

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



**ÁREA DE AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE
MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN
TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y
EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

Tesis previa la obtención del Título de
Ingeniero en Manejo y Conservación
del Medio Ambiente.

AUTOR: Jaime Arturo Chiliquinga Yugcha

DIRECTORA DE TESIS: Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra., Mg.Sc.

Loja - Ecuador

2016

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

**ING. JARAMILLO TITUAÑA BETTY ALEXANDRA., MG.SC.
DOCENTE DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.**

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Titulación titulado EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, desarrollada por el señor Jaime Arturo Chiliquinga Yugcha, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 22 de Noviembre del 2016



**Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra., Mg.Sc.
DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 13 diciembre del 2016

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**, presentada por el señor Jaime Arturo Chilibingua Yugcha, estudiante de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente;

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

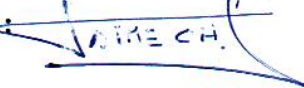
Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, JAIME ARTURO CHILQUINGA YUGCHA, declaro ser autor del presente Trabajo de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de Titulación en el repositorio institucional- biblioteca Virtual.

AUTOR: Jaime Arturo Chiquinga Yugcha

FIRMA: The image shows a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to read 'JAIME CH.' with a large flourish underneath.

CÉDULA: 050329535-4

FECHA: Loja, 19 Diciembre del 2016

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, JAIME ARTURO CHILQUINGA YUGCHA, declaro ser autor del Trabajo de Tesis titulado: **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**, como requisito para la obtención del Título de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visualización de su contenido que constará en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, 19 de Diciembre del 2016, firma el autor.

FIRMA:

AUTOR: Jaime Arturo Chiquinga Yugcha

CÉDULA: 050329535-4

DIRECCIÓN: Tena. Barrió: Gil Ramírez Dávalos Calles: Mariana Montesdeoca

CORREO ELECTRÓNICO: jaimefks@hotmail.com

TELÉFONO: 0984338398

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTORA DE TESIS: Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra., Mg.Sc.

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. Fausto Ramiro García Vasco. Mg.Sc.

Presidente

Licdo. Diego Patricio Chiriboga Coca. Mg.Sc.

Vocal

Ing. Washington Enrique Villacís Zapata. Mg.Sc.

Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mis padres Jaime Eloy Chiquinga Iza y María Dioselina Yugcha Ninasunta, quienes con su ejemplo de superación supieron brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos Esther, Emilio, Vilma, Jessica y Roció Chiquinga Yugcha, quienes me apoyaron incondicionalmente para seguir luchando cada día y lograr mis metas propuestas.

Jaime Arturo Chiquinga Yugcha

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

Mi agradecimiento muy especial a mi Directora de Tesis Ing. Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc, quien me apoyó en todo momento, con sugerencias en el desarrollo de la fase de campo, análisis de datos y en la dirección y revisión de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, donde obtuve los conocimientos técnicos que han contribuido a mi formación profesional.

También dejar constancia de mi agradecimiento al Ing. Fausto García, por sus valiosas sugerencias y conocimientos impartidos en el desarrollo del presente trabajo.

Jaime Arturo Chilingua Yugcha

INDICE DE CONTENIDO

N °	CONTENIDO	PÁG.
	PORTADA	i
	CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
	CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	iii
	AUTORÍA	iv
	CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
	DEDICATORIA	vi
	AGRADECIMIENTO	vii
	INDICE DE CONTENIDO	viii
	ÍNDICE DE TABLAS	xii
	ÍNDICE DE CUADROS	xiv
	ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
	ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
	ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
	ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xviii
A.	TÍTULO	1
B.	RESUMEN	2
C.	INTRODUCCIÓN	4
D.	REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1.	Evaluación de Impacto Ambiental	6
4.2.	Estudio del Impacto Ambiental en el Ecuador	6
4.3.	Reporte de evaluación de impacto ambiental.....	8
4.3.1.	Principales ventajas de la evaluación del impacto ambiental	9
4.3.2.	Impacto en el medio ambiente de la extracción de arena de los Ríos	10
4.3.3.	Efectos producidos por la explotación minera de materiales áridos y pétreos	11
4.3.4.	Situación actual de La minería en el Ecuador	12
4.4.	Matriz de Leopold	12
4.5.	Parámetros Físico químico de agua.....	13
4.5.1.	Potencial de Hidrógeno (pH).....	13

4.5.2. Hierro	13
4.5.3. Mercurio (Hg)	13
4.5.4. Amoníaco	14
4.6. Plan de Manejo Ambiental	14
4.6.1. Programa de relaciones comunitarias	14
4.6.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental:	14
4.6.3. Programa de reforestación:.....	15
4.6.5. Plan de seguimiento y monitoreo ambiental:	15
4.7. Marco Legal	16
4.7.1. Constitución de la República del Ecuador	16
4.7.2. Ley Minera	16
4.7.3. Código Orgánico de Organización Territorial de Autonomía y Desarrollo– COOTAD	18
4.7.4. Ley de Gestión Ambiental.....	19
4.7.5. Ley Orgánica de la Salud	20
4.7.6. Ley de Aguas.....	21
4.7.7. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA)	23
4.7.8. Ordenanza para la prevención y control de la afectación ambiental en el cantón Tena:	24
4.8. Marco Conceptual.	27
E. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
5.1. Materiales	29
5.1.1. Equipos.....	29
5.1.2. Herramientas	29
5.1.3. Instrumentos	29
5.2. Métodos	30
5.2.1. Ubicación del área de estudio.....	30
5.2.2. Ubicación política	32
5.2.3. Ubicación geográfica del Área de estudio	34
5.3. Aspectos biofísicos y climáticos	36
5.3.1. Aspectos biofísicos.....	36
5.3.2. Aspectos climáticos.....	40
5.4. Tipo de investigación.	44
5.4.1. Investigación descriptiva.....	44

5.4.2. Investigación de campo.....	44
5.4.3. Investigación documental.....	44
5.5. Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.....	45
5.5.1. Gestión institucional.....	45
5.5.2. Identificación del área de estudio.....	45
5.5.3. Levantamiento de Información.....	45
5.6. Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de Extracción de Material Pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.....	49
5.6.1. Identificación de Impactos Ambientales	49
5.6.2. Evaluación de Impactos Ambientales	50
5.6.3. Categorización de impactos ambientales	50
5.6.4. Procedimientos para el muestreo de agua para el análisis físico y químico.....	51
5.7. Proponer un Plan de Manejo Ambiental modelo a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena	54
F. RESULTADOS.....	58
6.1. Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.....	58
6.1.1. Gestión Institucional	58
6.1.2. Identificación del área de estudio.....	58
6.1.3. Levantamiento de información.....	59
6.2. Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de extracción de material pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena...85	85
6.2.1. Identificación de Impactos Ambientales	85
6.2.2. Evaluación de Impactos Ambientales	87
6.2.3. Categorización de impactos ambientales	87
6.2.4. Procedimientos para el muestreo de agua para el análisis físico, químico.....	90
6.1. Proponer un Plan de Manejo Ambiental a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.....	97

G.	DISCUSIÓN.....	107
7.1.	Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.....	107
7.2.	Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de extracción de material pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.....	107
7.3.	Proponer un Plan de Manejo Ambiental a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.....	108
H.	CONCLUSIONES	109
I.	RECOMENDACIONES.....	111
J.	BIBLIOGRAFÍA	112
K.	ANEXOS	114

ÍNDICE DE TABLAS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1.	Coordenada UTM del área de estudio.....	30
Tabla 2.	Valor de precipitación mensual Año 2015.....	41
Tabla 3.	Valor humedad relativa mensual Año 2015.....	42
Tabla 4.	Temperatura mensual Año 2015.....	43
Tabla 5.	Calificación de Impactos.....	50
Tabla 6.	Parámetros Físico – Químicos.....	54
Tabla 7.	Coordenada UTM del área de estudio.....	58
Tabla 8.	Respuesta a la pregunta 1.....	68
Tabla 9.	Respuesta a la pregunta 2.....	69
Tabla 10.	Respuesta a la pregunta 3.....	70
Tabla 11.	Respuesta a la pregunta 3.....	71
Tabla 12.	Respuesta a la pregunta 5.....	72
Tabla 13.	Servicios Básicos.....	73
Tabla 14.	Actividad económica.....	74
Tabla 15.	Respuesta a la pregunta 8.....	75
Tabla 16.	Conocimiento sobre la Compañía que está explotando material Pétreo.....	76
Tabla 17.	Afecta de alguna manera la explotación de material pétreo en el sector.....	77
Tabla 18.	Consideración si la explotación de material pétreo causa problemas.	78
Tabla 19.	Los recursos naturales son afectados por explotación de material pétreo.....	79
Tabla 20.	Ha visto algún deterioro del paisaje en la zona de extracción.....	80
Tabla 21.	Observación de residuos de gasolina o aceite en el sector.....	81
Tabla 22.	La extracción de material pétreo genera residuos sólidos.....	82
Tabla 23.	Ha percibido humos, olores y gases emitidos por las actividades.	83
Tabla 24.	Le afecta el ruido ocasionado por las actividades de la maquinaria	84
Tabla 25.	Matriz de Leopold Modificada.....	86
Tabla 26.	Impactos de la matriz de Leopold.....	87

Tabla 27.	Impactos negativos	88
Tabla 28.	Impactos positivos.....	89
Tabla 29.	Punto de muestreo y ubicación geográfica.....	90
Tabla 30.	Análisis Físicos de la calidad de Agua en el Río Misahuallí	92
Tabla 31.	Resultado de laboratorio del parámetro mercurio	93
Tabla 32.	Resultado de laboratorio del parámetro cadmio.....	94
Tabla 33.	Resultado de laboratorio del parámetro cobre.....	95
Tabla 34.	Resultado de laboratorio del parámetro hierro.....	96
Tabla 35.	Cronograma Valorado para el Plan de Manejo Ambiental	106

ÍNDICE DE CUADROS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Cuadro 1.	Flora del cantón Tena	36
Cuadro 2.	Mamíferos del cantón Tena	37
Cuadro 3.	Reptiles del cantón Tena.....	38
Cuadro 4.	Anfibios del cantón Tena.....	38
Cuadro 5.	Aves del cantón Tena.....	38
Cuadro 6.	Hidrología de la ciudad matriz del cantón Tena	39
Cuadro 8.	Membrete para rotulado de muestras	53
Cuadro 9.	Flora representativa del lugar de estudio.	61
Cuadro 10.	Especies de Fauna del sector	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Gráfico 1.	Precipitación anual 2015.....	41
Gráfico 2.	Humedad relativa Anual	42
Gráfico 3.	Temperatura anual 2015	43
Gráfico 4.	Rango de edad de los encuestados.....	68
Gráfico 5.	Nacionalidad	69
Gráfico 6.	Género de la población encuestada.....	70
Gráfico 7.	Reside en el sector	71
Gráfico 8.	Tipo de vivienda	72
Gráfico 9.	Servicios básicos.....	73
Gráfico 10.	Actividad Económica.....	74
Gráfico 11.	Existencia de la explotación de material pétreo.....	75
Gráfico 12.	Conocimiento de la compañía que está explotando material pétreo	76
Gráfico 13.	Le afecta de alguna manera la explotación de material pétreo	77
Gráfico 14.	La explotación de material pétreo está causando problemas en el Río.....	78
Gráfico 15.	Usted cree que los recursos naturales son afectados.....	79
Gráfico 16.	Ha visto algún deterioro del paisaje.....	80
Gráfico 17.	Ha observado residuos como gasolina o aceite en el sector	81
Gráfico 18.	Ha observado residuos sólidos ocasionados por la extracción	82
Gráfico 19.	Ha percibido humos, olores y gases emitidos.....	83
Gráfico 20.	Le afecta el ruido ocasionado por las actividades de la maquinaria	84
Gráfico 21.	Impactos Negativos.....	88
Gráfico 22.	Impactos Positivos	89
Gráfico 23.	Mercurio.....	93
Gráfico 24.	Cadmio.....	94
Gráfico 25.	Cobre.....	95
Gráfico 26.	Hierro.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Figura 1.	Ubicación del área de estudio.....	31
Figura 2.	Mapa de la ubicación Política del Cantón Tena.....	33
Figura 3.	Mapa de la ubicación Geográfica del Área de estudio-Sector Taita Alberto-Tena	35

ÍNDICE DE ANEXOS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1.	Encuesta a la población del sector Norte del Cantón Tena.....	114
Anexo 2.	Oficio de solicitud al GADM Tena.....	117
Anexo 3.	Autorización del GADM Tena.....	118
Anexo 4.	Cadena de custodia.....	119
Anexo 5.	Análisis de muestreo P1	121
Anexo 6.	Análisis de muestreo P2	123
Anexo 7.	Análisis de muestreo P3	125
Anexo 8.	Matriz de Leopold Modificada – Calificada con valores	127
Anexo 9.	Fotografías	128

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

N °	CONTENIDO	PÁG.
Foto 1.	Encuestas a los habitantes del sector	128
Foto 2.	Encuestas a los habitantes del sector	128
Foto 3.	Recolección de muestra de agua.....	129
Foto 4.	Cooler para transportar las muestras	129
Foto 5.	Toma de coordenadas GPS.....	130
Foto 6.	Extracción de material pétreo	130
Foto 7.	Extracción de material pétreo con la maquinaria.	131
Foto 8.	Salida de maquinaria con material pétreo.....	131

A. TÍTULO

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

B. RESUMEN

La investigación analizó el impacto ambiental que genera la explotación de los materiales áridos y pétreos de los lechos de los ríos en el sector “Taita Alberto”, ubicado en el cantón Tena, Provincia de Napo, mediante la utilización de métodos matriciales, instrumentos de gestión ambiental, análisis físico químico de laboratorio y leyes ambientales establecidas por el Ministerio del Ambiente y otros entes reguladores ambientales, se procedió a identificar varios impactos negativos en el área de estudio, debido a la falta de regulación legal por parte de los entes reguladores competentes que permita establecer los parámetros legales permisibles para la explotación de los materiales áridos y pétreos de los ríos. En el área de investigación se confirmó 355 impactos en total los cuales 319 impactos fueron negativos y 36 impactos fueron positivos , siendo estos categorizados en altos, medios y bajos a través de la matriz de Leopold, según la interpretación del análisis físico químico realizado se determinó, que los parámetros: color, Ph, hidrocarburo, sólidos totales, grasas y aceites, amonio, Arsenio, sulfatos y nitratos se encuentran bajos lo límites permisibles según el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98, sin embargo se ha propuesto un plan de manejo ambiental de capacitación y gestión la cual de ser aprobada permitirá planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos por la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena, para contrarrestar el desmedido aprovechamiento que está causando la afectación del ambiente y su entorno.

Palabras clave: Evaluación, impacto ambiental, extracción, matriz de Leopold, plan de manejo.

ABSTRACT

This research analyzed the environmental impact generated by the exploitation of aggregates and stone materials from riverbeds in the sector "Taita Alberto", located in the canton Tena, Napo Province, using matrix methods, instruments environmental management, physical and chemical analysis laboratory and environmental laws established by the Ministry of Environment and other environmental regulators, proceeded to identify several negative impacts in the study area due to lack of legal regulation by the relevant regulators in order to establish the permissible legal parameters for the exploitation of aggregates and stone materials from rivers. In the research area 355 impacts were confirmed in total which 319 impacts were negative and 36 impacts were positive, these being categorized into high, medium and low through the Leopold matrix, as interpreted by the physicochemical analysis was determined , parameters: color, Ph, hydrocarbon, total solids, fats and oils, ammonium, Arsenio, sulfates and nitrates are lower the limits permissible under Annex 1 BOOK VI OF tHE TEXT UNIFIED LAW SCHOOL OF MINISTRY OF ENVIRONMENT: STANDARD ENVIRONMENTAL QUALITY AND WASTEWATER DISCHARGE TO WATER RESOURCES. Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2176: 98, however, has proposed a plan of environmental management training and management which will allow plan, define and facilitate the implementation of environmental measures designed to prevent, correct, mitigate and / or compensate environmental impacts produced by the extraction of stone material in the sector Taita Alberto Tena city, to counteract the excessive use that is causing the involvement of the environment and its surroundings.

Keywords: Evaluation, environmental impact, mining, Leopold matrix, management plan.

C. INTRODUCCIÓN

La desmedida extracción de material pétreo es una actividad antropogénica que tiene como consecuencia tanto impactos negativos como positivos en factores ambientales y sociales, sin embargo es necesario enfocarse en el problema de los impactos negativos, con la finalidad de establecer los mecanismos tendientes a mitigarlos.

El propósito de la investigación fue evaluar los impactos ambientales y sociales producidos por la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto, mediante la matriz de Leopold y el análisis físico químico en los factores bióticos, abióticos y socioculturales, para proponer un plan de manejo ambiental tomando en cuenta las debidas acciones con un régimen minero de acuerdo a la realidad social que engloba este problema con tendencia a proponer soluciones viables de orden legal.

El sector Taita Alberto se encuentra ubicado a 3 Km de la vía Tena Archidona en el margen derecho en el Río Misahuallí del cantón Tena, Provincia de Napo, en el lugar se localizan propiedades que se dedican a la explotación irracional de material pétreo, produciendo impactos negativos al Río Misahuallí, por esta razón el trabajo de investigación tiene un enfoque ambiental, el tiempo de estudio de este proyecto fue de siete meses, los cuales intervinieron las entidades competentes como el GADM-Tena y los habitantes del sector a través de encuestas realizadas para la obtención de información específica y así poder aplicar los instrumentos de investigación cumpliendo con el propósito que es la de evaluar los impactos positivos y negativos del sector mediante la matriz de Leopold y de un análisis físico- químico del área de estudio, posterior a eso proceder a la aplicación de la propuesta de un plan de manejo adecuado que cumpla con los lineamientos ambientales requeridos ante la desmedida extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto, el Plan de Manejo que se propone a la mina pétreo cuenta con todos los programas, acciones y protocolos necesarios para controlar, prevenir y mitigar los problemas ambientales que conllevan la extracción minera irracional de los materiales pétreos.

Los objetivos que se persiguieron con el presente proyecto de investigación fueron los siguientes:

Objetivo General

- Evaluar el impacto ambiental de la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” Cantón Tena, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el Análisis Físico Químico del Agua para proponer un Plan de Manejo Ambiental.

Objetivos Específicos.

- Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.
- Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de extracción de material pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.
- Proponer un Plan de Manejo Ambiental a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.

D. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Evaluación de Impacto Ambiental

Para (Oki y Kanae, 2006), Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental.

Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa. El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo después a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en 1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc.

4.2. Estudio del Impacto Ambiental en el Ecuador

“Ecuador es un país ubicado en la costa noroccidental de América del Sur, su territorio está atravesado por la Línea Equinoccial o Ecuador, posee una

variedad de climas y una gran diversidad ecológica con vegetación y fauna únicas en el mundo.

Es un país mega diverso debido a los diferentes pisos altitudinales que se forman por la presencia de la Cordillera de los Andes, que van desde 0 metros sobre el nivel del mar (msnm) hasta sobre los 6.000 msnm. Además, posee una importante diversidad cultural con alrededor de 30 nacionalidades, pueblos indígenas, afro ecuatorianos y pueblos en aislamiento voluntario que forman un país pluricultural y multiétnico.

Pese a su riqueza ecológica y cultural, durante las últimas décadas se ha ejercido, al igual que en el resto del mundo, cada vez más presión sobre el ambiente a raíz de: el crecimiento acelerado de la población, la migración del campo a la ciudad, los modelos de consumo insostenibles, la explotación del llamado “oro negro” o petróleo, la degradación y pérdida directa de bosques, humedales y otros ecosistemas.

Aunque el Ecuador posee una gran biodiversidad, actualmente presenta un panorama ambiental desconcertante, con preocupantes indicadores: alta tasa de deforestación y erosión de los suelos, pérdida creciente de la biodiversidad y de los recursos genéticos, desordenada e irracional utilización de los recursos naturales, creciente contaminación del agua, aire y suelo, deficiente manejo de desechos, desertificación, sequías e inundaciones, deterioro de las cuencas hidrográficas, deterioro de las condiciones ambientales humanas, además de inequidad en la distribución de la riqueza.

En el Ecuador, a pesar de que contamos con un marco legal ambiental y que se han invertido recursos financieros del Estado y de la Cooperación Internacional en proyectos, no hemos logrado un verdadero aprovechamiento sustentable de nuestros recursos; la vegetación nativa ha disminuido considerablemente y por el contrario, la contaminación del agua, aire y suelo se ha incrementado, afectando la calidad de vida de la población. (Struckmeier et al., 2005).

4.3. Reporte de evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la declaración de impacto ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.

Es importante resaltar el carácter preventivo de un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que orienta la toma de decisiones en las etapas anteriores a la ejecución de la acción en cuestión. En este sentido las Evaluaciones de Impacto Ambiental son siempre desarrolladas en forma previa a la acción prevista. No tiene sentido llevar a cabo una evaluación para acciones ya implementadas o en etapas avanzadas de desarrollo, salvo que sean modificaciones de una obra y se las considere como nueva.

Un instrumento de Evaluación del Impacto Ambiental debe contener los siguientes puntos:

- Balance entre los efectos positivos y negativos del proyecto.
- Efectos secundarios o indirectos.
- Alternativas a la acción planteada
- Relaciones entre la utilización local a corto plazo del medio y la productividad a largo plazo.
- Intereses y consideraciones de rango federal que pueden contrabalancear los efectos ambientalmente negativos de la acción”.

El alcance y la forma de materializarse la propuesta Evaluación del Impacto Ambiental se sujetará en gran parte a quienes sean los que según la legislación de cada país deban realizarla: particulares, administración, instituciones independientes y cuáles son las autoridades que deben intervenir. (Mendoza, 2007; Rivera et al., 2009; Cutimbo, 2012).

4.3.1. Principales ventajas de la evaluación del impacto ambiental

Un proceso de evaluación de impacto ambiental presenta un conjunto de ventajas que deben ser respetadas e incluidas, y que lo hace un instrumento apropiado para lograr una adecuada protección ambiental. Al ser incluida en la toma de decisiones acerca de una acción determinada se incorporan variables que de otra manera no son consideradas. Tradicionalmente, las decisiones se han realizado sobre la base de los costos económicos inmediatos, la rentabilidad y las necesidades a corto plazo, entre otros. Sin embargo, se reconoce que éstas deben considerar las relaciones de interdependencia hombre-naturaleza, el uso racional de los recursos y, en definitiva, la sustentabilidad de las acciones humanas.

En este sentido, incorporar un proceso de evaluación de impacto ambiental a la gestión de una acción propuesta complementa las decisiones, permitiendo que ellas sean transparentes, informadas y consensuadas. Otras ventajas de la evaluación de impacto ambiental se relacionan con aspectos tales como:

Previsión de los impactos negativos y positivos de una acción sobre la población y el medio ambiente.

Conocimiento o entendimiento de los principales impactos de una acción humana para lograr una comprensión profunda y extensa en una determinada localización. Esto se produce al facilitar una información integrada de los posibles impactos sobre el medio natural, construido y social.

Coordinación adecuada, puesto que conocer los impactos ambientales de una acción permite una interacción multidisciplinaria que requiere de una coordinación intersectorial para abordarlos desde un punto de vista global.

Flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción concreta en una determinada localización y aplicar medidas correctivas ajustadas a un entorno dado, optimizando el uso de los recursos utilizados. Esto supone una mayor flexibilidad que la rígida aplicación de la legislación general en forma

independiente de las particularidades de cada caso. Por lo tanto, facilita una mejor adaptabilidad a las necesidades ambientales locales.

Eficiencia en el uso de los recursos públicos y privados, por cuanto se analizan las alternativas de acción que evitan o disminuyan impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad de destinar recursos en acciones correctivas posteriores. (Sánchez, J, 2005, pág. 2)

4.3.2. Impacto en el medio ambiente de la extracción de arena de los Ríos

Según Badillo J. y Rodríguez R (2005), las arenas y gravas han sido usadas por miles de años en la construcción de caminos y edificaciones. Hoy en día, la demanda de estos materiales continúa aumentando. Los operadores de minas de arena deben trabajar en conjunción con agencias estatales y federales para asegurar que la operación es conducida de una manera responsable.

La extracción de arenas y pétreos en lechos fluviales causa la destrucción de hábitat acuático, a través de cambios marcados en la morfología del río. Los impactos son los siguientes: degradación del lecho, cambios en el tamaño de las partículas, tablas de agua rebajadas, e inestabilidad del lecho. Estos impactos físicos causan la degradación de biota acuática, y pueden llevar a la caída de puentes y otras estructuras. La extracción continuada puede llevar eventualmente a que todo el lecho se rebaje a la profundidad de extracción.

Las decisiones dónde extraer, cuánto y cuán seguido requieren de una definición del estado de referencia, es decir, una condición mínima aceptable o decidida mediante un estudio, de la condición física y biológica del cauce aluvial. El conocimiento actual de sistemas aluviales no es suficiente para permitir la predicción de las respuestas en forma cuantitativa y con confianza; por lo tanto, los estados de referencia son difíciles de determinar. Sin embargo, un conocimiento general de los procesos fluviales puede proveer guías para minimizar los efectos negativos de la extracción de arenas. Son necesarios casos

bien documentados y datos de campo relacionados con el fin de evaluar en forma acertada las relaciones físicas, biológicas, y económicas.

La extracción de arenas de cauces aluviales puede tener otros efectos más allá del sitio de extracción. Muchas hectáreas de áreas fértiles adyacentes al cauce se pierden anualmente, así como recursos forestales y hábitats silvestres en las áreas riparias. Hábitats degradados llevan a una pérdida de la productividad de peces, biodiversidad, y el potencial de recreación. Los cauces severamente degradados pueden reducir el costo de la tierra y los valores estéticos. La remoción completa de vegetación y la destrucción del perfil de suelo destruye el hábitat tanto arriba como debajo del terreno, y también el ecosistema acuático, resultando en la disminución de poblaciones de fauna. (Badillo J. y Rodríguez R 2005),

4.3.3. Efectos producidos por la explotación minera de materiales áridos y pétreos

La explotación de estos materiales está provocando los siguientes resultados:

- “La explotación en las riberas de los ríos provoca la formación de taludes casi verticales, los mismos que en determinado momento pueden afectar tanto la estabilidad de la vía como a los terrenos ribereños.
- Las excavaciones profundas en los ríos y quebradas producen la socavación en sus cauces produciendo inestabilidad en los terrenos ribereños y en las obras construidas aguas arriba de los mismos.
- Esta explotación genera la degradación del medio ambiente e inestabilidad en las riberas de los ríos”.

- Deterioro de la salud de la población donde se desarrollan actividades mineras.

Es por ello que resulta necesario implementar políticas tendientes a regular la explotación de los materiales áridos y pétreos de los lechos de los ríos, puesto que la explotación indiscriminada deteriora el medio ambiente y a su entorno, con la consecuente afectación a la salud de sus habitantes. (CONSEJO AMBIENTAL REGIONAL, 2008)

4.3.4. Situación actual de La minería en el Ecuador

La actividad minera en el Ecuador consiste en la extracción de materiales pétreos (para la construcción) de los lechos de los ríos, quebradas y vegas cercanas a centros poblados y vías de acceso.

La minería gira en torno a las concesiones de no metálicos y materiales de construcción, en algunas provincias.

4.4. Matriz de Leopold

Para (Jaime Torres, 2009), la Matriz de Leopold es un método de identificación y valoración, con resultados no solamente cualitativos, sino también cuantitativos creada en 1971.

Resulta de gran utilidad para la valoración cualitativa y cuantitativamente de varias alternativas de un mismo proyecto en diferentes localizaciones o con diversas medidas correctora.

En cada elemento de la matriz (celdilla) se incluyen dos números separados por una diagonal.

4.5. Parámetros Físico químico de agua

4.5.1. Potencial de Hidrógeno (pH)

Destinada a consumo humano está en la práctica condicionado por el ácido carbónico existente y en condiciones normales se halla generalmente en valores comprendidos entre 7,2 – 7,8, las aguas con valores de pH inferiores o iguales a 7,0 generalmente favorecen los procesos de corrosión mientras que las aguas con valores de pH superiores a 8,0 generalmente favorecen las incrustaciones calcáreas.

4.5.2. Hierro

El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5 a 50 mg/l. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua.

El hierro es un elemento esencial en la nutrición humana. Las necesidades diarias mínimas de este elemento varían en función de la edad, el sexo, el estado físico y la biodisponibilidad del hierro, y oscilan entre 10 y 50 mg/día. (Organización Mundial de la Salud, 2006)

4.5.3. Mercurio (Hg)

Es un metal presente tanto en alimentos y en el agua superficial y subterránea, su ingesta varía dependiendo del país pero generalmente se estima que el consumo por día es de 2 Pg/día a 20 Pg/día por persona. En el agua superficial y subterránea el mercurio inorgánico se encuentra valores por debajo de 0,5 ug/L. La OMS establece un valor límite máximo permitido de 0,006 mg/L.

4.5.4. Amoníaco

El amoníaco es más tóxico a altas temperaturas (más a 32, que a 24°C, por ejemplo). La disminución del oxígeno disuelto también aumenta la toxicidad del amoníaco, disminuyendo el apetito y el crecimiento en los peces, a concentraciones tan bajas como 0,08 mg/l. en cuanto a los niveles de depredación (especialmente por pájaros) las líneas de tilapias rojas y blancas son las más susceptibles a sus ataques (Mendolia, 2009, págs. 14-17).

4.6. Plan de Manejo Ambiental

Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos. El plan de manejo ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesta. Planteamiento de la hipótesis. (MAE, 2003)

4.6.1. Programa de relaciones comunitarias.

Las medidas de mitigación ambiental tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Para lo cual es necesario realizar acercamientos con todos los involucrados.

4.6.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental:

Contribuir a través de estrategias y actividades de sensibilización, información, promoción, educación y movilización, a conseguir el apoyo y participación responsable de los barrios, turistas, ciudadanos, comerciantes, en la de ejecución del presente plan de manejo ambiental.

4.6.3. Programa de manejo de desechos solidos

Establece criterios para identificar, clasificar, reciclar, rehusar, controlar y disponer los desechos degradables, no degradables, peligrosos y no peligrosos, que se genera por la extracción del material pétreo, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales vigentes.

4.6.3. Programa de reforestación:

Promover acciones encaminadas a fomentar la coordinación interinstitucional que permita instalar un enfoque integrado de gestión de la recuperación de áreas degradadas.

4.6.4. Programa de mejoramiento de señaléticas ambientales

La señalización puede ser vista como una herramienta de educación ambiental e interpretación para los visitantes nacionales y extranjeros. La señalización es una buena forma de proyectar la Imagen del sitio.

4.6.5. Plan de seguimiento y monitoreo ambiental:

El plan de seguimiento, comprende una serie de acciones e indicadores destinados a garantizar el cumplimiento de los alcances de las medidas de manejo ambiental, previstas, el seguimiento inicia con la verificación del cumplimiento de las acciones planteadas en el plan de manejo ambiental

4.7. Marco Legal

4.7.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, vigente desde octubre del 2008, asigna un trato especial y preferencial al medio ambiente y a su tutela jurídica, haciéndolo de manera significativamente sensible. (ECUADOR, 2008) Lo hace en varias normas, con diversa óptica y finalidad, como vamos a analizar a continuación:

Art. 395 reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1.** “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- 2.** Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
- 3.** El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4.7.2. Ley Minera

Encargada de regular toda actividad minera en lo referente a establecer las áreas de prospección, así como la forma de concesión de los recursos a personas naturales o jurídicas, al respecto me permito analizar algunos de los preceptos legales contenidos en la mencionada ley. (Ecuador, 2009)

Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas.- El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.

Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia y los volúmenes de explotación se regirán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública.

Dicho material podrá emplearse, única y exclusivamente, en beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento. El uso para otros fines constituirá explotación ilegal que se someterá a lo determinado para este efecto en la presente ley.

a) Reglamentos- Mineros-RO-(SP)No-67-16Nov-2009

Art. 48.- Explotación de materiales de construcción para obra pública.-Las entidades e instituciones del Estado, directamente o por intermedio de sus contratistas, podrán aprovechar los materiales de construcción para obra pública en áreas libres, concesionadas y aquellas autorizadas por los gobiernos municipales.

Art. 49.- Autorización.- El Ministerio Sectorial podrá autorizar, mediante resolución, el libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción para obras públicas, contando con el informe catastral y técnico emitido por la Agencia de Regulación y Control Minero. En la misma resolución se establecerá: la denominación de la entidad o institución, nombres y apellidos o razón social de la contratista, en caso de haberlo, sus obligaciones y responsabilidades conforme a lo prescrito en el artículo 144 de la Ley de Minería; el plazo de duración del libre aprovechamiento, la obra pública a la que se destinarán los materiales, el lugar donde se emplearán los materiales y los volúmenes, hectáreas y coordenadas

UTM y cuando no fuere posible establecer el área bajo estos parámetros, se estará a las disposiciones del instructivo técnico expedido por el Ministerio Sectorial, respecto de los cuales se autoriza el libre aprovechamiento.

4.7.3. Código Orgánico de Organización Territorial de Autonomía y Desarrollo– COOTAD

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley;

- a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;
- c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;
- d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;
- e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;
- f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal;

- g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley;

4.7.4. Ley de Gestión Ambiental

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

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada 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 riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono.

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 le 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 del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función 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; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

4.7.5. Ley Orgánica de la Salud

En relación al medio ambiente en su capítulo IV manifiesta lo siguiente:

Art. 68.- Ambientes Saludables. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, promoverán un ambiente saludable que favorezca el desarrollo pleno de los individuos, familias y comunidades.

Art. 69.-Límites de exposición y de calidad ambiental. El Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, establecerán los límites de exposición y de calidad ambiental permisibles a contaminantes ambientales, sean éstos de naturaleza química, física o biológica cuando los contaminantes sean de naturaleza radiactiva, el Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas, establecerá los límites de exposición y calidad ambiental permisible. Asimismo determinará en el reglamento respectivo los períodos de trabajo del personal que labore en sitios expuestos a estos contaminantes.

Art. 70.-Vigilancia de la calidad ambiental. El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, establecerán un sistema de vigilancia de la calidad ambiental sustentado en los límites permisibles de exposición.

Art. 71.- Derecho a la información .El Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente y las Municipalidades, deberán recolectar y divulgar información pertinente a la población, sobre los riesgos a la salud asociados con la exposición directa o indirecta de los agentes contaminantes, que excedan los límites de exposición y de calidad ambiental establecidos.

4.7.6. Ley de Aguas

En este cuerpo legal, se determina la intencionalidad de establecer en forma real y definitiva la Soberanía Nacional sobre las aguas territoriales, del suelo y el subsuelo, relevando la importancia y necesidad de administrar la misma con criterio técnico.

Ecuador (2014) establece que por administración defectuosa de las cuencas hidrográficas, éstas han sido víctimas de procesos erosivos, anulando la recarga natural de los manantiales que alimentan los ríos y facilitando las inundaciones de localidades bajas. Respecto a acciones que deterioren la calidad del agua, la ley expresamente determina una prohibición de carácter general respecto a toda contaminación de las aguas, que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

A continuación se presenten algunos artículos que están relacionados con el proyecto:

Art. 4.- Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o permanentes de agua.

Art. 10.- Dominio hídrico público. El dominio hídrico público está constituido por los siguientes elementos naturales:

- a) Los ríos, lagos, lagunas, humedales, nevados, glaciares y caídas naturales;

- b) El agua subterránea
- c) Los acuíferos a los efectos de protección y disposición de los recursos hídricos;
- d) Las fuentes de agua, entendiéndose por tales las nacientes de los ríos y de sus afluentes, manantial o naciente natural en el que brota a la superficie el agua subterránea o aquella que se recoge en su inicio de la esorrentía;
- e) Los álveos o cauces naturales de una corriente continua o discontinua que son los terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias;

Las obras o infraestructura hidráulica de titularidad pública y sus zonas de protección hidráulica se consideran parte integrante del dominio hídrico público.

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

De la conservación y contaminación de las aguas

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte 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.

Art. 42.- Se concederán derechos de aprovechamiento de aguas para la generación de energía destinada a actividades industriales y mineras, especialmente a las contempladas en el Plan General de Desarrollo del País. Las aguas destinadas a la generación de energía y trabajos mineros, deberán ser devueltas a un cauce público, obligándose el concesionario a tratarlas, si el Consejo Nacional de Recursos Hídricos lo estimare necesario.

4.7.7. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA)

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente controla las políticas ambientales del Ecuador a través de los siguientes libros:

Libro I: De la autoridad ambiental

Libro II: De la gestión ambiental

Libro IV: De la biodiversidad

Libro VI: De la calidad ambiental

Título I: Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)

Título IV: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Título V: Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos.

Título VI: Reforma al Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.

Título VII: Del Cambio Climático.

El **libro VI** expide normativa de aplicación específica para regular la calidad y contaminación del agua, suelo y aire por medio de los siguientes anexos:

- a) **Anexo 1:** Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.
- b) **Anexo 2:** Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

- c) **Anexo 5:** Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

4.7.8. Ordenanza para la prevención y control de la afectación ambiental en el cantón Tena:

En ejercicio de sus atribuciones constantes en los artículos 240 de la Constitución de la República y artículos 7 y 57, literal a) del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización,

Capítulo I: Objeto, Ámbito, Competencia Y Lugares De Explotación

Artículo 1. Objeto.- La presente ordenanza tiene por objeto establecer la normativa y el procedimiento para asumir e implementar la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos y canteras, dentro de la jurisdicción del cantón Tena y en sujeción al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; desarrollar los procedimientos para la consulta previa y vigilancia ciudadana; y prever la remediación de los impactos ambientales, sociales y de la infraestructura vial, que fueren provocados por la explotación de dichos materiales áridos y pétreos.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.- La presente ordenanza regula las relaciones del GAD Municipal de Tena con las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, y las de éstas entre sí, respecto de las actividades de explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos y canteras en la circunscripción territorial del cantón Tena.

Artículo 3. Competencia.- El GAD Municipal de Tena en ejercicio de su autonomía asume la competencia de regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, en forma inmediata y

directa. La regulación, autorización y control de la explotación de materiales áridos y pétreos que sirven para la construcción se ejecutará conforme a los principios, derechos y obligaciones contempladas en el COOTAD, Resoluciones del Consejo Nacional de Competencias, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Tena, la presente Ordenanza y demás normas legales pertinentes.

En caso de contradicción se aplicará la norma jerárquicamente superior, conforme prevé el artículo 425 de la Constitución de la República del Ecuador, tomando en consideración que se trata de una competencia exclusiva para los gobiernos autónomos descentralizados municipales.

Artículo 4. Lugares de explotación.- El GAD Municipal de Tena, única y exclusivamente autorizará la explotación de materiales áridos y pétreos en los lugares establecidos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Tena, respetando además las áreas de protección consideradas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, zonas turísticas, patrimoniales y culturales, zonas de riesgo o áreas declaradas para proyectos prioritarios de desarrollo nacional o cantonal.

Capítulo 11: Definiciones Esenciales

Artículo 5. Material árido y pétreo.- Se entenderán como materiales de construcción a las rocas y derivados de las rocas, sean estas de naturaleza ígnea, sedimentaria o metamórfica tales como: andesitas, basaltos, dacitas, riolitas, granitos, cenizas volcánicas, pómez, materiales calcáreos, arcillas superficiales; arenas de origen fluvial o marino, gravas; depósitos tipo aluviales, coluviales, flujos laharíticos y en general todos los materiales cuyo procesamiento no implique un proceso industrial diferente a la trituración y/o clasificación granulométrica o en algunos casos tratamientos de corte y pulido, entre su explotación y su uso final y los

demás que establezca técnicamente el Ministerio Rector previo informe del Instituto de Investigación Nacional Geológico, Minero, Metalúrgico.

Para los fines de aplicación de esta Ordenanza se entenderá por cantera al depósito de materiales áridos y pétreos los que pueden ser explotados, y que sean de empleo directo principalmente en la industria de la construcción. El volumen de explotación de materiales de construcción será el que se establezca en la autorización respectiva y de acuerdo a la normativa correspondiente.

Artículo 6. Clasificación de rocas.- Para fines de aplicación de la presente ordenanza, las rocas se clasifican como de origen ígneo, resultantes de la cristalización de un material fundido o magma; de origen sedimentario formadas a partir de la acumulación de los productos de erosión, como de la precipitación de soluciones acuosas; y. Metamórficas originadas en la modificación de rocas preexistentes. Sean estas sedimentarias o ígneas, u otras metamórficas, o por efectos de temperatura o presión o de ambos a la vez.

Artículo 7. Lecho o cauce de ríos. - Se entiende como lecho o cauce de un río el canal natural por el que fluyen las aguas del mismo, en el que se encuentran materiales granulares resultantes de la disgregación y desgaste de rocas de origen ígneo, sedimentario o metamórfico.

Artículo 8. Canteras y materiales de construcción.- Entiéndase por cantera al depósito de materiales de construcción, o macizo constituido por una o más tipos de rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas, que pueden ser explotados a cielo abierto y que sean de empleo directo en la industria de la construcción.

4.8. Marco Conceptual.

Agua.- Compuesto de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno (H₂O), que se encuentra en la Tierra en estado sólido, líquido y gaseoso. Es el único elemento en la Tierra que, tanto al congelarse o al calentarse, se dilata.

Ambiente. - Término colectivo que describe las condiciones que rodean un organismo. Es un conjunto de factores externos, elementos y fenómenos tales como el clima, el suelo, otros organismos, que condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. Se denomina también al entorno de los seres vivos y la interrelación existente entre ellos.

Conservación. - Actividad práctica ejercida en tanto se considera a la naturaleza como fuente de recursos. Su finalidad es la explotación y el aprovechamiento dentro de ciertos límites establecidos con criterio científico.

Contaminación ambiental. - Es la presencia de sustancias nocivas, perjudiciales o molestas en nuestros recursos naturales como el aire, el agua y los suelos, sin que el medio no lo pueda absorber o regenerar por sí sólo, y colocadas allí por la acción del hombre en tal calidad y cantidad que puedan interferir la salud y el bienestar de los hombres, los animales y a las plantas.

Daño ambiental. - Pérdida o perjuicio causado al ambiente o a cualquiera de sus componentes naturales o culturales.

Delito ambiental. - Es la conducta descrita en una norma de carácter penal cuya consecuencia es la degradación de la salud de la población, de la calidad de vida de la misma o del ambiente, y que se encuentra sancionada con una pena expresamente determinada.

Desarrollo sustentable o sostenible. - Modelo de crecimiento económico global que satisface las necesidades actuales de la humanidad sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

Descontaminar. - Someter a tratamiento por procedimientos técnicos diversos lo que está contaminado, a fin de que pierda o disminuya sus propiedades nocivas con el ambiente.

Desecho. - Es todo aquello que resta de lo que utiliza el ser humano para su beneficio propio.

Deterioro ambiental. - Se refiere al deterioro de uno o varios de los componentes del ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivientes.

Diagnóstico ambiental. - Descripción del estado de situación ambiental de un área sobre la base de la utilización integradora de indicadores con origen en las ciencias sociales, exactas y naturales.

Factores ambientales. - Aquellos elementos susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos. Estos factores se dividen en bióticos y abióticos.

Fauna. - El término se refiere de modo general a todos los animales que viven sobre la tierra.

Fauna silvestre. - Conjunto de animales autóctonos que viven libres en su ambiente natural, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético o cría y levante regular o que han regresado a su estado salvaje, excluyéndose los peces y demás especies que cumplen su ciclo de vida en el agua.

Flora. - Conjunto de todos los organismos de los Reinos Plantae, Mycota (Fungi) y Monera, incluyendo también a los Protista tanto de filiación vegetal (Protophyta) como de filiación fúngica (Protomycota), que se encuentren en una determinada jurisdicción o territorio.

Recurso natural. - Es un bien o servicio proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano.

E. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

En la investigación se utilizaron los siguientes equipos, herramientas e instrumentos.

5.1.1. Equipos

- Equipo de Cómputo.
- Impresora
- Papel Bond
- Internet
- GPS
- Cámara Fotográfica
- Libreta de apuntes
- Libros
- Equipo de protección personal

5.1.2. Herramientas

- Flexómetro
- Envases de vidrio de 1 litro
- Cooler
- Casco
- Botas

5.1.3. Instrumentos

- Mapa el Cantón Tena
- Matrices
- Encuesta

5.2. Métodos

5.2.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio de la investigación se encuentra ubicada en el cantón Tena, de la provincia de Napo sector Taita Alberto, abarcando a los principales barrios del sector Norte de la ciudad que son: Barrio San Luis, Barrio Jumandy, Barrio El Buen Pastor, Barrio Los Pinos, Barrio Santa Inés, Barrio Amadén y Barrio 21 de Enero, en la vía Tena - Archidona.

Presenta una altura ente 522 a los 510 msnm. Su georreferenciación del lugar y se tomaron coordenadas UTM del área delimitada. Tabla 1.

Tabla 1. Coordenada UTM del área de estudio

PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA				
PUNOS	X	Y	Altura msnm	SECTOR
1	186969,12	9895829,12	522	TAITA ALBERTO
2	186969,28	9895301,29	520	
3	187977,64	9894973,39	510	

Fuente: Datos levantados en el campo

Elaborado: Por el autor

5.2.2. Ubicación política

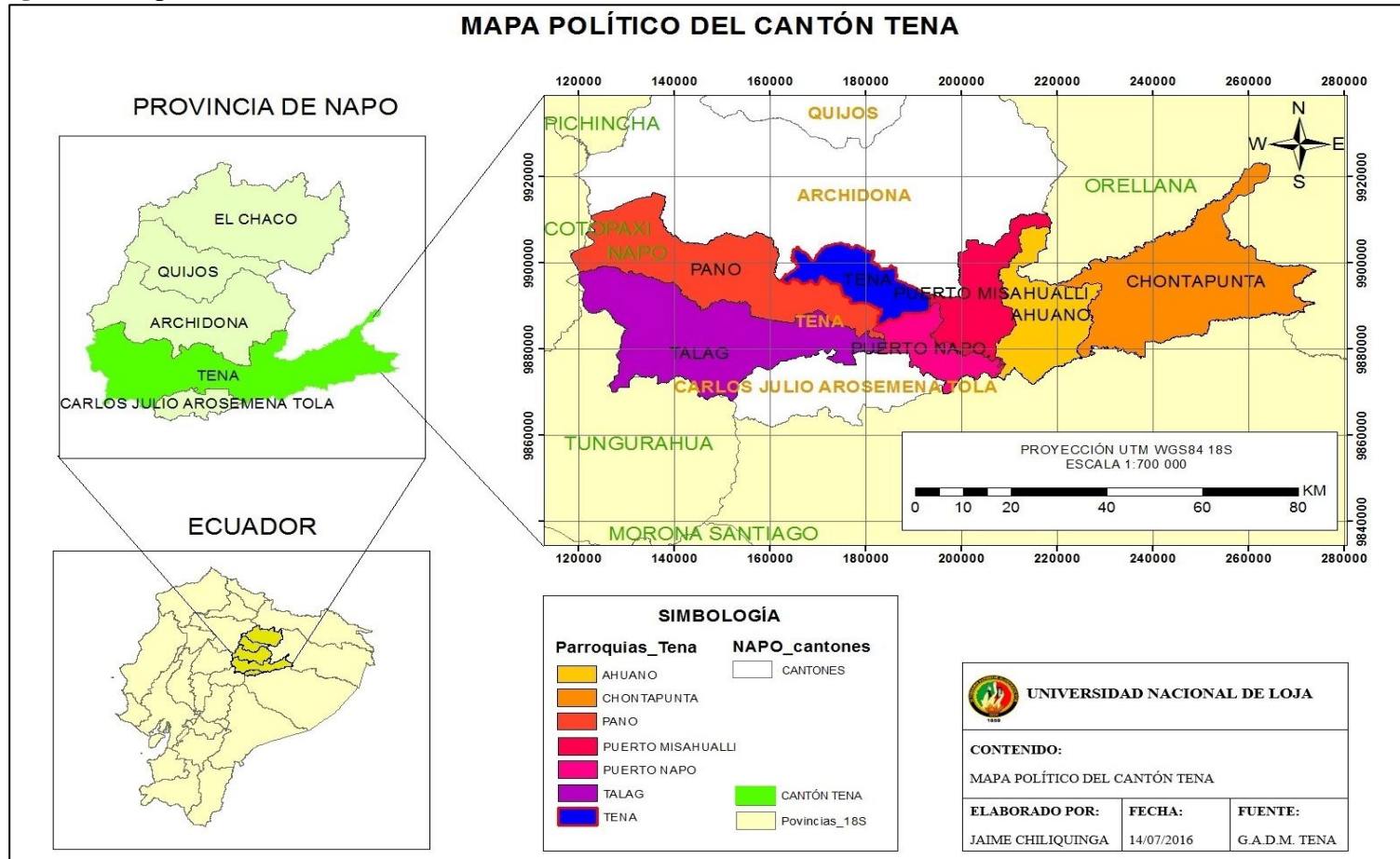
Tena es la cabecera Cantonal y Capital de la Provincia de Napo, está conformada por ocho parroquias: Tena, Pano, Talag, Puerto Napo, Misahuallí, Ahuano, Chontapunta y Muyuna. Ubicada en la zona Sur de la provincia sobre el valle del Río Misahuallí, cuya altitud oscila entre los 522 y los 510 msnm, en la Región Amazónica de Ecuador.

Los límites del Cantón Tena son los siguientes:

- Norte:** Cantón Archidona y Provincia de Orellana.
- Sur:** Provincia de Tungurahua, Pastaza y el Cantón de Arosemena Tola
- Este:** Provincia de Francisco de Orellana.
- Oeste:** Provincia de Cotopaxi y Tungurahua

Con una superficie de 391.809 hectáreas equivalente al 11,4% de la Provincia de Napo.

Figura 2. Mapa de la ubicación Política del Cantón Tena



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena PD y OT – 2014

Elaborado por: El autor.

5.2.3. Ubicación geográfica del Área de estudio

El Cantón Tena se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas X: 788.047; Y: 9'897.100 por el Oeste y las coordenadas geográficas al Este es de X: 273.903; Y: 9'898.213. El sistema de coordenadas es UTM (WGS84) en la zona 18S. (GADMT, 2012)

País:	Ecuador
Provincia:	Napo
Cantón:	Tena
Parroquia:	Tena
Altura:	517,33 msnm

Figura 3. Mapa de la ubicación Geográfica del Área de estudio-Sector Taita Alberto-Tena



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena PD y OT – 2014
Elaborado por: El autor

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

5.3.1. Aspectos biofísicos

a. Medio Biótico

- **Recurso Flora**

La exuberante flora de Tena es variada y abundante, las principales especies de flora de la zona, se exponen a continuación:

Cuadro 1. Flora del cantón Tena

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Ají	<i>Capsicumannuum</i>	SOLIONACEAE
2	Avío	<i>Pouteriacaimiti</i>	SAPOTACEAE
3	Bromelia	<i>Bromelia plumieria</i>	BROMELIACEAE
4	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	MALVACEAE
5	Canelo	<i>Ocotea spp</i>	WINTERACEAE
6	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	MELIACEAE
7	Ceibo	<i>Ceiba trischistandra</i>	BOMBONACEAE
8	Chukchuwaso	<i>Maytenuskrukovii</i>	CELASTRECEAE
9	Chonta	<i>Bactrisgasipaes</i>	ARECACEAE
10	Guaba	<i>Inga feuillei</i>	FABACEAE
11	Guayaba	<i>Psidiumguajaba</i>	MYRTACEAE
12	Guayacán	<i>Tabebuiachrysantha</i>	BIGNONIACEAE
13	Guayusa	<i>Ilexguayusa</i>	AQUIFOLEACEAE
14	Heliconia	<i>Heliconia rostrata</i>	HELICONIACEAE
15	Hierba Luisa	<i>Aloysacitrodora</i>	VERBENACEAE
16	Limón	<i>Citrus limonums</i>	RUTACEAE
17	Maíz	<i>Zea mays</i>	POACEA
18	Maní de árbol	<i>Arachishipoagea</i>	FABACEAE
19	Matapalo	<i>Cecropiaapp.</i>	CECOPIACEAE
20	Naranja	<i>Citrus cinsensis</i>	RUTACEAE
21	Naranjilla	<i>Solanumquitoense</i>	SOLANACEAE
22	Ortiga	<i>Ureracaracasana</i>	URTICACEAE
23	Papaya	<i>Carica papaya</i>	CARICACEAE
24	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	MUSACEAE
25	Sangre de drago	<i>Crotonlecleri</i>	EUPHORBIACEAE
26	Toronja	<i>Citrus paradasi</i>	RUTACEAE
27	Uña de gato	<i>Uncar iatomentosa</i>	RUBIACEAE
28	Yuca	<i>Manihotesculenta</i>	EUPHORBIACEAE

Fuente: (GAD Municipal de Tena, 2014)

Elaborado por: El autor

- **Recurso Fauna**

Las condiciones biogeográficas de la región de la reserva de biosfera Sumaco permiten la existencia de una gran riqueza faunística, debido a la gran variedad de pisos altitudinales, nichos ecológicos y hábitats, como de las estribaciones orientales de los Andes y las cordilleras subandinas, por estas condiciones la fauna en Tena es diversa, las mismas que se exponen considerando su nombre común, nombre científico y la familia a la cual pertenecen.

Cuadro 2. Mamíferos del cantón Tena

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Armadillo de nueve bandas	<i>Dasyopus novem cinctus</i>	DASYPODIDAE
2	Armadillo gigante	<i>Priodontes maximus</i>	DASYPODIDAE
3	Cabeza de mate	<i>Eira barbara</i>	MUSTELIDAE
4	Capibara	<i>Hydrochaerishy drochaeris</i>	CAVIIDAE
5	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	LEPORIDAE
6	Guanta	<i>Agouti paca</i>	CUNICULIDAE
7	Jaguar undi	<i>Pumayago uaroundi</i>	FELIDAE
8	Mashu	<i>Nasua nasua</i>	PROCYONIDAE
9	Mono araña	<i>Ateles belzebuth</i>	ATELIDAE
10	Mono barizo	<i>Saimiris ciureus</i>	CEBIDAE
11	Mono chichico	<i>Saguinus nigricollis</i>	CALLITRICHIDAE
12	Mono chorongó	<i>Lagothrix lagotricha</i>	ATELIDAE
13	Mono nocturno	<i>Aotus vociferans</i>	AOTIDAE
14	Monos capuchinos, mico	<i>Cebusal bifrons</i>	CEBIDAE
15	Murciélago	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	VESPERTILIONINAE
16	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	MUSTELIDAE
17	Oso de anteojos	<i>Tremarcto sornatus</i>	URSIDAE
18	Oso hormiguero	<i>Myrmec ophagatridactyla</i>	MYMECOPHAGIDAE
19	Pecaridecollar	<i>Pecari tajacu</i>	TAYASSUIDAE
20	Puma	<i>Puma concolor</i>	FELIDAE
21	Sahino	<i>Tayassu pecari</i>	TAYASSUIDAE
22	Tapir	<i>Tapirus terrestres</i>	TAPIRIDAE
23	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	FELIDAE
24	Venado	<i>Mazama americana</i>	CERVIDAE

Fuente: (GAD Municipal de Tena, 2014)

Elaborado por: El autor

Cuadro 3. Reptiles del cantón Tena

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Anaconda	<i>Eunectes murinus</i>	BOIDAE
2	Boa	<i>Boa constrictor</i>	BOIDAE
3	Caimán enano	<i>Paleos chustrigonatus</i>	ALLIGATORIDAE
4	Caimán negro	<i>Melano suchusniger</i>	ALLIGATORIDAE
5	Cocodrilo de anteojos	<i>Caiman crocodilus</i>	ALLIGATORIDAE
6	Culebra Ciega	<i>Blanu scienerous</i>	AMPHISBAENIDAE
7	Equis	<i>Bothropsatrox</i>	VIPERIDAE
8	Falsa coral	<i>Oxyrhopuspetola</i>	COLUBRIDAE
9	Lagartija grande	<i>Tupinamis teguixin</i>	TEIIDAE
10	Serpiente Chonta	<i>Clelia clelia</i>	COLUBRIDAE

Fuente: GADMT-2014

Elaborado por: El autor

Cuadro 4. Anfibios del cantón Tena

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Cecilia Oriental	<i>Caecilia orientalis</i>	CAECILIDAE
2	Cutín Amazónico	<i>Prismantis altamazonicus</i>	STRABOMANTIDAE
3	Rana común	<i>Hyla hyla</i>	HYLIDAE
4	Rana Gualag	<i>Levtodantylus pentadactylus</i>	LEPTODACTYLIDAE
5	Salamandra Amazónica	<i>Bolitoglossa altamazonica</i>	PLETHODONTIDAE
6	Salamandra palmeada	<i>Bolitoglossa palmeada</i>	PLETHODONTIDAE
7	Salmandra ecuatoriana	<i>Bolitoglossa ecuatoriana</i>	PLETHODONTIDAE
8	Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>	BUFONIDAE

Fuente: GADMT-2014

Elaborado por: El autor

Cuadro 5. Aves del cantón Tena

No	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Águilaarpía	<i>Harpia harpyja</i>	ACCIPITRIDAE
2	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	PANDIONIDAE
3	Chachalacajaspada	<i>Ortalis guttata</i>	CRACIDAE
4	Colibrí ermitaño barbi	<i>Phaethornis hispidus</i>	TROCHILIDAE
5	Colibrí ermitaño piqui	<i>Phaethornis malaris</i>	TROCHILIDAE
6	Colibrí ermitaño	<i>Phaethornis bourcieri</i>	TROCHILIDAE
7	Colibrí ermitaño rojizo	<i>Phaethornis ruber</i>	TROCHILIDAE
8	Gallina zonegro	<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE
9	Gallo de lapeña	<i>Rupicola</i>	COTINGIDAE
10	Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	CUCULIDAE
11	Garrapatero mayor	<i>Crotopha ga major</i>	CUCULIDAE
12	Gavilánsa bañero	<i>Buteo magnirostris</i>	ACCIPITRIDAE
13	Gaviotín amazónico	<i>Sterna superciliaris</i>	STERNIDAE
14	Halcón cazamurciélagos	<i>Falco rufigularis</i>	FALCONIDAE
15	Jacana carunculada	<i>Jacana jacana</i>	JACANIDAE
16	Mondete	<i>Notho craxurumutum</i>	CRACIDAE
17	Paloma	<i>Columba cayennensis</i>	COLUMBIDAE
20	Paloma domestica	<i>Columba livia</i>	COLUMBIDAE
21	Paujil	<i>Mitus alvini</i>	CRACIDAE
22	Pava de monte	<i>Penelope jacquacu</i>	CRACIDAE

Fuente: GADMT-2014

Elabora: Por el autor

b. Medio Abiótico

• Hidrología

Tena se encuentra conformada por 3 cuencas, 9 subcuencas y 52 microcuencas, destacándose la presencia de la cuenca del Río Napo. (GAD Municipal de Tena, 2014).

El Río Napo es la principal arteria fluvial del cantón Tena. Este río conocido en tiempo de la conquista como Río Santa Ana o Río de la Canela, se forma arriba de Puerto Napo en la confluencia del Jatunyacu con el Anzu; el Río Jatunyacu se forma con las aguas de los Ríos Antisana, Valle vicioso, Chalupas y Verde yacu. Desembocan en el Jatunyacu los Ríos Maracay, Tálag, Llocullín, Copal yacu y Guiña. Al Río Anzu desembocan los Ríos Piocullín Shichuyacu, Yandia y Piatua.

Las cuencas hidrográficas y sus afluentes se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 6. Hidrología de la ciudad matriz del cantón Tena

No	CUENCAS HIDROGRÁFICAS	AFLUENTES
1	Cuenca del Río Quijos	Río Quijos y sus afluentes
2	Cuenca del Río Misahuallí	Río Misahuallí y sus afluentes
3	Cuenca del Río Napo	Río Jatunyaku, Anzu y afluentes

Fuente: (GAD Municipal de Tena, 2014)

Elaborado por: El autor

• Recurso Suelo

El cantón Tena se caracteriza por poseer tres tipos de suelos los Inceptisoles, los entisoles y los histosoles.

La mayor cobertura del cantón (73,88%) está representada por los Inceptisoles que presentan características de un tipo de suelo característico de las regiones tropicales con colores pardos y rojizos más o menos bien drenados.

Estos suelos poseen limitaciones físicas como una baja capacidad agro productiva, tratando de mantener la cobertura vegetal y dar protección forestal.

Los entisoles (13,23%) son las áreas aptas para el cultivo que están cercanas a los poblados a lo largo de las riberas de los ríos y terrazas altas y medias. Los histosoles (12,89%) son suelos de origen volcánico típicos de climas fríos, de color negro, textura limosa, con alto contenido de materia orgánica y una fuerte susceptibilidad a la erosión. (GAD Municipal de Tena, 2014).

5.3.2. Aspectos climáticos

La ciudad matriz del cantón Tena se ubica en la parte baja y alta de la Provincia de Napo, presenta lluvias casi todo el año, su clima cálido húmedo se modera en gran medida por la influencia de estos dos Ríos Pano y Tena, por su ubicación geográfica se observa varios pisos climáticos.

a) Precipitación.

En la estación meteorológica de Hda “Chuapi Shungo” la precipitación promedio anual de la ciudad de Tena en el año 2015 fue de 338,36 mm. Las máximas precipitaciones se registraron en el mes de marzo, junio y julio siendo la mayor la del mes de marzo con 480,10mm. Y la minia precipitación se mostró en os meses de mayo, septiembre y noviembre, la menor precipitación se dio en el mes de septiembre con 153,00mm.

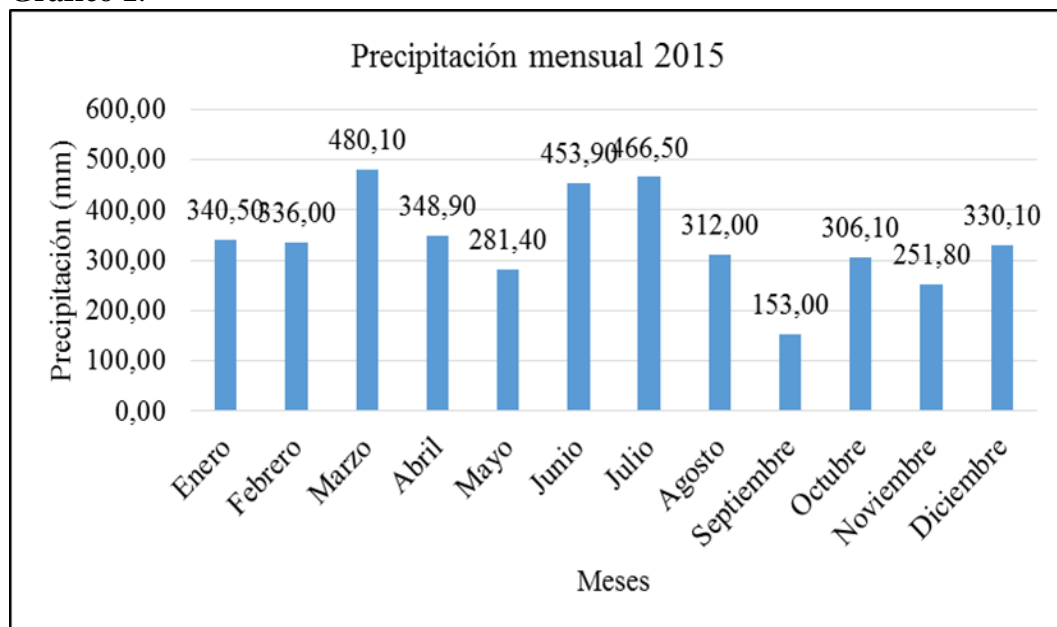
Tabla 2. Valor de precipitación mensual Año 2015

Meses	Precipitación (mm)
Enero	340,50
Febrero	336,00
Marzo	480,10
Abril	348,90
Mayo	281,40
Junio	453,90
Julio	466,50
Agosto	312,00
Septiembre	153,00
Octubre	306,10
Noviembre	251,80
Diciembre	330,10
Promedio Anual	338,36

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor

Gráfico 1.



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor

b) Humedad relativa

Según la estación meteorológica Hacienda “Chaupi Shungo”, señala que la humedad relativa promedio anual de la ciudad de Tena en el año 2015 fue de 86,00%. La humedad relativa máxima se registró en los meses de enero, febrero, marzo, abril y julio todos estos meses registrados con un 87% y el valor mínimo se dio en el mes de septiembre con 82,00% de la humedad relativa.

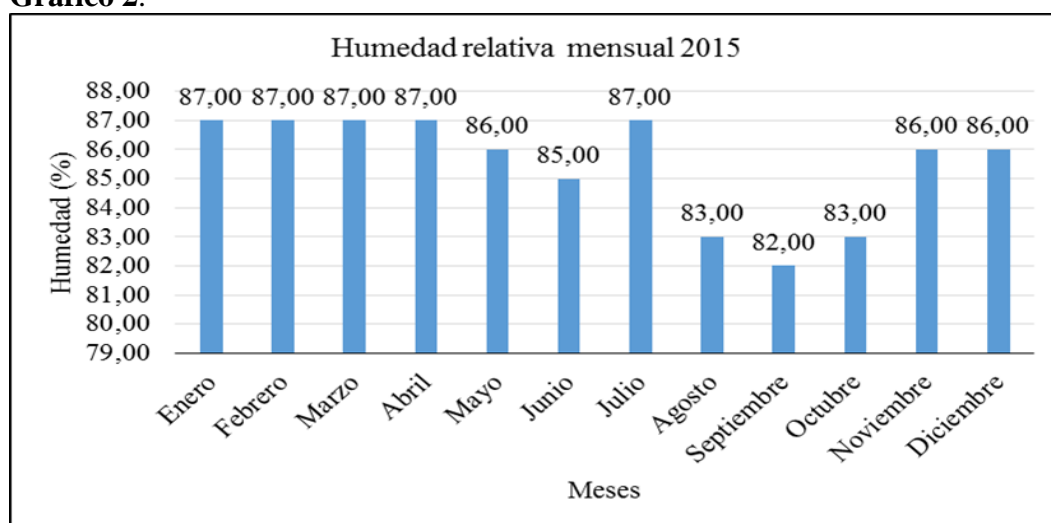
Tabla 3. Valor humedad relativa mensual Año 2015

Meses	Humedad Relativa (%)
Enero	87,00
Febrero	87,00
Marzo	87,00
Abril	87,00
Mayo	86,00
Junio	85,00
Julio	87,00
Agosto	83,00
Septiembre	82,00
Octubre	83,00
Noviembre	86,00
Diciembre	86,00
Promedio Mensual	86,00

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor

Gráfico 2.



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor.

c) **Temperatura.**

Los registros climatológicos de la estación meteorológica Hacienda “Chuapi Shungo”, determina que la temperatura promedio anual en la ciudad de Tena en el año 2015 fue de 23,86 °C. Las temperaturas máximas se dieron en los meses de febrero, septiembre, octubre y noviembre teniendo como temperatura mayor la del mes de octubre con 24,60°C. y la temperatura mínima se dio el mes de julio con 23,20°C

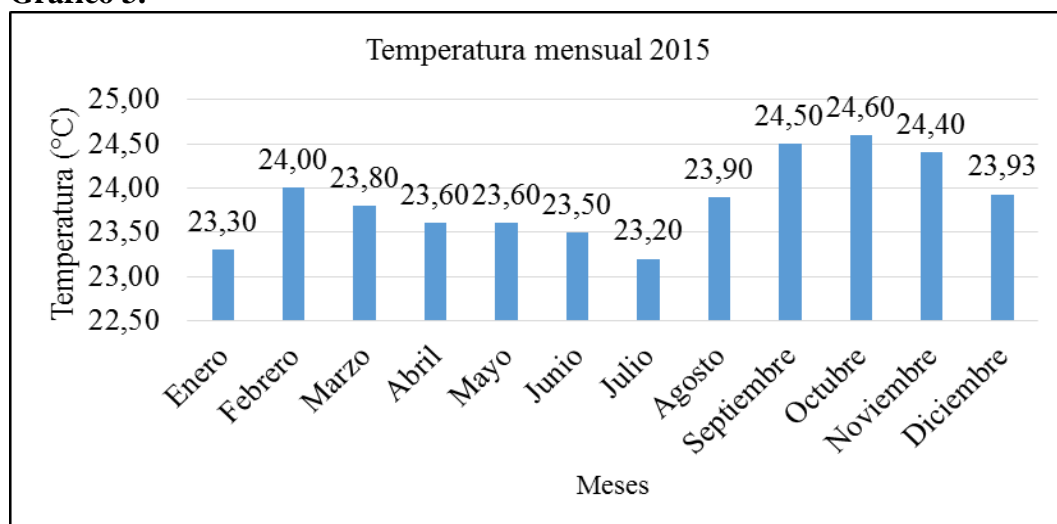
Tabla 4. Temperatura mensual Año 2015

Meses	Temperatura (°C)
Enero	23,30
Febrero	24,00
Marzo	23,80
Abril	23,60
Mayo	23,60
Junio	23,50
Julio	23,20
Agosto	23,90
Septiembre	24,50
Octubre	24,60
Noviembre	24,40
Diciembre	23,93
Promedio Mensual	23,86

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor

Gráfico 3.



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo (Tena), 2015.

Elaborado por: El Autor

5.4. Tipo de investigación.

De acuerdo a las características del objeto de estudio, se ha considerado pertinente asumir el diseño de investigación no experimental, por cuanto el proceso se desarrolló en función de la descripción de las variables: Evaluación de impacto ambiental y propuesta de plan de manejo ambiental, tal como se presentan en la realidad. En ningún momento el autor ha manipulado las variables intervinientes en el proceso investigativo.

5.4.1. Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva permitió determinar y evaluar los impactos ambientales generados en la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto, del cantón Tena

5.4.2. Investigación de campo.

Durante el proceso de Investigación la información que se obtuvo en la zona de influencia y los sectores aledaños al sector Taita Alberto en el Río Misahuallí, lo cual permitió observar las condiciones reales en que se encontraron los recursos naturales y con énfasis la contaminación de agua por la extracción de material pétreo, lo que permitió levantar información y toma de muestras que fueron enviadas al laboratorio para su análisis físico, químico.

5.4.3. Investigación documental.

Para la investigación documental se empleó el diseño bibliográfico en la elaboración del marco teórico para lo cual se utilizó herramientas y documentales de apoyo que generaron información relevante para el tema de estudio, consintió en realizar consultas de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, investigaciones, anuarios, normas ambientales, ordenanzas, etc.), así como

establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la caracterización de impactos ambientales en el sector de la investigación.

5.5. Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.

Para el desarrollo del primer objetivo se realizaron gestiones que permitieron recabar la información requerida para el diagnóstico situacional planteado como objetivo de la investigación:

5.5.1. Gestión institucional.

Se procedió a realizar un oficio dirigido al Ing. Roberto Villalva, Coordinador de la Unidad de Gestión y Control Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, solicitando los permisos necesarios para el levantamiento de información y a la vez colaboración con el personal que labora en el GADM-Tena. (Ver anexo 2)

5.5.2. Identificación del área de estudio.

Para determinar el área de influencia directa, en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena, se realizó a través de mapas de la ciudad de Tena del año 2014, con la ayuda de un GPS portátil GARBIN – OREGÓN 550, se tomó las coordenadas geográficas de las áreas involucradas en la investigación.

5.5.3. Levantamiento de Información.

Para levantar la información en el área de estudio se consideró la información contenida en el Plan de Ordenamiento (GAD Municipal de Tena, 2014), mediante la cual se pudo determinar la extensión y de la concesión para la

explotación de material pétreo del sector, para lo cual se procedió a realizar la siguiente metodología:

a) Descripción del área de estudio.

a.1) Caracterización del medio Físico.

- Clima
- Región Geográfica
- Suelos
- Hidrología

a.2) Caracterización del medio biótico

- Ecosistemas
- Cobertura vegetal
- Flora
- Fauna

a.3) Caracterización social e institucional

- Demografía
- Tránsito y Transporte
- Acceso
- Servicios Básicos
- Actividades socio económicas

b) Elaboración de la encuesta.

Para el desarrollo de la presente investigación se elaboró la encuesta con el fin de reunir y estructurar información y opiniones de cada uno de los pobladores sobre las percepciones ambientales, actividades que se desarrolla durante la explotación de material pétreo. Para lo cual se aplicó la siguiente metodología de Martín, 2011, Fases o etapas de una encuesta).

- Planteamiento/diseño del cuestionario.
- Selección de la muestra.
- Desarrollo del trabajo de campo.
- Preparación de la información/datos.
- Análisis de la calidad de información.

Se desarrolló el cuestionario estructurado de diecisiete preguntas cerradas que fueron aplicadas a la muestra de población sujeta a la investigación. (Ver anexo1)

c) Población y marco Muestral.

Para poder aplicar las encuestas a la población se procedió a calcular el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula:

- Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N-1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

- n**= Tamaño de la muestra = ?
Z= Nivel de confianza = 1,654
E= Límite de error = 0,07
N= Universo = 2331
p= Probabilidad de éxito = 0,7
q= Probabilidad de fracaso = 0,3

d) Desarrollo del trabajo de campo.

El trabajo de campo consistió en aplicar directamente la encuesta a los pobladores del sector norte vía Tena-Archidona.

e) Tabulación e interpretación de las encuestas.

Desde la aplicación de la encuesta hasta el análisis de la información fue indispensable realizar la tabulación codificación, ordenamiento, revisión y análisis de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas con sus respectivos gráficos y su interpretación.

f) Procesamiento de información

Se procederá ingresar los datos obtenidos en la hoja de Excel para insertar tablas, cuadros y gráficos, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de la información.

5.6. Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de Extracción de Material Pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena

5.6.1. Identificación de Impactos Ambientales

Para identificar los impactos ambientales en la ciudad de Tena, sector Taita Alberto, se realizó un análisis detallado del área de influencia directa, para ello se utilizó la matriz de Leopold, considerando los subsistemas del sistema ambiental (biótico y abiótico, socio-económico), identificando las acciones que pueden afectar al ambiente y a la población, se determinó los componentes y factores ambientales que deben ser evaluados y los posibles impactos ambientales. (Ver Anexo 8)

5.6.2. Evaluación de Impactos Ambientales

Para la Evaluación de Impactos Ambientales, que se produce en el área de influencia directa de la explotación de material pétreo, se ha desarrollado una matriz de importancia, en donde su análisis según las filas están compuestas por los factores ambientales que caracterizan al entorno y en las columnas corresponde a las acciones de acuerdo a la fase de operación que implica un estudio de todos los procesos que ejecutan en cada uno de las actividades de movimiento de material pétreo, movilidad de la maquinaria, etc.

5.6.3. Categorización de impactos ambientales

Se establece la categorización de los impactos ambientales identificados y evaluados, la misma que se la realiza en función del Valor de Impacto Ambiental obtenido.

Tabla 5. Calificación de Impactos

Impacto -	Calificación	Impacto +	Calificación
Bajo	-1	Bajo	1
Medio	-2	Medio	2
Alto	-3	Alto	3

Elaborado por: El autor.

El propósito de la valoración de impactos, es determinar los impactos con mayores efectos negativos para el ambiente en el área de influencia, estableciendo su importancia por la jerarquía que tenga cada uno de ellos, a efectos de mitigar sus efectos con el establecimiento de medidas ambientales protectoras.

Para la valoración cualitativa de los impactos se aplicó los siguientes criterios:

a) Carácter genérico del impacto y variación de la calidad ambiental

- **Positivo (+).**- Si el elemento demuestra una mejora con respecto a su estado antes de la ejecución del proyecto.
- **Negativo (-).**-Si el elemento demuestra deterioro con respecto a su estado antes a la ejecución del proyecto.

5.6.4. Procedimientos para el muestreo de agua para el análisis físico y químico.

a. Puntos de muestreo

Los puntos de muestreo, que fueron de entrada y salida donde realizan la explotación de material pétreo, se determinó de forma estratégica, tomando en cuenta las diferentes áreas y etapas dentro del proceso de acción de movimiento de la maquinaria, con el propósito de levantar información lo más real posible.

b. Precauciones generales del muestreo

Para realizar un correcto muestreo, se tomó en cuenta las siguientes precauciones:

- Se utilizó envases esterilizados para que no contamine las muestras
- Se enjuago los envases por lo menos 2 a 3 veces con el agua antes de ser recolectada
- Elección de la técnica de muestreo, en este caso se utilizó la técnica de vadeo; y muestras directas desde el último punto.
- Se identificó clara e inmediatamente la muestra

c. Tipos de muestras

Se recolectó muestras compuestas, en cada punto de muestreo, con el fin de cumplir con todas las condiciones y requerimientos específicos para el análisis en el laboratorio.

La muestra compuesta se obtuvo a partir de la mezcla de tres colectas simples tomadas en diferentes puntos.

d. Llenado del recipiente


Para una correcta determinación de los parámetros físicos, químicos, se llenó los frascos dejando un vacío del 1%, se tapó de tal forma que no exista aire sobre la muestra. Esto limita la interacción de la fase gaseosa y la agitación durante el transporte.

e. Datos e información de la muestra

Para el registro de datos, se elaboró una cadena de custodia solicitando, los parámetros físicos - químicos que fueron analizados en el laboratorio.

Los recipientes que contienen las muestras fueron etiquetados para evitar cualquier tipo de confusión, se elaboró el membrete en el cual consta la información detallada para una correcta interpretación de los resultados, como se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 7. Membrete para rotulado de muestras

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA SEDE TENA INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.			
Altitud:		Coordenadas:	X: Y:
Punto de muestreo:	Tratamiento:		Fecha de muestreo:
Lugar de muestreo:		Fecha ingreso a laboratorio:	
Operador:			
Observaciones:			

Elaborado por: El Autor

f. Transporte de la muestra

Las muestras fueron protegidas y selladas de manera que no se deteriore o se pierda durante el transporte, se colocó las muestras en un coolers, a una temperatura de 4 - 5 °C, se envió inmediatamente al laboratorio del Centro de Servicio Técnico Transferencia Tecnológica Ambienta. “CESTTA” localizado en la Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH en la ciudad de Riobamba.

g. Recepción de la muestra

En el laboratorio “CESTTA” localizado en l Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH en la ciudad de Riobamba, se verificó las muestras y la cadena de custodia y en el transcurso de 15 días laborables se entregaron los resultados.

h. Determinación de parámetros para el análisis de laboratorio

Los parámetros físicos, químicos analizados fueron de acuerdo al criterio técnico del investigador sustentando en el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA).

Tabla 6. Parámetros Físico – Químicos.

Parámetros	Unidades	Valor Límite Permisible (Agua Dulce)
Ph	Und.	6,5-9
Hidrocarburos totales	mg/L	0,5
Sólidos totales	mg/L	
Grasas y Aceites	mg/L	0,3
Amonio	mg/L	
Mercurio	mg/L	0,0002
Cadmio	mg/L	0,001
Arsénico	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,005
Hierro	mg/L	0,3
Sulfatos	mg/L	
Nitratos	mg/L	13

Elaborado por: El autor

5.7. Proponer un Plan de Manejo Ambiental modelo a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), constituye un instrumento de gestión que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales que se generan en el transcurso de la explotación de material pétreo en el sector de Taita Alberto, del cantón Tena, para lo cual se propone la siguiente estructura de Plan de Manejo Ambiental:

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental
 - Programa de relaciones comunitarias.
 - Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental.
 - Programa de manejo de desechos
 - Programa de reforestación
 - Programa de señaléticas ambientales
 - Plan de monitoreo y seguimiento ambiental.
 - Cronograma valorado para el plan de manejo

1. Introducción.

El contenido se base en la problemática y el resultado de objetivos desarrollados en la presente investigación, información que sirve para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, para proponer en práctica una buena gestión ambiental en el trayecto del sector Taita Alberto en el río Misahuallí.

2. Objetivo.

Los objetivos están enmarcados de acuerdo a las necesidades de prevenir, controlar y mitigar algunos impactos negativos que sean identificados en el en el trayecto del sector Taita Alberto en el río Misahuallí.

3. Alcance.

Describe el área que cubrirá, los actores que van a estar involucrados en el Plan de Manejo Ambiental.

4. Propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

En la propuesta se detalla la estructura del Plan de Manejo Ambiental con sus respectivos programas para su ejecución, con el fin de controlar, mitigar, recuperar y proteger la salud de los turistas nacionales, extranjeros y ciudadanos en el trayecto del sector Taita Alberto en el Río Misahuallí.

4.1. Programa de relaciones comunitarias.

Las medidas de mitigación ambiental tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución.

4.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental:

Contribuir a través de estrategias y actividades de sensibilización, información, promoción, educación, a conseguir el apoyo y participación responsable de las autoridades locales y los pobladores del sector.

4.3. Programa de manejo de desechos solidos

Establece criterios para identificar, clasificar, reciclar, rehusar, controlar y disponer los desechos degradables, no degradables, peligrosos y no peligrosos, que se genera en el trayecto del sector Taita Alberto en el río Misahuallí, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales vigentes.

4.4. Programa de reforestación:

Establece criterios para identificar especies nativas del sector y propender a realizar un programa de reforestación mediante la adquisición de plántulas adquiridas en viveros locales para ser reforestado en la orilla del río Misahuallí, así como en las finas aledañas a la zona de influencia de la explotación de material pétreo como compensación a los impactos generados por la explotación.

4.5. Programa de mejoramiento de señaléticas ambientales

El plan de mejoramiento de señaléticas comprende una serie de acciones e indicadores destinados mejorar en función de beneficio al ambiente y garantizar el cumplimiento de los alcances de las medidas de manejo ambiental, por ejemplo, evitar la contaminación directa al río.

4.6. Plan de seguimiento y monitoreo ambiental:

El plan de seguimiento, comprende una serie de acciones e indicadores destinados a garantizar el cumplimiento de los alcances de las medidas de manejo ambiental, previstas, el seguimiento inicia con la verificación del cumplimiento de las acciones planteadas en el plan de manejo ambiental.

4.7. Cronograma Valorado para el plan de manejo.

Se identificará los plazos de duración de cada uno de los programas descritos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y se asignara el valor económico de llevarlos a cabo.

F. RESULTADOS

6.1. Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.

6.1.1. Gestión Institucional

Para el levantamiento de información de la zona de investigación, se obtuvo la autorización respectiva, a través de la aceptación del oficio dirigido al Ing. Roberto Villalva, Coordinador de la Unidad de Gestión y Control Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena. (Ver anexo 3)

6.1.2. Identificación del área de estudio

Se identificó el área de estudio con la ayuda de un GPS portátil GARBIN – OREGÓN 550 y con la ayuda del software Arcgis 10.3 y Google earth, se mapeó la ubicación del área de estudio en digital. (Ver **Figura 1**: Mapa ubicación del área de estudio).

Tabla 7. Coordenada UTM del área de estudio

PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA				
PUNOS	X	Y	Altura msnm	SECTOR
1	186969,12	9895829,12	522	TAITA ALBERTO
2	186969,28	9895301,29	520	
3	187977,64	9894973,39	510	

Fuente: Datos levantados en el campo

Elaborado: Por el autor

6.1.3. Levantamiento de información

a) Descripción del área de estudio

a.1) Caracterización del medio Físico.

- **Clima**

En el área de estudio el clima es relativamente variable durante todo el año, sin embargo se divide en 2 zonas climáticas de acuerdo a la clasificación de *Koppen*: Amazónico Húmedo y Amazónico Semi-húmedo cuyas características típicas en ambos casos son temperaturas altas y abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año, con una alta humedad relativa, lo cual ha permitido la existencia de una abundante vegetación, pudiendo definirse como área de alta pluviosidad.

- **Región Geográfica**

El Cantón Tena se encuentra localizado en el centro occidente de la Región Amazónica ecuatoriana al sur de la provincia de Napo, sobre las vertientes externas de la Cordillera de los Andes hacia las formaciones cordilleranas subandinas extendiéndose a la llanura amazónica en altitudes que varían entre los 4.840 msnm en los páramos andinos y descienden a los 260 msnm. Su superficie cubre una extensión de 3.897,41 Km².

- **Suelos**

En el sector existen 3 tipos de suelos: **1)** los **INCEPTISOLES** que son suelos desarrollados en relieves sedimentarios antiguos (conglomerados, arcillas) de color rojo relativamente infértiles que predominan, **2)** los **ENTISOLES** que son suelos sedimentarios desarrollados en relieves aluviales recientes localizados a lo largo de los cauces de los principales ríos con pendientes planas y **3)** los

HISTOSOLES que son suelos volcánicos de color negro y relativamente fértiles y se encuentran en los páramos del cantón.

En el primer caso, los inceptisoles que representa la mayor cobertura del sector (73,88%) presentan características de un tipo de suelo característico de las regiones tropicales con colores pardos y rojizos más o menos bien drenado.

- **Hidrología**

Entre los ríos principales dentro del cantón se enumeran al Napo, Jatunyacu, y Anzu todos originados en los páramos y estribaciones de la cordillera oriental, en las cuales también se registra una importante área lacustre en el Parque Nacional Llanganates considerada como sitio de importancia de conservación de humedales para la conservación de recursos ictiológicos y producción de agua. Entre los principales afluentes se destacan el Nushino, Huambuno, Misahuallí que nacen en las estribaciones y zonas cordilleranas subandinas cuyas características son las de tener corrientes rápidas y en el caso del Nushino y Huambuno cantidades de sólidos por ello son de aguas turbias. Por ello se expresa que el Cantón tiene una riqueza en cuanto a la producción de recursos hídricos.

a.2) Caracterización del medio biótico

- **Ecosistemas**

La región amazónica del Ecuador posee un bosque húmedo, es un ecosistema de bosque heterogéneo y diverso, con un clima cálido y húmedo. Más del 30% de la superficie nacional corresponde a este ecosistema. Sus árboles alcanzan alturas de 30 m.

- **Cobertura vegetal**

El sector se caracteriza por la poca presencia de vegetación, la cual corresponde principalmente a pastos y cultivos agrícolas. La zona de en donde se llevó a cabo la investigación se caracteriza por tener poca vegetación, la cual corresponde a un bosque nativo medianamente intervenido.

- **Flora**

Para recabar información de la flora existente en el sector se utilizó la metodología de Testimonio Local y del Plan de Ordenamiento Territorial del GADM-Tena.

Cuadro 8. Flora representativa del lugar de estudio.

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE
3	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	BOMBACACEAE
4	Brómela	<i>Mezobromelia</i>	BROMELIACEAE
5	Cacao	<i>Theobraman cacao</i>	MALVACEAE
6	Caimitos	<i>Chrysphuyllum</i>	SAPOTACEAE
7	Cedro	<i>Cecdrela angustifolia</i>	MELIACEAE
8	Chonta	<i>Bactris gasipaes</i>	ARECACEAE
9	Chugri yuyu	<i>Kalanchoe pinnata</i>	CRASSULACEAE
10	Guaba	<i>Inga edulis Mart.</i>	FABACEAE
11	Guadua	<i>Bambusa angustifolia</i>	POACEAE
12	Guadua amarilla	<i>Bambusa sp.</i>	BAMBUCEAE
13	Guarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i>	CECROPIACEAE
14	Guayaba	<i>Psidium guayaba</i>	MYRTAC.
15	Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>	AQUIFOL.
16	Guineo, orito	<i>Musa sp.</i>	MUSACEAE
17	Helecho arbóreo	<i>Cyathea lasiosora</i>	PRIDOFITAS
18	Heliconias	<i>Heliconia episcopalis</i>	HELICONIACEAE
19	Kutanga	<i>Parkia velutina</i>	FABACEAE
20	Kutun, balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	BOMBAC
21	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEAE
22	Limón	<i>Citrus limonum</i>	RUTACEAE
23	Lisan, paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i>	CYCLANT
24	Maíz	<i>Zea mayz</i>	PANICOIDEAE
25	Mani de arbol	<i>Caryodendron</i>	EUPHORB

Continúa...

...Continuación

Nº	NOMBRE	NOMBRE	FAMILIA
26	Marpindo rojo	<i>Cordolyne terminalis</i>	LILIACEAE
27	Orquidea	<i>Dichae sp</i>	ORCHIDACEAE
28	Palo santo, animi	<i>Protium sp.</i>	BURSERAC
29	Papaya chini	<i>Urtica sp.</i>	URTICAC
29	Paso	<i>Gustavia macarenensis</i>	LECYTHID
30	Pilchi, calabaza	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIAC
31	Piton	<i>Grias neuberthii</i>	LECYTHID
32	Platanillo	<i>Heliconia sp.</i>	MUSACEAE
33	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	MUSACEAE
34	Pungara	<i>Garcinia macrophylla</i>	CLUSIAC
35	Sapote	<i>Matisia cordata</i>	BOMBAC
36	Shiguangu panga	<i>Renealmia sp.</i>	ZINGEBER
37	Trébol	<i>Desmodium sp.</i>	FABACEAE
38	Tulan, platanillo	<i>Heliconia aemygdiana</i>	HELICON
39	Toronja	<i>Citrus paradasi</i>	RUTACEAE
40	Uva de monte	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	MORACEAE
41	Uña de gato	<i>Uncar iatomentosa</i>	RUBIACEAE
42	Yuca	<i>Manihot sculenta</i>	EURPHORBIACCAE

Fuente: Información ocal y POT del GADM-Tena 2014

Elaborado por: El Autor

- **Fauna**

Mediante la investigación documental se ha determinado las principales especies de fauna (aves, mamíferos, reptiles, peces, anfibio y crustáceos) presentes en la zona de estudio, obtenidos en base a la información del Plan de Ordenamiento Territorial de Tena, las mismas que se presentan a continuación:

Cuadro 9. Especies de Fauna del sector

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Gallinazo negro	<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE
2	Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	CUCULIDAE
3	Golondrina	<i>Atticora fasciata</i>	HIRUNDINIDAE
4	Guatusa	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	DASYPROCTIDAE
5	Lagartija	(<i>Bachia sp</i>)	GYMNOPHTHALMIDAE
6	Lagartija de hojarasca	<i>Alopoglossus buckleyi</i>	GYMNOPHTHALMIDAE
7	Lagartija de palo	<i>Morunasurus annularis</i>	HOPLOCERCIDAE
8	Lagartija	(<i>Bachia sp</i>)	GYMNOPHTHALMIDAE

Continúa...

Continuación...

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
9	Mono chichico	<i>Saguinus nigricollis</i>	CALLITRICHIDAE
10	Taranga Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	THRAUPIDAE

Fuente: Información local y POT del GADM-Tena 2014

Elaborado por: El Autor

a.3) Caracterización social e institucional

- **Demografía**

Según el Censo INEC 2010, el Cantón Tena tiene una población aproximada de 18.345 habitantes; significando el 30,13% de la población cantonal total, de los cuales 9,324 son hombres representado el 50,83% y 9,020 son mujeres representando el 49,17% con un índice de masculinidad de 1,8.

Tránsito y Transporte

Según fuentes consultadas del SRI – CIUU 2010, a nivel cantonal, la distribución del servicio de transporte se encuentra caracterizada de la siguiente manera: 93% de cooperativas destinadas al servicio de transporte de pasajeros se encuentran asentadas en la ciudad de Tena, así mismo, el 84% del servicio de transporte de carga se encuentra en la ciudad de Tena y solamente un 5% en la parroquia Ahuano y 4% en Chontapunta

En la ciudad de Tena, servicio de transporte fluvial está en el 18%, mientras tanto en las parroquias rurales que se encuentran en las riberas de los ríos este servicio tiene mayor importancia, así tenemos que: Chontapunta 14%, Ahuano 30%, Misahuallí 34%.

- **Acceso**

El acceso a la ciudad de Tena es vía Terrestre, la cual se encuentra atravesada transversalmente por la troncal amazónica que forma parte de la red vial estatal en una longitud de 12,75 Km. la vía Quito – Baeza – Tena (200km), La vía Ambato – Puyo – Tena (180km).

Esta vía que es de clase arterial a las provincias de Napo con Pastaza en sentido Norte-Sur conectando a Tena. Por tanto, para el cantón la troncal amazónica es la más importante arteria de comunicación vial que posee de la cual se derivan sus demás vías existentes (red vial rural) de segundo orden que unen a las comunidades y sectores del cantón con los cantones Archidona, Loreto y Carlos Julio Arosemena Tola.

- **Servicios Básicos**

Agua potable

En el cantón Tena el servicio público de agua por medio de la red tiene el 78.29 % de las viviendas, mientras que el resto de viviendas se proveen por diferentes medios, como: pozo el 3.77 %, del río o vertiente.

Luz eléctrica

En el cantón Tena el 94.96 % de las viviendas tiene servicio de energía eléctrica desde la red pública, el 0,01% se autoabastece mediante panel solar, el 0.13 % se provee de energía eléctrica mediante generador, y 0.20% no cuenta con ningún sistema de energía.

Teléfono

En el cantón Tena el 94.96 % de las viviendas tiene servicio de energía eléctrica desde la red pública, el 0,01% se autoabastece mediante panel solar, el 0.13 % se provee de energía eléctrica mediante generador, y 0.20% no cuenta con ningún sistema de energía, el déficit a cubrir es del 5.04 % desde la red pública.

Alcantarillado Sanitario y Pluvial

De las 7981 viviendas de Tena y sus comunidades cuentan con alcantarillado sanitario el 65.13 % tiene conexión a red pública, y la eliminación de excretas se lo realiza mediante pozo séptico el 14.01 %, conectados al pozo ciego el 6.33 %, con descarga directa a río o quebrada el 5.53 %, mediante letrina sanitaria el 0.86%, no cuenta con ningún sistema de eliminación el 8.14 %, por lo que se tiene un déficit del 34.87 % de viviendas para ser atendidas mediante alcantarillado.

- **Actividades socio económicas**

La actividad económica de la población de Tena, se dedica principalmente a la actividad de instalaciones de diferentes tipos de comercio como tiendas, almacenes, restaurantes, hoteles, cooperativas de taxis, camionetas, farmacias, etc. Esta actividad ha aumentado mucho en los últimos años debido, especialmente al importante crecimiento poblacional de la ciudad de Tena ya que su campo de acción es la comercialización de productos básicos producidos.

La actividad agrícola, ganadera, pesca, silvicultura y minería artesanal; según los datos de INEC 2001 y 2010 demuestra un decrecimiento 5,1% en relación al 2001, este aspecto se lo puede visibilizar sobre todo en las parroquias de Ahuano, Chontapunta y Napo; mientras que en la ciudad de Tena existe un crecimiento de 1,5% superando a lo relacionado con los otros sectores.

b) Elaboración de la encuesta

- **Planteamiento/diseño del cuestionario**

Con el objetivo de obtener información en el aspecto ambiental y social sobre la Extracción de Material Pétreo en el Sector “Taita Alberto” se realizó un modelo de encuesta con preguntas cerradas para los habitantes de la zona norte del Cantón Tena. Una vez reestructurada la encuesta, posterior a su revisión y corrección se procedió a la aplicación de la misma.

- **Selección de la muestra**

En la zona urbana del cantón Tena, la población es de 18.345 habitantes según el censo del año 2010. Significando el 30,13% de la población cantonal total de los 9.324 son hombres representando el 50,83% y 9,020 son mujeres representando el 49,17% con un índice de masculinidad de 1,8. (INEC, 2010).

De tal manera se ha tomado el sector norte como lugar de investigación el mismo que está conformando por siete barrios y 2.331 habitantes.

- **Desarrollo de Trabajo de Campo**

La encuesta fue aplicada a los habitantes en este caso a la población de la zona norte de la ciudad de Tena se investigó en número total de la población de esta zona obteniendo un valor de 2.331 habitantes dando como resultado 111 personas a encuestar.

- **Preparación de la información/datos.**

Una vez aplicada las encuestas se procedió a la tabulación de datos con su respectiva representación gráfica e interpretación. Para ello utilizo estadística descriptiva permitiendo cuantificar la frecuencia de los datos obtener los porcentajes de cada uno.

c) Población y marco muestral

Con el propósito de levantar información preliminar y conocer la opinión de la población se aplicó encuestas sobre los impactos ambientales generados en la explotación de material pétreo en el sector Taita Albero del cantón Tena.

Para ello se procedió a identificar el tamaño de la muestra, mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 N * p * q}{(N - 1)E^2 + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

- n** = Tamaño de la muestra = ?
- Z** = Nivel de confianza = 1,654
- E** = Límite de error = 0,07
- N** = Universo = 2331
- P** = Probabilidad de éxito = 0,7
- q** = Probabilidad de fracaso = 0,3

$$n = \frac{(1,654)^2 * 2331 * 0,7 * 0,3}{(2331-1)(0,07)^2 + 1,654^2 * 0,7 * 0,3}$$

$$n = 111$$

Obteniéndose así el número de personas (111) a las que se aplicó la encuesta

- **Tabulación e interpretación de las encuestas aplicadas a los habitantes del sector Taita Alberto en el cantón Tena.**

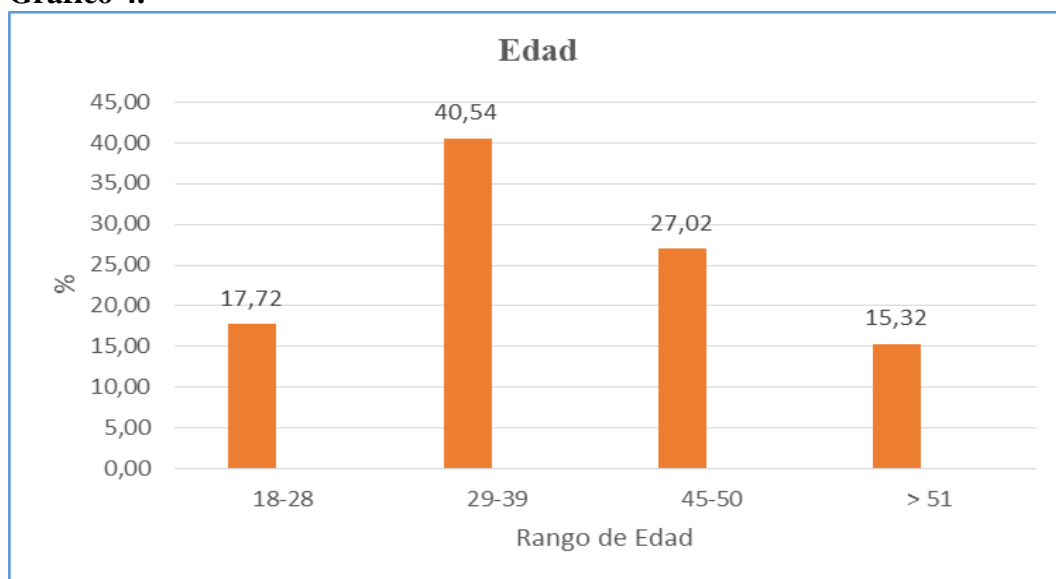
1. Pregunta 1. ¿Cuál su la edad?

Tabla 8.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-28	17	15,32
29-39	30	27,03
45-50	45	40,54
> 51	19	17,12
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 4.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según el análisis del gráfico cuatro, con respecto a la edad el 40,54% de encuestados son mayores de 29 a 39 años, el 27,02% se encuentra entre los 45 a 50 años, el 17,72% entre 18 a 28 años y el 15,32% está entre 51 años. La mayoría de los encuestados está sobre los 29 a 39 años, lo que quiere decir que estas personas en algunos casos son servidores públicos o solo se dedican únicamente a la agricultura cerca de sus viviendas.

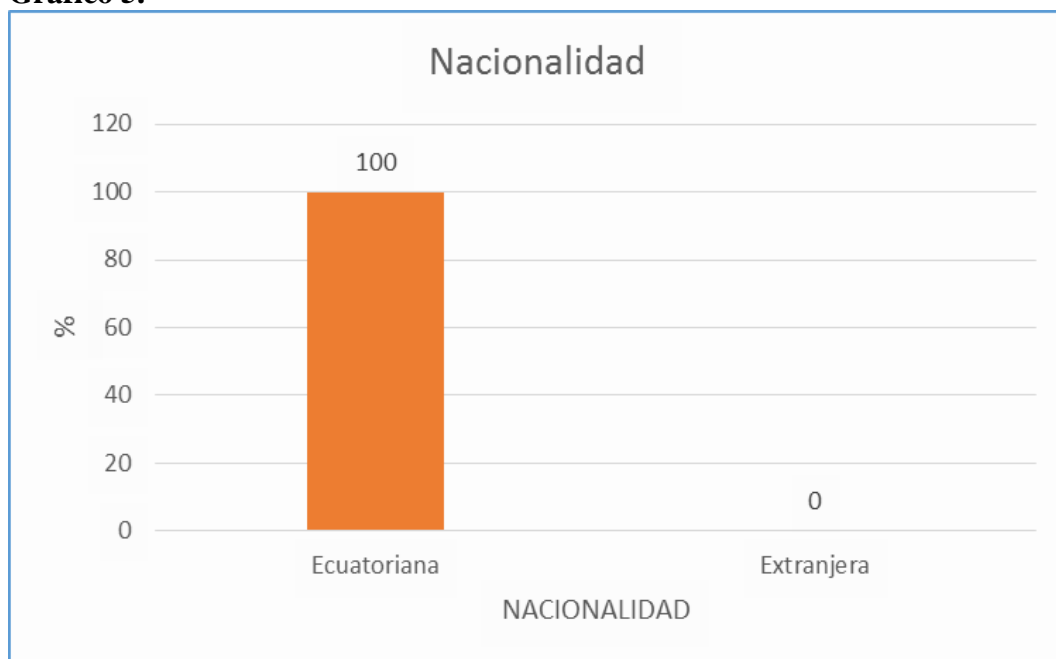
Pregunta 2. ¿Cuál su nacionalidad?

Tabla 9.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ecuatoriana	111	100
Extranjera	0	0
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 5.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico cinco, se da a conocer que todas las personas son de nacionalidad ecuatoriana, debido a que la mayoría de los extranjeros prefieren lugares tranquilos, con aire puro, cerca de los ríos limpios, lleno de vegetación, para así poder disfrutar de la naturaleza.

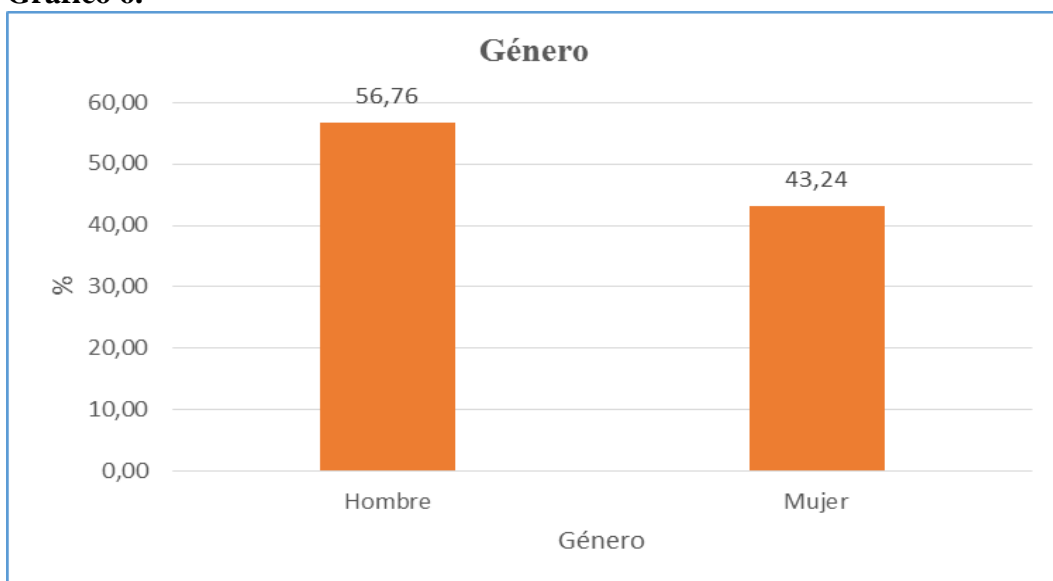
Pregunta 3. ¿Género?

Tabla 10.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hombre	95	85,59
Mujer	16	14,41
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 6.



Elaborado por: El autor

Interpretación: El gráfico seis, indica que el 56,76% de los encuestados son de género masculino y el 43,24% femenino, siendo mínimo el número de personas femeninas por encuestarse en los lugares de trabajo y no en sus domicilios.

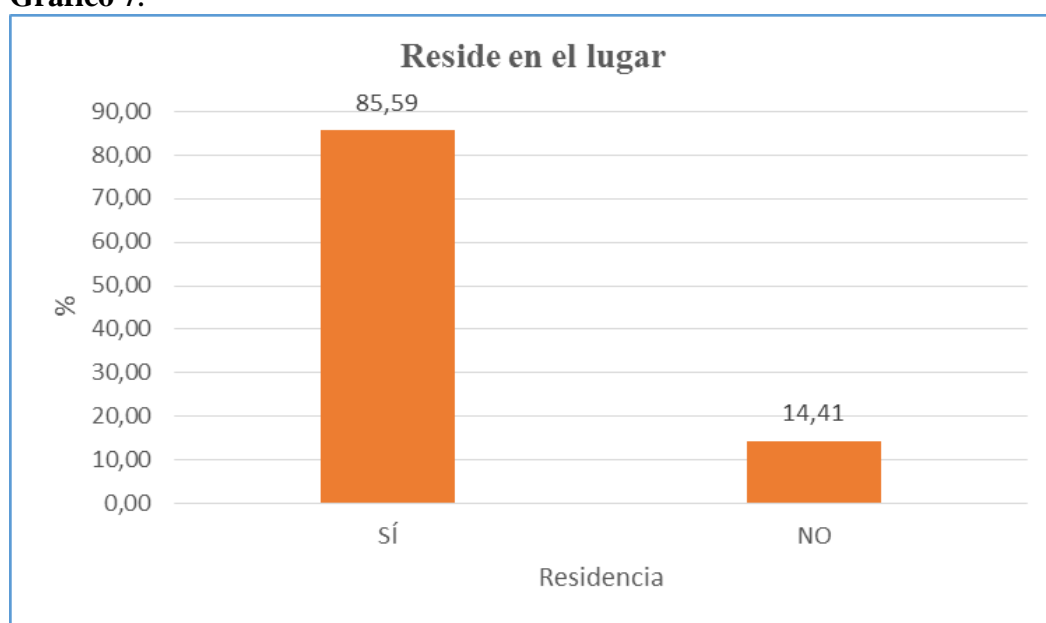
Pregunta 4. ¿Residencia?

Tabla 11.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	95	85,59
NO	16	14,41
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 7.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Se indica en el gráfico siete, que el 85,59 % corresponde a personas que residen en el lugar cercano a la investigación y 14,41 % corresponde a personas encuestadas que manifestaron que no residen en el lugar, lo que ha permitido conocer que la población en su gran porcentaje como la problemática del sector Taita Alberto en relación a la explotación de material pétreo.

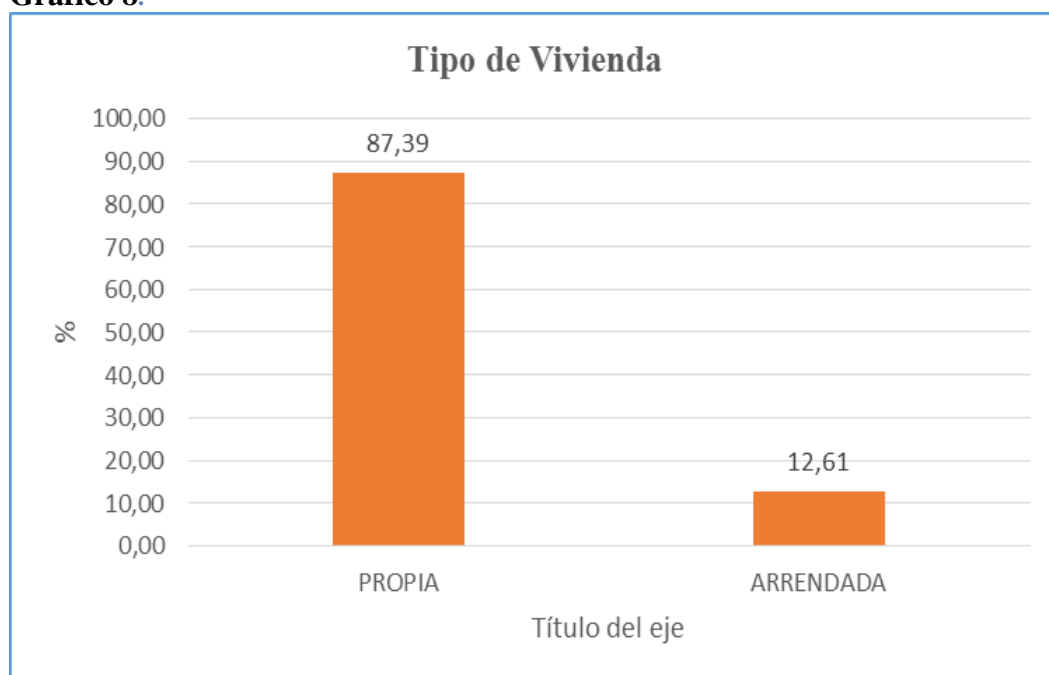
Pregunta 5. ¿Tipo de vivienda?

Tabla 12.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PROPIA	97	87,39
ARRENDADA	14	12,61
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 8.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En relación al tipo de vivienda el gráfico ocho, señala que el 87,39 % de los encuestados poseen vivienda propia, y un 12,61 % corresponde a personas que han manifestado que viven en arrendando. Ya que por diálogos con la población se dice que las personas que viven en arriendo son porque trabajan en los alrededores de área de estudio, optando así por vivir cerca y economizar.

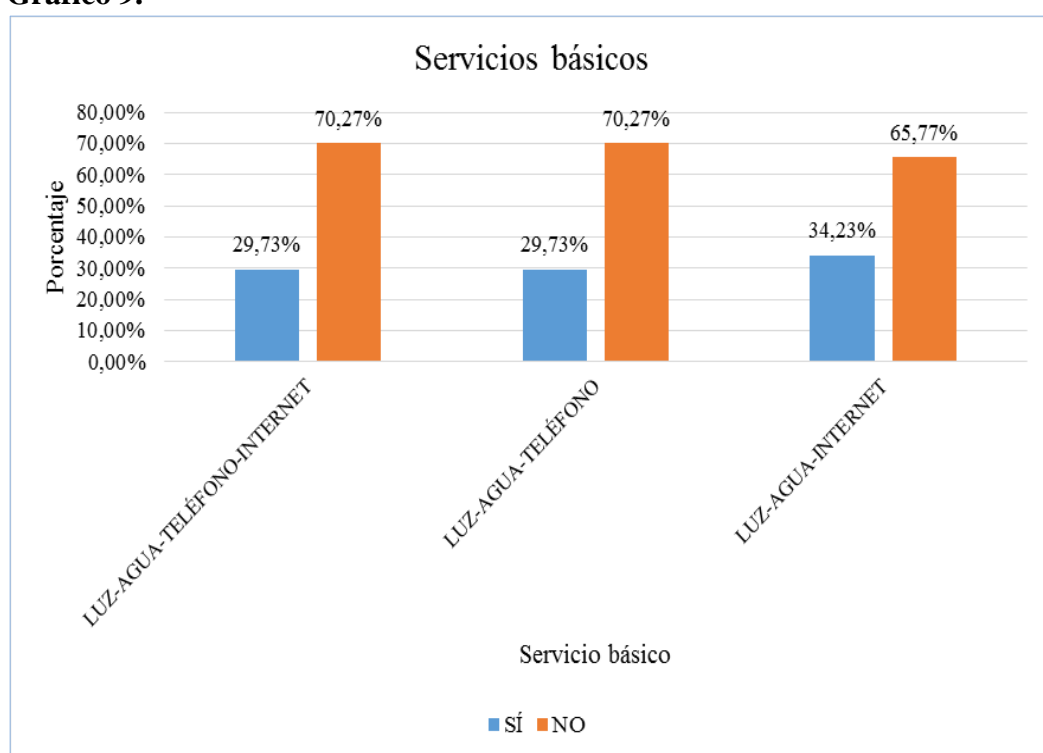
Pregunta 6. ¿Dispone de los Servicios básicos?

Tabla 13.

ALTERNATIVA	LUZ	AGUA	TELÉFONO	INTERNET
SÍ	100,00	100,00	29,73	34,23
NO	0,00	0,00	70,27	65,77
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 9.



Elaborado por: El autor

Interpretación: El gráfico nueve, señala que el 29,73 de las personas tienen luz, agua, teléfono e internet y el 70,27% carecen de los servicios básicos antes mencionados. Las personas que tienen solo luz, agua y teléfono son 29,73% y las que carecen de estos servicios básicos son 70,27%. Las personas que tienen luz, agua e internet son 34,23% y las que carecen de los servicios básicos antes mencionados son 65,77%, por lo cual se manifestó que las personas que no cuentan con los servicios básicos es por encontrarse más alejados de la vía principal y en algunos casos por ser viviendas nuevas.

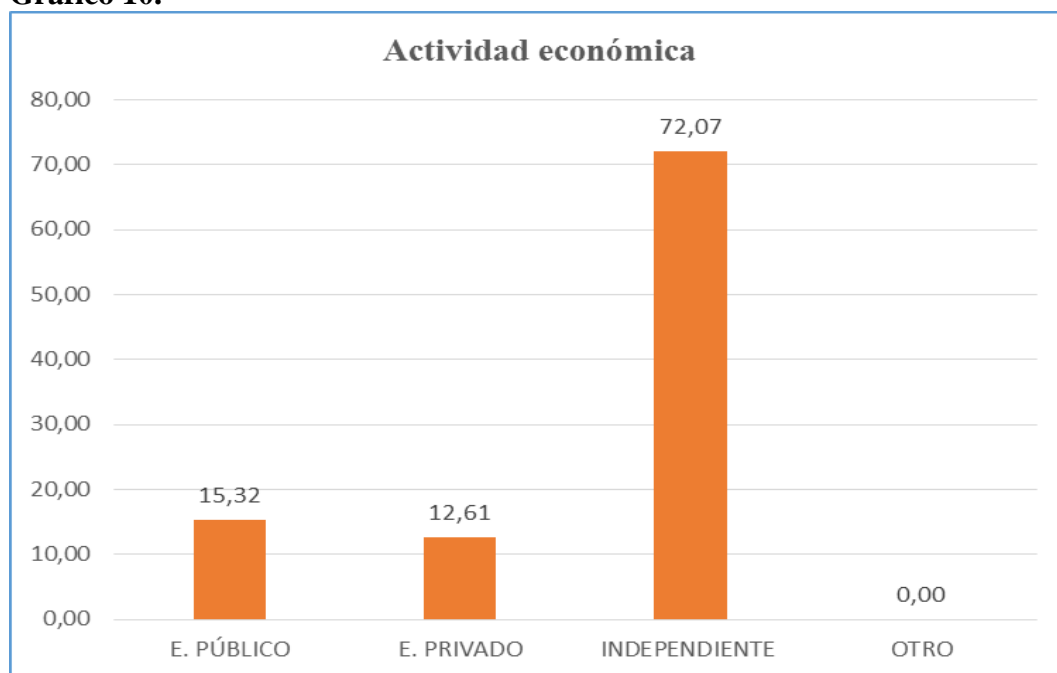
Pregunta 7. ¿Cuál es su actividad económica?

Tabla 14.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
E. PÚBLICO	17	15,32
E. PRIVADO	14	12,61
INDEPENDIENTE	80	72,07
OTRO	0	0,00
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 10.



Elaborado por: El autor

Interpretación: El gráfico diez, indica la actividad económica de los encuestados, en referencia a esto el 72,07 % de ellos fueron independientes como por ejemplo centros de cómputo o tiendas, el 15,32 % corresponde a empleados públicos y el 12,61 % a empleados privados optando así como una fuente de trabajo en dichas instituciones.

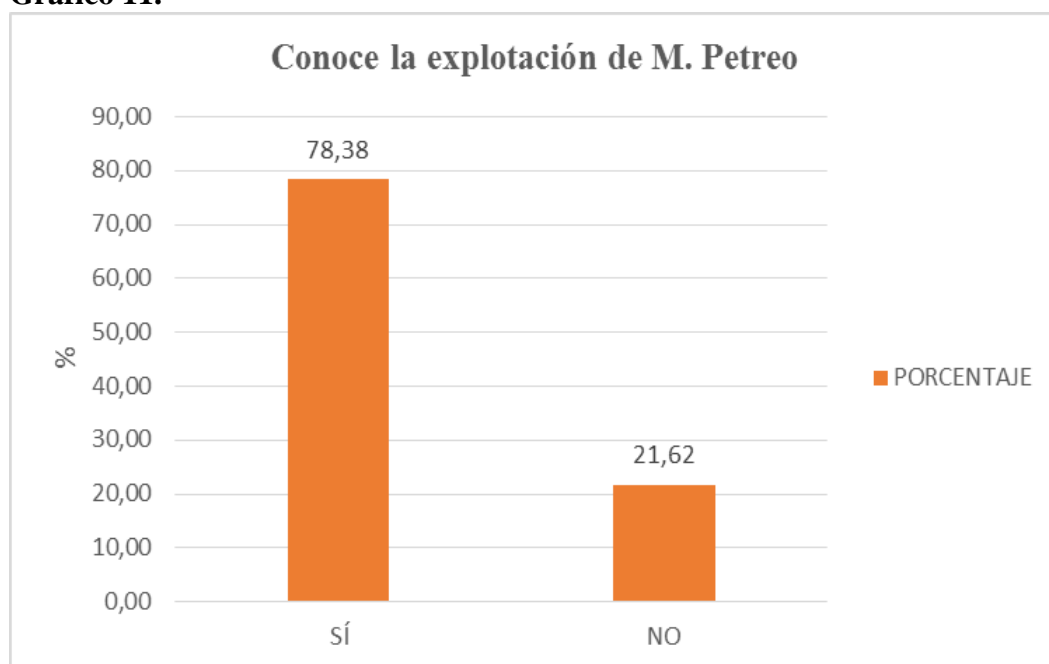
Pregunta 8. **¿Conoce usted la existencia de la explotación de material Pétreo en el Sector Taita Alberto?**

Tabla 15.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	87	78,38
NO	24	21,62
TOTAL	111	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 11.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Se puede observar en el gráfico 11, sobre la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto los encuestados han manifestado que un 78,38 % conocen la existencia de explotación de material pétreo y el 21,62 % no conocen, lo que da a entender que el porcentaje menor se debe a que no viven cerca de esta concesión de material pétreo o desconocen sobre dicho proyecto en el sector.

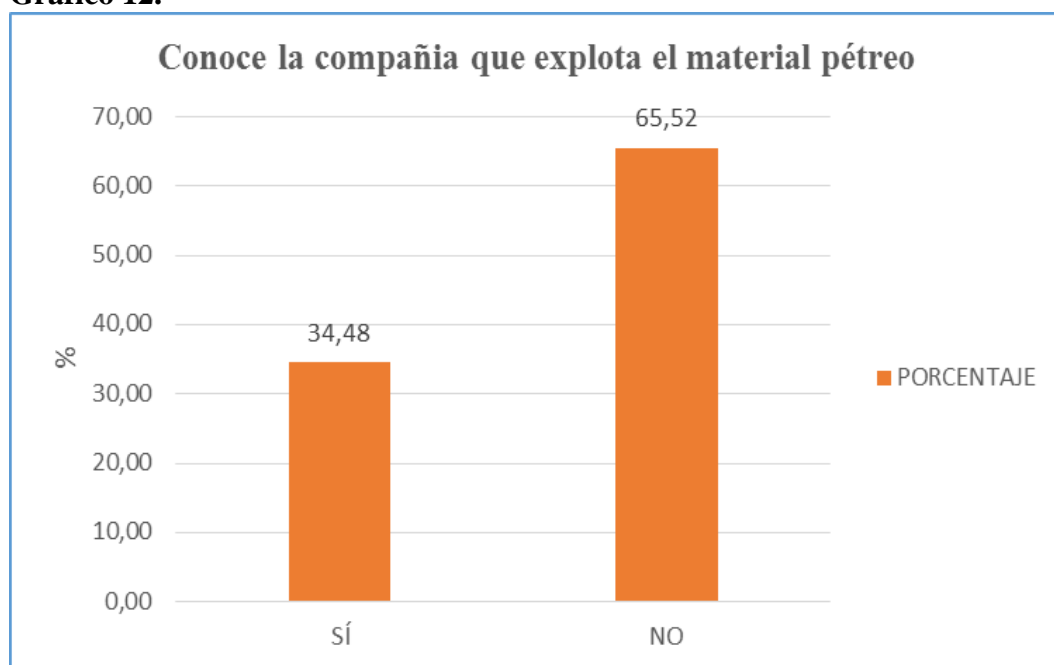
Pregunta 9. **¿Conoce la Compañía que está explotando material Pétreo en el Sector Taita Alberto?**

Tabla 16.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	30	34,48
NO	57	65,52
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 12.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Como se observa en el gráfico 12, las personas las cuales respondieron que conocen la explotación de material pétreo son las que respondieron positivamente por lo que a partir de la pregunta 8 hasta la pregunta 17 corresponderá las respuestas para una muestra de 87 encuestados. Con relación a la pregunta 8 ha manifestado en un 65,52 % no conocer la empresa o compañía que está explotando el material pétreo del sector Taita Alberto y el 34,48 % han manifestado que, si conocen, esto se debe a que este porcentaje viven cerca de esta concesión de material pétreo o desconocen del proyecto.

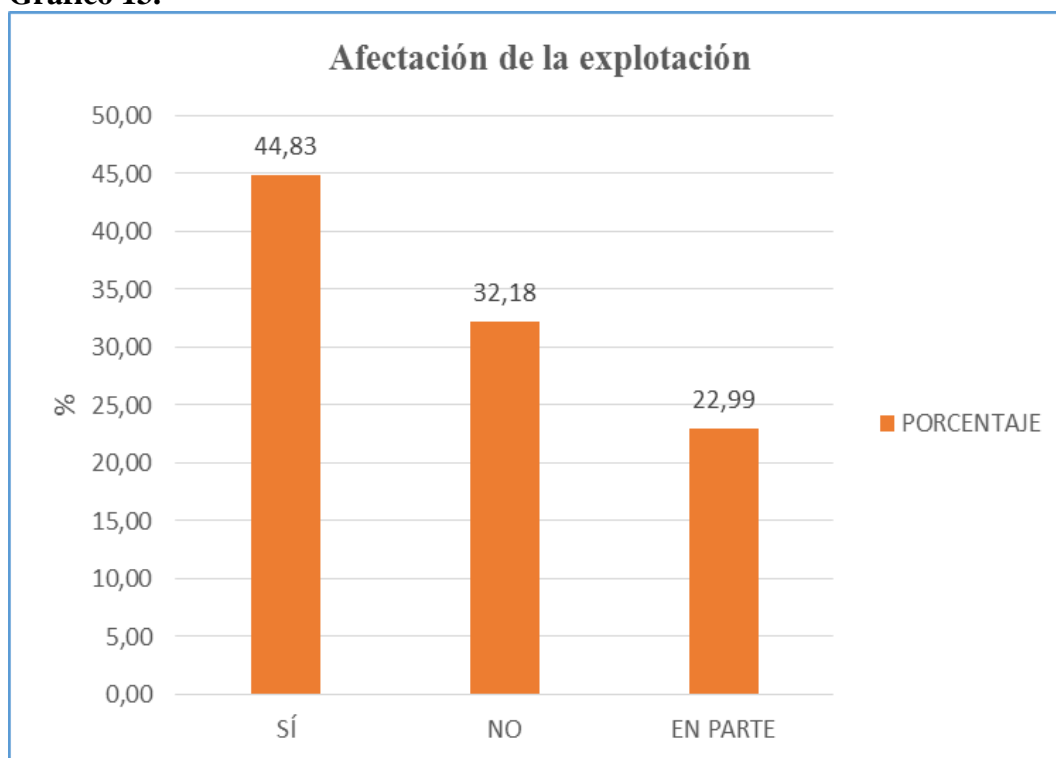
Pregunta 10. **¿Le afecta de alguna manera la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto?**

Tabla 17.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	39	44,83
NO	28	32,18
EN PARTE	20	22,99
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 13.



Elaborado por: El autor

Interpretación: El gráfico 13, da a conocer que al 44,83% de los encuestado sí les afecta la presencia de la explotación de material pétreo, porque viven cerca del lugar y los impactos ocasionados por el mismo son visibles, no le afecta al 32,18 % porque viven lejos del lugar, y al 22,99 % en parte porque viven un poco lejos del lugar.

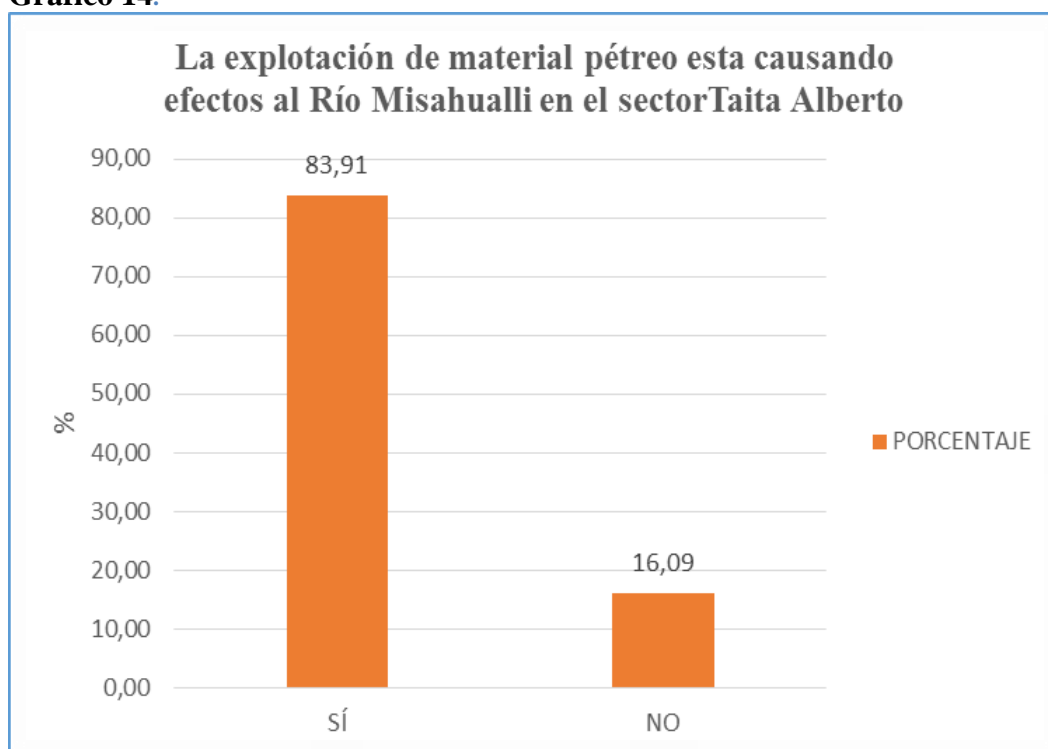
Pregunta 11. **¿Considera usted que la Explotación de material pétreo en el Sector Taita Alberto está causando Problemas en el agua del Río Misahualli?**

Tabla 18.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	73	83,91
NO	14	16,09
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 14.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 14, se observa que el 83,91 % manifestó que sí le afecta la explotación de material pétreo porque está causando efectos al agua del Río Misahuallí como también al ambiente mientras que el 16,09 dio a conocer que no le está causando ningún problema esto porque vive lejos del área de influencia.

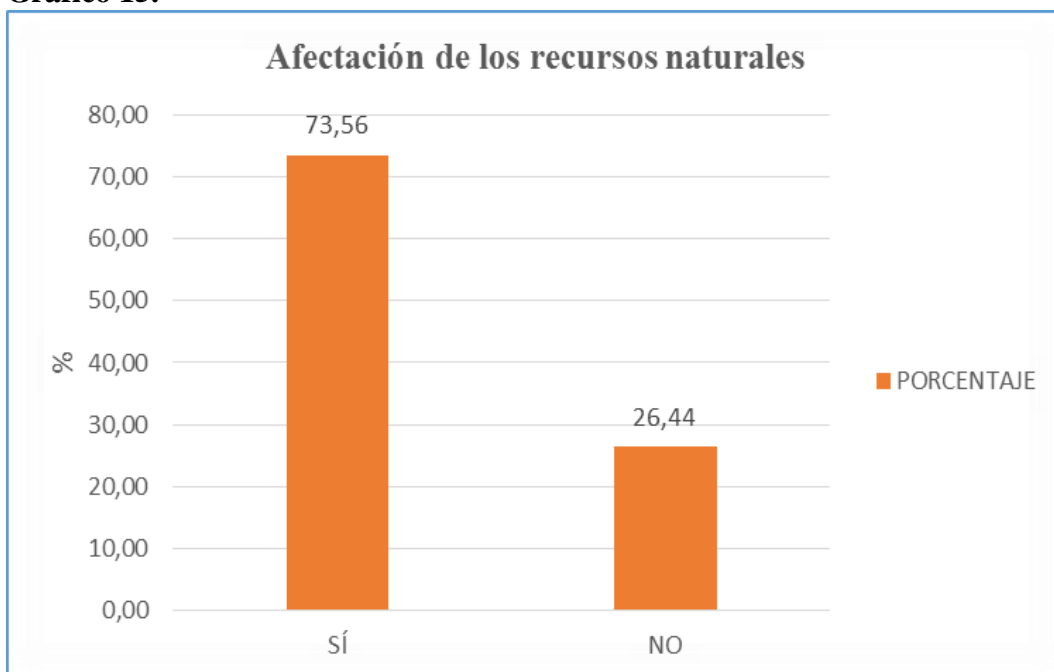
Pregunta 12. **¿Cree usted que los recursos naturales son afectados a causa de explotación de material pétreo?**

Tabla 19.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	64	73,56
NO	23	26,44
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 15.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 15, señala que el 73,56 % de los encuestados consideran que la explotación de material pétreo está afectando a los recursos naturales dado al movimiento de tierra, arrastre de partículas por el ingreso y salida de la maquinaria en general y el 26,44% dio a conocer que no existe deterioro de los recursos naturales.

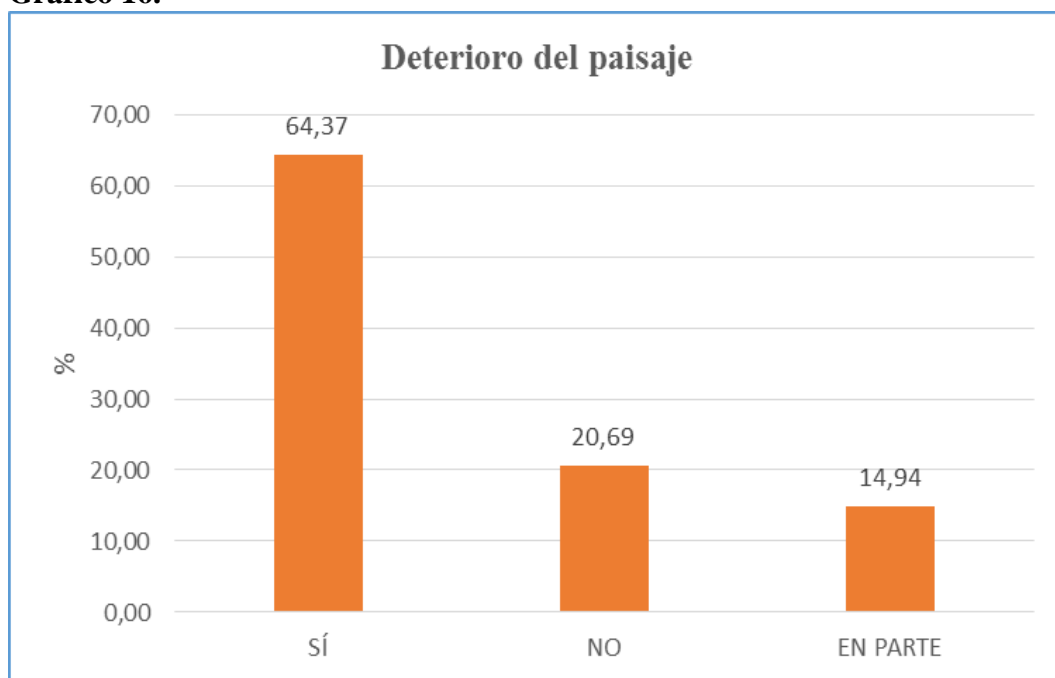
Pregunta 13. **¿Ha visto algún deterioro del paisaje en la zona a causa de la Extracción de Material Pétreo en el sector Taita Alberto?**

Tabla 20.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	56	64,37
NO	18	20,69
EN PARTE	13	14,94
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 16.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Se observa en el gráfico 16 que el 64,37 % de los encuestados consideran que sí existe deterioro del paisaje a causa de la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena, el 20,69 % dio a conocer que no existía deterioro del paisaje en el área de influencia y el 14,94% dijo que en parte existe deterioro del paisaje.

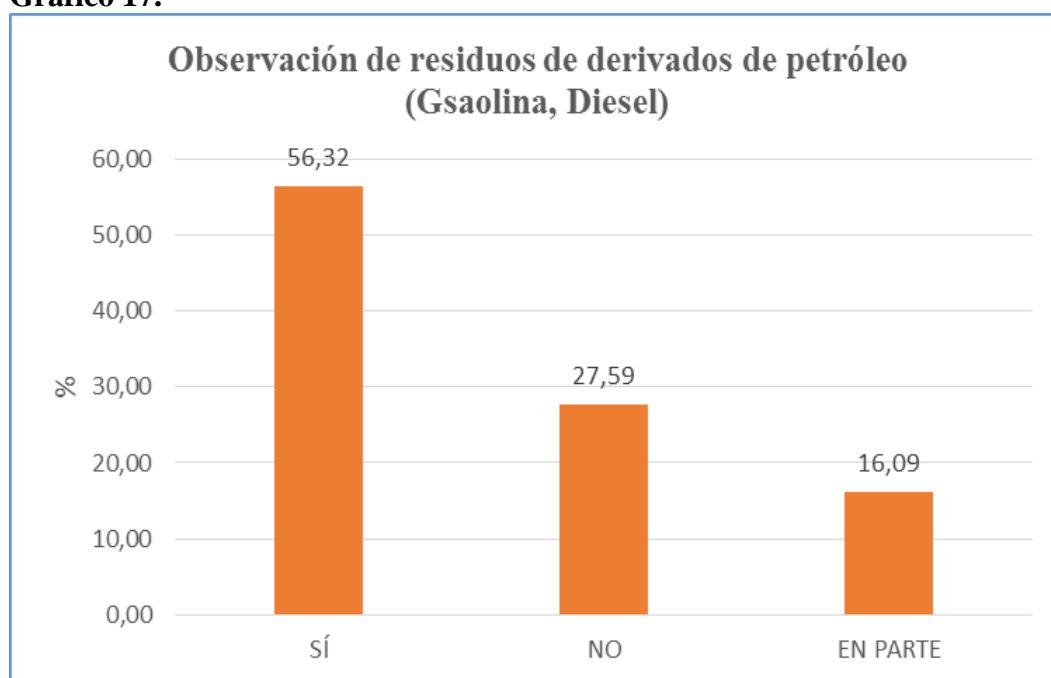
Pregunta 14. **¿Ha observado residuos de gasolina o aceite en el sector, en el río u en otros lugares por consecuencias de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?**

Tabla 21.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	49	56,32
NO	24	27,59
EN PARTE	14	16,09
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 17.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Se observa en el gráfico 17 que el 56,32 % de los encuestados manifestaron que han observado residuos de derivados de petróleo como diésel y/o gasolina en el sector de la explotación de material pétreo, consideran que debe al movimiento del equipo caminero y maquinaria que desarrollan esta actividad en ese sector, el 27,59% respondió que no han observado ningún tipo de residuos o derivados de petróleo, debido a que sus viviendas se encuentran lejos del sector, mientras que el 16,09% dijo que en parte.

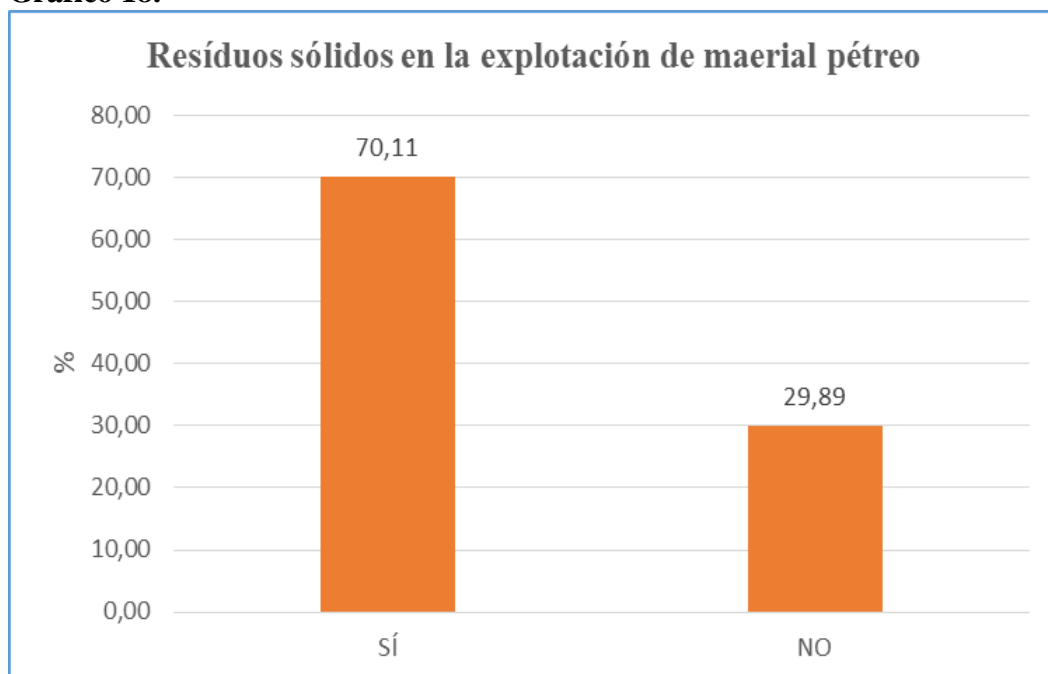
Pregunta 15. **¿Ha observado Residuos Sólidos ocasionados por las actividades de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?**

Tabla 22.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	61	70,11
NO	26	29,89
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 18.



Elaborado por: El autor

Interpretación: Se observa en el gráfico 18 que el 70,11% de los encuestados han respondió sí haber observado residuos sólidos generados en las actividades que realizan sobre la explotación de material pétreo en el sector taita Alberto, debido a que no existe la normativa ni las señaléticas correspondientes para este caso, y el 29,89% dio a conocer que no ha observado residuos sólidos ocasionados por la explotación de material pétreo.

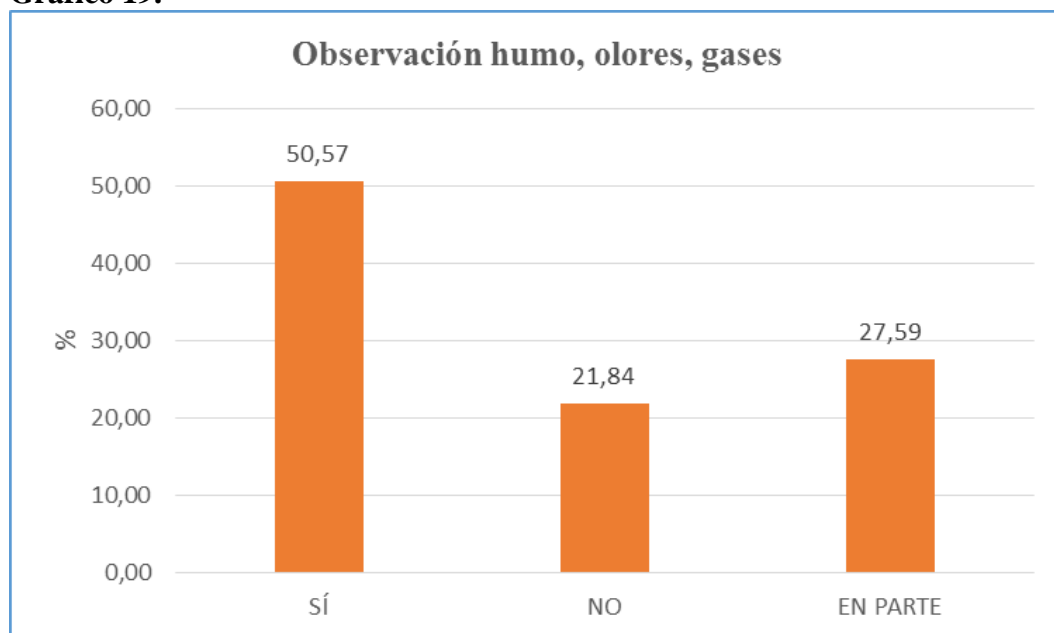
Pregunta 16. **¿Ha observado, percibido humos, olores y gases emitidos por las Actividades de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?**

Tabla 23.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	44	50,57
NO	19	21,84
EN PARTE	24	27,59
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 19.



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 19 indica que el 50,57% de las personas encuestadas respondió que las actividades de extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto sí ocasionan humos, olores y gases emitidos por la maquinaria y transporte del material pétreo, el 21,84% dio a conocer que no ocasionaba, humos, olores y gases esto es porque sus viviendas están lejos del sector, mientras que el 27,59% manifestó que en parte por la movilización de la maquinaria por las vías de acceso al área de influencia.

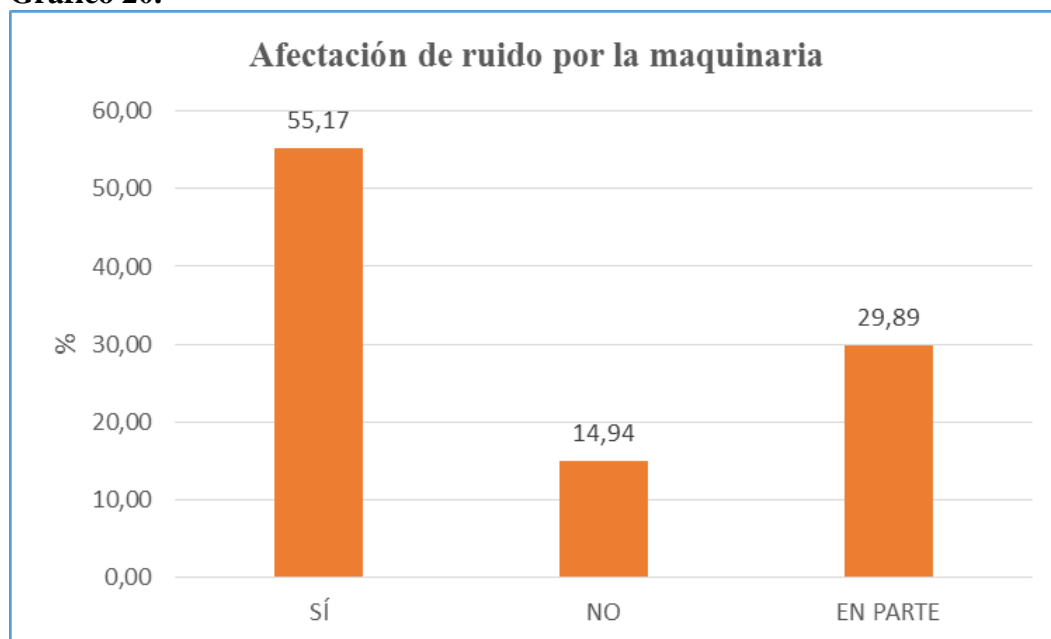
Pregunta 17. ¿Le afecta el ruido ocasionado por las actividades de las máquinas al momento de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

Tabla 24.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SÍ	48	55,17
NO	13	14,94
EN PARTE	26	29,89
TOTAL	87	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 20.



Elaborado por: El autor

Interpretación: El gráfico 20 se señala el porcentaje en relación al efecto del ruido causado por la maquinaria, por lo que el 55,17 % de los encuestados señalaron que sí afectada, debido al movimiento de la maquinaria en general cuando todas estas están operando al momento de la extracción del material pétreo en el sector Taita Alberto, el 14,94% respondió que no le afecta porque viven lejos del lugar, y al 29,89 % le afecta en parte por la entrada y salida de la maquinaria por las vías de acceso.

6.2. Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de extracción de material pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.

6.2.1. Identificación de Impactos Ambientales

Una vez modificada la matriz de Leopold, se analizó los resultados y se identificó los siguientes impactos positivos y negativos.

6.2.2. Evaluación de Impactos Ambientales

La totalidad de los impactos que se identificaron fueron 355, de estos los impactos negativos fueron 14 (4,39 %) en calificación bajo, 59 (18,50 %) en calificación media y 246 (77,12 %) en calificación alta. Esto debe a que la extracción de material pétreo en el sector ha sido intervenida por el hombre y la introducción de maquinaria.

Los impactos positivos fueron 3 en la calificación media que representa el 18,33 % y 33 impactos positivos calificado con alto que representan el 91,67 %.

Por lo que los impactos negativos totales suma 355 que representan el 89,86, para los impactos positivos en cambio suman 36 que representa el 10,14 %.

6.2.3. Categorización de impactos ambientales

Posterior a la evaluación e identificación de impactos positivos y negativos se procedió a categorizarlos en función del Valor de Impacto Ambiental obtenido para lo cual se obtuvo impactos bajos, medios y altos.

Tabla 26. Impactos de la matriz de Leopold

Resultados	Impactos Negativos			Impactos Positivos		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Número	14	59	246	0	3	33
Porcentaje (%)	4,39	18,50	77,12	0,00	8,33	91,67
Subtotal	319			36		
Porcentaje Sub Total	89,86			10,14		
Total	355					

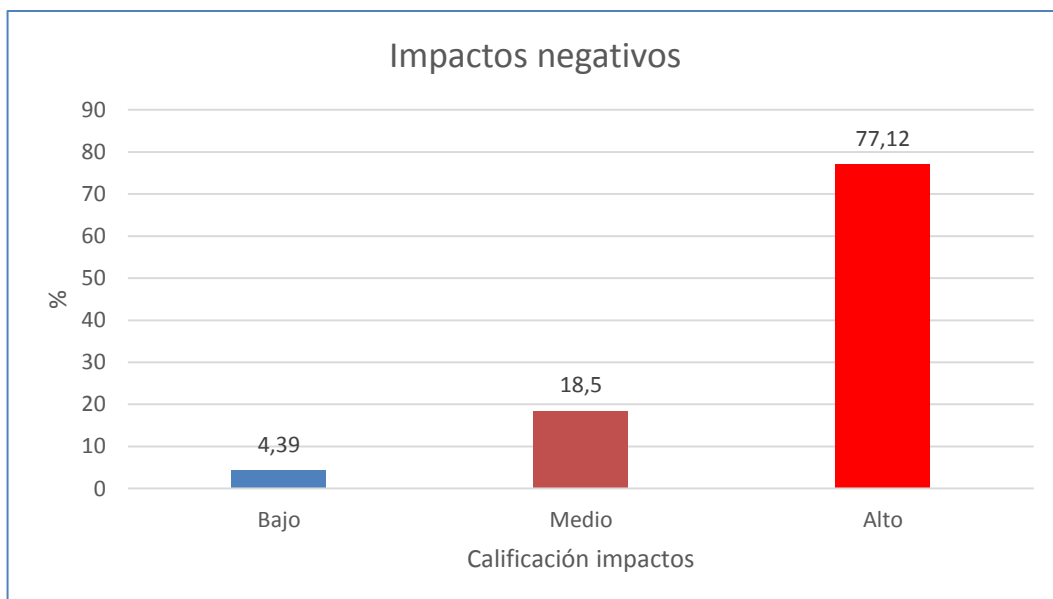
Realizado por: El Autor

Tabla 27.

Impactos negativos	%
Bajo	4,39
Medio	18,50
Alto	77,12

Realizado por: El Autor

Gráfico 21.



Realizado por: El Autor

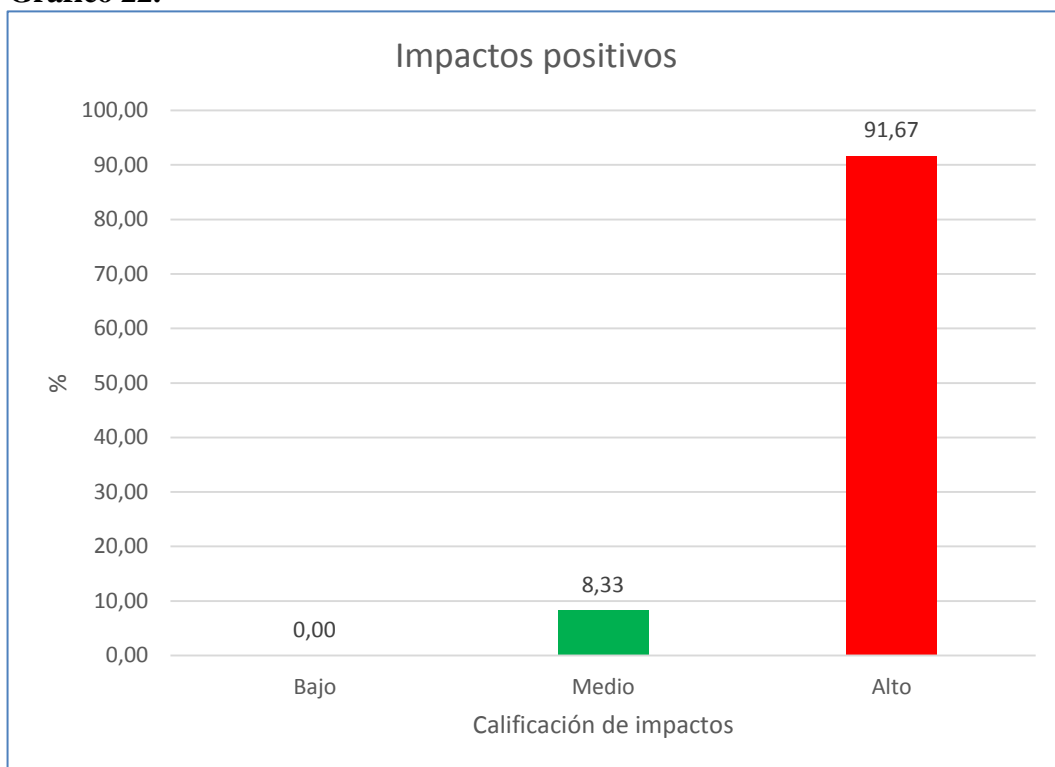
Interpretación.- Según el gráfico 21 se observa que el impacto negativo se ha calificado en 4,39 % bajo, considerando los factores ambientales del medio perceptual donde se involucra la visibilidad, singularidad, fragilidad visual, mientras el 18,50 % medio está relacionado por la economía, cultivos y mercado no ha existido mucha influencia de la extracción de material pétreo, y el 77,12 % alto, esto se concluye que a extracción de material pétreo y la movilidad de la maquinaria pesada, así como otras actividades antrópicas.

Tabla 28. Impactos positivos

Impactos positivos	%
Bajo	0,00
Medio	8,33
Alto	91,67

Elaborado por: El autor

Gráfico 22.



Elaborado por: El autor

Interpretación.- Según el gráfico 22 se observa que el impacto positivo se ha calificado en 8,3 % medio lo que representa a acciones recreativas considerando que está en el lugar y lo cual genera vías de acceso para ser aprovechadas para el fin de implementación de espacios turísticos, y el 91,12 % en alto medio, esto se concluye que a extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto ha generado fuentes de trabajo y compensaciones pequeñas a la comunidad.

6.2.4. Procedimientos para el muestreo de agua para el análisis físico, químico.

a. Puntos de muestreo

Tabla 29.

PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA			
PUNOS	X	Y	Altura msnm
1	186969,12	9895829,12	522
2	186969,28	9895301,29	520
3	187977,64	9894973,39	510

Elaborado por: El autor

b. Precauciones generales del muestreo:

- Se utilizó envases esterilizados para que no contamine las muestras
- Se enjuago los envases por lo menos 2 a 3 veces con el agua antes de ser recolectada
- Elección de la técnica de muestreo, en este caso se utilizó la técnica de vadeo; y muestras directas desde el último punto de descarga
- Se identificó la muestra

c. Tipo de muestra

Se recolectó muestras compuestas, en cada punto de muestreo. Se obtuvo a partir de la mezcla de tres colectas de muestras simples tomadas en diferentes puntos.

d. Llenado del recipiente

Se llenó los frascos dejando un vacío del 1%, se tapó de tal forma que no exista aire sobre la muestra. Esto limita la interacción de la fase gaseosa y la agitación durante el transporte.

e. Datos e información de la muestra

Los recipientes que contienen las muestras fueron etiquetados con un membrete en el cual solicita información detallada para evitar confusiones y permitir una correcta interpretación de los resultados. (Ver Cuadro 8: Membrete para rotulado de muestras)

f. Transporte de la muestra

Las muestras fueron protegidas y selladas, se colocó las muestras en un coolers, a una temperatura de 4 - 5 °C, se envió inmediatamente al laboratorio del Centro de Servicio Técnicos t Transferencia Tecnológica Ambiental. “CESTTA” localizado en l Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH en la ciudad de Riobamba.

g. Recepción de la muestra

En el laboratorio “CESTTA” localizado en l Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH en la ciudad de Riobamba, se verificó las muestras y la cadena de custodia y en el transcurso de 15 días laborables se entregaron los resultados.

h. Resultados de los análisis de laboratorio

Los análisis se realizaron en base al Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental, anexo 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua.

Tabla 30.

Determinaciones	Unidades	** Límites	Resultados		
			Punto 1 (Coordenadas UTM - 84)	Punto 2 (Coordenadas UTM - 84)	Punto 3 (Coordenadas UTM - 84)
			x= 186969,12	x= 186969,28	x= 187977,64
			y=9895829,12	y= 9895301,29	y= 98949,39
Ph	Und.	6,5-9	< 7,84	7,94	7,76
Hidrocarburos totales	mg/L	0,5	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Sólidos totales	mg/L		< 100	< 100	< 100
Grasas y Aceites	mg/L	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Amonio	mg/L		< 0,1	< 0,1	0,1
Mercurio	mg/L	0,0002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmio	mg/L	0,001	< 0,0008	0,0061	0,024
Arsénico	mg/L	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cobre	mg/L	0,005	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Hierro	mg/L	0,3	0,56	0,45	1
Sulfatos	mg/L	-	< 8	< 8	< 8
Nitratos	mg/L	13	< 2,3	< 2,3	< 2,3

TULSMA TABLA 2. Límites máximos permisibles

Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Interpretación. – En la Tabla 30 se indica los resultados del análisis físico, químico realiza en el laboratorio CESTTA de la ciudad de Riobamba, se observa el análisis de la calidad de agua del río Misahuallí en el sector Taita Alberto, para cada de las determinación, en la que podemos deducir que para él, Ph, hidrocarburo, sólidos totales, grasas y aceites, amonio, Arsenio, sulfatos y nitratos se encuentran bajos lo límites permisibles según el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TULSMA, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA.

Elemento Mercurio

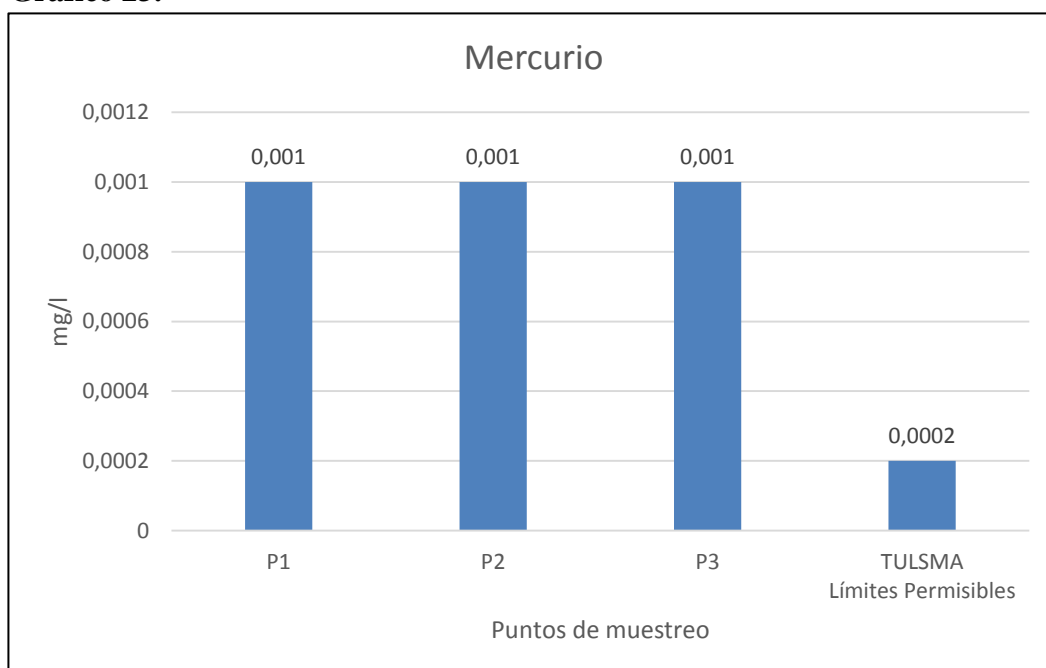
Tabla 31.

Parámetro	Unidades	P1	P2	P3	TULSMA Límites Permisibles
Mercurio	mg/l	0,001	0,001	0,001	0,0002

Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Gráfico 23.



Elaborado por: El autor

Interpretación. – En el gráfico 23 en relación a este elemento (Mercurio) indica los resultados de laboratorio que se encuentra sobre los límites permisibles de la norma, registrando un valor de 0,001 mg/l; para los tres puntos de muestreo concluyendo los puntos de muestreo pasan el límite máximo permisible, que es de 0,0002 mg/l según la Norma del TULSMA. Se considera que sus compuestos son sustancias sumamente tóxicas cuyos efectos potenciales deben ser estudiados con más profundidad.

Elemento Cadmio

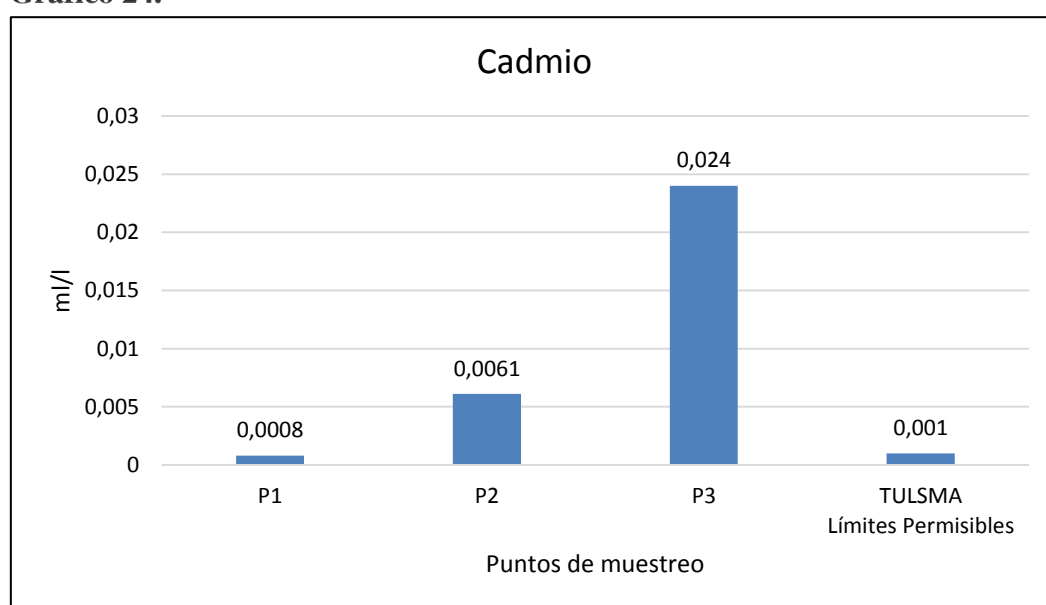
Tabla 32.

Parámetro	Unidades	P1	P2	P3	TULSMA Límites Permisibles
Cadmio	mg/l	0,0008	0,0061	0,024	0,001

Fuente: Análisis Laboratorio “CESTTA”

Elaborado por: El autor

Gráfico 24.



Fuente: Análisis Laboratorio “CESTTA”

Elaborado por: El autor

Interpretación. – En el gráfico 24 en relación al Cadmio señalan los resultados de laboratorio que se encuentra sobre los límites permisibles de la norma, registrando un valor de 0,024 mg/l; para el P1. 0,0061 Para el P3. Concluyéndose que estos 2 puntos de muestreo pasan el límite máximo permisible, que es de 0,001 mg/l según la Norma del TULSMA. Otra alta exposición puede ocurrir con gente que vive cerca de los vertederos de residuos peligrosos como es los lixiviados generados en el relleno sanitario del Chimbadero son descargados al Río Misahuallí.

Elemento Cobre

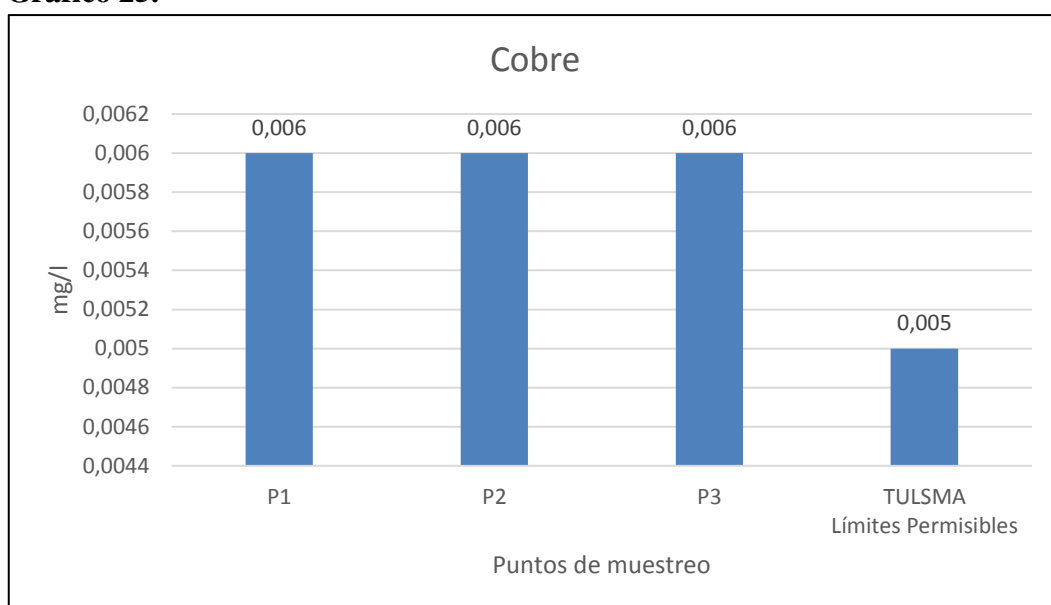
Tabla 33.

Parámetro	Unidades	P1	P2	P3	TULSMA Límites Permisibles
Cobre	mg/l	0,006	0,006	0,006	0,005

Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Gráfico 25.



Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Interpretación. – En el gráfico 25 en relación al Cobre señalan los resultados de laboratorio que se encuentra sobre los límites permisibles de la norma, registrando un valor de 0,006 mg/l; para los tres puntos de muestreo siendo el límite máximo permisible de 0,005 mg/l según la Norma del TULSMA. El Cobre es a menudo encontrado cerca de minas, asentamientos industriales, vertederos y lugares de residuos.

Elemento Hierro

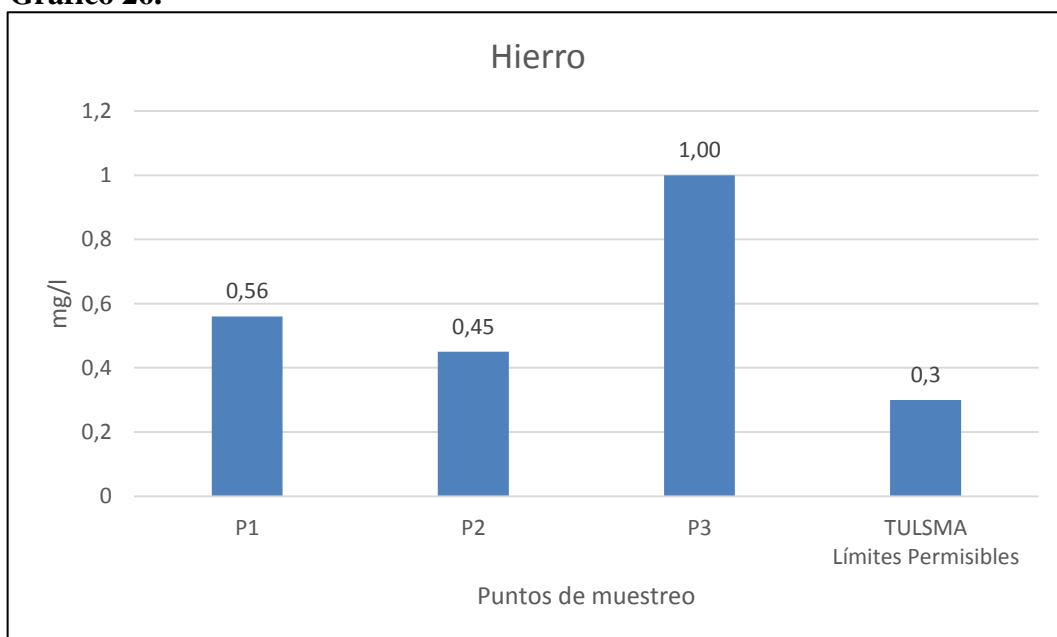
Tabla 34.

Parámetro	Unidades	P1	P2	P3	TULSMA Límites Permisibles
Hierro	mg/l	0,56	0,45	1,00	0,3

Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Gráfico 26.



Fuente: Análisis Laboratorio "CESTTA"

Elaborado por: El autor

Interpretación. – En el Gráfico 26, el Hierro, registró los siguientes valores: en el punto de muestreo P1, un valor de 1,0 mg/l; en el punto de muestreo P2, un valor de 0,56 mg/l; en el punto de muestreo P3, un valor de 0,45 mg/l; concluyendo que en todos los puntos de muestreo sobre pasan el límite máximo permisible, que es de 0,3 mg/l según la Norma del TULSMA. Puede ser peligroso para el medio ambiente; se debe prestar especial atención a las plantas, el aire y el agua.

6.1. Proponer un Plan de Manejo Ambiental a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.

La propuesta del Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de capacitación y gestión que permitirá planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos por la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena.

1. Introducción

Algunos sectores del Cantón Tena se han caracterizado por sustentar una parte de su economía en actividades extractivas de los recursos naturales, razón por la cual se considera un desarrollo para la provincia de Napo. Sin embargo, a lo largo de los años el sector Taita Alberto ha objeto de concesiones de material pétreo en beneficio de los gobiernos seccionales de la provincia de Napo. Por las actividades generadas en la acción de esta extracción se producen impactos ambientales que perjudican tanto al entorno como a los mismos recursos naturales

Mediante este estudio se pretende dar alternativas que permitan minimizar los impactos negativos generados al ambiente, así como mejorar la calidad de vida de los pobladores de este sector.

2. Objetivo

Realizar un Plan de Manejo Ambiental aplicado a los gobiernos seccionales y moradores del sector con el fin de minimizar los impactos ambientales generados por la extracción de material pétreo.

3. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental debe ser aplicado a todas los Gobiernos seccionales locales así como a las compañías que realizan la extracción del material pétreo y en especial a los moradores del sector que son los involucrados directos, lo que orientará a la prevención de efectos negativos por efectos de estas actividades de movilización de maquinaria y recursos naturales.

4. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental

Con los resultados del trabajo de investigación que se obtuvo en los puntos establecidos de muestreo, se sugiere la siguiente propuesta del Plan de Manejo Ambiental los que tendrá los siguientes Programas de Manejo Ambiental:

4.1. Programa de relaciones comunitarias

Nombre la medida Comunicación con los habitantes beneficiados y afectados por la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto		Tipo de Medida Comunicación			
		Número de Medida 01			
Impactos a controlar Reclamos de la comunidad por carencia de información sobre la concesión y explotación de material pétreo.					
Objetivo Establecer un conjunto de actividades que permita una fluida y eficiente comunicación con los habitantes y afectados por las acciones de la explotación de material pétreo.					
Acciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. El Personal a cargo del Plan de Relaciones Comunitarias del GADMT, realizará una primera reunión de socialización con los representantes de los barrios del sector Note de Tena y los habitantes del sector Taita Alberto, para dar a conocer los contenidos del Plan de Manejo Ambiental. 2. Realizar una serie de reuniones con representantes de los barrios, líderes de los barrios. Afectados directamente. 3. La duración de los eventos será de 45 minutos, dejando un tiempo adicional de 20 minutos para canalizar sus reclamos y recomendaciones ambientales para el mejor funcionamiento de la actividad extractiva de material pétreo. 4. Temas a tratar: Gestión ambiental Resumen de legislación ambiental vigente que sea aplicable a la extracción de material pétreo. Principales características ambientales de los medios físico y biótico del área de influencia ambiental. Características relevantes del medio socioeconómico del área de influencia ambiental. Análisis del Plan de Manejo Ambiental. 					
Indicadores de Cumplimiento Participación de los grupos sociales			Medios de Verificación Registro de reuniones Fotografías		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Representantes del departamento de Obras Públicas del GADMT					
Costos para reuniones para información durante un año					
Detalle	Equipos y materiales	Unidad	Cantidad	V. U. USD.	V. T. USD.
Información	Capacitador (3 Ocasiones)	Técnico	3	1.200,00	3.600,00
	Infocus	Equipo	1	400,00	400,00
	Cámara filmadora	Equipo	1	200,00	200,00
Kit de Suministro de Oficina	Carpetas de Cartón. (0,25) (0,02), hojas (0,25), esferos	kit	111	0,52	57,72
Sub total					4.257,72
Imprevistos 10 %					425,77
Total, USD					4.683,49




Elaborado por: El autor

4.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

Nombre la medida Programa de capacitación, educación ambiental y en seguridad		Tipo de Medida Prevención y control		Número de Medida 02	
Impactos a controlar Gestión ambiental y seguridad					
Objetivo Concienciar al personal de operaciones de las actividades extractivas de material pétreo, personal del departamento de OOPP del GADMT, Trabajadores, moradores del sector Taita Alberto sobre los aspectos básicos de protección ambiental y en seguridad industrial y salud ocupacional.					
Personal del departamento de OOPP: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a empleados del GAMDT. • Capacitación a moradores del sector y barrios del norte de Tena Personal administrativo: <ul style="list-style-type: none"> • 1 Talleres sobre alternativas de tecnologías limpias • Personal operativo en la explotación de material pétreo: • 1 Taller motivacional sobre conservación del ambiente • 1 Taller sobre Normativa ambiente. 					
Indicadores de Cumplimiento Manejo adecuado del ambiente y recursos naturales.			Medios de Verificación Registro de asistencia a talleres.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Tena					
Costo del Programa de capacitación y talleres					
Detalle de requerimiento	Equipos / Materiales	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Capacitación y Talleres	Técnico / 3 meses	Técnico	1	1.200,00	3.600,00
	Computadora	Equipo.	1	800,00	800,00
	Pantalla	Equipo	1	150,00	150,00
	Impresora	Equipo	1	450,00	450,00
	Refrigerio	lunch (Sanduches + Colas)	111	2,00	222,00
Kit de Suministro de Oficina	Carpetas de Cartón. (0,25) (0,02), hojas (0,25), esferos	Kit	111	0,52	57,72
Sub total					5.279,72
Imprevistos 10 %					527,972
Total, USD					5.807,69

Elaborado por: El autor

4.3. Programa de manejo de desechos sólidos

Nombre la medida: Manejo de desechos sólidos		Tipo de Medida Prevención	
		Número de Medida 03	
Impactos a controlar Contaminación de agua			
Objetivo: Clasificar los residuos y almacenar temporalmente en los contenedores sugeridos de acuerdo a la norma NTE INEN 2841:2014			
Procedimiento Para el almacenamiento temporal, los desechos serán depositados de manera separada en los tachos sean de metal, plástico o fundas e identificados con los siguientes colores según la Norma NTE INEN 2841:2014.			
Tipo	Características	Descripción de residuos	Recipiente a utilizar
Residuos orgánicos	Desechos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica.	Desechos de la preparación de alimentos. Desechos de vegetales Desechos de frutas Desechos de cultivos	
Residuos Inorgánicos	Desechos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o reutilización.	Plásticos de polietileno Cartón y papel. Vidrio Madera Metal ferroso Textiles	
Residuos Peligrosos	Materiales de uso peligrosos por su alto contenido de contaminantes de origen químico.	Textiles contaminados con productos agroquímicos. Aceites lubricantes usados. Recipientes de productos agroquímicos.	

Continúa...

...Continuación

Indicadores de Cumplimiento		Medios de Verificación			
Cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos clasificados		Registro e informe de inspecciones Acta de entrega y recepción Registro fotográfico.			
Responsable de ejecución, control y monitoreo					
Administración de la empresa					
Costo del equipamiento para mantener la limpieza					
Actividad	Equipos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Limpieza y manejo de desechos sólidos	Tacho verde	Tacho	10	120,00	1.200,00
	Tacho Azul	Tacho	10	120,00	1.200,00
	Tacho Rojo	Tacho	10	120,00	1.200,00
	Palas	Pala	10	12,00	120,00
	Escobas	Escoba	20	3,00	60,00
	Fundas negras 23x28 pulgadas	Paquete 24 unidades	100	2,00	200,
	Fundas rojas 23x28 pulgadas	Paquetes 24 unidades	100	2,00	200,00
Sub total				4.18000	
Imprevistos 10%				418,00	
Total, USD				4.598,00	

Elaborado por: El autor

4.4. Programa de reforestación

Nombre la medida Siembra de especies nativas de la zona en el sector Taita Alberto.		Tipo de Medida Reforestación		Número de Medida 04	
Impactos a controlar Siembra de especies en espacios deforestados.					
Objetivo Sembrar especies forestales en las orillas del área de influencia de la extracción del material pétreo					
Acciones: <ol style="list-style-type: none"> Adquisición de especies forestales Plántulas:(Yutzos 5000 a 0,50 Ctvs./ 1000 Guabas a 0,50 Ctvs. Balsa 2000 a 0,60 Ctvs. Chontas 2000 a 0,60 Ctvs.) Siembra de especies forestales, las mismas serán con el aporte de la comunidad. 					
Indicadores de Cumplimiento Participación de los grupos sociales y área sembrada			Medios de Verificación Plantas forestales Fotografías		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Representantes del departamento de Obras Públicas del GADMT					
Costos de reforestación					
Detalle	Equipos y materiales	Unidad	Cantidad	V. U. USD	V. T. USD
Información	Técnico (un mes)	Técnico	1	1.200,00	1.200,00
	Refrigerio	Lunch	100	2,00	200,00
	Yutzos	Plántula	5.000	0,50	2.500,00
	Guabas	Plántula	2.000	0,50	1.000,00
	Balsa	Plántula	2.000	0,60	1.200,00
	Chonta	Plántula	1.000	0,60	600,00
Sub total					6.700,00
Imprevistos 10 %					670,00
Total, USD					7.370,00

Elaborado por: El autor

4.5. Programa de señalizaciones ambientales

Nombre la medida Colocación de señales reglamentarias		Tipo de Medida Prevención			
		Número de Medida 05			
Impactos a controlar Contaminación recursos naturales del sector					
Objetivo Colocar señales reglamentarias a fin de minimizar los niveles de contaminación ambiental					
Procedimiento Etapas establecidas para la colocación de señales: 6.3.1. Establecer secciones donde se colocará la señalética adecuada. 6.3.2. Solicitar la autorización correspondiente al estamento legal adecuado. 6.3.3. Elaboración de las señales adecuadas . Colocación en puntos seleccionados					
Indicadores de Cumplimiento Número de rótulos colocados			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción Registro fotográfico.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal y Administración					
Costos para la implantación señalizaciones ambientales reglamentarias					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Colocación de señalizaciones	Mano de obra	Jornal	1	380,00	380,00
	Cemento	qq.	10	7,00	70,00
		Pala	2	12,00	24,00
	Herramienta	Carretilla	1	90,00	90,00
	Herramienta	Señaléticas técnicas y reglamentarias de acuerdo a la norma	Señaléticas	50	80,00
Sub total				4.564,00	
Imprevistos 10%				456,40	
Total, USD				5.020,40	

Elaborado por: El autor

4.6. Programa de monitoreo y seguimiento

Nombre la medida seguimiento y Monitoreo		Tipo de Medida Prevención			
		Número de Medida 06			
Impactos a controlar Incumplimiento de los Programas					
Objetivo Dar control y seguimiento de los impactos negativos, mediante la aplicación de los Programas establecidos en este estudio, con fin de minimizar posibles impactos generados en la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena.					
Procedimiento <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de la información. • Sistematización de la información y seguimiento permanente. • Actualización de los procesos. • Retroalimentación para proponer medidas preventivas. • Informe, fotos, etc. 					
Indicadores de Cumplimiento Informes finales.			Medios de Verificación Actas, compromisos, documentos		
Responsable de ejecución, seguimiento y monitoreo Administración de la granja					
Costos referenciales de seguimiento y monitoreo durante un año					
Actividad	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Control y Monitoreo	Técnico Institucional 10 visitas	Días	1	120,00	1.200,00
	Transporte (movilización)	Mov.	10	8,00	80,00
	Resma papel	U	1	4,50	4,50
Sub total				1.284,50	
Imprevistos 10%				128,45	
Total, USD				1.412,95	

Elaborado por: El autor

4.7. Cronograma Valorado del plan de manejo ambiental para el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena

Tabla 35. Cronograma Valorado para el Plan de Manejo Ambiental

CRONOGRAMA VALORADO DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
PROGRAMAS	MESES												COSTO REFERENCIAL L (USD)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Programa de relaciones comunitarias														4.683,49
Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental														5.807,69
Programa de manejo de desechos sólidos														4.598,00
Programa de reforestación														7.370,00
Programa de señaléticas ambientales														5.020,40
Programa de monitoreo y seguimiento														1.412,95
COSTO REFERENCIAL TOTAL (USD)													28.892,53	

Elaborado por: El autor

G. DISCUSIÓN

7.1. Levantar la línea base en el área de extracción de material pétreo, sector Taita Alberto en el Cantón Tena.

La extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto cumple con los permisos legales permisibles por parte del MAE para la explotación del material pétreo, sin embargo en la práctica ninguno de ellos operan de una manera adecuada en el campo ambiental de acuerdo a las normas y leyes vigentes estipuladas por el Ministerio del Ambiente; según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria “TULAS” menciona que: Libro VI de la Calidad Ambiental, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental, Art. 1.- cumple con el Reglamentase el Sistema Único de Manejo Ambiental.

Se realizó la línea base de los Pobladores de los barrios del norte de la ciudad de Tena, donde se analizó los impactos ambientales del sector Taita Alberto por la extracción de material pétreo. La línea base es un instrumento de medida para determinar variables de la investigación, así como lo señala Savedra (2011), que el estudio de la línea de base es la primera medición de todas las variables ambientales contemplados en el diseño de un proyecto, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el punto de partida del proyecto o intervención.

7.2. Determinar el impacto ambiental, mediante la aplicación de la Matriz de Leopold y el análisis Físico Químico del Agua en el área de extracción de material pétreo sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena.

La investigación ha identificado impactos negativos que suma 355 que representan el 89,86, para los impactos positivos en cambio suman 36 que representa el 10,14 %. 355 impactos, de acuerdo a la magnitud hay un alto porcentaje de los impactos negativos. Según el estudio (Palacios, Suarez, & Luna,

2014), referente al Estudio de Impacto Ambiental expost para el proyecto rectificación, mejoramiento y mantenimiento de la carretera San Pablo Chillanes Km. 21. En el desarrollo de un estudio similar identificó 205 impactos de los cuales los negativos corresponden al 89,2%, mientras que los impactos positivos se encuentran en un valor de 10,73%. Analizando los resultados del estudio en referencia con los datos obtenidos en la presente investigación, existe una similitud en cuanto a la determinación de los impactos, sin embargo, hay menor porcentaje de impactos positivos en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental en el sector Taita Alberto donde se realiza la explotación y extracción de material pétreo, los mismos que debe ser potencializados, mientras que los impactos negativos deben ser mitigados de acuerdo como se establece en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

7.3. Proponer un Plan de Manejo Ambiental a la extracción de material pétreo en el sector “Taita Alberto” en el Cantón Tena

Según Bustos, (2013), garantiza en sus estudios la protección del medio ambiente a través del cumplimiento de cada una de las medidas de protección contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto corroboran con el sentido que manifiesta Bustos en su Manual de Gestión y Control Ambiental, por lo tanto los programas que se presentan determinan las capacidades para poder mitigar los impactos que ocasiona la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena.

H. CONCLUSIONES

- Para el levantamiento de información se consideró a la población norte de la ciudad de Tena por relacionarse directamente con el objeto de estudio, integrada por siete barrios con un total de 2.331 habitantes, de los cuales mediante la fórmula usada para calcular el tamaño de la muestra se obtuvo un total de 111 personas a encuestar.
- Analizada la matriz de Leopold modificada, que fue aplicado a la explotación de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena, se pudo identificar una totalidad 355 impactos, de estos los impactos negativos fueron 319, corresponden 33 impactos a categoría bajo (10,34 %), 59 a impactos negativos de carácter medio (18,50 %) y 227 a categoría impactos alto (71,16 %). Lo que representa un total de 89,86 % en relación a los impactos negativos, esto se debe a los factores ambientales Abióticos (Atmósfera, suelo, agua), Bióticos (flora, fauna), socioeconómicos (Económica, cultivos, Población, Recreativos), los impactos positivos fueron 36, de estos 3 se consideró impactos de categoría media (8,33%), y 33 de categoría alta (91,67 %). Corresponde el 10,14 % a impactos positivos, de lo que se puede deducir que estos positivos se relacionan al empleo generado a pobladores del sector, apertura de la vía de acceso y otras pequeñas compensaciones realizadas a la comunidad involucrada.
- De los resultados del análisis físico, químico realiza en el laboratorio CESTTA de la ciudad de Riobamba respecto al análisis de la calidad de agua del río Misahuallí en el sector Taita Alberto, para cada de las determinación, se concluye que los parámetros: color, Ph, hidrocarburo, sólidos totales, grasas y aceites, amonio, Arsenio, sulfatos y nitratos se encuentran bajos lo límites permisibles según el ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO

AGUA. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo, acepto los parámetros mercurio, cadmio, hierro y el cobre en los tres puntos de muestreo sobre pasan el límite máximo permisible, que es de 0,3 mg/l según la Norma, lo que puede deberse a los arrastres de los lixiviados del relleno sanitario que se localiza por el sector el Chimbadero, cuyo efluente se conecta al río Misahuallí, cuya muestras para en análisis fueron tomadas aguas abajo sector Taita Alberto.

- La propuesta del Plan de Manejo Ambiental, como instrumento de capacitación y gestión permitirá planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos por la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto de la ciudad de Tena.

I. RECOMENDACIONES

- Levantar información permanente sobre la explotación de material pétreo según la línea base se está deteriorando algunos recursos naturales del sector Taita Alberto en el Cantón Tena.
- Analizada la matriz de Leopold en la que se determinó los factores ambientales afectadas y las acciones formuladas por el autor, a más de los análisis de laboratorio para el agua se logró determinar que en su mayoría estos factores ambientales han sido afectados en un 86,7 %, en relación a los parámetros físicos, químicos existen 4 elementos que se encuentran sobre los límites permisibles, por estas consideraciones se recomienda realizar acciones urgentes de mitigación, prevención para evitar más afectación de la que se está provocando.
- Realizar permanentemente análisis de agua, considerando agua arriba se localiza el relleno sanitario cuyo lixiviados se descarga al Río Misahuallí.
- Proponer al Gobiernos Seccional a la compañía que realizan la extracción del material pétreo y en especial a los moradores del sector que son los involucrados directos, aplicar el plan de manejo ambiental y lo programas propuesto, lo que orientará a la prevención de efectos negativos por efectos de estas actividades de movilización de maquinaria y los impactos causados a los recursos naturales.

J. BIBLIOGRAFÍA

- Badillo J. & Rodiuez R. (2005) *Mecanica de suleos, Tomo 3, Flujo de Agua en*
- Bustos, F. (2010). *Manual Gestión y Control Ambienta*. Quito, Ecuador: Industria Gráfica.
- Conesa, V. (2006). *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental* (4 ta Edicion ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa. Madrid.
- CONGRESO AMBIENTAL REGIONA. (2008). Informe Interinstitucional realizado a las Áreas Mineras, ubicadas en las parroquias de Malacatos, Vilcabamba, Quinara, Yangana. Plan Estratégico Ambiental Regional. ECUADOR. (2008). *Constitución Política del Ecuador*. Montecristi.
- Fraume R., N. J. (2006). *Manual Abecedario Ecológico*. Colombia: San Pablo.
- Estación Meteorológica de Chaupi Shungo. (2015)
- GAD Municipal de Tena. (11 de Septiembre de 2011). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE TENA 2011. Tena, Napo, Ecuador.
- GAD Municipal de Tena. (2013). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Tena.
- GAD Municipal de Tena. (2014). *Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Tena.
- GADMT. (2012). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN TENA*. Tena, Napo, Ecuador. Recuperado el 25 de Junio de 2014
- GADM-TENA. (2012). *Plan de Manejo de Vida Silvestre Bioparque la Isla*. Tena.
- Gavidia. (2014). *Agua*.
- Gómes, D. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (Tercera Edición ed.). Madrid, España: Mundi - Prensa.
- INEC. (2010). *Fascículo Provincial de Napo*. Recuperado el 11 de 04 de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/napo.pdf>
- Ley Orgánica de Salud, R. o. (2006).

- Ley Orgánica de Salud, Registro oficial.
- MAE. (2003). *Texto Unificado de Legislación Ambiental*. Quito.
- Masters, G. E. (2008). *Introducción a la ingeniería ambiental*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Mendolia, R. (2009). *Manual de Particioantes*. Mexico.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2010). *Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. CITES, Quito.
- Mendoza, Rivera et al., (2009): cutimbo (2012), *Agua, medio Ambiente y Sociedad, hacia la gestion integral de los recursos hidricos en Mexico*, UNAM, El colegio de Meéxico, Fundación Gonzalo Rio Arronte, Meéxico.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2580. (2001). *Sistema de Clasificación y Calificación de madera aserrada proveniente de bosques húmedos tropicales*. Quito: INEN.
- Oki y Kanae. (2006). *Manual para la evaluación de impacto Ambiental*. Recuperado el 18 de 06 de 2015.
- Palacios, W., Suarez, F., & Luna, C. (2014). *Borrador del EsIA para la Apertura del "Camino Ecologico Guambras"*. Recuperado el 15 de Febrero de 2015, de <https://maecanar.files.wordpress.com/2014/02/eia-camino-ecolc3b3gico-cay>
- Sánchez, L. (2011). *Evaluación de Impacto Ambiental Conceptos y Métodos* (Primera ed.). Bogotá BC. Recuperado el mayo de 2014
- Struckmeieretal, (2005). *Estudio de Impacto Ambiental en el Ecuador. suelos*. Edi.LIMUZA, MEXICO / Version Actualizada.
- Torres J. (2009). *EIA y PMA del Proyecto Parque Lineal Chibunga, Cantón Riobamba, Prov. Chimbarazo*. Evaluación de Impacto Ambiental.
- Tribunal Constitucional. (2006). *Ley Orgánica de la Salud. (Nacional., Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador*.
- Texto Unificado de Legislción Secundaria Del Ministerio del Ambiente TULSMA. (2015). *Normas de Calidad Ambiental*. Quito, Pichincha, Ecaudor: Lexis S.A. (Conesa, 2010).
- Varó. (2009). *Curso de manipulador de agua de consumo humano*. Alicante.

K. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a la población del sector Norte del Cantón Tena



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE

Tema:

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR “TAITA ALBERTO” CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

SOLICITO MUY COMEDIDAMENTE SU COLABORACIÓN / MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE CREA NECESARIA A SU CRITERIO.

Autor: Fecha:

A.- DIAGNÓSTICO SOCIAL:

- | | |
|---|--|
| 1.- Edad: 18-28 años () | 2.- Nacionalidad: |
| 29-39 años () | Extranjera () |
| 40-50 años () | Ecuatoriana () |
| 51 Años en adelante () | |
| 3.- Sexo: Hombre () | 4.- ¿Reside en el sector? |
| Mujer () | SÍ () |
| | NO () |
| 5.- ¿Tipo de vivienda? | 6.- ¿Disponen de los servicios básicos? |
| Propia () | Luz () |
| Arrendada () | Agua () |
| | Teléfono () |
| | Internet () |
| 7.- ¿Cuál es su actividad económica? | 8.- Conoce usted la existencia de la Explotación de material Pétreo en el Sector Taita Alberto? |
| E. Público | |
| E. Privado Independiente () | SÍ () |
| Independiente () | NO () |
| Otra () | |

Si la respuesta es positiva, continúe con las siguientes preguntas, caso contrario le agradezco por su colaboración.

Especifique:.....

9.- ¿Conoce la compañía que esta Explotando el material Pétreo en el pétreo en Sector Taita Alberto?

Alberto

SÍ ()

NO ()

Especifique de ser positivo cual.....

10.- ¿le afecta de algún manera la explotación de material Pétreo el Sector Taita.

SÍ ()

NO ()

EN PARTE ()

11.- ¿Considera usted que la explotación de materia pétreo den el sector taita Alberto está causando problemas en el agua del Río Misahualli?

SÍ ()

NO ()

B.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

12.- ¿Cree usted que los Recursos Naturales están siendo afectados a causa de las Explotación de Material Pétreo en el sector Taita Alberto como: Bóticos (Flora, Fauna) y Abióticos (Suelo, Aguas, Atmósfera) Factores humanos y socioeconómicos: Paisaje, Apariencia visual, bellezas natural. Socio económico y cultura: (Estilo de vida, Educación y cultura, bienestar, normativa)?

NO ()

SÍ ()

RESÍDUOS:

13.- ¿Ha visto algún deterioro del paisaje en la zona a causa de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

SÍ ()

NO ()

EN PARTE ()

14.- ¿Ha observado residuos de gasolina o aceite en el sector, en el río u otro lugar por consecuencias de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

SÍ ()

NO ()

EN PARTE ()

15.- ¿Ha observado Residuos ocasionados por las actividades de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

NO ()

SÍ () Cuáles.....

EMISIONES

16.- ¿Ha observado, percibido humos, olores y gases emitidos ocasionados por las actividades de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

SÍ ()

NO ()
EN PARTE ()

ACUSTICA

17.- ¿Le afecta el ruido ocasionado por las actividades de las maquinas al momento de la extracción de material pétreo en el sector Taita Alberto?

SÍ ()
NO ()
EN PARTE ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2. Oficio de solicitud al GADM Tena



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
SEDE TENA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Tena, 22 de Marzo de 2016

Ing. Roberto Villalva

**COORDINADOR DE LA UNIDAD DE GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL
DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO MUNICIPAL DE TENA**
Presente.

Quien suscribe Jaime Arturo Chiliquina Yugcha, con cedula ciudadanía 0503295354, estudiante de la **Carrera de Manejo y conservación del Medio Ambiente**, de la **Universidad Nacional de Loja** con sede en la ciudad de Tena, pongo a su conocimiento que me encuentro desarrollando mi trabajo de investigación titulado:

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SECTOR "TAITA ALBERTO" CANTÓN TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD Y EL ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL."

Por lo que le solicito comedidamente a Usted, la respectiva autorización para realizar la investigación correspondiente en el lugar señalado; así, como se me facilite toda la información técnica disponible sobre el proceso de explotación, extracción y benéfico de materiales áridos y pétreos de la mina de Taita Alberto.

Por la favorable atención que brinde a la presente, anticipo mi más sincero agradecimiento.

Atentamente;

Jaime Chiliquina
C.I.: 0503295354
ESTUDIANTE DE LA UNL-SEDE TENA



Anexo 3. Autorización del GADM Tena



Oficio 039-UGCA
Tena, 24 de marzo de 2016

Señor
Jaime Arturo Chiliquinga Yugcha
ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Presente.-

Quien suscribe Ing. Roberto Germán Villalva Báez, en calidad de Coordinador de la Unidad de Gestión y Control Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, por el presente **AUTORIZO**: al Sr. Jaime Arturo Chiliquinga Yugcha, con cedula ciudadanía 0503295354, estudiante de la **Carrera de Manejo y conservación del Medio Ambiente**, de la **Universidad Nacional de Loja** con sede en la ciudad de Tena, a desarrollar a través de esta Unidad, en el sector de Taita Alberto, cantón Tena, provincia de Napo, el trabajo de investigación titulado:

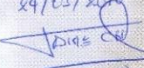
"Evaluación del impacto ambiental de la extracción de material pétreo en el sector "Taita Alberto" cantón Tena, mediante la aplicación de la matriz de Leopold; y, el análisis físico químico del agua, para proponer un plan de manejo ambiental."

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente;


Ing. Roberto G. Villalva B.
**COORDINADOR DE LA UNIDAD DE
GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL DEL GADMT.**



Resivido.
29/03/2016

Jaime Chiliquinga
cc 0503295354.

Juan Montalvo y Abdón Calderón
Teléfonos: 06 (2) 886 452 / 06 (2) 886 021 / 06 (2) 886 052
www.tena.gob.ec

¡Un nuevo Tena si es posible!

Anexo 4. Cadena de custodia



CADENA DE CUSTODIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES

RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

1. DATOS DEL SOLICITANTE

01	No. Solicitud:	02	Responsable del registro :		
		Sede:		Resp.	

03	Solicitante o Usuario:				

04	Dirección de solicitante:				

05	Telefono:	06	Email:		

07	Fax:	08	Tipo de documento	09	No. documento

10	Datos de contacto:				
Nombre:		Teléfono:		Correo:	

Continúa...

.....continuación

	<p>Nombre del Técnico</p> <p>Muestreador:</p>
--	---

Anexo 5. Análisis de muestreo P1

 <p>CESTTA SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	--

INFORME DE ENSAYO No: 876
ST: 508-16 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: N.A.
Atn. Jaime Chilibuinga
Dirección: Ramírez Dávalos y Misahuallí
Tena - Napo

FECHA: 02 de Agosto del 2016
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2016/07/22 - 11:10
FECHA DE MUESTREO: 2016/07/22 - 05:45
FECHA DE ANÁLISIS: 2016/07/22 - 2016/08/02
TIPO DE MUESTRA: Agua de río
CÓDIGO CESTTA: LAB-A 826-16
CÓDIGO DE LA EMPRESA: N.A.
PUNTO DE MUESTREO: Punto 1 - Taita Alberto
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico - Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Jaime Chilibuinga
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	
					Agua Dulce	Agua marina y de estuario
Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	7,76	±0,2	6,5-9	6,5-9,5
Hidrocarburos totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	< 0,25	±26%	0,5	0,5
Sólidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	<100	±12%	-	-
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3	0,3
Amonio	PEE/CESTTA/ 20 EPA Water Waste No 350.2	mg/L	<0,1	±28%	-	-
*Mercurio	EPA245.7/EPA 3015 ^a	mg/L	<0,001	-	0,0002	0,0002
Cadmio	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,024	±19%	0,001	0,005
Arsénico	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	0,05	0,05
Cobre	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005	0,005

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-14

Página 1 de 2
Edición 0

Continúa...

...Continuación

	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183	 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	---	---

Hierro	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	1,00	±16%	0,3	0,3
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No 4500- SO ₄ ²⁻ E	mg/L	<8	±25%	-	-
Nitratos	PEE/CESTTA/16 Standard Methods No 4500 -NO ₃ -	mg/L	<2,3	±29%	13	200

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 2 del Tulsma: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Libro VI. Anexo I. Solicitado por el cliente

RESPONSABLE DEL INFORME:


 Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO


Anexo 6. Análisis de muestreo P2

 <p>CESTTA SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	--

INFORME DE ENSAYO No: 876
ST: 508- 16 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: N.A.
Atn. Jaime Chilibingua
Dirección: Ramírez Dávalos y Misahuallí
Tena - Napo

FECHA: 02 de Agosto del 2016
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2016/07/22 - 11:10
FECHA DE MUESTREO: 2016/07/22 - 05:38
FECHA DE ANÁLISIS: 2016/07/22 - 2016/08/02
TIPO DE MUESTRA: Agua de río
CÓDIGO CESTTA: LAB-A 825-16
CÓDIGO DE LA EMPRESA: N.A.
PUNTO DE MUESTREO: Punto 2- Taita Alberto
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico - Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Jaime Chilibingua
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	
					Agua Dulce	Agua marina y de estuario
Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	7,84	±0,2	6,5-9	6,5-9,5
Hidrocarburos totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	< 0,25	±26%	0,5	0,5
Sólidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	<100	±12%	-	-
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3	0,3
Amonio	PEE/CESTTA/ 20 EPA Water Waste No 350.2	mg/L	<0,1	±28%	-	-
Mercurio	EPA245.7/EPA 3015	mg/L	<0,001	-	0,0002	0,0002
Cadmio	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,0008	±22%	0,001	0,005
Arsénico	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	0,05	0,05
Cobre	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005	0,005

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

MC01-14

Página 1 de 2
Edición 0

Continúa...

...Continuación

 <p>CESTTA SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	--

Hierro	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,56	±16%	0,3	0,3
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No 4500- SO ₄ ²⁻ E	mg/L	<8	±25%	-	-
Nitratos	PEE/CESTTA/16 Standard Methods No 4500-NO ₃ -	mg/L	<2,3	±29%	13	200

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 2 del Tulsma: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Libro VI. Anexo I. Solicitado por el cliente

RESPONSABLE DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-14

Página 2 de 2
Edición 0

Anexo 7. Análisis de muestreo P3

 <p>CESTTA SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	--

INFORME DE ENSAYO No: 876
ST: 508- 16 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: N.A.
Atn. Jaime Chilingua
Dirección: Ramirez Dávalos y Misahuallí
Tena - Napo

FECHA: 02 de Agosto del 2016
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2016/07/22 – 11:10
FECHA DE MUESTREO: 2016/07/22 – 05:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2016/07/22 – 2016/08/02
TIPO DE MUESTRA: Agua de río
CÓDIGO CESTTA: LAB-A 824-16
CÓDIGO DE LA EMPRESA: N.A.
PUNTO DE MUESTREO: Punto 3- Taita Alberto
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico - Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Jaime Chilingua
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	
					Agua Dulce	Agua marina y de estuario
Potencial Hidrógeno	PEE/CESTTA/05 Standard Method No. 4500-H ⁺ B	Unidades de pH	7,94	±0,2	6,5-9	6,5-9,5
Hidrocarburos totales	PEE/CESTTA/07 TNRCC 1005	mg/L	< 0,25	±26%	0,5	0,5
Sólidos Totales	PEE/CESTTA/10 Standard Methods No. 2540 B	mg/L	<100	±12%	-	-
Grasas y Aceites	PEE/CESTTA/233 EPA 1664 Revision A, 1999	mg/L	<0,3	±34%	0,3	0,3
Amonio	PEE/CESTTA/ 20 EPA Water Waste No 350.2	mg/L	<0,1	±28%	-	-
Mercurio	EPA245.7/EPA 3015	mg/L	<0,001	-	0,0002	0,0002
Cadmio	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,0061	±20%	0,001	0,005
Arsénico	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	0,05	0,05
Cobre	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005	0,005

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-14

Página 1 de 2
Edición 0

Continúa...

...Continuación

 <p>CESTTA SGC</p>	<p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183</p>	 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	---

Hierro	PEE/CESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,45	±16%	0,3	0,3
Sulfatos	PEE/CESTTA/18 Standard Methods No 4500- SO ₄ ²⁻ E	mg/L	<8	±25%	-	-
Nitratos	PEE/CESTTA/16 Standard Methods No 4500-NO ₃ -	mg/L	<2,3	±29%	13	200

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 2 del Tulsma: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Libro VI. Anexo I. Solicitado por el cliente

RESPONSABLE DEL INFORME:


 Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO



Anexo 9. Fotografías

Foto 1.



Encuestas a los habitantes del sector

Foto 2.



Encuestas a los habitantes del sector

Foto 3.



Recoleccion de muestra de agua.

Foto 4.



Cooler para transportar las muestras

Foto 5.



Toma de coordenadas GPS

Foto 6.



Extracción de material pétreo.

Foto 7.



Extracción de material pétreo con la maquinaria.

Foto 8.



Salida de maquinaria con material pétreo.