimiento y Monitoreo Ambiental

Tiene como finalidad controlar el estado de los componentes ambientales inmersos en el proyecto, estableciendo mecanismos, formularios y registros de seguimiento y monitoreo.

**Causa:** El proyecto se encuentra en funcionamiento y operación de 35 años.

**Consecuencia:** Puede producirse desperfectos del sistema de conducción y en la fuente hídrica.

- **Subprograma de Control y Calidad del Agua**

Se deberá realizar el seguimiento y control de la calidad del agua, como recurso prioritario inmerso en el proyecto.

- **Actividades del Subprograma**

- **Toma de Muestras de Agua**

Se tomarán muestras puntuales de agua de la Línea de Conducción en recipientes desinfectados de 1 litro de capacidad, en los sitios:

- a. En la fuente (Preñadillas)
- b. Antes del tanque de cloración (Grifo regulador)

La frecuencia de muestreo deberá realizarse una vez dos meses mes.

**- Análisis Físico-Químicos y Bacteriológicos**

Las muestras tomadas deberán ser llevadas el día del muestreo a un laboratorio acreditado por el Ministerio del Ambiente, donde se evaluarán los siguientes parámetros:

**Tabla 22.** Parámetros físicos-químicos y bacteriológicos

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Amoniaco	N-amoniacal	mg/l	1,0
Color	color real	Unidades de color	20
Coliformes Totales	nmp/100 ml		50*
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	250
Dureza	CaCO <sub>3</sub>	mg/l	500
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10,0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1,0
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	250
Temperatura	°C		Condición Natural +/- 3 grados
Turbiedad		UTN	10

(Libro VI Texto de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente 2003)

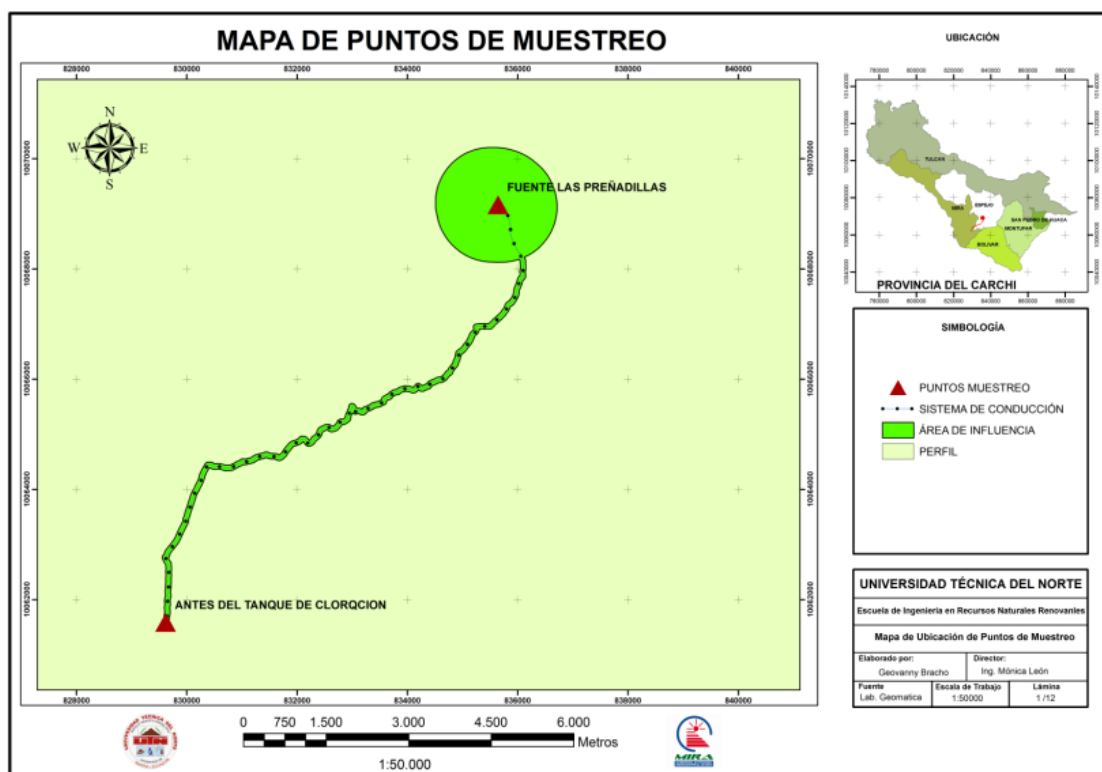
Se aplicará la siguiente hoja de registro.

Los análisis se deberán realizar en los puntos de muestreo determinados a la hora establecida y en el día 15 de cada 2 meses representado en la tabla 24 y gráficamente en la figura 5.

**Tabla 23.** Frecuencia del muestreo

Muestra	Lugar	Hora	Día	MESES											
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Tanque "Preñadillas"	8:00	15	x		x		x		x		x		x	
2	Llave antes del tanque de cloración	8:00		x		x		x		x		x		x	

(El Autor 2013)



**Figura 5.** Descripción gráfica de los puntos de muestreo

(Autor, 2013)

- **Tratamiento del Agua**

Dadas las condiciones de construcción y funcionamiento del sistema de conducción y tratamiento de agua, se deberá mantener la actividad de cloración en el tanque de carga o recolector.

- **Responsable:** Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira.

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 24.** Presupuesto Referencial Subprograma de Control y Calidad del Agua

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Embase para muestra	Unidad	24	0,30	7,20
Análisis de laboratorio	Global	Global	600,00	600,00
Personal para toma de muestras		12	20,00	240,00
<b>TOTAL</b>				<b>847,20</b>

(Autor, 2013)



- **Subprograma de Control de Actividades de Operación y Mantenimiento**

Tiene como finalidad organizar las actividades de operación y mantenimiento del sistema de conducción desde la fuente hídrica “Las Preñadillas” hasta el tanque de cloración.

- **Actividades del Subprograma**

En la Tabla 25 se detallan las actividades de operación y mantenimiento a realizarse.

**Tabla 25.** Planificación semanal de actividades de operación y mantenimiento del sistema de conducción

<b>Actividad</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Novedades Encontradas</b>
Limpieza al tanque en Preñadillas.	x					
Recorrido del tramo fuente Preñadillas - Santa Isabel.	x					
Recorrido del tramo San Luis – Mira.	x	x	x	x	x	
Revisión de válvulas de paso.	x	x	x	x	x	
Limpieza de los cruces de la tubería por el canal de riego, Preñadillas San Isidro.				x		
Cloración en el Tanque de distribución.	x	x	x	x	x	
Cloración en el tanque La Tola.	x	x	x	x	x	
Cloración en el tanque de Santa Isabel.					x	

(Autor, 2013)

- **Responsable:** Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira.

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 26.** Presupuesto Referencial Subprograma de Control de actividades de operación y mantenimiento

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario referencial</b>	<b>Subtotal</b>
Pastilla de cloración	Unidad	52	1,00	52,00
GPS	Unidad	1	800,00	800,00
Cámara fotográfica Personal	Unidad	1	150,00	150,00
	Global	Global	340,00	340,00
<b>TOTAL</b>				<b>1342,00</b>

(Autor, 2013)

#### 4.4.5.3 Programa 3 de Educación Ambiental

El propósito es educar a los usuarios involucrados en el área de influencia del proyecto sobre la importancia de mantener y cuidar la infraestructura del sistema de agua para consumo humano; y, garantizar la protección y conservación del recurso hídrico.

**Causa:** El sistema de conducción no fue trazado siguiendo pautas técnicas y tiene un tiempo de vida de 35 años, fácil acceso de personas y animales al sitio.

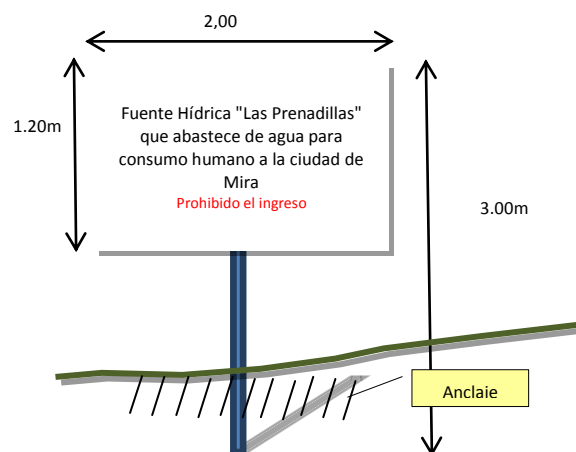
**Consecuencia:** La parte de la tubería expuesta es usada como cruce peatonal.

- **Subprograma de Señalización del Área de la Fuente Hídrica**

Se pretende identificar y señalar el paso del sistema de conducción por las vías de acceso público, terrenos privados, sistemas de riego, y viviendas.

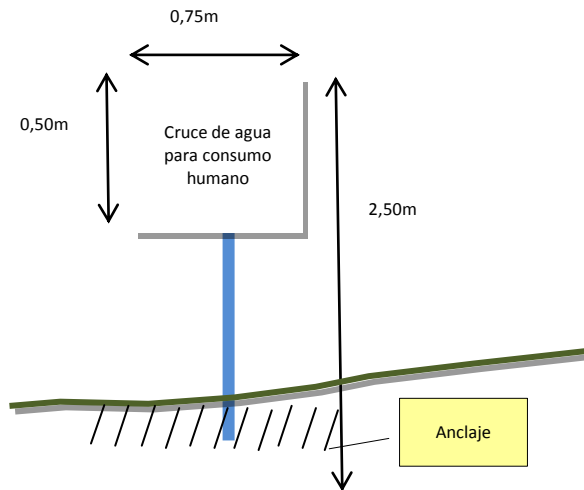
- **Actividades del Subprograma**

- a. Realizar y colocar un letrero informativo y educativo que explique la existencia de la fuente hídrica Las Preñadillas que abastece de agua para el consumo humano a la ciudad de Mira, y como área de protección y conservación que tiene restringido el acceso dentro de la misma.



**Figura 6.** Letrero de señalización de ubicación de la Fuente hídrica Las Preñadillas (Autor, 2013)

- b. Señalizar el Cruce de Tubería con letreros informativos y educativos que expliquen la prohibición del uso de la tubería como paso peatonal, en cada uno de los cruces de la tubería por el canal de riego y vías de acceso, los letreros deben tener las siguientes características:



**Figura 7.** Letrero de identificación de cruce de la tubería del sistema de conducción del Proyecto Preñadillas (Autor, 2013)

Colocación de letrero informativo en los sitios identificados

- **Responsable:** Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira
- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 27.** Presupuesto Referencial Señalización de área de la fuente hídrica

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Letreros informativos, anclaje y cimentación	Global	Global	1000,00	1000,00
<b>TOTAL</b>				<b>1000,00</b>

(Autor, 2013)

- **Subprograma de Socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica**

Tiene como finalidad dar a conocer las actividades a realizar e insumos requeridos para ejecutar el Plan de Manejo del Proyecto.

- **Actividades del Subprograma**

- a. Identificar a los actores directamente involucrados en el área de influencia del proyecto.
- b. Realizar un taller de socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica y el sistema de Conducción de agua para consumo humano a los actores identificados de las comunidades de San Isidro, Puchué, Santa Isabel y Mira..

- **Responsable:** Unidad de Gestión Ambiental GAD Municipal de Mira

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 28.**Presupuesto Referencial Socialización del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Infocus	Global	Global	500,00	500,00
Refrigerios	Global	Global	200,00	200,00
Movilización	Global	Global	100,00	100,00
TOTAL				800,00

(Autor, 2013)

#### 4.4.5.4 Programa 4 Contingencia

El programa de contingencia presenta las medidas para enfrentar posibles situaciones emergentes y de responsabilidad en el caso de producirse un siniestro como el rompimiento de la tubería que pasa por las viviendas habitadas.

- **Causa:** Mala planificación de la construcción de la vivienda.
- **Consecuencia:** La línea de conducción pasa por el tumbado y en otros casos por debajo de las viviendas a una profundidad de 10 cm.

- **Actividades del Subprograma**

- a. Recorrer el sistema de conducción e identificar las viviendas que presentan peligro de inundación y la comunidad más próxima que pueda socorrer en el área de influencia del proyecto.

- b. Capacitar a la comunidad involucrada y habitantes de las viviendas de los peligros que puede causar una inundación y cómo reaccionar ante ella.
- c. Identificar las instituciones encargadas de la intervención en caso de emergencia mediante letreros informativos donde consten los números de socorro: Bomberos, Centro de Salud y Municipio del cantón Mira.
- d. Al producirse el siniestro, el GAD Mira deberá contar con el personal y equipo de socorro, cerrar el flujo de agua del sistema de conducción desde el tanque de almacenamiento y distribución ubicado en Santa Isabel.
- e. Sustituir la tubería afectada o colapsada hasta emprender el Subprograma de Mitigación enunciado en el presente Plan de Manejo.
- f. Refaccionar el lugar afectado de la vivienda por parte del GAD Municipal de Mira.
- g. Identificar las escuelas como albergues para evacuar a las familias afectadas en el caso de producirse el siniestro en el sector de San Luis la escuela “Ambato” y para Santa Isabel “Leopoldo Padilla”

- **Responsable:** Departamento de Obras Públicas del cantón Mira

- **Presupuesto Referencial:**

**Tabla 29.**Presupuesto Referencial Programa de Contingencia del Plan de Manejo de la Fuente Hídrica

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario referencial	Subtotal
Movilización	Día	1	50,00	50,00
Técnico y capacitador	Día	1	100,00	100,00
Alquiler de equipos (GPS e infocus)	Global	1	40,00	40,00
Refrigerio	Global	Global	150,00	150,00
Letreros de números de emergencia	Global	Global	100,00	100,00
Tubo de PVC 110mm	unidad	10	8,00	80,00
Uniones PVC 110mm	unidad	10	3,00	30,00
Mano de obra	Global	Global	40,00	40,00
Materiales y herramientas de construcción	Global	Global	400,00	400,00
			<b>TOTAL</b>	<b>990,00</b>

(Autor, 2013)

#### 4.4.6 Resumen del Plan de Manejo

En la Tabla 31 se observa el cuadro resumen de la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

**Tabla 30.** Propuesta de Plan de Manejo

MEDIDA AMBIENTAL	ACTIVIDAD DEL PLAN DE MANEJO	TIEMPO(MESES)												COSTO REFERENCIAL DE LA MEDIDA	RESPONSABLE	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
<b>PROGRAMA 1: CORRECTIVO- PREVENTIVO</b>																
- Subprograma de corta y retiro de especie exótica	Obtener el permiso de corta del Ministerio del Ambiente para la extracción de eucaliptos.	x													486,00	Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira
	Tala, destronque y disposición final de los eucaliptos plantados en la fuente.		x													
- Subprograma de reforestación	Reforestación con especies nativas.			x	x									262,00	Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira	
- Subprograma de mitigación	Realizar el levantamiento altimétrico y planimétrico de las viviendas afectadas.							x	x	x				1600,00	Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira	

- Subprograma de prevención de fugas de agua en el sistema de conducción	Reemplazo de las uniones de asbesto por uniones metálicas						x	x									250,00	Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira	
- Subprograma de cerramiento del área de la fuente	Cercar el área de la fuente									x	x							19903,70	Departamento de Obras Públicas GAD Municipal de Mira
<b>PROGRAMA 2: SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</b>																			
- Subprograma de Control y Calidad del Agua	Toma, análisis y registro de muestras de agua.		x		x		x		x		x		x		x			847,20	Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira
- Subprograma de control de actividades de operación y mantenimiento	Cloración del agua.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		1342,00		
	Realizar recorridos y registro de problemas encontrados.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
<b>PROGRAMA 3: EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>																			
c. Subprograma de Señalización de área de la fuente hídrica	Elaborar y colocar letreros informativos de la Fuente hídrica y de cruce de la línea de Conducción					x	x											1000,00	Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Mira





## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES

- La calidad del agua del proyecto Preñadillas cumple con los parámetros dentro de los límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección establecidos en el Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- No existe una variación considerable de los parámetros físico-químicos y microbiológicos entre los dos puntos de muestreo; lo que representa, que no existe afección y modificación de la calidad del agua durante su conducción.
- Con la ficha ambiental del Proyecto Las Preñadillas, se levantó el diagnóstico del área de influencia, que se ubica en la zona periférica del cantón Espejo y Mira, sobre suelos del orden mollisoles, textura franco, permeabilidad moderada, condiciones de drenaje buenas, uso de suelo agrícola y ganadero; y, en baja incidencia se encuentra áreas con coberturas naturales.
- En cuanto al sistema hídrico, el proyecto se encuentra situado en la cuenca del río Mira, microcuencas río El Ángel y la quebrada La Chimba; el agua, objeto del proyecto Preñadillas, es de origen subterráneo, cuyo nivel freático se encontró a 80cm de profundidad.
- El Proyecto Las Preñadillas presenta 11 impactos adversos, de los cuales fueron uno de importancia moderada, que afecta directamente a la fuente hídrica; y, los 10 restantes al sistema de conducción, 4 resultaron de importancia alta y los 6 restantes de importancia moderada.
- Se identificó y localizó cuatro viviendas que se encuentran en riesgo de inundación, en el supuesto caso que se produzca algún siniestro o ruptura de la tubería que cruza por las mismas, el valor de importancia del pasivo en estos casos resultó ser alto.
- En base a los pasivos ambientales identificados se efectuó la Propuesta del Plan de Manejo, donde se plantearon cuatro programas: Correctivo-preventivo, de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, de Educación Ambiental y Contingencias, proponiendo soluciones a los problemas encontrados en el área de influencia del proyecto,

estableciendo así, la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de mantener el recurso hídrico para las generaciones futuras.

- La propuesta del PMA, se elaboró para ejecutarla en un periodo de un año, y el costo referencial total calculado es de US\$ 27480,90 contemplando los cuatro programas previstos.

## CAPITULO VI

### 6. RECOMENDACIONES

- El GAD del cantón Mira conjuntamente con el GAD del cantón Espejo deberían generar un acuerdo mutuo para la conservación y protección de la fuente hídrica Las Preñadillas.
- Generar una ordenanza municipal que norme la protección de la fuente hídrica Las Preñadillas y del área de recarga hídrica del acuífero.
- Se debería proponer la compra de los terrenos aledaños a la fuente, especialmente la zona de recarga hídrica, para sumar el área de protección permanente e ingresar al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador como un bosque protector municipal garantizando la protección y conservación de bienes y servicios ambientales que brinda la fuente como tal.
- Gestionar la reubicación de la línea de conducción por la vía de ingreso a la fuente hídrica, para evitar el cruce por la propiedad privada, especialmente por las viviendas habitadas.
- Realizar el cambio total de la tubería y uniones del sistema de conducción puesto que tiene un tiempo de vida útil considerable.
- Una vez aprobado el PMA por el Consejo Municipal del GAD Mira, se debe iniciar con la socialización del mismo en los sectores de San Isidro, Puchué, Santa Isabel, San Luis, Pueblo Viejo y Mira.
- La Ficha Ambiental del estudio deberá ser actualizada según las especificaciones de la reforma del licenciamiento ambiental del Acuerdo 068 Ministerio del Ambiente.

## REFERENCIAS


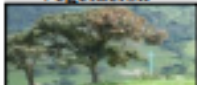





1. Abellán, M. A., & García Morote, F. A. (2006). *La evaluación del impacto ambiental*. Universidad de Castilla - La Mancha.
2. Agüero Pittman, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales.
3. Albuja V., L., Almendáriz C., A., Barriga S., R., Montalvo E., L. D., Cáceres F., F., & Román C., J. L. (2012). *Fauna de vertebrados del Ecuador*. Quito: Escuela Politécnica Nacional - Instituto de Ciencias Biológicas.
4. Alcaldía de Trunjelito. (2009). *Guía técnica para elaboración de Planes de Manejo*. Trunjelito.
5. Astorga Jorquera, E., Soto Oyarzún, L., & Iza, A. (2007). *Evaluación de impacto ambiental y diversidad biológica*. UICN, Gland, Suiza.
6. Ayala, F. J., & Cantos, J. O. (2002). *Riesgos naturales*. Barcelona: Ariel, S.A.
7. Ayllón, T. (2003). *Elementos de la meteorología y climatología*. Trillas.
8. Beltrán, G., & Rosales, O. (2012). *Riesgo de deslizamientos y erosión con ArcGis 9.3*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
9. Conesa Fernández, V. (2003). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Madrid.
10. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR 2008
11. Davis, M., & Masten, S. (2005). *Ingeniería y ciencias ambientales*. McGraw-Hill.
12. EPMAPS. (2012). *SISTEMA INTEGRADO DE AGUA POTABLE PAPALLACTA*, . Quito.
13. Estrada, W. (2011). *Apuntes de la cátedra de ecología terrestre*. Ibarra: Universidad técnica del Norte.
14. Estrada, W. (2011). *Apuntes de la cátedra de ecología terrestre*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
15. Estrada, W. (2009). *Folleto de meteorología y climatología*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

16. Frolich, L. M., Almeida, D., Jess Mather, H., Nogales, F., & Schultz, N. (2005). *Ranas de los andes del norte del Ecuador: cordillera oriental*. Quito: Abya Yala.
17. GAD cantón Mira. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial* . Mira: GAD cantón Mira.
18. GAD parroquial San Isidro. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. San Isidro: GAD parroquial San Isidro.
19. GAD, Mira;. (2011). *Plan de Ordenamiento Territoerial del cantón Mira*. Mira.
20. Gallo, N. (2010). *Apuntes de evaluación de impacto ambiental*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
21. Gómez Orea, D. (2002). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Aedos, s.a.
22. Granero , J. (2010). *Evaluacion de Impacto Ambiental*. Madrid: Fundación Confemetal.
23. Granero Castro, J., Ferrando Sanchea, M., Sánchez Arango, M., & Pérez Burgos, C. (2010). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: FC Editorial. Fundación Confemetal.
24. Guaicha (2010), L. *Mejoramiento del sistema regional de agua potable de las comunidades de Chaquiro, Guasima y Cabuyo e incremento del caudal de la planta de trataminto nueva de la parroquiaSabarilla,cantón Célica, provincia de Loja*. Consultora Ambiental.
25. Gutiérrez Cedillo, J. G. (2013). *La investigación geográfica fundamentos, métodos e instrumentos*. Buenos Aires: Dunken.
26. Huetz de Lemps, A. (2005). *La vegetación de la tierra*. Sevilla: Akal S,A.
27. INAMHI. (2013). *Anuario meteriológico*.
28. *La vegetación de la tierra*. (2005). Sevilla: Akal S,A.
29. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL Ley No. 37 RO/245 de 30 de julio de 1999.
30. LEY DE AGUAS, CODIFICACIÓN. codificación 16, registro oficial 339 de 20 de mayo de 2004.
31. Patricio, C. (2011). *Apuntes cátedra de dianóstico ambiental*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
32. OMS. (2010). *El derecho al agua*. Recuperado el 9 de Febrero de 2013, de El derecho al agua.: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>
33. Pourrut, P. (1983). *Los climasdel Ecuador- fundamentos explicativos*. Quito.

34. Ramos Olmos, R., Sepúlveda Marqués, R., & Villalobos Moreto, F. (2003). *El agua en el medio ambiente; muestro y análisis*. Baja Clifornia: Universidad Autónoma de Baja California.
35. Ramos, R., Marqués, R., & Villalobos , F. (2003). *El agua en el medio ambiente ; muestreo y análisis* . California: Universidad Autónoma de baja California.
36. Robert S, R., & Paul J., G. (2006). *Aves del Ecuador-*. Fundación Jocotoco.
37. Rosales Posas, R. (2007). *La formación y evaluacion de proyectos*. San José: Universidad Estatal a Distancia Costa Rica.
38. Russi, D., Puig Ventosa, I., Ramos Marítn, J., Ortega Cerda, M., & Ungar, P. (2003). *Deuda ecológica*. Barcelona: Icaria.
39. Sánchez, L. E. (2011). *Evaluación del impacto ambiental : conceptos y métodos*. Ecoe Ediciones.
40. Sierra Ramírez, C. A. (2011). *Calidad del agua: evaluación y diagnóstico*. Medellín: Universidad de Medellín.
41. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA MEDIO AMBIENTE
42. Universidad Autonoma de Mexico. (2004). *Biodiversidad de OXACA*. Mexico: Offsef Rebosan, S.A.
43. Vásquez López, C. A. (2005). *Meteorología y climatología*. Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha.
44. Velarde, E & Ochoa M, (2011). Valoración económica y social de los pasivos ambientales generados en los pozos de producción del Campo Auca, Provincia de Orellana. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.
45. 1999-2014 The Field Museum.1400 S. Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605 U.S.A (312) 922-9410. All Rights Reserved.

## **ANEXOS**

## Anexo A. Ficha de evaluación de la calidad del paisaje

<b>MORFOLOGIA</b> 	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante. (Ej. Glaciar)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
	5	3	1
<b>Vegetación</b> 	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas, y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poco o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
<b>Agua</b> 	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
<b>Color</b> 	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
	5	3	1
<b>Fondo Escénico</b> 	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderada-mente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del con-junto
	5	3	0
<b>Rareza</b> 	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
<b>Actuaciones Humanas</b> 	Libre de actuaciones estéticas no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	0

Fuente: RI M 1980

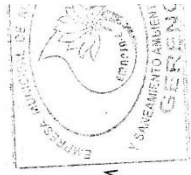


**Anexo B.** Resultados de los análisis de suelos del área de estudio, proporcionado por el GAD Municipal de Mira

Sector	Número	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura	Ca/Mag	Mg/K	Ca + Mg/K	Ca/K
EL HATO DE CHAMANAL	38	29.2	38.4	32.4	FA	1.90 B	2.53 O	7.34 B	4.81 O
SANTA LUCIA	39	37.2	37.2	24.4	F	1.95 B	6.16 O	148.23 O	12.20 O
CHAMANAL	40	51.2	51.2	20.4	F	2.35 O	4.96 O	16.64 O	11.67 O
HDA DE LA LOMA	41	55.8	55.8	15.2	Fa	1.77 B	5.33 O	14.81 O	9.40 O
LA CORP. EL MILAGRO	42	38.8	38.8	23.2	F	3.00 O	6.66 O	26.66 O	20.00 O
LA CONVALECENCIA	43	46.8	46.8	23.2	F	3.00 O	1.12 B	4.46 B	3.37 B
LA CONCEPCION	44	54.8	54.8	25.2	F.Aa	2.46 O	4.72 O	16.36 O	11.63 O
SANTA ANA	45	64.2	64.2	11.6	Fa	11.12 A	0.80 B	10.20 O	9.39 O
JUAN MONTALVO PISQUER	46	49.2	49.2	18.6	Fa	2.20 O	1.78 B	5.00 B	3.92 B
47	55.2	55.2	13.6	Fa	3.60 O	3.22 O	71.00 A	11.61 O	
LA COMUNIDAD	48	43.2	43.2	19.6	F	2.10 O	4.70 O	14.58 O	9.88 O
SANTA ISABEL	49	33.6	33.6	24.8	F	3.00 O	1.90 B	7.61 B	5.71 O
SANTO DOMINGO	50	36.6	36.6	26.8	F	2.77 O	3.23 O	9.44 B	6.94 O
SAN FRANCISCO	51	41.2	41.2	18.8	F	2.00 O	2.27 B	9.70 B	6.47 O
SAN GABRIEL	52	40.4	40.4	13.8	F	2.61 O	1.73 B	6.28 B	4.54 B
SAN LUIS	53	51.2	51.2	12.8	F	2.71 O	2.24 B	8.32 B	6.10 O
SANTILLÁN	54	44.8	44.8	16.8	F	1.10 B	2.85 O	6.01 B	3.15 B
S MARCOS DE LA PORTADA	55	56.8	56.8	8.8	Fa	2.66 O	1.30 B	4.78 B	3.47 B
RELLENO SANITARIO	56	58.8	58.8	6.8	Fa	3.00 O	0.65 B	2.63 B	1.97 B
MIRADOR	57	42.0	42.0	20.0	F	1.71 B	3.12 O	8.49 B	5.36 B

**Anexo C. Resultados del análisis de agua fuente hídrica Las Preñadillas.**

**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  
AMBIENTAL DE ESPEJO EMAPSA - E**



SOLICITADO POR:  
 FECHA DE RECOLECCION:  
 TEMPERATURA MUESTRA:  
 TEMPERATURA AMBIENTAL:  
 ORIGEN DE LA MUESTRA:  
 ELABORADO POR:

GADMIRA  
 28/11/2013  
 13°C  
 17,2°C  
 LAS PREÑADILLAS  
 Lic. Juan Guerrero LABORATORISTA

HORA:  
 Provincia:  
 Canton:  
 LOCALIDAD  
 N° Análisis  
 FECHA DE INF.

08:30AM  
 Carchi  
 MIRA  
 MIRA  
 2  
 28/11/2013

INFORME DE RESULTADOS		RESULTADOS	
PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	EN LA RED MIRA
Temperatura			13°C
Potencial de Hidrógeno		Condición Natural + - 3 grados	
Turbiedad	NTU	6,5 - 8,5	6,3
Color	Unidades de Color	5	0,08
Hierro Total	mg/l	20	0
Nitratos	mg/l	0,3	0,05
Nitritos	mg/l	10	0,3
Sulfatos	mg/l	1	0,006
Sulfuros	mg/l	250	0
Dureza	mg/l	500	0
Cloruros	mg/l	250	200
Cloro Libre	mg/l		90
Cloro Combinado			
Cloro Residual			
Alcalinidad Total	mg/l	0,3 - 1,5	
Bacterias Totales	mg/l		100
Coliformes Totales	Colonias / 100 ml	0	0
Coliformes Fecales	Colonias / 100 ml	<2	0
Amoniaco	mg/l	<2	0
Fosfatos	mg/l	0 - 1	0
		0,4,1	0,93

*Juan Guerrero*  
 Lic. Juan Guerrero  
 LABORATORISTA DE EMAPSA-E



**Anexo D. Resultados del análisis de agua, antes del tan de cloración barrio La Tola**

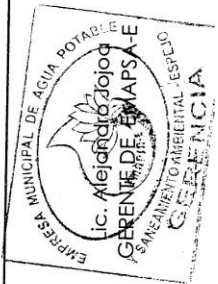


**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  
AMBIENTAL DE ESPEJO EMAPSA - E**

SOLICITADO POR:  
 GADMIRA  
 FECHA DE RECOLECCION:  
 28/11/2013  
 TEMPERATURA MUESTRA:  
 13°C  
 TEMPERATURA AMBIENTAL:  
 17°C  
 ORIGEN DE LA MUESTRA:  
 MIRA  
 ELABORADO POR:  
 Lic. Juan Guerrero LABORATORISTA


HORA:  
 08:00AM  
 Provincia:  
 Carchi  
 Canton:  
 MIRA  
 LOCALIDAD  
 MIRA  
 N° Análisis  
 1  
 FECHA DE INF.  
 28/11/2013

INFORME DE RESULTADOS		RESULTADOS	
PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	EN LA RED
Temperatura			MIRA
Potencial de Hidrogeno		Condición Natural + - 3 grados	13°C
Turbiedad	NTU	6,5 - 8,5	6,7
Color	Unidades de Color	5	0,09
Hierro Total	mg/l	20	0
Nitratos	mg/l	0,3	0
Nitritos	mg/l	10	0,2
Sulfatos	mg/l	1	0,007
Sulfuros	mg/l	250	0
Dureza	mg/l	500	0
Cloruros	mg/l	250	124
Cloro Libre			85
Cloro Combinado			
Cloro Residual	mg/l	0,3 - 1,5	
Alcalinidad Total	mg/l		
Bacterias Totales	Colonias / 100 ml	0	110
Coliformes Totales	Colonias / 100 ml	<2	0
Coliformes Fecales	Colonias / 100 ml	<2	0
Amoniaco	mg/l	0-1	0
Fosfatos	mg/l	0-4,1	0,89



*Juan Guerrero*  
 Lic. Juan Guerrero  
 LABORATORISTA DE EMAPSA-E


**Anexo E. Ficha de pasivo Ambiental Nro.1**

FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 1									
PROYECTO				FOTOGRAFIA					
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”									
<b>CODIGO:</b> FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS									
<b>UBICACIÓN</b>									
X 835638									
Y 10069163									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( <input checked="" type="checkbox"/> )									
Contaminación Ambiental ( <input type="checkbox"/> )									
Aspectos estéticos ( <input type="checkbox"/> )									
Aspectos de interés humano ( <input checked="" type="checkbox"/> )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Plantación de eucalipto en la fuente “LAS PREÑADILLAS”									
<b>Causas:</b> Aplicación de mala práctica de reforestación en el área de la fuente.									
<b>Consecuencia:</b> Alteración de la dinámica ecosistémica del área de la fuente.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°1</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R)	
baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo		fugaz (1)		Corto plazo	

				(1)				(1)	
media (4)	4	local (4)		medio plazo (2)	2	temporal (2)		Medio plazo (2)	2
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)		permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>		La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando							
		$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$							
		RESULTADO IM =	42		PASIVO AMBIENTAL		MODERADO		

(Autor 2013)

**Anexo F. Ficha de Pasivo Ambiental Nro.2**

<b>FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 02</b>				
<b>PROYECTO</b>		<b>FOTOGRAFIA</b>		
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI				
<b>CODIGO: T1</b>				
<b>UBICACIÓN</b>				
X 835762				
Y 10069064				
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>				
Ecológica (    )				
Contaminación Ambiental (   x   )				
Aspectos estéticos (   x   )				
Aspectos de interés humano (   x   )				
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>				
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).				
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>				
Tubería expuesta, cruce por arriba de canal de riego y presencia de desechos sólidos (Punto 1)				
<b>Causa:</b> El sistema de conducción no fue trazado siguiendo pautas técnicas y tiene un tiempo de vida de 35 años.				
<b>Consecuencia:</b> La parte de la tubería expuesta es usada como cruce peatonal y en el área se encuentran desechos sólidos				
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°2</b>				
<b>INTENSIDAD (I)</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA (AI)</b>	<b>PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)</b>	<b>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</b>	<b>REVERSIBILIDAD (R )</b>

baja (2)	2	puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	
media (4)		local (4)		medio plazo (2)	2	temporal (2)	2	Medio plazo(2)	2
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)		permanente(4)		irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)	1	irregular (1)		Recuperable (2)	2
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)		periódico(2)		Mitigable (4)	
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
IMPORTANCIA	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	RESULTADO IM =	29		PASIVO AMBIENTAL			MODERADO		

(Autor 2013)



**Anexo G. Ficha de pasivo Ambiental Nro.3**


FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 3									
PROYECTO				FOTOGRAFIA					
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”									
<b>CODIGO: T1</b>									
<b>UBICACIÓN:</b>									
X 835762									
Y 10069064									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( X )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Fuga de agua.									
<b>Causa:</b> Apertura de zanja cerca de la línea de conducción.									
<b>Efecto:</b> Daño del sistema de conducción.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°3</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R )	
baja (2)	2	puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	1



media (4)		local (4)		medio plazo (2)	2	temporal (2)	2	Medio plazo (2)	
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)		permanente (4)		irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)	1	Recuperable (2)	2
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	
muy sinérgico (4)						continuo (4)		Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>		La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando							
		$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$							
		RESULTADO IM =	28		PASIVO AMBIENTAL		MODERADO		

(Autor 2013)


**Anexo H. Ficha de pasivo Ambiental Nro.4**

FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 4									
PROYECTO				FOTOGRAFIA					
"ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA "LAS PREÑADILLAS" QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI."									
<b>CODIGO: T3</b>									
<b>UBICACIÓN</b>									
X 835829									
Y 10068929									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( X )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Fuga de agua en el sistema de conducción									
<b>Causa:</b> Rompimiento de las uniones de asbesto, el sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.									
<b>Consecuencia:</b> Inundaciones en los terrenos.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°4</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R )	
baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo		fugaz (1)		Corto plazo	

				(1)				(1)	
media (4)	4	local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)	2	Medio plazo (2)	2
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)		irreversible (4)	
muy alta (12)		extra regional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)	1	simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	2
Sinérgico (2)		acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	<b>RESULTADO</b> IM =		39			<b>PASIVO AMBIENTAL</b>		<b>MODERADO</b>	

(Autor 2013)


**Anexo I. Ficha de pasivo Ambiental Nro.5**

FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 5									
PROYECTO			FOTOGRAFÍA						
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI									
<b>CODIGO: : T7 Sr. Isidro España</b>									
<b>UBICACIÓN</b>									
X 836092									
Y 10068145									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Tubería expuesta, cruce por canal de riego  <b>Causa:</b> El sistema de conducción no fue trazado siguiendo pautas técnicas y tiene un tiempo de vida de 35 años.  <b>Consecuencia:</b> La parte de la tubería expuesta es usada como cruce peatonal.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°5</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R )	
baja (2)	2	puntual (2)	2	largo plazo	1	fugaz (1)		Corto plazo	1

				(1)				(1)	
media (4)		local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)	2	Medio plazo (2)	
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)		permanente (4)		irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)	1	Recuperable (2)	
Sinérgico (2)		acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)	4					continuo (4)		Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	<b>RESULTADO</b> IM =	33			<b>PASIVO AMBIENTAL</b>		<b>MODERADO</b>		

(Autor 2013)

**Anexo J. Ficha de pasivo Ambiental Nro.6**


<b>FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 6</b>				
<b>PROYECTO</b>		<b>FOTOGRAFÍA</b>		
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI				
<b>CODIGO: : T7 Sr. Isidro España</b>				
<b>UBICACIÓN</b>				
X 836091				
Y 10067891				
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>				
Ecológica ( <input checked="" type="checkbox"/> )				
Contaminación Ambiental ( <input type="checkbox"/> )				
Aspectos estéticos ( <input checked="" type="checkbox"/> )				
Aspectos de interés humano ( <input checked="" type="checkbox"/> )				
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>				
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).				
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>				
Fuga de agua en el sistema de conducción  <b>Causa:</b> Rompimiento de las uniones de asbesto, el sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.  <b>Consecuencia:</b> inundaciones en los terrenos y aprovechamiento del recurso hídrico para regar pastizal.				
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°6</b>				
<b>INTENSIDAD (I)</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA (AI)</b>	<b>PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)</b>	<b>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</b>	<b>REVERSIBILIDAD (R )</b>

baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	
media (4)	4	local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)	2	Medio plazo (2)	2
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)		irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)	1	simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	2
Sinérgico (2)		acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
IMPORTANCIA	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	RESULTADO IM =	39			PASIVO AMBIENTAL		MODERADO		

(Autor 2013)



**Anexo K. Ficha de pasivo Ambiental Nro.7**


<b>FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 7</b>				
<b>PROYECTO</b>		<b>FOTOGRAFÍA</b>		
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”				
<b>CODIGO:</b>				
<b>UBICACION</b>				
X 835863				
Y 10067329				
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>				
Ecológica ( )				
Contaminación Ambiental ( )				
Aspectos estéticos ( x )				
Aspectos de interés humano ( x )				
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>				
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB)				
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>				
Cruce de tubería dentro del canal de riego				
<b>Causa:</b> el sistema de conducción no fue diseñado bajo parámetros técnicos.				
<b>Consecuencia:</b> Afectación mantenimiento del canal de riego				
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°7</b>				
<b>INTENSIDAD (I)</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA (AI)</b>	<b>PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)</b>	<b>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</b>	<b>REVERSIBILIDAD (R )</b>



baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	1
media (4)	4	local (4)		medio plazo (2)	2	temporal (2)		Medio plazo (2)	
alta (8)		regional (8)		inmediato (4)		permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)	1	irregular (1)		Recuperable (2)	2
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)		periódico(2)		Mitigable (4)	
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>		La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando							
		$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$							
		RESULTADO IM =	36		PASIVO AMBIENTAL		MODERADO		

(Autor 2013)


**Anexo L. Ficha de pasivo Ambiental Nro.8**

<b>FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 8</b>									
<b>PROYECTO</b>					<b>FOTOGRAFÍA</b>				
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LA PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”									
<b>CODIGO:</b> Sr. José Nénger									
<b>UBICACIÓN</b>									
X 829678									
Y 10062687									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Vivienda construida sobre el sistema de conducción. <b>Causa:</b> Mala planificación de la construcción de la vivienda. <b>Consecuencia:</b> La línea de conducción pasa por la cocina y patio de la vivienda a una profundidad de 10 cm.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°8</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R)	
baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	
media (4)		local (4)		medio plazo		temporal (2)		Medio plazo	2

				(2)				(2)	
alta (8)	8	regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
<b>IMPORTANCIA</b>	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	<b>RESULTADO</b> IM =		56			<b>PASIVO AMBIENTAL</b>		<b>ALTO</b>	

(Autor 2013)


**Anexo M. Ficha de pasivo Ambiental Nro.9**

FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 9									
PROYECTO				FOTOGRAFÍA					
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDA DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”									
<b>CODIGO: Sr. Mesías Pozo</b>									
<b>UBICACIÓN:</b>									
X 830227									
Y 10064119									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Paso de la tubería por el tumbado de la casa.  <b>Causa:</b> Mala planificación de la construcción de la vivienda.  <b>Consecuencia:</b> La línea de conducción pasa por el tumbado de la casa.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°9</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R )	
baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo		fugaz (1)		Corto plazo (1)	

				(1)					
media (4)		local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)		Medio plazo (2)	2
alta (8)	8	regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
IMPORTANCIA	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	RESULTADO IM =	56			PASIVO AMBIENTAL		ALTO		

(Autor 2013)


**Anexo N. Ficha de pasivo Ambiental Nro.10**

<b>FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 10</b>				
<b>PROYECTO</b>		<b>FOTOGRAFÍA</b>		
<p>“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDADE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.”</p>				
<b>CODIGO: Sr. WilloChicaiza</b>				
<b>UBICACION</b>				
X 830205				
Y 10064093				
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>				
Ecológica ( )				
Contaminación Ambiental ( )				
Aspectos estéticos ( x )				
Aspectos de interés humano ( x )				
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>				
<p>La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).</p>				
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>				
<p>Vivienda construida sobre el sistema de conducción.</p> <p><b>Causa:</b> Mala planificación de la construcción de la vivienda.</p> <p><b>Consecuencia:</b> La línea de conducción pasa por el dormitorio y patio de la vivienda a una profundidad de 10 cm.</p>				
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°9</b>				
<b>INTENSIDAD (I)</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA (AI)</b>	<b>PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)</b>	<b>PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)</b>	<b>REVERSIBILIDAD (R )</b>

baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	
media (4)		local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)		Medio plazo (2)	2
alta (8)	8	regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
IMPORTANCIA	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	RESULTADO IM =		56			PASIVO AMBIENTAL		ALTO	

(Autor 2013)

**Anexo O. Ficha de pasivo Ambiental Nro.11**

FICHA DE REGISTRO DE PASIVO AMBIENTAL DE FLUJO N° 11									
PROYECTO				FOTOGRAFÍA					
“ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA “LAS PREÑADILLAS” QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI									
<b>CODIGO:</b> Mesías Caicedo									
<b>UBICACION</b>									
X 830166									
Y 10064010									
<b>CATEGORÍA AMBIENTAL:</b>									
Ecológica ( )									
Contaminación Ambiental ( )									
Aspectos estéticos ( x )									
Aspectos de interés humano ( x )									
<b>DESCRIPCION AMBIENTAL DEL SECTOR</b>									
La zona de estudio tiene una precipitación media de 600 a 800 mm anuales con una temperatura media de 13 a 16 °C, y una altitud de 2500 a 3090msnm. La zona presenta formaciones de suelos Mollisoles e Inceptisoles, corresponde a la zona de vida Bosque seco Montano Bajo (bsMB).									
<b>PASIVO AMBIENTAL CAUSAS</b>									
Vivienda construida sobre el sistema de conducción.  <b>Causa:</b> Mala planificación de la construcción de la vivienda.  <b>Consecuencia:</b> La línea de conducción pasa por el patio de la vivienda.									
<b>MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PASIVO AMBIENTAL N°9</b>									
INTENSIDAD (I)		ÁREA DE INFLUENCIA (AI)		PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)		PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)		REVERSIBILIDAD (R )	
baja (2)		puntual (2)	2	largo plazo (1)		fugaz (1)		Corto plazo (1)	



media (4)		local (4)		medio plazo (2)		temporal (2)		Medio plazo (2)	2
alta (8)	8	regional (8)		inmediato (4)	4	permanente (4)	4	irreversible (4)	
muy alta (12)		extraregional (12)							
<b>SINERGIA (S)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>RELACIÓN CAUSA - EFECTO (RCE)</b>		<b>REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (RE)</b>	
sin sinergismo (1)		simple (1)		Indirecto (1)		irregular (1)		Recuperable (2)	
Sinérgico (2)	2	acumulativa (4)	4	directo (4)	4	periódico(2)		Mitigable (4)	4
muy sinérgico (4)						continuo (4)	4	Irrecuperable (8)	
IMPORTANCIA	La importancia (IM) del pasivo ambiental resulta aplicando								
	$IM= 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$								
	RESULTADO IM =	56			PASIVO AMBIENTAL		ALTO		

(Autor 2013)

## **ANEXO DE MAPAS TEMÁTICOS**