



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

## **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE MATERIALES PÉTREOS DEL G.A.D. MUNICIPAL DE MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTOR: BERNARDO DAVID MEDINA MEDINA**

**TUTOR: ING. CÉSAR ARTURO PUENTE GUIJARRO**

**Macas – Ecuador**

**2018**

© **2018**, Bernardo David Medina Medina

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo técnico: **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE MATERIALES PÉTREOS DEL G.A.D. MUNICIPAL DE MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”** de responsabilidad del señor egresado Bernardo David Medina Medina, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

**NOMBRE**

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. César Arturo Puente Guijarro

.....

.....

**DIRECTOR DEL  
TRABAJO TITULACIÓN**

Dr. Fausto Manolo Yaulema Garcés

.....

.....

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Bernardo David Medina Medina, declaro que el presente trabajo es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos que se presentan en el documento, que provienen de otras fuentes bibliográficas están correcta y debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 18 marzo del 2018.

---

Bernardo David Medina Medina  
CI. 1104650039

Yo, Bernardo David Medina Medina, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Proyecto de Titulación y el patrimonio intelectual del Proyecto de Titulación, le pertenece única y exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

---

Bernardo David Medina Medina  
CI. 1104650039

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado al esfuerzo perseverante de lucha diaria de mis queridos padres: Benigno Medina y Clemencia Medina, y hermanos: Román, Alex, Gabriela y Alisson Medina, pilares fundamentales en mi vida, por brindarme todo el apoyo y la confianza necesaria para culminar cada una de las metas y propósitos que he trazado para mi vida, en especial este, de culminar mis estudios universitarios.

A mi querida hija Milena, por ser motivo de inspiración en mi vida, gracias por existir.

A todos mis familiares y amigos, en especial a la familia Lozano Medina, que estuvieron brindándome todo su apoyo incondicional en todos los ámbitos de mi vida a lo largo de mi carrera.

A mis compañeros de aulas, gracias por formar brindarme su amistad y compañerismo a lo largo de mi carrera estudiantil.

*Bernardo*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias, a su personal administrativo, de apoyo y a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética comparten sus conocimientos en la guía y formación de personas y profesionales que puedan ser útiles y serviciales a la colectividad.

A mi asesor de tesis; Ing. César Puente, y evaluador Dr. Fausto Yaulema, por el seguimiento, orientación, supervisión y paciencia brindada hacia mi persona para el desarrollo de la presente investigación.

A mi familia por haber confiado en cada etapa de mi vida, también por ser ese apoyo incondicional sobre todo en tiempos difíciles, guiándome y aconsejando para salir adelante en cada momento.

A mis amigas y amigos por su apoyo, constancia y perseverancia en los buenos y malos momentos.

A mis compañeros de aulas, gracias por todo el apoyo personal y académico en toda la trayectoria estudiantil.

*Bernardo*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....	5
1.1. Impacto.....	5
1.2 Impacto ambiental .....	5
1.3 Diagnóstico ambiental.....	6
1.4 Declaración de impacto ambiental .....	7
1.5 Estudio de impacto ambiental.....	7
1.6 Tipología de impactos. ....	8
1.6.1 Por la evolución de la calidad ambiental del medio.....	8
1.6.2 Por la intensidad (grado de destrucción).....	9
1.6.3 Por la extensión del impacto.....	10
1.6.4 Por su persistencia o duración.....	10
1.6.5 Por el momento en que se manifiesta.....	11
1.6.6 Por su capacidad de recuperación.....	12
1.6.7 Por la relación causa efecto.....	12
1.6.8 Por la interrelación de acciones y/o efectos (acumulación y sinergia).....	13
1.6.9 Por su periodicidad. ....	14
1.6.10 Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.....	14
1.7 Evaluación de impacto ambiental.....	15
1.8 Plan de manejo ambiental (PMA). ....	15

<b>1.9 Listas de chequeo.</b> .....	<b>16</b>
<b>1.10 Pétreos.</b> .....	<b>16</b>
<i>1.10.1 Agregados pétreos.</i> .....	<i>17</i>
<i>1.10.2 Tipos de agregados pétreos</i> .....	<i>17</i>
<i>1.10.3 Trituración de pétreos.</i> .....	<i>18</i>
<i>1.10.4 Efectos de las actividades de trituración de pétreos.</i> .....	<i>18</i>
<b>1.11 Efluente.</b> .....	<b>19</b>
<b>1.12 Recursos Naturales</b> .....	<b>19</b>
<i>1.12.1 Recursos abióticos.</i> .....	<i>19</i>
<i>1.12.2 Recursos bióticos.</i> .....	<i>20</i>
<b>1.13 Matriz de Leopold.</b> .....	<b>20</b>

## **CAPÍTULO II**

<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 Diagnóstico ambiental.</b> .....	<b>22</b>
<i>2.1.1 Determinación del área de influencia del proyecto.</i> .....	<i>22</i>
<b>2.2 Levantamiento de línea base ambiental.</b> .....	<b>22</b>
<i>2.2.1 Componente físico.</i> .....	<i>23</i>
<i>2.2.2 Componente biótico.</i> .....	<i>24</i>
<i>2.2.3 Componente Socio-Económico.</i> .....	<i>25</i>
<b>2.3 Levantamiento de información inicial de la planta.</b> .....	<b>26</b>
<i>2.3.1 Ubicación geográfica.</i> .....	<i>27</i>
<b>2.4 Descripción de la Planta Trituradora de Materiales Pétreos del G.A.D.M.M.</b> .....	<b>27</b>
<b>2.5 Marco legal aplicable.</b> .....	<b>28</b>
<b>2.6 Metodología de evaluación de impactos ambientales.</b> .....	<b>31</b>
<i>2.6.1 Variables de calificación de impactos.</i> .....	<i>31</i>

<b>2.7 Identificación de impactos potenciales en los procesos de funcionamiento de la planta. ...</b>	<b>37</b>
<i>2.7.1 Acciones ambientales a ser evaluadas.....</i>	<i>39</i>
<b>2.8 Identificación de riesgos. ....</b>	<b>41</b>
<i>2.8.1. Medición de los niveles de ruido.....</i>	<i>41</i>
<b>2.9 Plan de manejo ambiental. (PMA) .....</b>	<b>42</b>

### **CAPÍTULO III**

<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Área de influencia. ....</b>	<b>44</b>
<i>3.1.1 Área de influencia directa (AID). ....</i>	<i>44</i>
<i>3.1.2 Área de influencia indirecta (AII). ....</i>	<i>45</i>
<b>3.2 Levantamiento de línea base ambiental. ....</b>	<b>45</b>
<i>3.2.1 Componente físico.....</i>	<i>46</i>
<i>3.2.2 Componente biótico.....</i>	<i>55</i>
<i>3.2.3 Componente socio-económico. ....</i>	<i>58</i>
<b>3.3 Levantamiento de información inicial de la planta.....</b>	<b>68</b>
<i>3.3.1 Ubicación Geográfica. ....</i>	<i>68</i>
<i>3.3.2 Distribución física de la planta trituradora.....</i>	<i>71</i>
<i>3.3.9 Servicios básicos.....</i>	<i>87</i>
<i>3.3.10 Descripción de las fases de operación para obtención de agregados.....</i>	<i>89</i>
<b>3.4. Evaluación de impactos ambientales.....</b>	<b>96</b>
<i>3.4.1. Análisis de impactos.....</i>	<i>106</i>
<i>3.4.2. Descripción de afecciones al ambiente.....</i>	<i>106</i>

### **CAPÍTULO IV**

<b>4. Propuesta de plan de manejo ambiental para la planta de materiales pétreos del G.A.D. municipal de Morona.....</b>	<b>117</b>
--	------------

<b>4.1 Introducción</b> .....	<b>117</b>
<b>4.2. Objetivos</b> .....	<b>117</b>
<b>4.3. Alcance</b> .....	<b>118</b>
<b>4.4. Metas</b> .....	<b>118</b>
<b>4.5. Desarrollo del plan de manejo ambiental por programas pre-establecidos</b> .....	<b>119</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>138</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>139</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1-1:</b> Tipo de impacto por capacidad de recuperación .....	12
<b>Tabla 2-1:</b> Tipo de impacto por su periodicidad .....	14
<b>Tabla 3-1:</b> Tipo de impacto por aplicación de medidas correctoras .....	14
<b>Tabla 1-2:</b> Las actividades que se implican: antes, durante y después de las actividades de funcionamiento de la planta.....	22
<b>Tabla 2-2:</b> Normativa Ambiental .....	28
<b>Tabla 3-2:</b> De Criterios de valoración de impactos ambientales.....	34
<b>Tabla 4-2:</b> Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto.....	35
<b>Tabla 5-2:</b> Escala de valoración de la severidad del impacto. ....	36
<b>Tabla 6-2:</b> Acciones consideradas durante la etapa de extracción de pétreos en la cantera.....	39
<b>Tabla 7-2:</b> Acciones consideradas durante la etapa de trituración de pétreos.....	40
<b>Tabla 8-2:</b> Acciones consideradas durante la etapa de distribución de pétreos. ....	40
<b>Tabla 9-2:</b> Acciones consideradas durante la fase de cierre y abandono de la cantera. ....	41
<b>Tabla 1-3:</b> Rangos de precipitación del cantón Morona .....	46
<b>Tabla 2-3:</b> Precipitación en mm en la parroquia Macas.....	47
<b>Tabla 3-3:</b> Rangos de temperatura en el cantón Morona .....	48
<b>Tabla 4-3:</b> Temperatura en la parroquia Macas. ....	48
<b>Tabla 6-3:</b> Geología perteneciente a la parroquia Macas.....	51
<b>Tabla 7-3:</b> Formaciones geológicas de la parroquia Macas que, por su menor superficie en comparación a las demás parroquias, posee el 1,5% de formaciones.....	53
<b>Tabla 8-3:</b> Litología de la parroquia Macas. ....	51
<b>Tabla 9-3:</b> Uso de suelo de la Parroquia Macas.....	53
<b>Tabla 10-3:</b> Superficies de aptitud del suelo.....	54
<b>Tabla 11-3:</b> Flora de la parroquia Macas. ....	55
<b>Tabla 12-3:</b> Mamíferos de la parroquia Macas. ....	56
<b>Tabla 13-3:</b> Anfibios existentes en el área de influencia. ....	56
<b>Tabla 14-3:</b> Reptiles existentes en el área de influencia. ....	56
<b>Tabla 15-3:</b> Aves existentes en el área de influencia. ....	57
<b>Tabla 16-3:</b> Peces existentes en el área de influencia de la planta.....	57
<b>Tabla 17-3:</b> Número de habitantes de la parroquia Macas.....	58
<b>Tabla 18-3:</b> Dispersión de la población de la parroquia Macas. ....	58

<b>Tabla 19-3:</b> Clasificación de la población por Edades y Género en el Cantón.....	58
<b>Tabla 20-3:</b> Variación de la población 2001-2010.....	59
<b>Tabla 21-3:</b> Variación de la población de 2001-2020.....	59
<b>Tabla 22-3:</b> Categorías de ocupación por género.....	60
<b>Tabla 23-3:</b> Tipo de actividades en la parroquia Macas, se clasifican de la siguiente manera .....	60
<b>Tabla 24-3:</b> Tipos de actividades. ....	62
<b>Tabla 25-3:</b> Tasa general de fecundación en la parroquia Macas. ....	62
<b>Tabla 26-3:</b> Atención en planificación familiar a mujeres de edad fértil.....	63
<b>Tabla 27-3:</b> Cobertura de inmunizaciones en la parroquia Macas .....	63
<b>Tabla 29-3:</b> Índice de analfabetismo en la parroquia Macas.....	64
<b>Tabla 30-3:</b> Analfabetismo por género. ....	65
<b>Tabla 31-3:</b> Escolaridad en la parroquia Macas.....	65
<b>Tabla 32-3:</b> Establecimientos educativos de la parroquia Macas. ....	65
<b>Tabla 33-3:</b> Establecimientos educativos por jurisdicción y parroquias.....	65
<b>Tabla 34-3:</b> Cobertura en educación inicial. ....	66
<b>Tabla 35-3:</b> Cobertura en educación básica y bachillerato. ....	66
<b>Tabla 35-3:</b> Título de pos bachillerato por género. ....	67
<b>Tabla 35-3:</b> Extensiones Universitarias .....	67
<b>Tabla 36-3:</b> Puntos de ubicación geográfica de la PTMP.....	68
<b>Tabla 37-3:</b> Personal de la planta.....	74
<b>Tabla 38-3:</b> Equipo y maquinaria de PTMP GADM-M .....	76
<b>Tabla 39-3:</b> Características del impacto (MATRIZ 1).....	97
<b>Tabla 40-3:</b> Intensidad del impacto (Matriz 2) .....	98
<b>Tabla 41-3:</b> Extensión o dimensión del impacto (MATRIZ 3).....	99
<b>Tabla 42-3:</b> Duración del impacto (MATRIZ 4).....	100
<b>Tabla 43-3:</b> Reversibilidad del impacto (MATRIZ 5). ....	101
<b>Tabla 44-3:</b> Riesgo o probabilidad del impacto (MATRIZ 6). ....	102
<b>Tabla 45-3:</b> Cálculo de la magnitud (MATRIZ 7).....	103
<b>Tabla 46-3:</b> Cálculo de la importancia (MATRIZ 8).....	104
<b>Tabla 47-3:</b> Nivel de impacto ocasionado sobre los componentes ambientales (MATRIZ - 9).....	105
<b>Tabla 48-3:</b> Identificación de impactos en la planta trituradora de materiales pétreos.....	106
<b>Tabla 1-4:</b> Plan de Mitigación e impactos.....	119
<b>Tabla 2-4:</b> Plan de control de ruido.....	120
<b>Tabla 3-4:</b> Plan de control de Impactos.....	122

<b>Tabla 4-4:</b> Plan de gestión de desechos sólidos.....	123
<b>Tabla 5-4:</b> Plan de Capacitación.....	124
<b>Tabla 6-4:</b> Plan de buenas relaciones comunitarias.....	126
<b>Tabla 7-4:</b> Plan de letreros .....	127
<b>Tabla 8-4:</b> Plan de control de emergencias.....	128
<b>Tabla 9-4:</b> Plan de seguridad y salud ocupacional.....	133
<b>Tabla 10-4:</b> Plan de verificación.....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1-1:</b> Impacto ambiental en función del tiempo.....	6
<b>Figura 2-1:</b> Impacto positivo (1) y negativo (2).....	9
<b>Figura 3-1:</b> Impacto total (1), muy alto (2), medio (3), Mínimo (4).....	10
<b>Figura 4-1:</b> Tiempo del impacto permanente.....	11
<b>Figura 1-3:</b> Áreas de influencia de la P.T.M.P. del G.A.D. Municipal de Morona. ....	45
<b>Figura 2-3:</b> Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona. ....	47
<b>Figura 3-3:</b> Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona. ....	52
<b>Figura 4-3:</b> Ubicación geográfica de la parroquia Macas. ....	69
<b>Figura 5-3:</b> Ubicación de la parroquia Macas.....	70
<b>Figura 5-3:</b> Ubicación del barrio “La Alborada”. ....	71
<b>Figura 6-3:</b> Vías de acceso a PTMP.....	75
<b>Figura 7-3:</b> Generador eléctrico DOOSAN INFRACORE PO86TI.....	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

<b>Gráfica 1-3:</b> Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona. ....	46
<b>Gráfica 2-3:</b> Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona. ....	54
<b>Gráficas 3-3:</b> INEC, Censo de población y vivienda 2010. ....	59
<b>Gráficas 4-3:</b> INEC, Censo de población y vivienda 2010. ....	60
<b>Gráfica 5-3:</b> Porcentajes del tipo de actividades. ....	61
<b>Gráfica 6-3:</b> Estructura funcional del Municipio de Morona. ....	72
<b>Gráfica 7-3:</b> Estructura funcional de la Dirección De Gestión De Obras Públicas ....	73
<b>Gráfica 8-3:</b> Fase de extracción ....	89
<b>Gráfica 9-3:</b> Fase de trituración ....	90
<b>Gráfica 10-3:</b> Fase de distribución.....	90
<b>Gráfica 11-3:</b> Fase de cierre y abandono ....	90
<b>Gráfica 12-3:</b> Descripción fase de extracción.....	91
<b>Gráfica 13-3:</b> Descripción fase de trituración.....	93
<b>Gráfica 14-3:</b> Descripción fase de distribución.....	95
<b>Gráfica 15-3:</b> Fase de cierre y abandono ....	96
<b>Gráfica 16-3:</b> Fase de cierre y abandono ....	107
<b>Gráfica 16-3:</b> Fase de cierre y abandono ....	118

## **ANEXOS**

**Anexo A:** Actividades para la obtención de agregados pétreos

**Anexo B:** Maquinaria

**Anexo C:** Registro de producción

## **RESUMEN.**

Se realizó el Estudio de Impacto Ambiental en la Planta Trituradora de Materiales Pétreos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Morona, ubicada en el barrio La Alborada, parroquia Macas. Que buscó propiciar medidas necesarias para predecir, identificar, valorar, controlar los impactos especialmente negativos, que se generan en los procesos de funcionamiento. Se realizó visitas de observación de campo con registros fotográficos, entrevistas al personal administrativo y laboral, se obtuvo información bibliográfica de fuentes como: internet, Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Morona 2012-2020, Estación meteorológica MACAS-MAEC, proyectos de investigación de naturaleza similar. Se utilizó ArcMap 10.4.1. para la elaboración de mapas temáticos y cartografía. Para la identificación de impactos ambientales se elaboró listas de chequeo acorde a las actividades durante el funcionamiento. Para la valorización de impactos se utilizó la metodología de Conesa Fernandez (1997), donde se califica impactos según: característica, intensidad, extensión, duración, reversibilidad, riesgo, magnitud, importancia y severidad. Determinados los impactos se aplicó en método analítico descriptivo para el diseño y propuesta del Plan de Manejo Ambiental. Los resultados que se obtuvo: **Leves:** 74.65 % por actividades; trabajos preliminares, apertura de vías, excavaciones en cantera, traslado de piedra, descarga en tolva trituradora, procesos de fraccionamiento, almacenamiento, traslado, transporte, nivelación y restauración. **Moderados:** 8.33% por excavaciones en la cantera, descargas, procesos de trituración, corte y desbroce. **Críticos:** 7.99 % por: apertura de vías a cantera, extracción, carga y trituración, corte y desbroce. **Benéficos:** con 9.03 %. Correspondiente al análisis y evaluación de los impactos generados en las cuatro fases de extracción, trituración, distribución, cierre y abandono, se determinó la inexistencia de impactos severos. Se recomienda al Departamento de Obras Públicas, establecer el cumplimiento de toda la normativa establecida en el Plan de Manejo Ambiental de manera ordenada y consecutiva para que su aplicación sea eficiente y eficaz.

**Palabras claves:** <BIOTECNOLOGÍA>, <INGENIRÍA AMBIENTAL>, <IMPACTO>, <TRITURACIÓN>, <PÉTREOS>, <PROCESO>, <ACCIONES>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCIA)>.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work was realized the study of the environmental impact in the Crushing Plant of Stone Material of Morona Municipal Decentralized Autonomous Government (G.A.D), located in “La Alborada” neighborhood, Macas parish, which he sought to promote necessary measures to predict, identify, value, control the especially negative impacts, that are generated in the operating processes. I t was realized observation and field visits with photography registers, interviews to the administrative and working staff; it was obtain bibliographic information from sources like: internet, Cantonal Development Plan and Territorial Order of Morona 2012-2020, Meteorologist Station MACAS-MAEC, research projects of similar indole. It was used ArcMap 10.4.1., for the elaboration of thematic maps and cartography. For the identification of environmental impacts, it was elaborated check lists about the activities during the working. For the valorization of impacts it was used the Conesa Fernandez (1997) Methodology, where impacts are rated according to: characteristic, intensity, extension, duration, reversibility, risk, magnitude, importance and severity. Determined the impacts it was applied the analytic-descriptive method for the design and proposal of the Environmental Management Plan. The results that was obtained were: Mild: 74.65% for activities, preliminary work, opening of roads, excavations in quarries, transfer of stones, unloading in hopper crusher, fractionation process, storage, transfer, transportation, leveling, and restoration. Moderates: 8.33% for excavations in quarries, unloading, crusher process, cut and grubbing. Benefits: 9.03%, corresponding to the analysis and evaluation of the impacts generating in the four stages of extraction, crusher, distribution, close and neglect, it was determined the inexistence of several impacts. It was recommended to the Directorate of Public Works Management, establish compliance with all regulations stablish in the Environmental Management Plan proposed, in an order way and consecutive so its application will be efficient.

**Clue Words:** <EXACT AND NATURAL SCIENCES>, <BIOTECHNOLOGY>, <ENVIRONMENTAL IMPACT>, <CRUSHER>, <ENVIRONMENTAL INDICATORS>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCE)>.

## ÍNDICES DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

<b>PTMP:</b>	Planta Trituradora de Materiales Pétreos.
<b>MAE:</b>	Ministerio del Ambiente Ecuador.
<b>SUIA:</b>	Sistema Único de Información Ambiental.
<b>ISO:</b>	Organización Internacional de Estandarización.
<b>GAD:</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>INAMIHI:</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>EsIA:</b>	Estudio de Impacto Ambiental.
<b>EIA:</b>	Evaluación de Impacto Ambiental.

## **INTRODUCCIÓN**

La idea del planeta tierra como fuente ilimitada de recursos pierde fuerza por subestimar el valor y las proporciones del mismo. Los países desarrollados aumentan su población día tras día, este crecimiento trae consigo aumento de consumo de recursos, puesto que al aumentar la población también aumenta el consumismo, esto obliga a explotar sus recursos a mayor escala, sin considerar las repercusiones y daños colaterales que tiene el consumo de recursos explotados sin medida ni control.

El desarrollo de la humanidad es inevitable, y la explotación de recursos también, puesto que en su mayoría arrastra, destrucción de bosques para cultivos, consumo de agua para procesos industriales, emanación de gases contaminantes a la atmosfera, el aumento de la población, etc. Cada vez aumenta el número de especies animales y vegetales que se han extinguido o que están en proceso de vías de extinción; la consideración de estos factores pone en alerta a la población al uso y consumo de recursos de manera sostenible y sustentable. (Arizona *et al.*, 2015, p. 2).

De esta manera la conciencia que se tiene hoy de la limitación de los recursos naturales, así como la de diversos elementos que constituyen los ecosistemas que nos rodean, obligan a ejercitar la capacidad inventiva y creativa para solucionar los problemas de demanda de materias primas minerales en todo el mundo, en claro equilibrio con la conservación de la naturaleza, permitiendo así salvaguardar el patrimonio que representa el medio y los recursos naturales para poder legarlo a las generaciones futuras.

La Dirección De Gestión De Obras Públicas Del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Morona, tiene como misión: Ejecutar y fiscalizar toda la obra pública de infraestructura urbana y rural que emprende la municipalidad, asegurando el cumplimiento de las normas y condiciones legales establecidas; a fin de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y satisfacer sus necesidades, por tal razón posee en su competencia una Planta Trituradora De Materiales Pétreos, donde se producen agregados que están encaminados a suplir las obras de ingeniería, construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías del Cantón Morona.

Es importante consignar un Estudio De Impacto Ambiental, que se oriente a la búsqueda, identificación, corrección y mejora de los procesos de producción, que vayan encaminadas a la toma y aplicación de decisiones de mejora continua, con este estudio se pretende optimizar el uso de los

recursos, en todos los procesos llevados a cabo en la planta, para salvaguardar la integridad del medio, y del personal que labora el área de influencia directa, y también la de todos los componentes que colindan y se enmarcan en la planta.

### **Identificación del problema.**

La Dirección de Gestión de Obras Públicas del G.A.D. Municipal de Morona, es el ente encargado de brindar el servicio de agregados pétreos para obras civiles municipales en la parroquia Macas, para lo cual dispone de una planta trituradora de materiales pétreos ubicada en el barrio “La Alborada”, en esta planta se producen agregados como: BASE, SUB-BASE,  $\frac{3}{4}$ , CISCO, RIPIO y TRITURADO 2”. La explotación-producción de agregados pétreos se realiza a escala moderada, de acuerdo a las necesidades y requerimientos de las obras civiles en el casco urbano.

Para su funcionamiento se emplea maquinaria y requiere de insumos, por ende, el consumo de combustibles fósiles, agua, energía, etc. La obtención de agregados pétreos es un proceso complejo que engloba varios componentes dentro de un mismo proceso, a su vez estos procesos generan impactos al medio involucrado, principalmente negativos, desde la extracción de la materia prima (pétreos), la trituración, almacenamiento, hasta la disposición final de los agregados, la magnitud del impacto es relativa a la actividad.

Las actividades en los procesos de obtención de pétreos son: primero, extracción y carga de pétreos de la cantera o rívera del río, la maquinaria empleada en esta actividad es una cargadora y volquetes, esta actividad se genera, ruido, gases, y destrucción de la capa vegetal del área; contaminación visual ruido, emisión de polvo y gases; Seguidamente tenemos el transporte de materiales en los volquetes hacia la estación de la planta, esta actividad genera, gases, polvo, ruido, vibraciones y molestias al personal laboral; como tercer punto, las actividades de trituración en la planta; carga de pétreos en la tolva alimentadora, el proceso físico de fraccionamiento de pétreos, el almacenado y disposición de pétreos en stock; estas actividades son más importantes dentro del presente estudio, puesto que se utiliza, volquetes, trituradoras, generadores de energía y está en mayor medida implicado personal laboral, etc. Los impactos generados por este proceso son: ruido, vibraciones, material particulado, contaminación visual dentro y fuera del entorno de la planta.

Con el presente estudio se busca desarrollar y proporcionar las medidas necesarias para llevar a cabo el control de los potenciales impactos ambientales, especialmente negativos. El EsIA Ambiental está

encaminado mitigar los impactos ambientales significativos, para así lograr solventar la problemática existente, cuidando la salud y bienestar del personal laboral, la eficaz eficiencia y productividad de los procesos llevados a cabo en la planta, manteniendo la armonía entre los componentes internos de la planta y el entorno involucrado en el funcionamiento de la planta trituradora.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental de la planta de materiales pétreos del G.A.D. Municipal de Morona, provincia de Morona Santiago.

### **Objetivos específicos:**

- Realizar el diagnóstico de los componentes físico, biótico, socioeconómico en el área de funcionamiento de la Planta Trituradora de Materiales Pétreos.
- Identificar los potenciales impactos ambientales que se producen por los procesos de funcionamiento en la Planta Trituradora De Materiales Pétreos.
- Evaluar los potenciales impactos ambientales que se producen por los procesos de funcionamiento de la Planta Trituradora De Materiales Pétreos.
- Diseñar una propuesta de Plan de Manejo Ambiental para la Planta Trituradora De Materiales Pétreos.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1. Impacto

El término de impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. No se suele aplicar el término impacto a las alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por una tormenta, sismo, huracán, entre otros (Farias, 2016, p. 4).

### 1.2 Impacto ambiental

Es la alteración, modificación o cambio en el ambiente, en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad o producido por los efectos de la acción o actividad humana. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan o una disposición administrativa-jurídica con implicaciones ambientales (Parra *et al.*, 2015, p. 2).

De acuerdo con el Real Decreto 1131/1988 de Evaluación de Impacto Ambiental Publicado por la ONU el 30 de septiembre, se define al Impacto Ambiental como “Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso que se derive total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización” (Méndez, 2014, p. 3).

Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación, tal y como queda reflejado en la figura 1, en la que también puede apreciarse la variación del impacto en función del tiempo (Conesa, 2003 p. 25).

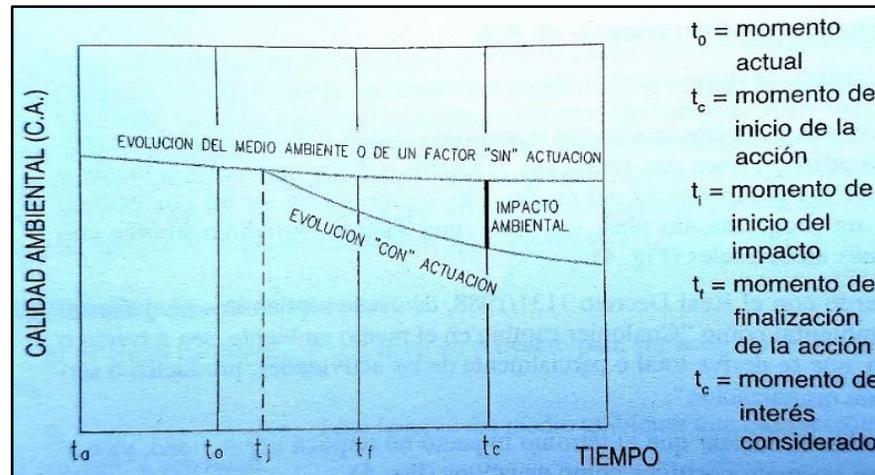


Figura 1-1: Impacto ambiental en función del tiempo

Fuente: (Conesa, 2003 p. 26)

### 1.3 Diagnóstico ambiental

Es también conocido con el nombre de descripción del ambiente. Para la ejecución de los EIA se requiere proyectar al futuro el estado del ambiente del lugar escogido para implementar el proyecto, así como, determinar las condiciones ambientales existentes antes de que se ejecute el proyecto, es decir el estado “cero” o estado “actual” (Torres, 2013, p.12).

Fases de un diagnóstico ambiental según Cembranos (2013):

- Identificación de los requisitos legales aplicables a la empresa, se analiza si se los están cumpliendo o están en riesgo de sufrir una inspección que derive en multas si es caso se busca la manera más eficiente de cumplirlos.
- Análisis de las prácticas habituales de la organización en lo que a gestión ambiental se refiere: como se segregan y gestionan los residuos, que tipo de fuentes de energía se utilizan, donde y como se almacenan las sustancias químicas, que sustancias se están emitiendo a la atmósfera, en que se consume el agua y como se eliminan los vertidos.
- Revisión de todos y cada uno de los aspectos ambientales de la organización, identificando posibilidades de mejora, desde dos enfoques: reducción del impacto ambiental y ahorro económico.

#### **1.4 Declaración de impacto ambiental**

Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, en base al EIA, alegaciones, objeciones y comunicaciones resultantes del proceso de participación pública y consulta institucional, en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del Medio Ambiente y los recursos naturales (Ruberto, 2006, p. 9).

#### **1.5 Estudio de impacto ambiental.**

El EIA es un documento técnico de carácter interdisciplinar destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Peñaherrera, 2013, p. 11).

El estudio de impacto ambiental cumple un papel central, ya que permite documentar todo el análisis de los impactos ambientales de una acción determinada. Esto incluye la descripción del emprendimiento, las diferentes alternativas para su implementación, la línea de base, las medidas de mitigación y compensación, los programas de seguimiento y control. Por ello constituye la fuente de información primordial para pronunciarse acerca de los impactos ambientales esperados de una acción propuesta.

El EIA es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos o negativos, que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano. La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de una acción, establecer las medidas para mitigarlos y seguirlos y, en general, proponer toda reducción o eliminación de su nivel de significancia (Espinoza, 2002, p. 137).

De acuerdo con Torres (2013, p.12), un EIA comprende los siguientes pasos:

- Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta que nivel de detalle.

- Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia.
- Una determinación de su alcance, para garantizar que la Evaluación del Impacto Ambiental se centre en cuestiones clave y determinar donde es necesaria una información más detallada.
- El estudio en sí, consiste en meticolosas investigaciones para predecir y o evaluar el impacto.

## **1.6 Tipología de impactos.**

Una vez definido el concepto de Impacto Ambiental, se expone una clasificación de los distintos tipos de impacto que tienen lugar más comúnmente sobre el Medio Ambiente. Se hace notar que la clasificación ni es exhaustiva, ni excluyente, pueden existir impactos no descritos, y un impacto concreto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos tipológicos.

Según Conesa (2003, p: 79-97), lo clasifica de la siguiente manera:

### ***1.6.1 Por la evolución de la calidad ambiental del medio.***

#### ***1.6.1.1 Impacto positivo.***

Aquél, admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

#### ***1.6.1.2 Impacto negativo.***

Aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

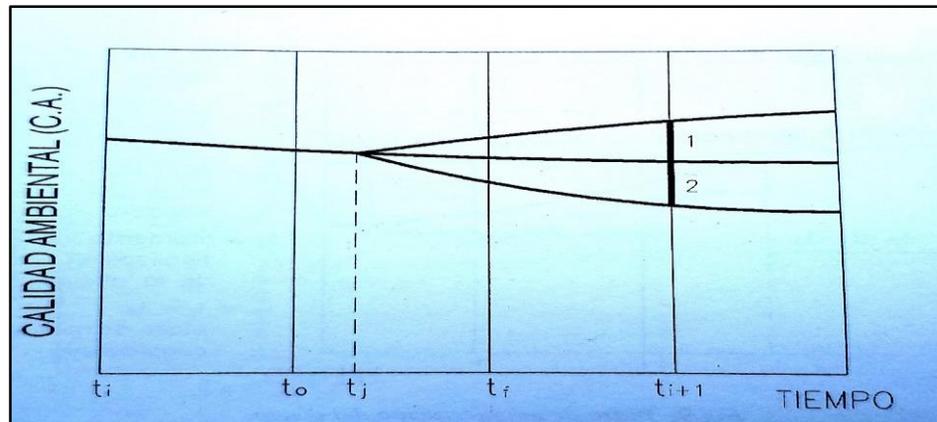


Figura 2-1: Impacto positivo(1) y negativo (2)

Fuente: (Conesa, 2003, p. 80)

### 1.6.2 Por la intensidad (grado de destrucción)

#### 1.6.2.1 Impacto notable o muy alto.

Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto de la figura 3. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.

#### 1.6.2.2 Impacto mínimo o bajo.

Aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

#### 1.6.2.3 Impactos medio y alto.

Aquéllos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

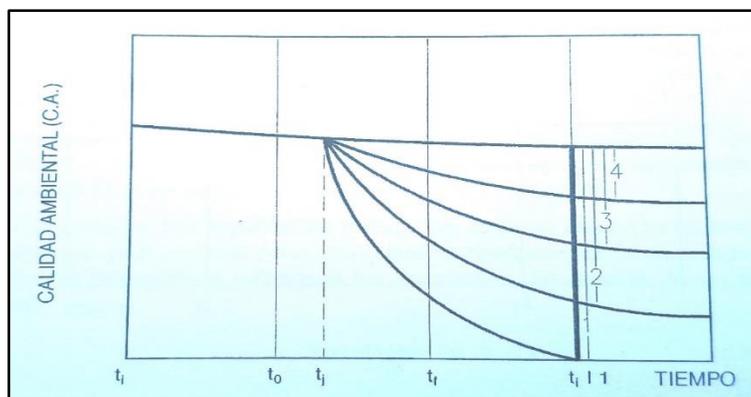


Figura 3-1: Impacto total (1), muy alto (2), medio (3), Mínimo (4).

Fuente: (Conesa, 2003, p. 81)

### ***1.6.3 Por la extensión del impacto.***

#### ***1.6.3.1 Impacto puntual.***

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un impacto puntual.

#### ***1.6.3.2 Impacto parcial.***

Aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

#### ***1.6.3.3 Impacto total.***

Aquél cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

### ***1.6.4 Por su persistencia o duración.***

#### ***1.6.4.1 Impacto temporal***

Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es Fugaz, si dura entre 1 y 3 años, Temporal, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años

### 1.6.4.2 Impacto permanente

Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores. Relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo. A efectos prácticos aceptamos como permanente un impacto, con una duración de la manifestación del efecto, superior a 10 años

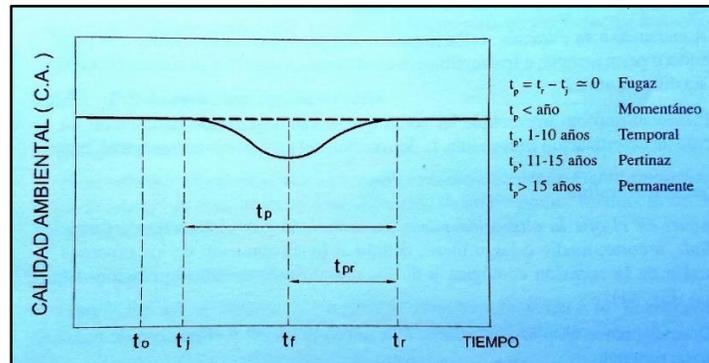


Figura 4-1: Tiempo del impacto permanente

Fuente: (Conesa, 2003, p. 85)

### 1.6.5 Por el momento en que se manifiesta.

#### 1.6.5.1 Impacto latente:

Es aquél cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como a largo plazo), como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión. Puede servir de ejemplo, la contaminación de un suelo como consecuencia de la acumulación de productos químicos agrícolas. La incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, (impacto a corto plazo) antes de cinco años (medio plazo) o en un periodo superior (largo plazo).

#### 1.6.5.2 Impacto inmediato:

Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. A efectos prácticos de valoración, el impacto inmediato se asimila al impacto a corto plazo.

### 1.6.5.3 Impacto de momento crítico:

Aquél en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.

### 1.6.6 Por su capacidad de recuperación.

**Tabla 1-1:** Tipo de impacto por capacidad de recuperación

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Irrecuperable</b>	Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. Todas las obras en las que interviene el cemento o el hormigón son, en general, irrecuperables.
<b>Irreversible</b>	Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
<b>Reversible</b>	Aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. Los desmontes para carreteras con vegetación pionera circundante, se recubren en unos años sin tener que actuar para que ello ocurra
<b>Mitigable</b>	Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
<b>Recuperable</b>	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Así, cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece. Si tiene lugar una repoblación vegetal sobre la zona y la masa forestal se cierra de nuevo, la fauna regresará.

Fuente: (Conesa, 2003, p. 86)

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

### 1.6.7 Por la relación causa efecto

#### 1.6.7.1 Impacto directo

Es aquél cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. (Tala de árboles en zona boscosa).

#### 1.6.7.2 Impacto indirecto o secundario:

Aquél cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

### ***1.6.8 Por la interrelación de acciones y/o efectos (acumulación y sinergia)***

#### ***1.6.8.1 Impacto simple***

Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. (La construcción de un camino de penetración en el bosque incremento el tránsito).

#### ***1.6.8.2 Impacto acumulativo:***

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto. (Construcción de un área recreativa junto al camino mencionado, en el ejemplo anterior.)

#### ***1.6.8.3 Impacto sinérgico:***

Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos. (La construcción de un camino de enlace entre el camino del ejemplo anterior y otro próximo, propiciaría un aumento de tráfico muy superior al que había entre los dos caminos independientes)

### 1.6.9 Por su periodicidad.

**Tabla 2-1:** Tipo de impacto por su periodicidad

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Continuo</b>	Aquél cuyas acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo, y cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
<b>Discontinuo</b>	Presentan un modo de acción intermitente y repetitiva en el tiempo. Su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia. Las industrias poco contaminantes que eventualmente desprendan sustancias de mayor poder contaminante, pueden ser un ejemplo ilustrativo
<b>Periódico</b>	Aquél cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo, por ejemplo, un fuerte incremento de los incendios forestales en la estación veraniega.
<b>De aparición irregular</b>	Aquél cuyo efecto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional

Fuente: (Conesa, 2003, pp: 92-95)

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

### 1.6.10 Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

**Tabla 3-1:** Tipo de impacto por aplicación de medidas correctoras

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Descripción</b>
<b>Crítico</b>	Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un Impacto Irrecuperable.
<b>Severo</b>	Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
<b>Moderado</b>	Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.
<b>Compatible</b>	Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

**Fuente:** (Conesa, 2003, pp: 96-97)  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018

### **1.7 Evaluación de impacto ambiental.**

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente (Arboleda, 2008, p. 3).

### **1.8 Plan de manejo ambiental (PMA).**

El PMA, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que se reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos (Vallejo, 2015, p. 14).

Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Arboleda, 2008, p. 107).

Según Espinoza (2002, p. 191), un PMA tiene los siguientes elementos:

- Una declaración de la política ambiental del proyecto, incluyendo el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Una agenda de trabajo y un cronograma de las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.
- Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorías correspondientes.
- Un plan de contingencias para responder a los impactos que no se comportan según lo previsto en la EIA.
- Un plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos de personal.
- Los costos y el cronograma de trabajo del plan.

## **1.9 Listas de chequeo.**

Son un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para llamar la atención sobre los impactos más importantes que se pueden tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto (Ruberto, 2015, p. 40).

La mayor ventaja que presenta las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo limitándose su alcance en el proceso de EIA, a un análisis previo (León, 2004, p. 16).

Según Parra *et al.*, (2015, p. 102), las listas de chequeo se clasifican en cuatro tipos:

- **Simples.**

Analizan factores o parámetros sin ser estos valorados o interpretados.

- **Descriptivas.**

Analizan factores o parámetros y presentan la información referida a los efectos sobre el medio.

- **De verificación y escala.**

Incluyen, además de lo anterior, una escala de carácter subjetivo para la valoración de los efectos ambientales.

- **De verificación, escala y ponderación.**

Añaden a las anteriores unas relaciones de ponderación de factores en la escala de valoración.

## **1.10 Pétreos.**

Los materiales pétreos naturales son aquellos materiales inorgánicos, naturales o procesados por el hombre que derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción. Los pétreos corresponden a una de las formas de clasificación de los materiales en general. Las piedras se extraen de las canteras de forma manual, mecánica o utilizando explosivos. Para poder utilizarlas posteriormente en la construcción (Calvo, 2012).

### ***1.10.1 Agregados pétreos.***

Son materiales granulares sólidos inertes que se emplean en los firmes de las carreteras con o sin adición de elementos activos y con granulometrías adecuadas; se utilizan para la fabricación de productos artificiales resistentes, mediante su mezcla con materiales aglomerantes de activación hidráulica (cementos, cales, etc.) o con ligantes asfálticos (Padilla, 2015, p. 5).

### ***1.10.2 Tipos de agregados pétreos***

El tipo de agregado pétreo se puede determinar, de acuerdo a la procedencia y a la técnica empleada para su aprovechamiento, se puede clasificar en los siguientes tipos (Padilla, 2015, p. 5):

#### ***1.10.2.1 Agregados naturales.***

Son aquellos que se utilizan solamente después de una modificación de su distribución de tamaño para adaptarse a las exigencias según su disposición final.

#### ***1.10.2.2 Agregados de trituración.***

Son aquellos que se obtienen de la trituración de diferentes rocas de cantera o de las granulometrías de rechazo de los agregados naturales. Se incluyen todos los materiales canterables cuyas propiedades físicas sean adecuadas.

#### ***1.10.2.3 Agregados artificiales.***

Son los productos de los procesos industriales, como ciertas escorias o materiales procedentes de demoliciones, utilizables y reciclables.

#### ***1.10.2.4 Agregados marginales.***

Los agregados marginales engloban a todos los materiales que no cumplen alguna de las especificaciones vigentes.

### ***1.10.3 Trituración de pétreos.***

Proceso de reducción de materiales comprendido entre los tamaños de entrada de un metro a un centímetro (0,01m), diferenciándose en trituración primaria (de 1 m a 10 cm) y trituración secundaria (de 10 cm a 1 cm). La trituración implica sólo una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza, es de suma importancia en diversos procesos. La trituración, además, se refiere a la producción de un material homogéneo a través de la mezcla. La trituración convierte la producción de residuos de post- consumo en un material a granel (material molido, partículas) lo más homogéneo posible. (Ramirez, 2015).

### ***1.10.4 Efectos de las actividades de trituración de pétreos.***

#### ***1.10.4.1 Vibración.***

La vibración puede ser definida como todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de equilibrio, sin que se produzca desplazamiento “neto” del mismo. Si el objeto que vibra entra en contacto con alguna parte del cuerpo humano, le transmite la energía generada por la vibración. Esta energía es absorbida por el cuerpo y puede producir en los diversos efectos, que dependen de las características de la vibración (Ideara, 2014, p.9).

La frecuencia es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hertz (Hz), también denominados Hercios o ciclos por segundo. En Higiene Industrial tienen interés las vibraciones cuyas frecuencias están comprendidas entre 1 y 1.500 Hz. La amplitud se puede medir en aceleración ( $m/s^2$ ), en velocidad (m/s) y en desplazamiento (m), y estas medidas indican la intensidad de la vibración (Avella, 2016, p. 13).

#### ***1.10.4.2 Ruido.***

Se puede considerar que el ruido es un sonido molesto e indeseado. Esta definición tiene un componente de apreciación subjetiva por parte del oyente respecto a un fenómeno físicamente cuantificable (Álvarez, 2013, p. 2).

Se llama ruido a todo sonido indeseable para quien lo perciba, entendiéndose como sonido a toda variación de presión en cualquier medio capaz de ser detectada por el ser humano. El oído es capaz

de percibir las señales acústicas cuya frecuencia está comprendida entre 20 y 20 000 Hz (Conesa, 2003, p. 490).

#### *1.10.4.3 Emisiones*

Son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural (por ejemplo: las plantas emiten CO<sub>2</sub>) (Gutiérrez et al, 20016, p. 3).

### **1.11 Efluente.**

Término empleado para nombrar a las aguas servidas con desechos sólidos, líquidos o gaseosos que son emitidos por viviendas o industrias, generalmente a los cursos de agua; o que se incorporan a estas por el escurrimiento de terrenos causado por las lluvias. Los principales componentes de los efluentes según su origen son (Spinelli, 2002):

- Industria metalúrgica
- Industria papelera
- Industria petroquímica
- Industrias de alimentación
- Industrias de textiles
- Industrias del cuero
- Industrias químicas
- Instalaciones sanitarias

### **1.12 Recursos Naturales**

Los recursos naturales son todos aquellos componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas a los que la sociedad humana recurre para satisfacer sus necesidades (Flores, 2011, p. 6).

**1.12.1 Recursos abióticos:** Son aquellos que constituyen de características fisicoquímicas (temperatura, luz, humedad, etc.). Su importancia para la vida y el equilibrio ecológico de nuestro

planeta es muy grande, ya que determinan la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y, además, influyen sobre ellos y sobre su adaptación al medio. (Campos, 2009).

**Tabla 4-1. Descripción de los recursos bióticos.**

Recurso	Descripción
Agua	Gran parte de la superficie de nuestro planeta está cubierta de agua, sin embargo, cerca del 97.4% de ella es agua salada perteneciente a los mares y océanos y el 2.6% restante es agua dulce.
Suelo	Todos sabemos que este es uno de los recursos más importantes que nos ofrece la naturaleza, ya que en el crecen y se desarrollan las plantas que en mucho de los casos sirven como alimento para el ser humano y animales en general.
Aire	Para identificar este recurso debemos saber que es una mezcla de gases y que contienen en suspensión partículas sólidas como es el caso del polvo, está compuesto por varios gases entre los que tenemos el nitrógeno y el oxígeno en mayor proporción también está constituido de, dióxido de carbono y vapor de agua en mínimos porcentajes.

Fuente: (Méndez, 2014, pp: 5-6)

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

**1.12.2 Recursos bióticos:** Concepto antropocéntrico (Capital Natural). Se considera o se refiere a todos aquellos elementos vivientes de los ecosistemas, que la humanidad usa para producir u obtener bienes y servicios. Estos se pueden regenerar (renovar) de manera espontánea, si se aprovechan acorde con sus ciclos de vida, es decir, sin sobre-aprovecharlos (Flores, 2011, p. 7).

### 1.13 Matriz de Leopold.

La llamada matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Realmente es un sistema de información y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de Estados Unidos como elemento de guía de los informes y de las evaluaciones del impacto ambiental (Pinto, 2007, p. 3). Este método consiste en un cuadro de doble entrada- Matrix en el que disponen como filas los factores ambientales que se pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos (Méndez, 2014, p. 5).

Se diseñó para ser aplicada en proyectos de construcción y es especialmente útil para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales. La matriz sirve solo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de profesionales (Espinoza, 2002, p. 175).

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

La metodología se desarrolló a partir de la combinación de varios aspectos tomados en cuenta y relacionados con las actividades que se implican: antes, durante y después de las actividades de funcionamiento de la planta. Se consideró; visitas de observación directa a la planta, revisión bibliográfica, documentación fotográfica de las instalaciones, equipos, maquinaria, insumos, etc., también se realizó entrevistas al personal de la planta y sus dirigentes encargados, todo con el fin de recopilar toda la información necesaria.

Se realizó el siguiente esquema de actividades:

- Análisis de la información recolectada.
- Identificación de los componentes a ser estudiados, aplicando una lista de chequeo simple. Separando las actividades por etapas de actividades y procesos.
- Aplicación de matrices de valoración, para la valoración de los impactos ambientales.

**Tabla 1-2:** Las actividades que se implican: antes, durante y después de las actividades de funcionamiento de la planta.

METODOLOGÍA	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIETALES	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
Observación Directa	X		
Entrevistas	X		
Revisión bibliográfica	X		
Elaboración de matrices de identificación de impactos		X	
Método analítico			X

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

## **2.1 Diagnóstico ambiental.**

Es la interpretación del medio tal y como se encuentra en el momento en que se inicia la investigación. Esto permite obtener la información básica de soporte de aspectos como como recursos naturales, legislación, situación sociocultural y económica del área donde se realizará la presente investigación.

### ***2.1.1 Determinación del área de influencia del proyecto.***

Se delimitó las áreas de influencia considerando las repercusiones que tienen los procesos de funcionamiento en las instalaciones de la planta con su entorno ambiental, considerando aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos implicados. Para tener un mejor enfoque de delimitación de áreas, se ha dividido en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

#### ***2.1.1.1 Área de influencia directa (AID).***

Corresponde al área de emplazamiento físico total, donde se ubican la maquinaria y se llevan a cabo los procesos que se realizan en la PTMP, extracción, transporte, trituración y almacenamiento. Comprende el espacio físico particular donde las actividades de la plantación afectan con mayor o menor intensidad a los componentes.

#### ***2.1.1.2 Área de influencia indirecta (AII).***

Se delimitó el área de influencia indirecta, considerando el factor de producción y disposición final que pudiesen tener los productos generados en la planta trituradora, los beneficiarios, y los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos que existen entre estos. Los componentes tomados en cuenta para el estudio van desde el origen y extracción de la materia prima, los procesos físicos de triturado, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos

## **2.2 Levantamiento de línea base ambiental.**

Esta etapa comprende el análisis detallado de los componentes ambientales que tienen incidencia por los procesos de la planta y a nivel general en el área de estudio, para ello se ejecutó salidas de campo, se recurrió a fuentes virtuales como internet, información secundaria del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020. De dichas fuentes se tomará aspectos

relacionados a los componentes involucrados al área de influencia, la información deberá aportar información cualitativa y cuantitativa de los componentes físico, biótico y abiótico.

### ***2.2.1 Componente físico.***

Para conocer el estado de la zona de estudio es necesaria la revisión de estudios previos ejecutados en la zona, de aspectos y naturaleza similar acorde a los requerimientos de la investigación, fuentes de información como el plan de ordenamiento territorial, información secundaria. En el componente físico del proyecto se analiza y describe los siguientes aspectos:

#### ***2.2.1.1 Climatología Regional.***

La estación meteorológica más cercana a la P.T.M.P. es la estación MACAS-MAEC, ubicada en la terraza del Consejo Provincial de Morona, cantón Morona, provincia de Morona Santiago. De dicha estación se obtuvo información y datos meteorológicos correspondientes a la parroquia Macas. Los datos pertenecen a los siguientes ítems.

- **Precipitación**

Se describió las precipitaciones correspondientes a la parroquia Macas, los datos se obtuvieron de la estación MACAS-MAEC e información secundaria del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020.

- **Temperatura**

Corresponde a las temperaturas existentes en el área de influencia de la planta, básicamente de la parroquia Macas. Los datos se obtuvieron de la estación MACAS-MAEC e información secundaria del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020.

- **Humedad relativa.**

Incluye los datos de humedad de la parroquia Macas, enfatiza el área de influencia que tienen las actividades que se realizan en la planta. La información se obtuvo de la estación MACAS-MAEC e

información secundaria del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020.

#### *2.2.1.2 Geología y Litología.*

Para la caracterización de estos componentes se utilizó información secundaria como el Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Morona 2012-2020. Y cartografía temática obtenida a través del software informático ArcGis.

#### *2.2.1.3 Hidrología.*

Se identificó cuerpos hídricos existentes en el área de influencia del proyecto, además se constató si algunas de las actividades de la planta intersectan con alguna cuenca cercana a la planta, todo esto se realizó a través del levantamiento de información secundaria proveniente del software ArcGis, también se describe el número y las cuencas hídricas principales de la parroquia, la información de estos componentes se tomó del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Morona 2012-2020.

#### *2.2.1.4 Uso actual del suelo.*

Se refiere a las actividades que se desarrollan en el área de influencia, es decir, identifica el uso del suelo por áreas y características, por ejemplo: cultivos, zonas pobladas etc., para ello se ejecutaron visitas de campo, datos obtenidos del INEC, e información del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Morona 2012-2020.

### ***2.2.2 Componente biótico.***

Hace referencia y comprende la caracterización y descripción de especies animales y vegetales propios del área de influencia, para ello se realizó visitas de observación a la planta y se tomó como fuente información el Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

#### *2.2.2.1 Flora.*

Corresponde a las especies de plantas que existen en el área de influencia, en este componente se enumeró las especies correspondientes. La información se obtuvo a través de visitas de observación e información secundaria del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020.

#### *2.2.2.2 Fauna.*

Existe una gran variedad de fauna en el área de influencia de la planta de pétreos, por lo que se ha clasificado de la siguiente manera.

- **Mamíferos.**

Corresponde a este ítem las especies de mamíferos existentes en el área de influencia.

- **Anfibios.**

Se detalla una lista de los anfibios existentes en el área de influencia del proyecto, y que pertenecen a la parroquia Macas.

- **Reptiles.**

Se elaboró una lista de los reptiles identificados, puesto que son un componente que pertenece a la fauna del área de influencia del proyecto.

- **Aves.**

Existe un sinnúmero de aves registradas en la zona, sin embargo, es preciso detallar y clasificar las que se encuentran involucradas en el área del presente estudio.

- **Peces.**

Se detalló las especies que se encuentran involucradas en el área de estudio, su clasificación se realiza de manera detallada en una tabla de presentación.

#### *2.2.3 Componente Socio-Económico.*

Estos componentes también forman parte de la investigación, los datos fueron tomados del Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, período 2012-2020., también se recurrió a fuentes de información secundaria como el INEC. En este aspecto se toma en cuenta los elementos más importantes dentro de la población implicada en el área de influencia del funcionamiento de la planta trituradora.

#### *2.2.3.1. Población.*

Corresponde al índice de población existente en la parroquia Macas, se detalla los porcentajes e índices de densidad de carácter general poblacional existente en la zona de influencia de la planta de materiales pétreos.

#### *2.2.3.2. Economía.*

En este ámbito se detalló los componentes económicos que pertenecen a la parroquia Macas, se hace énfasis en las principales fuentes de economía, tomando en cuenta las actividades para la generación ingresos económicos.

#### *2.2.3.3. Salud.*

Se detalló aspectos importantes en cuanto a la salud de la población implicada en el área de influencia, tales como el índice de fecundidad, el control de la natalidad, programas de inmunizaciones, etc., La salud es un componente importante dentro del presente estudio de impacto ambiental.

#### *2.2.3.4. Educación.*

Componente que detalla los índices de educación el área de influencia del proyecto, en este ámbito se denota los índices de educación a nivel de parroquia y provincia. También se hace énfasis en los índices de nivel de estudios.

### **2.3 Levantamiento de información inicial de la planta.**

### ***2.3.1 Ubicación geográfica.***

La toma de puntos se realizó en el perímetro del área donde se encuentra instalada la planta, en total se tomaron 10 puntos de georreferenciación, y se realizó con la ayuda de GPS en el sistema de coordenadas UTM.

Se detalla los siguientes aspectos.

- Provincia.
- Cantón.
- Parroquia.
- Barrio.

### **2.4 Descripción de la Planta Trituradora de Materiales Pétreos del G.A.D.M.M.**

Se procedió a la descripción física de la plantación, maquinaria, estructura organizacional, etc., cómo se encuentra distribuida, y que elementos componen y existen en la planta, la descripción deberá ser detallada y respaldada fotográficamente de los siguientes aspectos.

- a) Distribución física de la planta.***
- b) Estructura Organizacional.***
- c) Personal.***
  - Administrativo.
  - Operacional, laboral en la PTMP.
- d) Vías de Acceso.***
- e) Bodega.***
- f) Laboratorio.***
- g) Equipo y maquinaria.***
- h) Área de extracción de materia prima (pétreos).***
- i) Área de almacenamiento de agregados.***
- j) Servicios básicos.***
  - Agua
  - Energía eléctrica.
  - Servicio de recolección de residuos sólidos.
- k) Servicios básicos en los procesos de trituración.***

- Abastecimiento de agua.
- Abastecimiento de agua para el consumo humano.
- Abastecimiento y consumo de energía eléctrica.

**l) Descripción de los procesos de obtención de agregados.**

- Planificación.
- Recolección, traslado y almacenamiento de la materia prima a la planta.
- Carga a la tolva.
- Obtención de agregados (Trituradora No. 1)
- Obtención de agregados (Trituradora No. 2)
- Obtención de agregados (Trituradora No. 3)
- Recolección, traslado y almacenamiento de los agregados obtenidos en stock.
- Distribución y disposición final de los agregados.

**2.5 Marco legal aplicable.**

Corresponde a este ámbito, la normativa legal vigente aplicable del Ecuador, correspondientes al tipo proyecto que se desarrolla, para ello se citó por jerarquía todas las leyes, ordenanzas, acuerdos internacionales, artículos.

**Tabla 2-2: Normativa Ambiental**

NORMATIVA AMBIENTAL	ARTÍCULO/S CORRESPONDIENTES
<p><b>Constitución de la República del Ecuador</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 3.-</b> “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”.</li> <li>- <b>Art. 10.-</b> Las personas gozarán de los derechos garantizados en la constitución.</li> <li>- <b>Art. 12.-</b> El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.</li> <li>- <b>Art. 14.-</b> Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano.</li> <li>- <b>Art. 15.-</b> Uso de tecnologías ambientalmente limpias.</li> <li>- <b>Art. 32.</b> La salud es un derecho que garantiza el Estado.</li> <li>- <b>Art. 71.-</b> La Pacha Mama tiene derecho a que se respete integralmente su existencia.</li> <li>- <b>Art. 72.-</b> La naturaleza tiene derecho a la restauración.</li> <li>- <b>Art. 73.-</b> El estado establecerá medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies.</li> <li>- <b>Art. 74.-</b> Las personas tendrán derecho a beneficiarse del ambiente.</li> <li>- <b>Art. 276.-</b> Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano.</li> <li>- <b>Art. 313.-</b> El estado se reserva el derecho de administrar, regular y controlar y gestionar los sectores estratégicos.</li> <li>- <b>Art. 317.-</b> Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del estado.</li> <li>- <b>Art. 318.-</b> El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público.</li> <li>- <b>Art. 396.-</b> El estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos.</li> <li>- <b>Art. 397.-</b> En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata.</li> <li>- <b>Art. 404.-</b> El patrimonio natural las formaciones, físicas, biológicas y geológicas.</li> <li>- <b>Art. 411.-</b> El estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES</b></p>	<p><b>AGENDA 21.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo económico y social del país será planificado, ejecutado y evaluado con criterios ambientales, a fin de que dicho desarrollo sea sostenido y no aniquile el medio ambiente y los recursos naturales.</li> <li>- Toda actividad de desarrollo deberá dar especial atención al impacto que pueda ocasionar en el entorno ambiental”.</li> </ul> <p><b>DECLARACIÓN DE RIO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Principio 4:</b> A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe constituir parte integral de desarrollo y no podrá considerarse de forma aislada.</li> <li>- <b>Principio 11:</b> Los estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberán reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.</li> <li>- <b>Principio 17:</b> Deber emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeto a la decisión de una autoridad nacional competente.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p>	<p><b>TÍTULO I ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 2.-</b> La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.</li> </ul> <p><b>TITULO II DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL CAPITULO I DEL DESARROLLO SUSTENTABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 7.-</b> La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo Sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos.</li> </ul> <p><b>CAPITULO II DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 8.-</b> La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.</li> </ul> <p><b>CAPÍTULO IV. DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los diversos organismos estatales y entidades sectoriales intervienen de manera en la descentralización de la Gestión Ambiental.</li> </ul> <p><b>TITULO III INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL CAPITULO II DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 19.-</b> Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental.</li> <li>- <b>Art. 20.-</b> Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo.</li> <li>- <b>Art. 21.-</b> Los sistemas de manejo ambiental incluirá: estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales planes de abandono.</li> </ul> <p><b>CAPÍTULO III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 28.-</b> Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento.</li> <li>- <b>Art. 29.-</b> Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado.</li> </ul> <p><b>TÍTULO V: DE LA INFORMACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL.</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 39.-</b> Las instituciones encargadas de protección del medio ambiental, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia.</li> <li>- <b>Art. 40.-</b> Toda persona que en el curso de sus actividades estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo.</li> </ul> <p><b>TÍTULO VI: DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS AMBIENTALES.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 41.</b> Con el fin de proteger los derechos, concédase acción pública a las personas a denunciar la violación de las normas del medio ambiente.</li> </ul> <p><b>CAPÍTULO I. DE LAS ACCIONES CIVILES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 43.</b> Las personas vinculadas por un interés común y afectado directamente por la acción dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente.</li> </ul> <p><b>CAPÍTULO IV. DE LAS ACCIONES ADMINISTRATIVAS Y CONTENCIOSO ADMINISTRATIVAS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 46.-</b> Cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará las sanciones previstas en esta Ley.</li> </ul>
<b>LEY DE AGUAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 22.-</b> Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.</li> <li>- <b>Art. 35.-</b> Los aprovechamientos de aguas están supeditados a la existencia del recurso, a las necesidades de las poblaciones.</li> <li>- <b>Art. 36.-</b> Las concesiones del derecho de aprovechamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales;</li> <li>• Para agricultura y ganadería.</li> <li>• Para usos energéticos, industriales y mineros.</li> </ul> </li> </ul>
<b>LEY ORGÁNICA DE SALUD.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 95.-</b> Normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana.</li> <li>- <b>Art. 111.-</b> Prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual.</li> <li>- <b>Art. 112.-</b> Programas y actividades de monitoreo de la calidad del aire, para prevenir su contaminación por emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles.</li> <li>- <b>Art. 113.-</b> Cumplimiento con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.</li> </ul>
<b>REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art. 45.-</b> Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, mitigación y remediación de impactos negativos.</li> </ul>
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ACUERDO MINISTERIAL 061.</b> El Acuerdo Ministerial No. 028 fue derogado mediante el Acuerdo Ministerial 061 publicado mediante Registro Oficial el 4 de mayo 2015.</li> <li>- <b>ACUERDO MINISTERIAL 080.</b> El Acuerdo Ministerial No. 080 corresponde a la Reforma al Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, expedido el 11 de junio del 2015, mediante el Registro Oficial 520, dentro del cual se identifican las siguientes reformas:</li> <li>- <b>ACUERDO MINISTERIAL 097-A.</b> El Acuerdo Ministerial 097<sup>a</sup>, publicado en la Edición Especial No. 387 del Registro Oficial el 04 de noviembre del 2015, modificó los siguientes Anexos:</li> </ul>
<b>ORDENANZA MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA</b>	<p><b>ORDENANZA QUE REGULA, AUTORIZA Y CONTROLA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS, Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN MORONA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Art.1.-Objeto.</b> La presente ordenanza tiene el objeto de normar el ejercicio de la competencia exclusiva del Gobierno Municipal del Cantón Morona para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de ríos, lagunas, y canteras dentro de la jurisdicción del cantón Morona.</li> <li>- <b>Art.2.-Ámbito de aplicación.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Preparación y desarrollo de la explotación.</li> <li>b. Extracción y transporte;</li> <li>c. Control de las denuncias de internación;</li> <li>d. Ordenes de abandono y desalojo;</li> <li>e. Sanciones a invasores de áreas mineras; y,</li> </ol> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Formulación de oposiciones y constitución de servidumbres.</li> <li>- Además, regula, autoriza y controla las condiciones técnicas y ambientales de explotación, de materiales áridos y pétreos, desarrolladas por los concesionarios dentro de la jurisdicción del cantón Morona. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La instalación y operación de plantas de clasificación y trituración de materiales áridos y pétreos;</li> <li>b. Hormigoneras (mixes), depósitos de almacenamiento de materiales áridos y pétreos.</li> </ul> </li> <li>- <b>Art.48.-De la autorización municipal.</b> La autorización municipal para la explotación minera de materiales áridos y pétreos, se concreta en la habilitación previa para desarrollar actividades de explotación, que no podrán ejercerse sin el consentimiento expreso de la administración Municipal</li> <li>- <b>Art.65.-Plantas de tratamiento de materiales áridos y pétreos.</b> Para la aplicación de la presente ordenanza, las plantas de tratamiento de materiales de materiales áridos y pétreos serán las que se dediquen a la clasificación, trituración, corte, pulido, depósitos, se incluyen además hormigoneras y plantas de asfalto.</li> <li>- <b>Art.71.-Ubicación de las Plantas de tratamiento de materiales áridos y pétreos.</b> Las plantas de tratamiento de materiales áridos y pétreos se ubicarán respetando el uso de suelo de acuerdo a lo que determina el plan de ordenamiento territorial vigente.</li> <li>- <b>Art.79.-De la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.</b> El Gobierno Municipal, luego de haber sido acreditado por parte de la Autoridad Ambiental Nacional como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, en cuanto se refiere a la explotación de materiales áridos y pétreos, será el competente para ejercer dicha competencia en el ámbito de su jurisdicción.</li> <li>- <b>Art.80.- Ámbito de competencia.</b> - La regularización ambiental en cuanto se refiere a la explotación de materiales áridos y pétreos, sus procesos de participación social, la gestión de residuos, el control y seguimiento, la regulación y funcionamiento de facilitadores, consultores y laboratorios ambientales en el Cantón Morona.</li> <li>- <b>Art.81.-Instancia competente en el Municipio.</b> La Unidad de Control Calidad Ambiental, del Departamento de Gestión Ambiental y Servicios Públicos del Gobierno Municipal del Cantón Morona.</li> <li>- <b>Art.90.- Del control ambiental.</b> La Dirección de Gestión Ambiental y Servicios Públicos de la Municipalidad, realizará el seguimiento y control permanente del cumplimiento de las actividades previstas en los estudios de impacto ambiental que hubieren sido aprobados.</li> <li>- <b>Art.115.-De la obligatoriedad de regularizarse de los entes administrados.</b> Toda actividad minera, ubicada en el Cantón Morona, está en la obligación de regularizarse ambientalmente, ya sea mediante el registro o licencia ambiental, de conformidad con la normativa establecida por la Autoridad Ambiental Nacional.</li> </ul>
--	--

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

## 2.6 Metodología de evaluación de impactos ambientales.

Utilizando la guía metodológica de evaluación de los impactos ambientales se puede cuantificar y determinar cuáles de los impactos que se producirán en el desarrollo de las actividades de un proyecto, los de mayor importancia sea este positivo o negativo.

### 2.6.1 Variables de calificación de impactos.

Para determinar la calificación de cada uno de los impactos, se relacionó filas y columnas, que permitió determinar el grado de magnitud e importancia que poseen los impactos identificados en cada una de las acciones realizadas en la PTMP.

Para obtener los datos, se tomaron en cuenta las siguientes variables:

#### 2.6.1.1 Características del impacto. (MATRIZ – 1)

Esta dado por la característica en si del impacto, es decir, si es positivo o negativo el impacto producido por la actividad generadora del mismo.

- **Positivo (+):** Cuando el componente realiza una mejora al medio ambiente con respecto a su estado previo a la ejecución de las actividades de la PTMP.
- **Negativo (-):** Cuando el componente deteriora o daña el ambiente con respecto a su estado de acuerdo a la ejecución de las actividades de la PTMP.

#### 2.6.1.2. Intensidad del impacto. (MATRIZ – 2)

Determina el grado con que el impacto transformará al ambiente y se lo ha calificado de la siguiente manera:

- **Alta:** Alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando exista una intervención oportuna del hombre, que puede significar costos elevados.
- **Moderada:** Alteración notoria, producida por la acción de una actividad determinada donde el impacto es reducido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.
- **Baja:** impactos que con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación.

#### 2.6.1.3. Extensión o dimensión del impacto. (MATRIZ – 3)

Está determinado por la dimensión o extensión territorial o espacial que produzcan los impactos ambientales generado por las actividades, se los ha clasificado de la siguiente manera.

- **Regional:** Cuando el impacto afecta la región geográfica donde se encuentra el proyecto.
- **Local:** Cuando el impacto afecta hasta los 3 km. A la redonda del lugar donde se produce el impacto.
- **Puntual:** Cuando afecta al medio ambiente de manera puntual, es decir en el AID. Del proyecto.

#### 2.6.1.4. Duración del impacto. (MATRIZ – 4)

Está determinado por el tiempo que durará la acción del impacto ambiental a producirse.

- **Permanente:** Cuando la permanencia del efecto continua aun cuando se haya finalizado la actividad.
- **Temporal:** Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.
- **Periódica:** Si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

#### 2.6.1.5. Reversibilidad del impacto. (MATRIZ – 5)

Esta dado por el grado o capacidad de recuperación que posee el medio ambiente respecto al impacto ambiental producido, se han establecido de manera general tres grados de reversibilidad.

- **Irrecuperable:** Si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.
- **Poco recuperable:** Señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana.
- **Recuperable:** Si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar a la inicial en forma natural.

#### 2.6.1.6. Riesgo o probabilidad del impacto. (MATRIZ – 6)

Determina la probabilidad de que ocurra o no el impacto, existen tres tipos de posibilidades:

- **Alto:** Existe la certeza de que el impacto se produzca en forma real.
- **Medio:** La condición intermedia de duda que se produzca o no el impacto.
- **Bajo:** No existe la certeza de que el impacto se produzca, es una probabilidad.

#### 2.6.1.7. Magnitud e importancia.

Para determinar la magnitud e importancia de los impactos que se generan en la PTMP. Se utiliza los criterios de valoración de impactos ambientales que se reportan en la tabla:

**Tabla 3-2: De Criterios de valoración de impactos ambientales.**

VARIABLE DE LA MAGNITUD	SÍMBOLO DE MAGNITUD	CARÁCTER	VALOR
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3
		Poco recuperable	2
		Recuperable	1
Riesgo	S	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1

Fuente: CONESA FDEZ-VITORA, V.1995. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.  
 Elaborado por: Bernardo Medina.

*2.6.1.8. Valoración o calificación de los impactos.*

Valiéndonos de la matriz de identificación de los impactos, asignamos los valores a cada impacto tomando en cuenta todas las variables anotadas anteriormente.

*2.6.1.9. Cálculo de la magnitud e importancia de los impactos. (MATRIZ 7 Y 8)*

Ambientalmente la magnitud de los impactos a producirse esta dada por la sumatoria de los valores asignados a las variables intensidad, extensión y duración, además para efectos del cálculo matemático se deben asumir los valores de los pesos de los parámetros que se relaciona directamente con la magnitud, los cuales se detalla a continuación.

- Peso del parámetro de intensidad 0.40

- Peso del parámetro de extensión 0.40
- Peso del parámetro de duración 0.20

Para el cálculo de la magnitud de los impactos ambientales a producirse se ha adoptado la siguiente fórmula:

$$M = (i \times 0.40) + (e \times 0.40) + (d \times 0.20)$$

Las importancias de los impactos ambientales dependen directamente de la extensión, reversibilidad y riesgo que poseen los impactos a producirse, por lo que para su valoración o calificación se suman los valores adoptados para estos parámetros multiplicados por los pesos o índice ponderal asumidos.

- Peso del parámetro de extensión = 0.30
- Peso del parámetro de reversibilidad = 0.20
- Peso del parámetro de riesgo = 0.50

La fórmula adoptada para el cálculo de la calificación de la importancia es la siguiente.

$$I = (t \times 0.30) + (r \times 0.20) + (s \times 0.50)$$

La interpretación de los resultados obtenidos de la magnitud e importancia del impacto, se deberán valorar de acuerdo a la tabla de escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto.

**Tabla 4-2:** Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto.

ESCALA DE VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN DEL IMPACTO
0.1 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

**Fuente:** CONESA FDEZ-VITORA, V.1995. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

**Elaborado por:** Bernardo Medina.

2.6.1.10. Nivel de impacto ocasionado sobre los componentes ambientales, severidad. (MATRIZ 9)

Para finalizar se deberá definir la severidad de los impactos como el nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental. Dicho valor se obtendrá multiplicando la magnitud por la importancia como la siguiente relación matemática:

$$S = M \times I$$

Dónde: S= Severidad, M = Magnitud, I = Importancia

El resultado se deberá comparar con la escala de valores asignados para el efecto que se presenta en la siguiente tabla de Escala de Valoración de la Severidad del Impacto.

**Tabla 5-2:** Escala de valoración de la severidad del impacto.

ESCALA DE VALORACIÓN (PESOS)	VALORACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL IMPACTO
1.0 – 1.9	Leve
2.0 – 2.9	Moderado
3.0 – 3.9	Crítico
4.0 – 6.0	Severo

Fuente: CONESA FDEZ-VITORA, V.1995. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.  
Elaborado por: Bernardo Medina, 2018

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se los puede definir de la siguiente manera:

- a. **Impactos Leves:** Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 1.9 y mayor a 1.0. Pertenecen a estos los de fácil corrección y poca repercusión.
- b. **Impactos Moderados:** Aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 2.9 pero mayor o igual a 2.0, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- c. **Impactos críticos:** Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 3.9, y mayores a 3.0. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

- d. Impactos severos:** Aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 4.0 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
- e. Impactos benéficos:** Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

## 2.7 Identificación de impactos potenciales en los procesos de funcionamiento de la planta.

Se basa en la información que se recopiló durante las visitas directas a la planta, en la información proporcionada por el personal laboral y gerencial de la planta a través de entrevistas y fuentes de información secundaria públicas. A continuación, se detalla en la matriz de identificación de impactos las actividades que se consideran como generadoras de potenciales impactos ambientales por encontrarse en estrecha relación con las actividades y procesos de funcionamiento de la planta trituradora.

**Tabla: 6-2:** Tabla de Impactos y Aspectos Ambientales

Código	Componentes	Subcomponentes	Factor	Definición
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión, en el área de funcionamiento de las trituradoras de la PTMP.
ABT 2			Nivel sonoro	Variación de presión sonora dentro de las instalaciones de la PTMP.
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas	Cambios en la textura y estructura de los suelos en el área de funcionamiento de la PTMP.
ABT 4			Erosión del suelo	Proceso de meteorización e intemperismo del suelo.
ABT 5			Dstrucción de suelos	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa del suelo arable.
ABT 6			Permeabilidad	Perdida de la infiltración por disminución de porosidad en las zonas de extracción-explotación de pétreos.
ABT 7		Agua	Contaminación del agua superficial	Alteración de los parámetros de calidad del agua de los cuerpos de agua superficial que influyen en la PTMP.
ABT 8			Contaminación del agua subterránea.	Alteración de los parámetros de calidad del agua subterránea.
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación	Pérdida de los remanentes de árboles y arbustos que actualmente

				existen en la zona de funcionamiento de la planta.
BIO 2		Fauna	Aves	Migración de las aves del área extracción de pétreos, por pérdida de la capa vegetal.
BIO 3	Anfibios y reptiles		Afectación a las especies de reptiles debido al cambio de las condiciones en su hábitat, se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.	
BIO 4	Mamíferos		Afectación a las especies de mamíferos debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a zonas más favorables para su sobrevivencia.	
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa.
ANT 2			Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa de la planta trituradora.
ANT 3			Morfología	Alteración de las condiciones del relieve actual
ANT 4		Infraestructura	Accesibilidad	Referido a la facilidad que existirá para acceder a la planta trituradora y su área de influencia.
ANT 5			Red de energía eléctrica	Referente al servicio de energía eléctrica en la planta trituradora
ANT 6			Transporte y comunicaciones	Referente al servicio de transporte y comunicación.
ANT 7			Sistema de saneamiento	Referido al servicio de saneamiento, especialmente si la planta cuenta con sistema de recolección de residuos sólidos por parte del ente gubernamental encargado.
ANT 8		Humanos	Calidad de vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de la conservación del medio ambiente de la población.
ANT 9			Salud y seguridad pública	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo frente a los impactos de las acciones derivadas por el funcionamiento de la planta trituradora.
ANT 10			Seguridad laboral	Afectación a la seguridad del personal laboral, que está dentro del manejo y operación de las trituradoras.
ANT 11			Tranquilidad y armonía	Alteración ambiental derivada por el funcionamiento de la planta trituradora, evidenciada por efecto del ruido, olores, emanaciones de

				gases a la atmósfera, vectores y otros.
ANT 12		Economía y Población	Generación de empleo	Variación de la capacidad de absorber la población económicamente activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por la operatividad de la planta trituradora
ANT 13	Densidad		Variación del número de personas en el sector debido al funcionamiento de la planta trituradora.	
ANT 14	Beneficios económicos		Variación de la dinámica local debido a la operación de la planta.	

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

### 2.7.1 Acciones ambientales a ser evaluadas.

Se conformó un registro de acciones principales representativas ocasionadas por los procesos que se llevan a cabo en la planta trituradora y sus fases de operatividad: fase de extracción, de trituración, distribución de agregados y cierre y abandono de la cantera.

**Tabla 7-2:** Acciones consideradas durante la etapa de extracción de pétreos en la cantera.

CÓDIGO	ACCIÓN	DEFINICIÓN
E1	Trabajos preliminares.	Corresponde al previo estudio, selección y delimitación física del área de cantera o rivera a extraer los pétreos.
E2	Apertura de vías a la cantera.	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en la trayectoria de camino hasta la cantera seleccionada
E3	Traslado de maquinaria a la cantera.	Consiste en llevar la cargadora y los volquetes a la cantera para realizar labores de carga.
E4	Excavación y acumulación piedra.	Labor que consiste en acumulación de piedra en cantidades considerables para su fácil disposición y carga en la cantera.
E5	Carga de piedra en volquete.	Consiste en el cargado de piedra con la cargadora en las pailas de los volquetes en la cantera.
E6	Traslado de piedra a la planta	Consiste en el transporte de la piedra desde la cantera hasta la planta.
E7	Descargada de piedra.	Consiste en la descarga de piedra en el área de almacenamiento en las instalaciones de la planta trituradora.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

**Tabla 8-2:** Acciones consideradas durante la etapa de trituración de pétreos.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>T1</b>	Carga de piedra en volquete.	Consiste en la carga física de piedra en el volquete con una cargadora, para transportar a la tolva.
<b>T2</b>	Traslado de piedra a la tolva.	El volquete se traslada desde el área de almacenamiento hasta la tolva.
<b>T3</b>	Descarga en tolva.	El volquete realiza la descarga en la tolva de la trituradora, la velocidad de descarga es relativa al diámetro de la piedra a triturar.
<b>T4</b>	Fraccionamientos trituradora 1	Consiste en la primera etapa de fraccionamiento de agregados, en esta fase se trituran piedras de gran diámetro, trituradora número 1.
<b>T5</b>	Fraccionamientos trituradora 2	Comprende el fraccionamiento en medidas de menor volumen en la trituradora número 2.
<b>T6</b>	Fraccionamientos trituradora 3	En esta etapa se obtienen los agregados de menor diámetro.
<b>T7</b>	Traslado de los agregados a stock.	Consiste en la recolección de los agregados, desde los terminales de bandas de las trituradoras, respectivamente por tamaño. Se realiza con una cargadora.
<b>T8</b>	Almacenamiento	Se realiza a la intemperie, en el área de almacenamiento de pétreos.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

**Tabla 9-2:** Acciones consideradas durante la etapa de distribución de pétreos.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>D1</b>	Disposición preliminar de agregados en stock.	El operador conjuntamente con el directivo de la planta, verificarán la disponibilidad de los requerimientos en stock.
<b>D2</b>	Cargado en volquete.	Se realiza con una cargadora, el volumen depende de lo requerido y disposición en stock.
<b>D3</b>	Traslado y transporte de pétreos.	Comprende el traslado en volquetes desde las instalaciones de la planta trituradora hacia donde el solicitante lo requiera, generalmente la disposición final de los agregados es en las obras civiles municipales del casco urbano de la parroquia Macas y otras parroquias del cantón Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

**Tabla 9-2:** Acciones consideradas durante la fase de cierre y abandono de la cantera.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>C1</b>	Corte y desbroce de cobertura vegetal.	Sirve para el relleno de la cantera explotada, se realiza con la ayuda de cargadoras y volquetes.
<b>C2</b>	Actividades de nivelación y relleno de la cantera explotada.	Se realiza con suelos y componentes vegetales existentes en el área.
<b>C3</b>	Restauración de la cantera	Actividades encaminadas a la restauración y restablecimiento de la cantera.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

## **2.8 Identificación de riesgos.**

La identificación y evaluación de riesgos tiene como finalidad identificar los riesgos asociados al proceso que puedan afectar a las personas (trabajadores y comunidad) y proponer las medidas de control que sean necesarias.

Para la identificación y evaluación de riesgos se utiliza una matriz que permite relacionar las componentes (procesos, equipos, instalaciones, insumos y suministros) o alternativas de la actividad en estudio con los riesgos operacionales.

### ***2.8.1. Medición de los niveles de ruido.***

#### ***2.8.1.1. Límites máximos permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas***

- **NORMA TÉCNICA QUE ESTABLECE LOS LIMITES PERMISIBLES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES**

## **LIBRO VI ANEXO 5**

Los niveles de presión sonora equivalente,  $NPS_{eq}$ , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla.

**Tabla 10-2:** Límites Máximos permisibles de presión sonora

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO.	LÍMITES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	55	45
Zona Residencial	60	50
Zona Residencial mixta	65	55
Zona Comercial	65	55
Zona Comercial mixta	70	60
Zona Industrial	75	65
Zonas de Preservación de Hábitat	60	50

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018

- Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en esta norma.
- Para evaluar la fuente fija de emisión de ruido, se debe aplicar el siguiente procedimiento:
  - a. un reconocimiento inicial para la determinación de los puntos de muestreo;
  - b. una medición de campo;
  - c. un procesamiento de datos de medición y;
  - d. elaboración de un informe de medición.

## **2.9 Plan de manejo ambiental. (PMA)**

Una vez que haya sido realizada la identificación de impactos, se hará la descripción de las acciones a tomar para reducir, controlar, mitigar los impactos negativos y potenciar aquellos impactos positivos a través del Plan de Manejo Ambiental. De esta forma el PMA está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar, mitigar, restaurar y compensar los daños ocasionados por el proyecto en su fase de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Por lo general, se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase del diseño definitivo del mismo (PAÉZ ZAMORA, 1996).

El Plan de Manejo Ambiental se organizará y desarrollará de la siguiente manera.

- Plan de prevención y mitigación de impactos.
- Plan de manejo de desechos.
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental.
- Plan de relaciones comunitarias.
- Plan de contingencias.
- Plan de seguridad y salud ocupacional.

Cada plan puede contener un número diferente de programas de acuerdo a la propuesta del proyecto. Para cada plan o programa estarán establecidos con los siguientes elementos.

- Objetivo.
- Medidas Propuestas
- Indicadores.
- Medidas de verificación.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Se denota la información que ha sido recolectada a través de sus distintas fases inicial, media y final, detallando las actividades y/o procesos que se desarrollan e implican la PTMP, tomando en cuenta la metodología planteada se procederá a desarrollar de manera ordenada y consecutiva.

#### 3.1 Área de influencia.

Para determinar el área de influencia, se consideró el espacio físico sobre el cual las actividades de la P.T.M.P. tienen incidencia y pueden causar impactos positivos o negativos sobre los componentes ambientales de la planta y sus alrededores, los aspectos que se tomaron en cuenta se escriben a continuación.

- Infraestructura y espacio físico de la planta.
- Vías de acceso, principales y secundarias.
- Viviendas y poblaciones cercanas a la planta.
- Ubicación geográfica.

El área de influencia se subdivide en el AID y AII.

##### 3.1.1 Área de influencia directa (AID).

Para el presente estudio es elemental considerar el área física donde está asentada la infraestructura con distintos componentes de la P.T.M.P., con una extensión aproximadamente de 13,863 m<sup>2</sup>, dónde existe más actividades debido al movimiento y recorrido permanente de vehículos, cargadoras, volquetes, etc. Se suma a esto las actividades de funcionamiento y producción de las trituradoras para la obtención de agregados pétreos.



### 3.2.1 Componente físico.

#### 3.2.1.1 Climatología Regional.

- **Precipitación.**

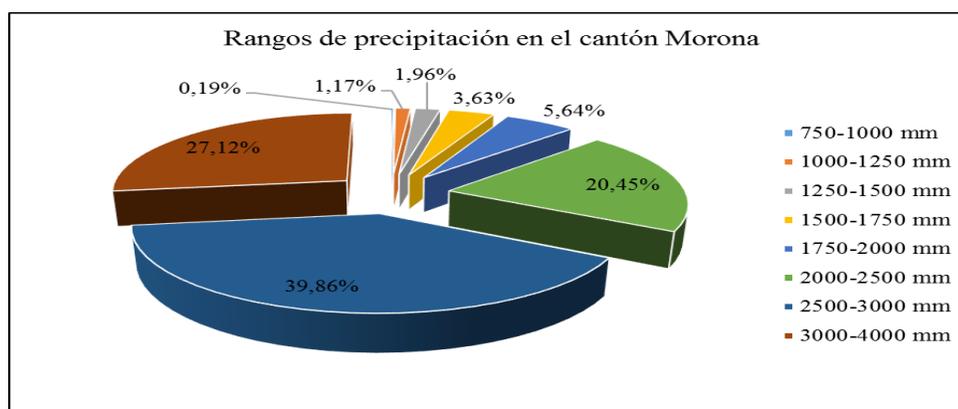
El rango de precipitación que predomina en el cantón Morona va de 2500 a 3000 mm, con el 39.86% de la superficie total del territorio. Los meses de mayor precipitación son abril, julio y septiembre.

**Tabla 1-3:** Rangos de precipitación del cantón Morona

Rangos de precipitación del cantón Morona		
Precipitación (mm)	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
2000-2500	951,64	20,45
2500-3000	1855,16	39,86
3000-4000	1262,07	27,12

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

#### Rangos de precipitación en el cantón Morona.



**Gráfica 1-3:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

En la ciudad de Macas; según los datos proporcionados en el Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona, esta localidad posee la menor variedad en rangos de precipitación esto es entre 2000 y 3000 mm.

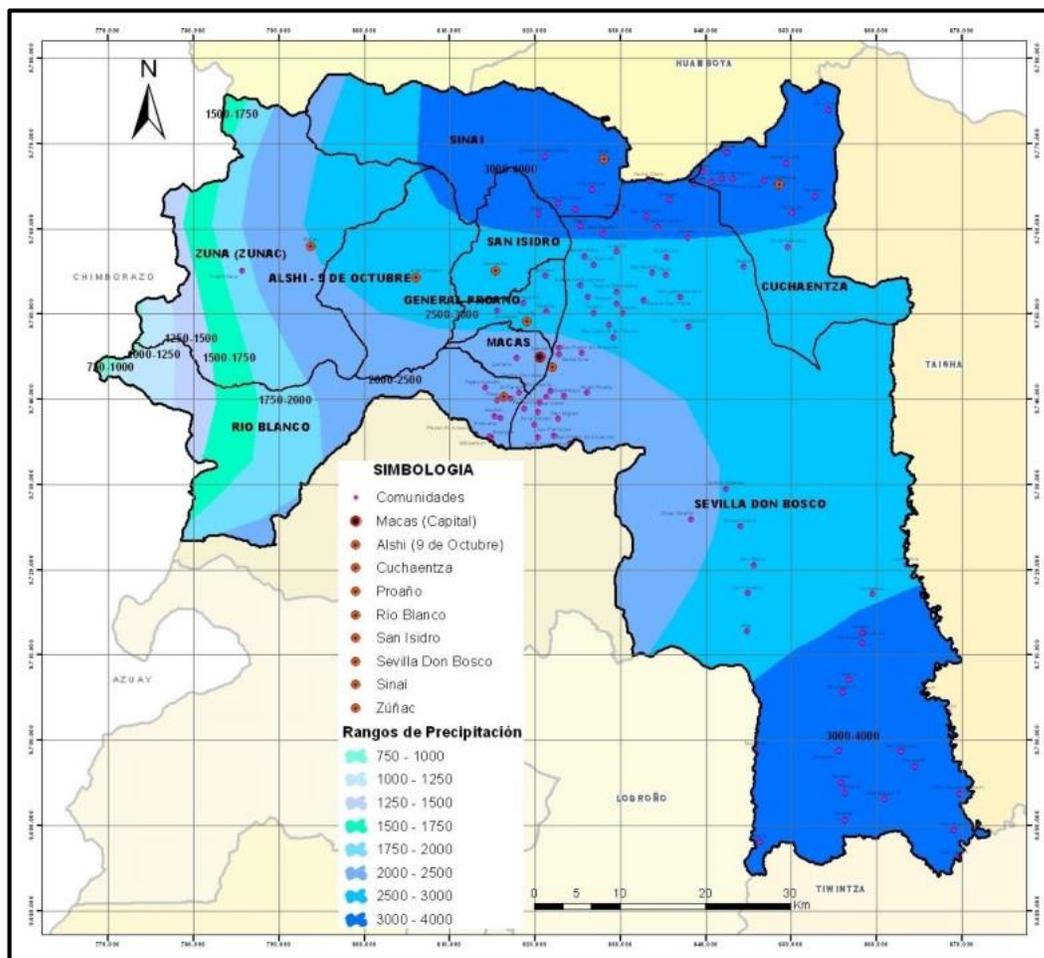
Precipitación en la parroquia Macas.

**Tabla 2-3:** Precipitación en mm en la parroquia Macas.

Precipitación de la parroquia Macas		
Parroquia	Precipitación (mm)	Área (Km <sup>2</sup> )
Macas	2000-2500	49,71
	2500-3000	3,76

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

Mapa de rangos de precipitación en el canton Morona.



**Figura 2-3:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

- **Temperatura.**

La temperatura interior del cantón Morona es muy variada, según los datos del INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) el 30,34% de la superficie cantonal posee un rango de temperatura entre 24 y 26°C y en menor porcentaje está el rango de temperatura que oscila entre 22 y 24 °C con el 18,97 % de la superficie.

**Tabla 3-3:** Rangos de temperatura en el cantón Morona

<b>Rangos de temperatura del cantón Morona</b>		
<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
20-22	363,88	7,82
22-24	882,86	18,97
26-28	1412,10	30,34

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

Dentro de la cabecera cantonal Macas se presentan temperaturas que generalmente varían desde los 16°C hasta los 22°C; siendo, 16°C la mínima temperatura y 22°C la máxima temperatura.

**Tabla 4-3:** Temperatura en la parroquia Macas.

<b>Temperatura parroquia.</b>		
<b>Parroquia</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	
	<b>Parroquial</b>	<b>Cabecera Parroquial</b>
Macas	16-22	20-22

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

- **Humedad Relativa**

De acuerdo con la información proporcionada por la estación meteorológica Macas del INHAMI, Macas posee una humedad relativa anual promedio de 87,05%, presentando un valor mínimo de 85,02% en el mes de enero y una humedad relativa máxima de hasta el 88,87% en agosto.

**Tabla 5-3:** Valores Medios Mensuales de Humedad Relativa (%)

Mes	Macas INAMHI
Enero	85.02
Febrero	86.42
Marzo	87.33
Abril	88.00
Mayo	87.33
Junio	88.33
Julio	88.42
Agosto	88.87
Septiembre	87.00
Octubre	85.10
Noviembre	86.50
Diciembre	86.28
Promedio	87.5

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.1.2 Geología y Litología.

- **Geología.**

De acuerdo al Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020, la parroquia Macas se encuentra ubicada entre los paralelos 78° 00' a 78° 30' de longitud occidental y 2° 00' a 2° 20' de latitud sur, cubre un área comprendida entre las estribaciones de la Cordillera Occidental y las llanuras Orientales. Las altitudes varían desde 4.000 m.s.n.m. hasta los 600 m.s.n.m. Se puede encontrar formaciones de roca metamórfica como:

- Una serie de grises variados (de hornblendas, de cuarzo azul, de anfíboles) y de micaesquistos (de biotita y muscovita, de granates pequeños, de grafito) de un espesor de 1.000 m. (S.n).
- Una serie sedimentada (2.000 m) (S.S) compuestos de esquistos negros con intercalaciones de cuarcitas, de cuarcitas verdes con intercalaciones de esquistos verdes bien bandeados, de cuarcitas macizas y de grauwackas metamorfozadas.
- Una serie volcanosedimentaria (2.0000 m) (S.V.S.) compuesta de cuarcita y esquistos en alternancia con metatobas y metatilitas tobáceas, y de cuarcitas y esquistos puros.
- Una serie volcánica 1.000 m. (S.V.) con metalavas fluidales verdes.
- Una unidad tectónica 500 m. (Z.V.) compuestas de productos de destrucción del piso oceánico y de sus formaciones sobreyacentes.

**Tabla 6-3:** Geología perteneciente a la parroquia Macas.

Parroquia	Edad- periodo	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Cretácico	19,04	1.903,56	0,41	1,15
	Cuaternario	29,37	2.937,21	0,63	
	Paleoceno	1,36	135,72	0,03	
	Plioceno – Cuaternario	2,22	222,41	0,05	
	Ríos	1,48	147,76	0,03	

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**Tabla 7-3:** Formaciones geológicas de la parroquia Macas que, por su menor superficie en comparación a las demás parroquias, posee el 1,5% de formaciones.

Parroquia	Edad- periodo	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Cretácico	19,04	1.903,56	0,41	1,15
	Cuaternario	29,37	2.937,21	0,63	
	Paleoceno	1,36	135,72	0,03	
	Plioceno – Cuaternario	2,22	222,41	0,05	
	Ríos	1,48	147,76	0,03	

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

- **Litología.**

Según el Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020, La litología es fundamental para entender como es el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza de las rocas se comportarán de una manera concreta ante los empujes técnicos, los agentes de erosión y transporte y los diferentes climas de la tierra.

**Tabla 8-3:** Litología de la parroquia Macas.

Parroquia	Litología	Permeabilidad	Área km2	Área Ha	%	% Total
Macas	Calizas, lutitas negras, areniscas calcáreas	Generalmente baja	2,09	209,00	0,04	1,15
	Coluviales	Generalmente alta	5,53	553,00	0,12	
	Conglomerado de Base	Media	2,96	296,00	0,06	
	Conglomerado, arenisca	Media	19,44	1.944,00	0,42	
	Conglomerado, areniscas volcánicas	Media	3,36	336,00	0,07	
	Depósito aluvial	Generalmente alta	2,53	253,00	0,05	
	Filitas, esquistos, areniscas calcáreas, cuarcitas	Prácticamente impermeable	1,36	136,00	0,03	
	Lutitas carbonosas, areniscas arcillosas, areniscas cuarcíferas	Generalmente baja	13,18	1.381,00	0,30	
	Ríos	Río	1,48	148,00	0,03	
	Rocas silíceas y micáceas	Prácticamente impermeable	0,18	18,00	0,00	
	Terrazas aluviales	Generalmente alta	0,75	75,00	0,02	

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.



- **Cuenca del río Santiago:** Constituye una superficie en la provincia de 11528.08 Km<sup>2</sup>, en el cantón Morona ésta cuenca hidrográfica representa la mayor superficie cantonal con 2360.32 Km. La cuenca del río Santiago se forma bajo los aportes de los ríos Upano, Namangoza, Paute y Zamora. Esta cuenca hidrográfica está constituida por las sub-cuencas de los ríos: Yaupi, Upano, Paute Negro, Namangoza, Zamora, Changos, Drenaje al río Santiago, Bomboiza, Chuchumbeza, Machinaza-Quimi, El río Santiago recorre la provincia en una longitud de 58 Km.

#### 3.2.1.4 Uso de suelo.

- **Uso actual del suelo.**

Corresponde al servicio o fin que se emplee determinada área de suelo, independientemente del lugar que se ubique, en particular en la parroquia Macas se presenta de la siguiente manera y se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 9-3:** Uso de suelo de la Parroquia Macas.

Parroquia	Uso de Suelo	Área m <sup>2</sup>	%
Macas	Arenas	1.138.500,00	0,2
	Bosque natural	15.949.000,00	0,34
	Cuerpos de agua	776.200,00	0,02
	Cultivos	18.529.500,00	0,40
	Pastos	13.158.300,00	0,28
	Vegetación arbustiva y herbácea	93.900,00	0,01
	Zonas pobladas	3.714.700,00	0,17

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.  
**Elaborado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

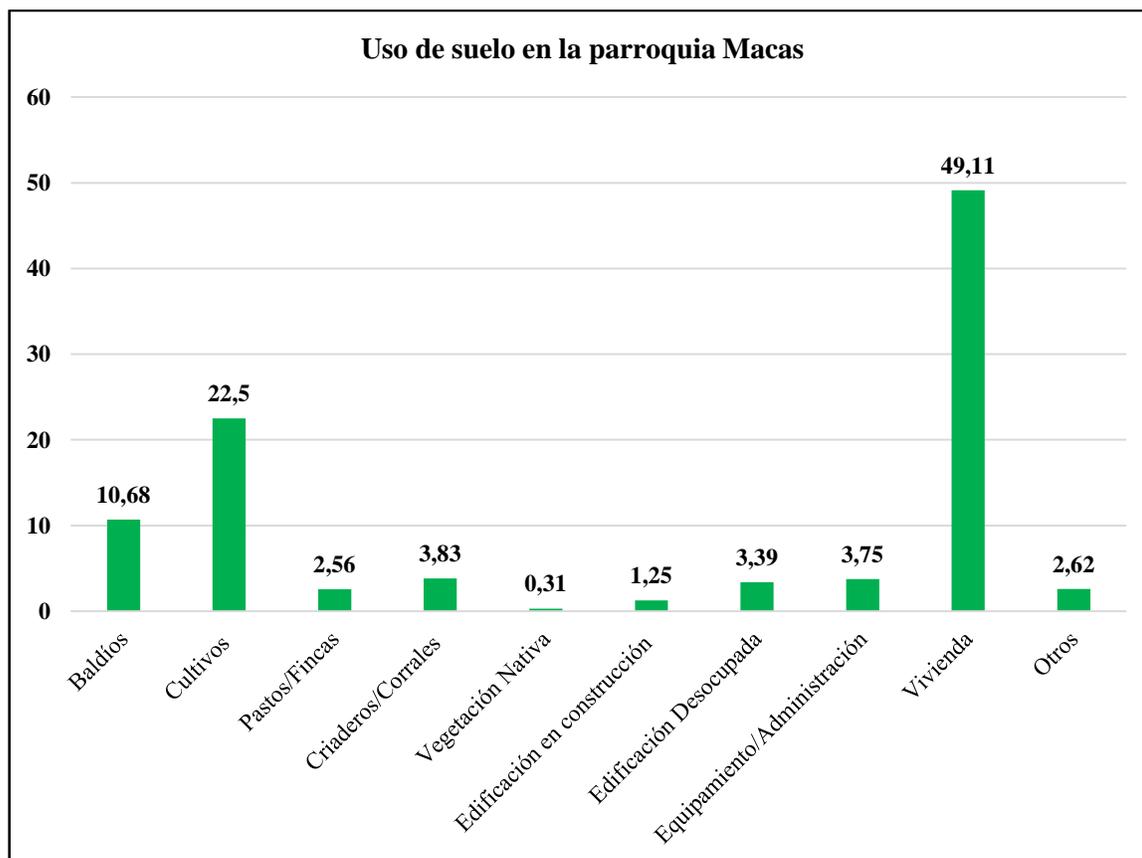
**Tabla 10-3:** Superficies de aptitud del suelo

<b>Aptitud de suelos</b>	<b>Área Km<sup>3</sup></b>	<b>Porcentaje</b>
Apto para bosques	3758,53	80,54
Cuerpos de agua	4,05	0,09
Cultivos con limitaciones importantes	53,21	1,14
Zonas aptas para pastos	486,95	10,46
Zonas sin uso agropecuario	351,81	7,56
Nieve	1,99	0,04
Zonas urbanas	3,17	0,07
Cuerpos de agua	4,78	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>4654,48</b>	<b>100</b>

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

Uso de suelo en areas urbanas de la parroquia.



Grafica 2-3: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.2 Componente biótico.

#### 3.2.2.1 Flora.

En el área de influencia de la P.T.M.P. se puede encontrar una gran variedad de árboles, arbustos y herbáceas, y entre los más representativos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 11-3:** Flora de la parroquia Macas.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Algodón, ceibo, sumauma	<i>Chorisia insignis</i>	Bombacaceae
Balsa blanca, damua, zapán	<i>Heliocarpus americanus</i>	Thymaceae
Balsa, bora, tecupaje	<i>Ochroma pyramidale</i>	Bombacaceae
Caimitillo	<i>Micropholis chrysophyllum</i>	Sapotaceae
Ceiba, ceibo, bambuish	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
Coco, guapa, tsemput, unay	<i>Viola spp.</i>	Myristicaceae
Guarango, yonrunta	<i>Acacia glomerosa</i>	Fabaceae
Guarumbo	<i>Cecropia ficifolia</i>	Cecropiaceae
Moral, chiap, sota	<i>Mancluratinctoria</i>	Moraceae
Platanillo	<i>Heliconia orthotricha</i>	Heliconiaceae
Sapote colorado, sumi	S/N	Sterculiaceae
Mecha, intachi	<i>Chimarrhis glabiflora</i>	Rubiaceae

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

#### 3.2.2.2 Fauna.

El clima y las condiciones ambientales en la zona de estudio y área de influencia, favorecen a la presencia de gran variedad de especies faunísticas, especialmente mamíferos que se presentan a continuación.

a) Mamíferos.

**Tabla 12-3:** Mamíferos de la parroquia Macas.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Ardilla	<i>Sciurus igniventris</i>	Sciuiridae
Armadillo gigante	<i>Priodontes maximus</i>	Dasypodidae
Capibara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Cavidae
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Leporidae
Guanta colorada	<i>Cuniculus paca</i>	Cuniculidae
Guatusa	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Dasyproctidae
Murcielago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae
Raposa	<i>Caluromys lanatus</i>	Didelphidae
Ratón	<i>Mus musculos</i>	Muridae
Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	Mustelidae

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Elaborado por: MEDINA Bernardo, 2018.

b) Anfibios

**Tabla 13-3:** Anfibios existentes en el área de influencia.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Hualeque	<i>Hyla lanciformis</i>	Hylidae
Llulo	<i>Caeciliasp.</i>	Caecilidae
Rana arbórea	<i>Dendropsophus parviceps</i>	Hylidae
Salamandra palmeada	<i>Bolitoglossa palmata</i>	Pletodontidae
Sapo	<i>Scinax ruber</i>	Hylidae

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Elaborado por: MEDINA Bernardo, 2018.

c) Reptiles

**Tabla 14-3:** Reptiles existentes en el área de influencia.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Boa arcoiris	<i>Epicrates cenchria</i>	Boidae
Coral	<i>Micrurus spixii</i>	Elapidae
Culebra	<i>Leptodeira annulata</i>	Colubridae
Iguana enana	<i>Enyaloides laticeps</i>	Hoplocercidae
Lagartija	<i>Anolis trachyderma</i>	Iguanidae
Lagartija arborea	<i>Anadia sp.</i>	Gymnophlamidae
Serpiente hoja podrida	<i>Bothrocophias hyoprora</i>	Viperidae
Serpiente x	<i>Bothrops atrox</i>	Viperidae

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Elaborado por: MEDINA Bernardo, 2018.

d) Aves.

**Tabla 15-3:** Aves existentes en el área de influencia.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Cara cara negro	<i>Daptrius ater</i>	Falconidae
Carpintero café	<i>Picoides fumigatus</i>	Picidae
Colibrí	<i>Chaetura cinereivent</i>	Apodidae
Garrapatero	<i>Momotus momota</i>	Momotidae
Garza boyero	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae
Gavilán barreteado	<i>Leucopternis princeps</i>	Accipitridae
Golondrina azuliblanca	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Hirundinidae
Guacamayo freticastaño	<i>Ara severa</i>	Psittacidae
Halcón reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae
Lechuza patiblanca	<i>Ciccaba albitarsis</i>	Strigidae
Loro cabesiazul	<i>Pionus menstruus</i>	Psittacidae
Pava ala de hoz	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Cracidae
Picaflor enmascarado	<i>Diglossopsis cyanea</i>	Thraupidae
Piha coligris	<i>Lipaugus subalaris</i>	Cotingidae

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Elaborado por: MEDINA Bernardo, 2018.

e) Peces.

**Tabla 16-3:** Peces existentes en el área de influencia de la planta.

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Bagrecito	<i>Trichonycterus sp.</i>	Tychoonycteridae
Barbudo	<i>Pimelodella sp.</i>	Parodontidae
Bocachico	<i>Prochilodus nigricans</i>	Prochilodontidae
Carachama	<i>Parodon pongense</i>	Parodontidae
Plateado	<i>Salminus affinis</i>	Characidae
Sardina	<i>Astianax sp1.</i>	Characidae

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Elaborado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.3 Componente socio-económico.

#### 3.2.3.1 Población.

##### a) Densidad poblacional.

Según el INEC, censo de población y vivienda, 2010, la parroquia Macas es la de menor superficie, pero de mayor población del cantón Morona, con 19176 habitantes y una densidad poblacional sumamente elevada, pues residen 358.63 habitantes por Km<sup>2</sup>.

**Tabla 17-3:** Número de habitantes de la parroquia Macas.

Parroquia	Hombre	%	Mujer	%	Total
Macas	9.637	50.26	9.539	49.74	19.176

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

##### b) Dispersión.

**Tabla 18-3:** Dispersión de la población de la parroquia Macas.

Parroquia	Población concentrada	Población dispersa	Población total	Comunidades dispersas	Índice de dispersión
Macas	18.984	192	19.176	1	0.01

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

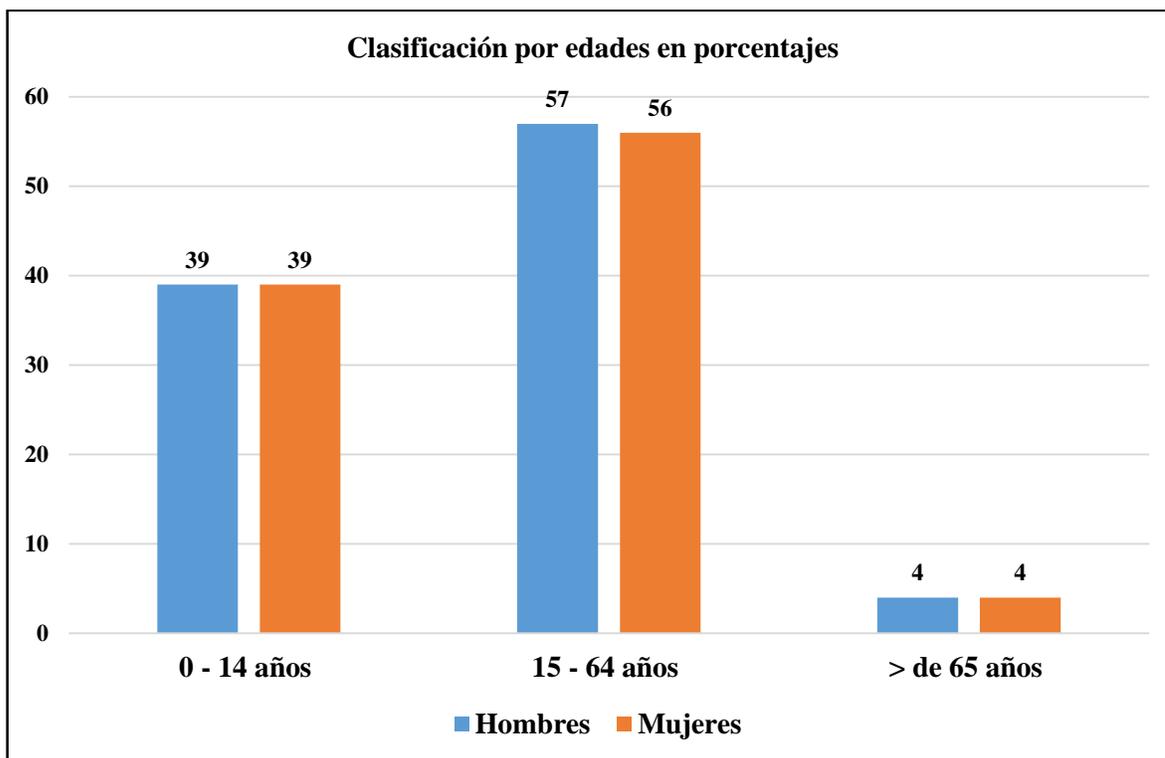
**Tabla 19-3:** Clasificación de la población por Edades y Género en el Cantón.

Parroquia	De 0 14 años			De 15 a 64 años			> de 65 años			Total P.
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	
Macas	3.162	3.017	6.179	6.103	6.114	12.217	372	408	780	19.176

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

## PORCENTAJES DE EDADES



Graficas 3-3: INEC, Censo de población y vivienda 2010.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### Crecimiento Poblacional de la parroquia Macas.

**Tabla 20-3:** Variación de la población 2001-2010.

Parroquia	Población 2001	Población 2010	Incremento %	Incremento N° de habitantes	Tasa de crecimiento anual
Macas	14.054	19.176	36.45	5.122	3.5

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda 2010.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**Tabla 21-3:** Variación de la población de 2001-2020.

Parroquia	Población 2001	Población 2010	Población 2020	% de incremento 2010-2020
Macas	14.054	19.176	27.084	41.24

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda 2010.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.3.2 Economía.

La economía de la parroquia Macas está estrechamente relacionada con la Población Económicamente Activa, en la siguiente tabla se detalla los porcentajes de hombres y mujeres que constituyen este componente.

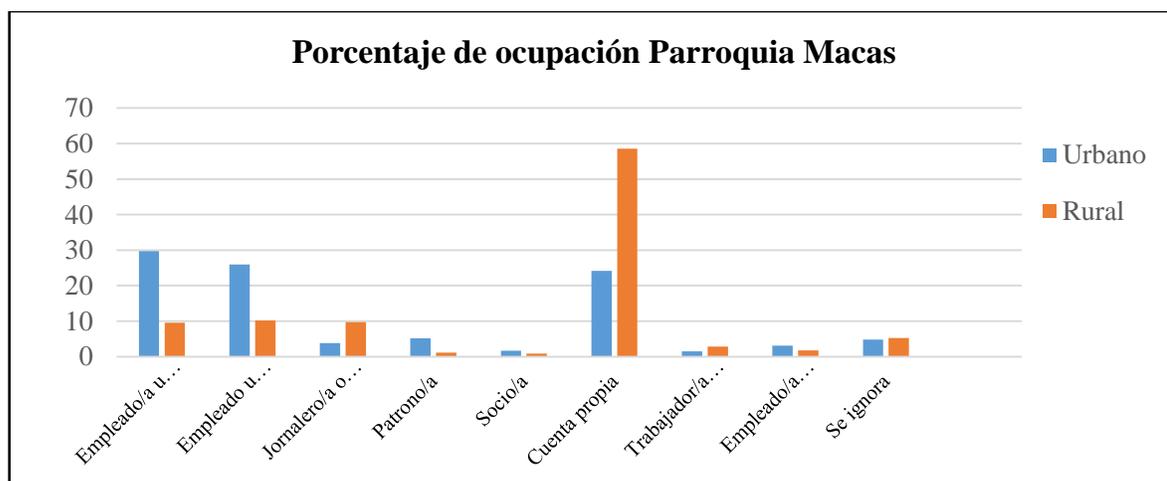
**Tabla 22-3:** Categorías de ocupación por género.

Grupos de ocupación	Área urbana				Área rural			
	Hombres	Mujeres	Total	%	Hombres	Mujeres	Total	%
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Concejo Provincial, Juntas Parroquiales	1.525	1.023	2.548	29.7	471	256	727	9.6
Empleado/a u Obrero/a privado.	1.397	833	2.230	26.0	571	198	796	10.2
Jornalero/o o peón	291	35	326	3.8	647	85	732	9.7
Patrono/a	241	205	446	5.2	69	15	84	1.1
Socio/a	96	51	147	1.7	55	13	68	0.9
Cuenta propia	1.023	877	2.080	24.2	2.376	2.040	4.416	58.6
Trabajador/a no remunerado	77	54	131	1.5	135	77	212	2.8
Empleado/a doméstico/a	12	252	264	3.1	9	123	138	1.8
Se ignora	188	223	411	4.8	236	162	398	5.3
<b>TOTAL</b>	<b>5.030</b>	<b>3.553</b>	<b>8.583</b>	<b>100.0</b>	<b>4.569</b>	<b>2.969</b>	<b>7.538</b>	<b>100.0</b>
<b>Total urbano-rural</b>	<b>16.121</b>							

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### Porcentajes de ocupación



Graficas 4-3: INEC, Censo de población y vivienda 2010.

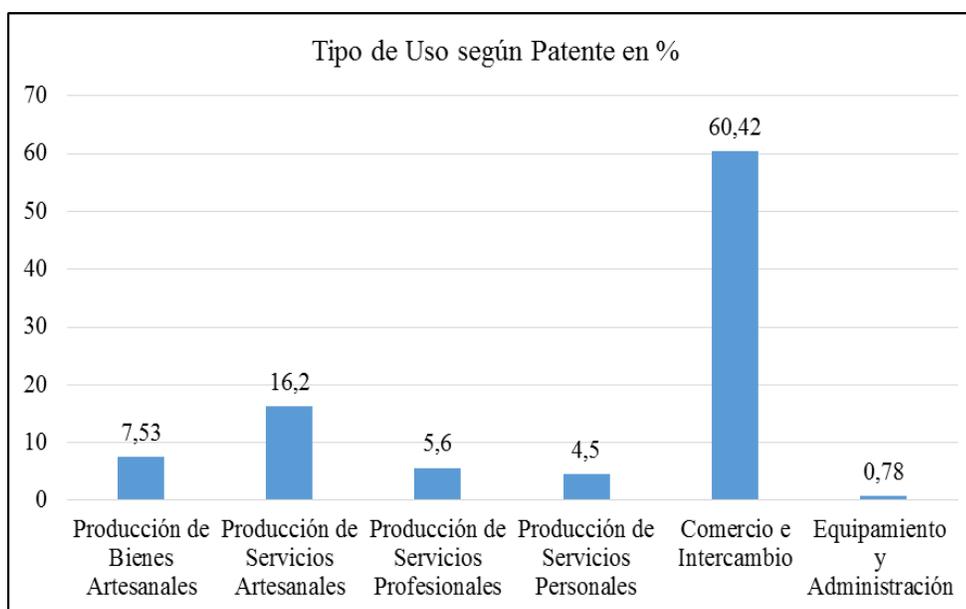
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**Tabla 23-3:** Tipo de actividades en la parroquia Macas, se clasifican de la siguiente manera:

TIPO DE PRODUCCIÓN	TIPO DE SERVICIO
<b>Bienes Artesanales</b>	Costureras, fabricación de ropa, ebanisterías, carpintería, panadería, aluminio y vidrio, ventanas, puertas y rejas, otros afines.
<b>Servicios Generales</b>	Financieros, mecánicas en general, transporte y comunicaciones, turismo y afines, hoteles, hostales, servicios varios, lavadoras de vehículos y alimentación.
<b>Servicios Profesionales</b>	Servicios profesionales y servicios de reparación, otros afines.
<b>Servicios Personales</b>	Cabinas telefónicas, peluquerías, alquiler y venta de videos, alquiler de computadores, copiadoras, revelado de fotografía, lavanderías, otros personales, otros varios.
<b>Comercio e Intercambio</b>	Aprovisionamiento de alimentos, aprovisionamiento excepto alimentos, muebles y electrodomésticos, vehículos y accesorios, ferreterías y afines, distribuidoras, agrícolas y afines.
<b>Equipamiento y Administración</b>	Educación, salud, recreacionales y gremios.

Fuente: Informe Financiero Gobierno Municipal 2010.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### PATENTES



**Gráfica 5-3:** Porcentajes del tipo de actividades.  
**Elaborado por:** Informe Financiero Gobierno Municipal 2010.

**Tabla 24-3:** Tipos de actividades.

TIPO DE ACTIVIDADES	TOTAL	%
Producción de Bienes Artesanales	125	7.53
Producción de Servicios Generales	269	16.20
Producción de Servicios Profesionales:	93	5.60
Producción de Servicios Personales	157	9.46
Comercio e Intercambio	1.003	60.42
Equipamiento y Administración	13	0.78
<b>TOTAL</b>	<b>1.660</b>	<b>100.00</b>

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.3.3 Salud.

La salud es un derecho que garantiza el Estado Ecuatoriano, por lo tanto, se considera cómo un tópico esencial dentro de cualquier estudio. La salud se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos, derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, al ambiente sano, etc. Entre otros que compensan el *sumak kawsay*.

#### a) Tasa general de fecundidad en la parroquia Macas

**Tabla 25-3:** Tasa general de fecundación en la parroquia Macas.

Parroquia	N° hijos 2010	Mujeres en edad fértil	TGF X 1000
Macas	463	5.341	87

Fuente: Censo de población y vivienda 2010

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

#### b) Salud Materna – Control de la Natalidad.

Según el CEPAR (ENDEMAIN 2004), en el Ecuador, el 96% de las mujeres, de 15 a 40 años de edad, han oído hablar al menos de un método anticonceptivo y el 95.5% de un método moderno. Esta situación contrasta con las coberturas de atención familiar alcanzadas por las 13 unidades operativas del Cantón Morona. En el año 2010 se atendió a al 15% de las mujeres en edad fértil y el año 2011 al 14%.

**Tabla 26-3:** Atención en planificación familiar a mujeres de edad fértil.

Parroquia	Unidad operativa	Cobertura 2010	Cobertura 2011
Macas	Luxemburgo	23%	19%
	27 de Febrero SCU	19%	15%
	INFA (La Loma) CS	18%	16%

Fuente: Estadísticas 2010 y 2011 del Área de salud N° 1.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**c) Control del embarazo, parto y pos parto.**

El cuidado de la salud de la madre como del niño, inicia con atención adecuada en el embarazo, el parto y pos parto. Es ideal al menos un control mensual, y óptimo 12 durante el embarazo, la atención institucional del parto y pos parto.

**d) Programa ampliado de inmunizaciones (PAI)**

Las unidades operativas del Cantón Morona, tienen como referencia las proyecciones de población para cada grupo de atención, según ellas, el cumplimiento de metas en el Programa Ampliado de Inmunizaciones es realmente alto y en muchos de los casos sobrepasan el 100%.

**Tabla 27-3:** Cobertura de inmunizaciones en la parroquia Macas

Vacuna	Unidad operativa	Cobertura 2010	Cobertura 2011
BCG: Vacuna contra la tuberculosis	Luxemburgo	189%	125%
	27 de febrero SCU	195%	134%
	INFA (La Loma) CS	144%	93%
HB: Vacuna contra la Hepatitis "B"	Luxemburgo	164%	123%
	27 de febrero SCU	170%	133%
	INFA (La Loma) CS	114%	83%
Rotavirus: Enfermedades diarreicas agudas	Luxemburgo	159%	122%
	27 de febrero SCU	172%	127%
	INFA (La Loma) CS	96%	86%
Pentavalente: Contiene 5 biológicos en 1: D.P.T., Contra la Difteria, Tétano y Tosferina; la HB, contra la	Luxemburgo	169%	117%
	27 de febrero SCU	182%	132%
	INFA (La Loma) CS	110%	71%

Hepatitis B; y la HIV, contra la meningitis por influenza tipo B.			
OPV	Luxemburgo	157%	116%
Vacuna oral contra la poliomielitis.	27 de febrero SCU	187%	137%
	INFA (La Loma) CS	108%	70%
Neumococo	Luxemburgo	17%	123%
Enfermedades respiratorias agudas.	27 de febrero SCU	7%	137%
	INFA (La Loma) CS	7%	91%
SRP	Luxemburgo	165%	130%
Vacuna contra el Sarampión, Rubeola y Parotiditis	27 de febrero SCU	180%	170%
	INFA (La Loma) CS	89%	74%
Varicela	Luxemburgo	156%	39%
	27 de febrero SCU	209%	81%
	INFA (La Loma) CS	54%	29%
FA	Luxemburgo	159%	63%
Vacuna que inmuniza a personas con fiebre amarilla.	27 de febrero SCU	189%	89%
	INFA (La Loma) CS	85%	44%

**Fuente:** Estadísticas 2010 y 2011 del Área de salud N° 1.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.2.3.4 Educación.

En el cantón Morona, aún existen 1.291 personas de 15 años y más que aún no saben leer ni escribir, esto significa que el que el 5.17% del total de la población de este grupo de edad; 1.58% menos que el promedio nacional (6.75%) y 1.46% menos que el promedio provincial (6.63%).

#### a) Analfabetismo en la Parroquia Macas

Según el INEC, censo de población y vivienda, 2010, dentro del cantón Morona, la parroquia Macas cuenta con el menor índice de analfabetismo.

**Tabla 29-3:** Índice de analfabetismo en la parroquia Macas.

Parroquia	Sabe leer y escribir		No sabe leer ni escribir		15 años o más	
	N°	%	N°	%	N°	%
Macas	12.628	97,16	369	2,84	12.997	100,00

**Fuente:** INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

**b) Analfabetismo por género.**

**Tabla 30-3:** Analfabetismo por género.

Parroquia	Hombre		Mujer	
	N°	%	N°	%
Macas	125	1.93	244	3.74

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**c) Escolaridad en la parroquia Macas.**

**Tabla 31-3:** Escolaridad en la parroquia Macas.

Parroquia	Escolaridad Hombre	Escolaridad Mujer	Escolaridad total
Macas	11,02	10,77	10,9

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**d) Establecimientos educativos de la parroquia Macas.**

**Tabla 32-3:** Establecimientos educativos de la parroquia Macas.

Parroquia	Instituciones educativas				Total
	Fiscal	Fisco misional	Municipal	Particular	
Macas	16	5		7	28

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

**e) Establecimientos educativos por jurisdicción y parroquias.**

**Tabla 33-3:** Establecimientos educativos por jurisdicción y parroquias.

Parroquia	Instituciones educativas		Total
	Hispana	Bilingüe	
Macas	28	--	28

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

f) Cobertura en educación inicial.

Tabla 34-3: Cobertura en educación inicial.

Parroquia	Atención 0 a 4 años			Población de 0 a 4 años			Cobertura 0 a 4 años.		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	% Hombre	% Mujer	% Total
Macas	406	405	811	1089	996	2085	37.28	40366	38.90
	Educación inicial a NN de 2 a 4 años.			Población NN de 2 a 4 años			Cobertura 2 a 4 años		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	% Hombre	% Mujer	% Total
	50	38	88	649	613	1262	41.45	42.74	42.08

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

g) Cobertura en Educación Básica y Bachillerato.

Tabla 35-3: Cobertura en educación básica y bachillerato.

Parroquia	Establecimiento de enseñanza regular				Total	Población 5 años	% de cobertura
	Fiscal	Particular	Fisco misional	Municipal			
Macas	197	49	139	1	386	408	94.61
	Establecimiento de enseñanza regular				Total	6-11 años	97.58
	Fiscal	Particular	Fisco misional	Municipal			
	1168	217	983	8	2376	2435	
	Establecimiento de enseñanza regular				Total	12-14 años	94.56
	Fiscal	Particular	Fisco misional	Municipal			
	516	110	553	4	1183	1251	
	Establecimiento de enseñanza regular				Total	15-17 años	8574
	Fiscal	Particular	Fisco misional	Municipal			
	<b>435</b>	<b>164</b>	<b>530</b>	<b>7</b>	1136	1325	

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

## h) Cobertura en bachillerato.

**Tabla 35-3:** Título de pos bachillerato por género.

Edad	Título pos bachillerato hombres	%	Hombres	Títulos pos bachillerato Mujeres	%	Mujeres	Título pos bachillerato total	%	Población total
+23	996	11.51	8657	997	11.61	8589	1993	11.56	17.246

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

i) **Educación superior:** Se realiza a través de tres extensiones universitarias, y se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 35-3:** Extensiones Universitarias

Extensión Universitaria	Especialidades ofertadas	Modalidad	N° de alumnos	Categoría
Universidad Católica de Cuenca	Ingeniería empresarial Contabilidad y Auditoría Economía y Finanzas Educación Parvularia	Presencial	437	A
Universidad Técnica Particular de Loja	Pregrado: a. Abogacía b. Comunicación social c. Psicología d. Ciencias de la educación Pos grado (Maestrías): • Gerencia y liderazgo educacional • Literatura infantil y juvenil • Pedagogía • Derecho civil y procesal civil • Gestión y desarrollo social • Auditoría integral • Gerencia en salud para el desarrollo social • Derecho administrativo • Gestión empresarial	A distancia	170 en pregrado y 150 en pos grado	A
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Presencial: • Geología y minas • Sistemas • Biotecnología ambiental • Ecoturismo • Zootecnia • Agroindustria Semipresencial: • Contabilidad y auditoría • Secretariado gerencial • Gobiernos seccionales	Presencial y semi-presencial	P: 325 S: 571	A

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona 2012-2020.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.3 Levantamiento de información inicial de la planta.

#### 3.3.1 Ubicación Geográfica.

La planta trituradora de materiales pétreos del G.A.D.M., se encuentra ubicada en las riveras del río Upano, al sur de la parroquia Macas. Los detalles de ubicación se presentan a continuación. Los puntos de georreferenciación de la PTMP.

**Tabla 36-3:** Puntos de ubicación geográfica de la PTMP.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (m.s.n.m.)
P 1	820226	9742484	910
P 2	820243	9742417	901
P 3	820206	9742392	904
P 4	820125	9742328	904
P 5	820069	9742338	905
P 6	820052	9742364	908
P 7	820065	9742393	906
P 8	820095	9742425	908
P 9	820128	9742447	907
P 10	820181	9742469	915

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

##### 3.3.1.1 Provincia.

El área de realización del presente EsIA, se localiza en la región amazónica, centro sur de Ecuador, provincia de Morona Santiago.

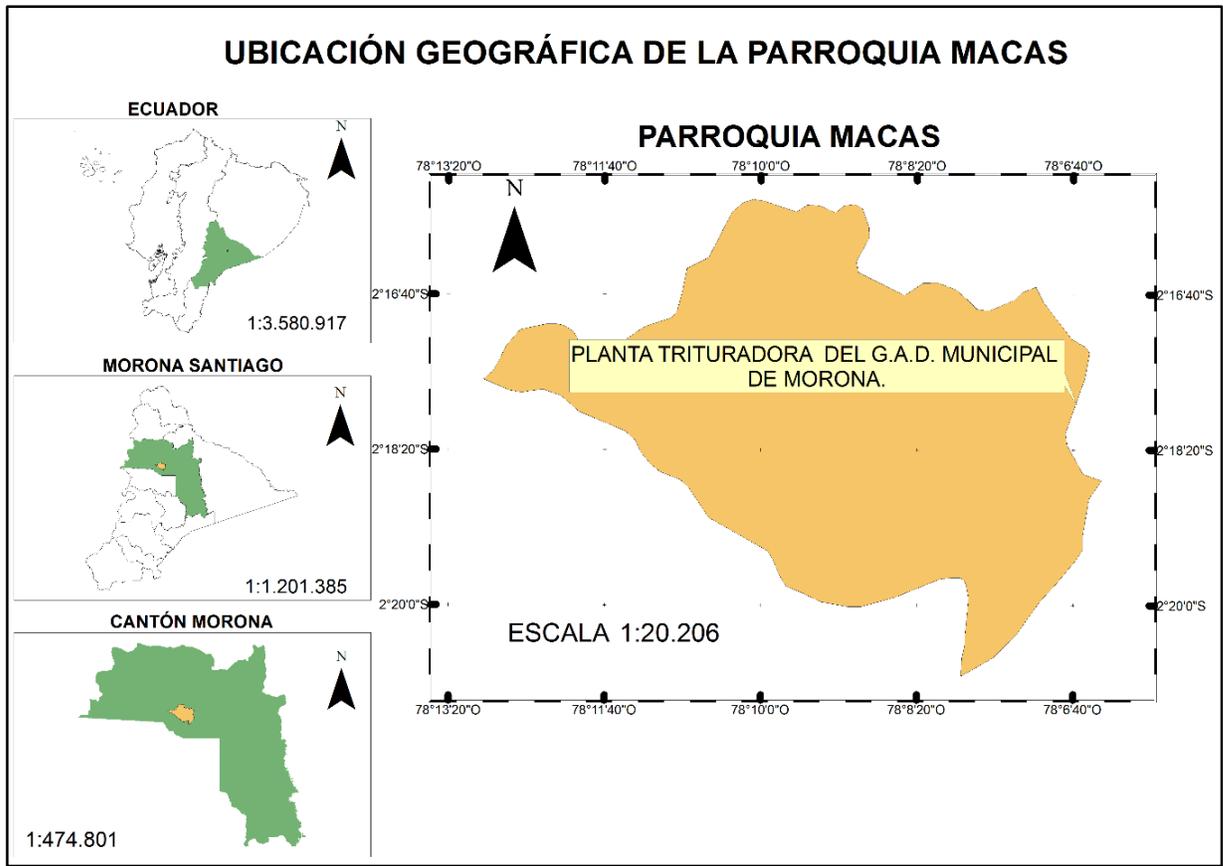


Figura 4-3: Ubicación geográfica de la parroquia Macas.

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.3.1.2 Cantón.

El cantón Morona está ubicado en el centro de la provincia de Morona Santiago, es el segundo cantón más extenso de la provincia. Limita al Norte con los cantones Pablo VI y Huamboya; al Sur con los cantones Sucúa, Logroño y Tiwinza; al Este con el cantón Taisha; y al Oeste con la provincia de Chimborazo.

### 3.3.1.3 Parroquia.

La parroquia Macas, se localiza en el centro del cantón Morona, limita: al Norte con la parroquia General Proaño, al sur con la parroquia río Blanco, al este con la parroquia Sevilla Don Bosco, y al Oeste con las parroquias Alshi (9 de octubre) y Río Blanco.

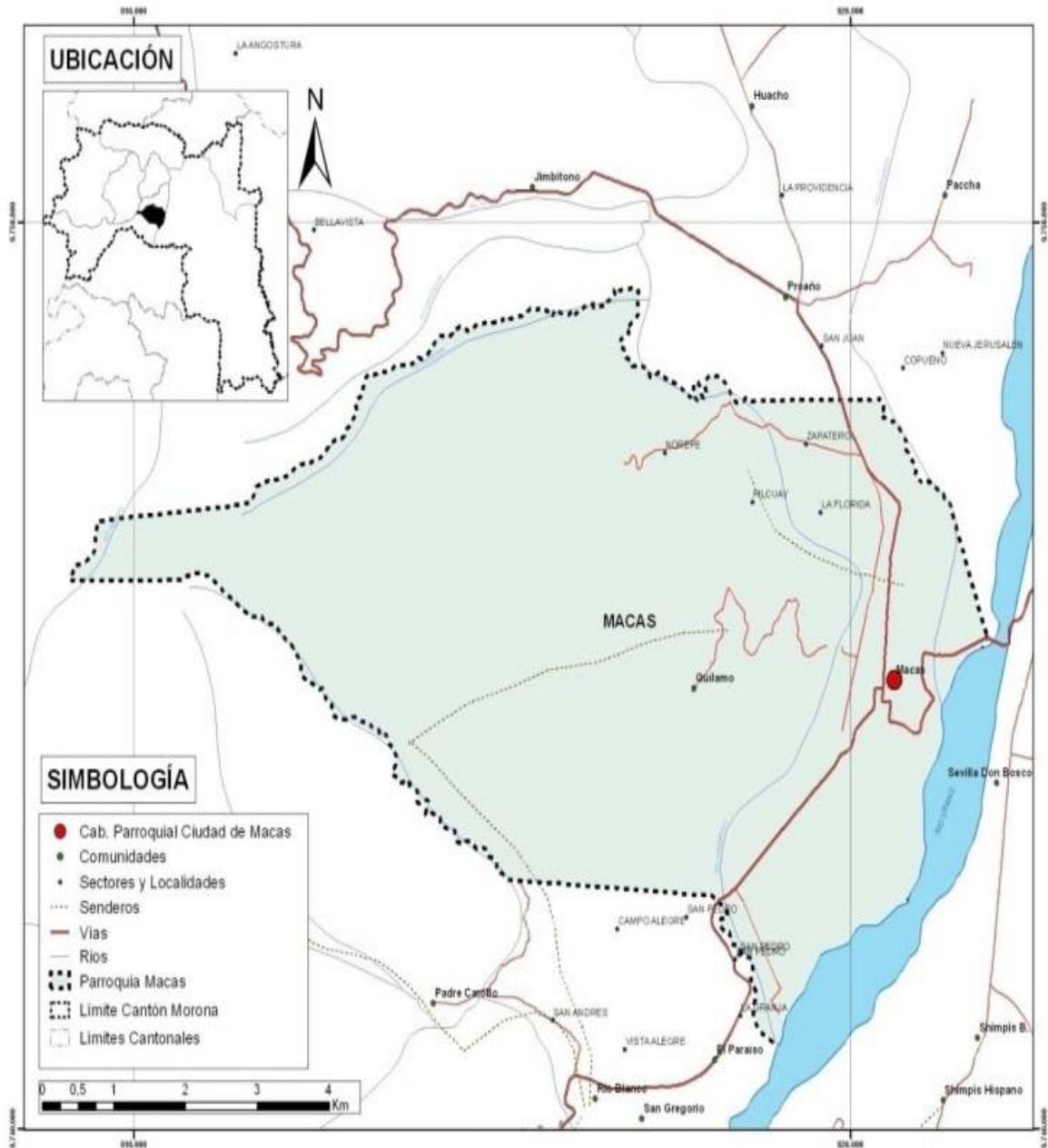


Figura 5-3: Ubicación de la parroquia Macas.

Fuente: Plan Cantonal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Morona.

#### 3.3.1.4. Barrio.

La PTMP se encuentra ubicada en el Barrio “La Alborada”, dicho barrio se encuentra situado en la parte Sur de la parroquia Macas, junto a la rívera del río Upano.

Barrio “La Alborada”



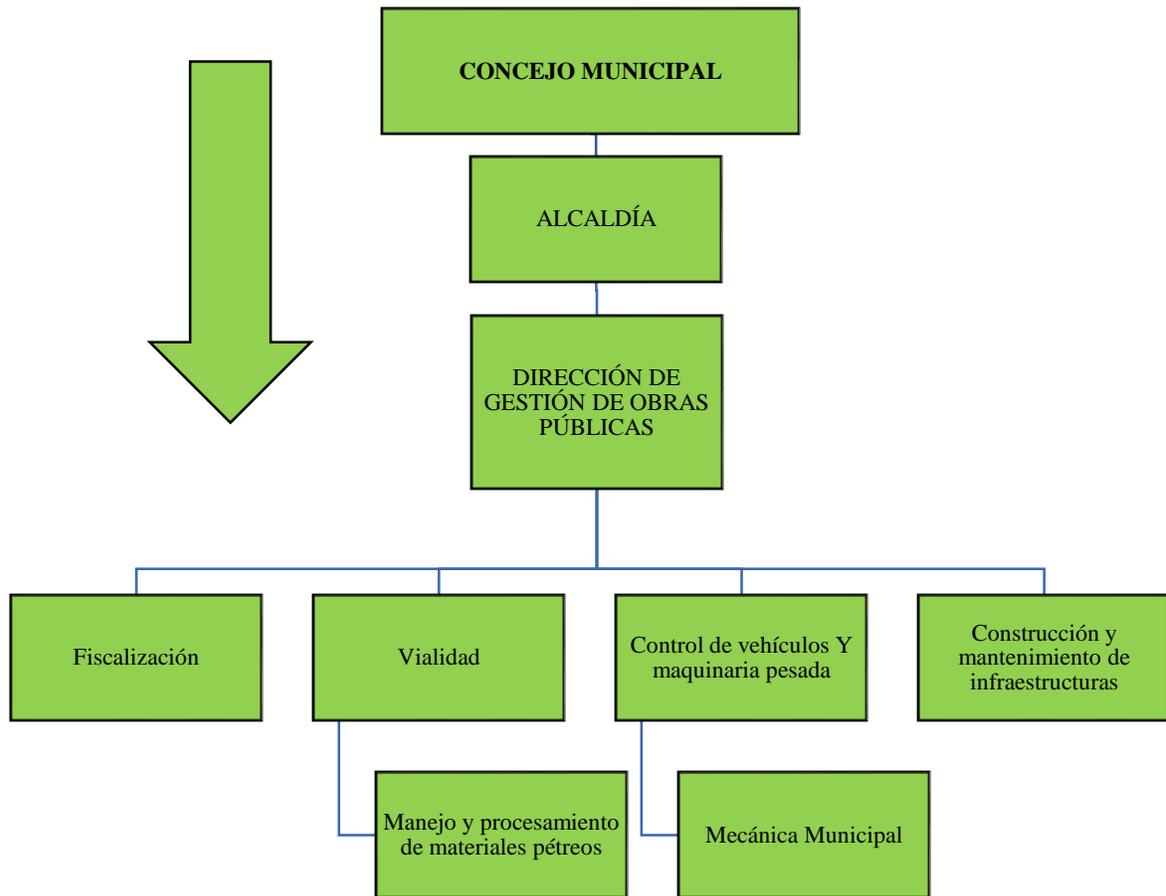
**Figura 6-3: Ubicación del barrio "La Alborada".**  
**Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.**

### ***3.3.2 Distribución física de la planta trituradora.***

La Dirección De Gestión De Obras Públicas Del GADM-M, con el funcionamiento de la PTMP brinda sus servicios a la colectividad Macabea desde el año 2008, estableciéndose como base fundamental para la construcción de obras civiles e ingeniería en todos los ámbitos de construcción urbanas y rurales que a la municipalidad le competen como ente gubernamental.

#### ***3.3.2.1 Estructura Organizacional.***

La Dirección De Gestión De Obras Públicas Del GADM-M., está compuesto por las secciones de fiscalización, vialidad, control de vehículos y maquinaria pesada, construcción mantenimiento de infraestructura.



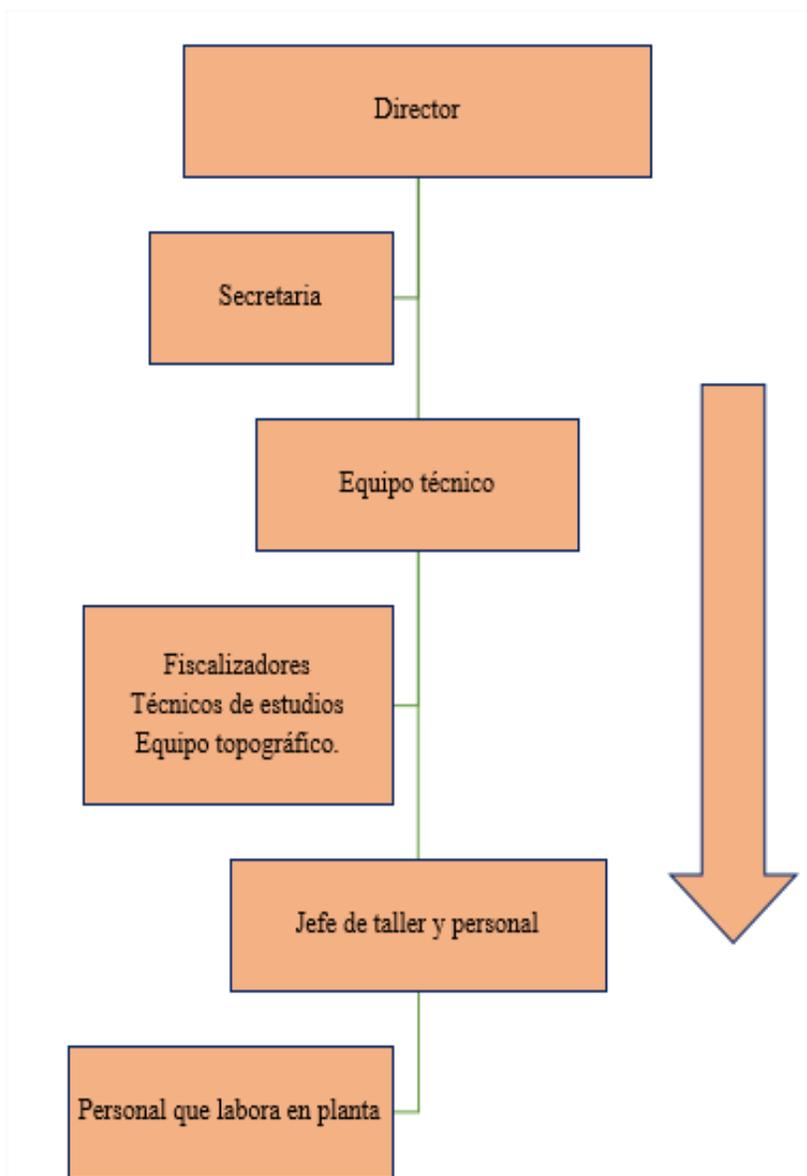
**Gráfica 6-3:** Estructura funcional del Municipio de Morona.  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.3.2.2 Personal.

El personal de la Dirección De Gestión De Obras Públicas Del GADM-M, implicado en el presente estudio, está dividido en dos partes, personal administrativo y laboral.

#### a) Administrativo.

Estructura funcional de la Dirección De Gestión De Obras Públicas Del GADM-M.



**Gráfica 7-3:** Estructura funcional de la Dirección De Gestión De Obras Públicas.  
**Fuente:** Dirección De Gestión De Obras Públicas Del GADM-M

**b) Operacional, laboral en la PTMP.**

El personal que labora en la planta, se rige a las disposiciones de la planificación, laborando 8 horas diarias operativas de la institución encargada.

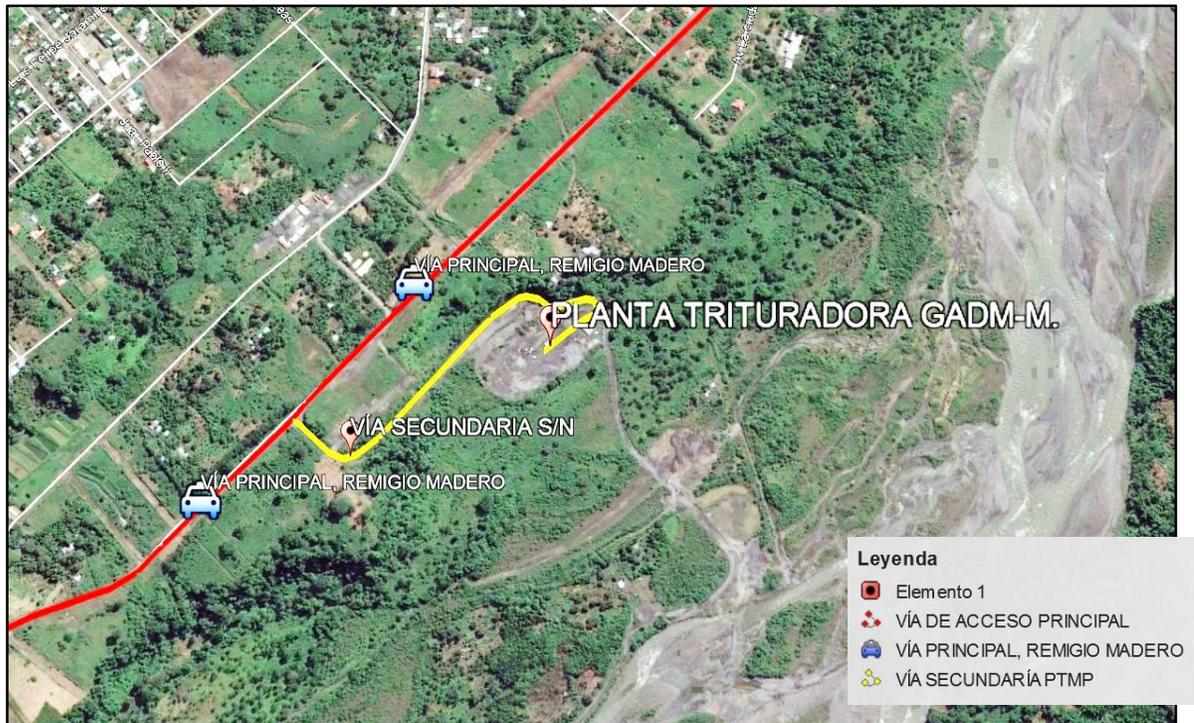
**Tabla 37-3:** Personal de la planta

Número	Cargo	Función/es
1	Administrador	<p>-Planificación, control y seguimiento de las actividades realizadas en la planta.</p> <p>-Propiciar materiales, suministros, combustibles, y todos los recursos que se utilicen en planta.</p> <p>-Determinación de los valores de producción, disposición y distribución de los agregados pétreos producidos.</p> <p>-Presentar reportes semanales a la dirección de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción.</li> <li>• Distribución.</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Cantidades netas en stock de agregados pétreos.</li> </ul> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>
1	Operador de trituradoras	<p>-Operar los equipos de trituración, -Informar de percances y fallas mecánicas.</p> <p>-Reportar valores de producción de agregados diariamente.</p> <p>-Mantener en estado óptimo de funcionamiento y mantenimiento las trituradoras.</p> <p>-Realizar un informe semanal de operación y actividades realizadas.</p> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>
3	Ayudantes de operador	<p>-Prestar servicios de asistencia y ayuda inmediata ante petición del operador de trituradoras.</p> <p>-Acatar órdenes de servicio única y exclusivamente por parte del operador de trituradoras.</p> <p>-Emitir reportes diarios de actividades realizadas.</p> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>
3	Chofer de Volquete	<p>-Conducir y operar los volquetes de acuerdo a la planificación y área encomendada de trabajo, previa planificación otorgada por administración.</p> <p>-Acatar órdenes de los operadores de la trituradora.</p> <p>-Realizar transportes de entrega de pétreos fuera de la planta, previa disposición de administración.</p> <p>-Emitir reporte diario de actividades realizadas.</p> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>
2	Chofer de cargadora lateral	<p>-Conducir y operar la cargadora frontal de acuerdo a la planificación y área encomendada de trabajo, previa planificación otorgada por administración.</p> <p>-Realizar reportes de mecánicos de las cargadoras.</p> <p>-Emitir un registro de actividades y o funciones diarias.</p> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>
1	Guardia	<p>-Mantener la seguridad e integridad de los equipos y elementos que conforman la PTMP.</p> <p>-Llevar un registro diario de asistencia.</p>

Realizado por: Bernardo Medina.

### 3.3.2.3 Vías de acceso

Las vías de acceso a la Planta Trituradora son de tercer orden, la vía principal de acceso se denomina Remigio Madero (color rojo), mientras que la vía secundaria sin nombre S/N. (color amarillo), deriva de esta. La zona de ubicación es al sur de la ciudad de la parroquia Macas junto a las riberas del río Upano.



**Figura 7-3:** Vías de acceso a PTMP  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.3.2.4 Bodega.

La planta actualmente no cuenta con bodega en sus instalaciones para equipos y/o suministros, los vehículos y maquinaria como volquetes y cargadoras son guardados al finalizar la jornada en el Canchón Municipal, perteneciente al GADM-M, mismo que se ubica en el barrio “LA FLORIDA” del cantón Morona.

### 3.3.2.5 Laboratorio.

La PTMP-GADM-M, en sus instalaciones cuenta con laboratorio de control destinado a la verificación y control de calidad de los pétreos producidos, pero actualmente no está en funcionamiento.

### 3.3.2.6 Equipo y maquinaria.

El equipo y maquinaria son seleccionados en base a las necesidades y disponibilidad de los mismos por parte del GADM-M.

- Tres volquetes HINO GH 8m<sup>3</sup>.
- Dos cargadoras.
- Una alimentadora.
- Trituradora primaria, secundaria y clasificadora.

**Tabla 38-3:** Equipo y maquinaria de PTMP GADM-M

MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA PTMP. GADM-M.	
NOMBRE/EQUIPO: TRITURADORA DE MANDÍBULA PE600X900	
	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
MANDÍBULA DE TRITURADORA.	-Modelo: PE600X900 -Abertura de alimentación: 600mmX900mm. -Tamaño máximo de alimentación: 480 mm.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tamaño de salida regulable: 75 mm – 200 mm.</li> <li>-Velocidad de eje principal: 250 rpm.</li> <li>-Capacidad: 90 – 168 TPH.</li> <li>-Modelo de motor: ABB – 100 HP.</li> <li>-Potencia de motor: 75KW.</li> <li>-Dimensión General: 1840 mm x 2298 mm.</li> <li>-Peso: 15.5 T.</li> <li>-Modelo y cantidad de cojinete: 3640 X 2, 3748 X 2.</li> <li>-Modelo y cantidad del triángulo: D – 7100 X 9.</li> </ul>
ÁMBITO DE APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Esta máquina se utiliza principalmente en industrias de metalurgia, minería, química, materiales de construcción, carretera, ferrocarril, obra de irrigación, cerámica, etc.</li> <li>-La intensidad máxima anti-presión de los materiales que van a ser triturados es de 2000 Kg/cm<sup>2</sup>.</li> <li>-El tamaño de los materiales que van a ser triturados no puede ser más que el valor especificado en la tabla de datos técnicos.</li> <li>-Si la viscosidad del material es grande, la capacidad de producción será menor.</li> </ul>
DESCRIPCIÓN	<p>-La forma de trituración de esta serie trituradora es de estrujo curvo. El principio de trabajo es como se describe. El motor conecta al volante por medio de correas. Así la mandíbula móvil se mueve a través del eje excéntrico. Cuando la mandíbula móvil se levanta, el ángulo entre la placa de codo y la mandíbula móvil aumenta, así la mandíbula móvil se acerca a la mandíbula fija. Al mismo tiempo, los materiales serán triturados. Y cuando la mandíbula móvil baja, el ángulo entre la placa de codo y la mandíbula móvil se reduce. La mandíbula móvil se retira de la fija por la acción del arrastre y los resortes. Al mismo tiempo, los materiales triturados salen de la abertura debajo de la cámara de trituración. El proceso es periódico y continuo. Así se realiza la producción de materiales triturados</p>
ALIMENTADOR VIBRATORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dimensiones de la tolva: 960 mm X 4000 mm.</li> <li>-Tamaño máximo de alimentación: 500 mm.</li> <li>-Velocidad del eje excéntrico: 500 – 714 r/m.</li> <li>-Capacidad: 120/210 T/H.</li> <li>-Amplitud doble de vibración: 8 mm.</li> <li>-Modelo de motor: SIEMENS</li> <li>-Potencia del motor: 25 HP.</li> <li>-Velocidad del motor: 1800 rev/min.</li> <li>-Ángulo horizontal: 0°</li> <li>-Dimensión general: 4000 mm x 2240 mm x 1880 mm.</li> <li>-Peso: 3980 Kg.</li> </ul>
USO ALIMENTADOR VIBRATORIO	<p>-Es una máquina que adopta el principio de vibración para alimentar los materiales. Se utiliza en industrias de beneficiación de minerales, materiales de construcción, química, etc. Alimenta y criba minerales y piedras no más de 500 mm.</p>
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	<p>-El alimentador vibratorio ZSW960X4000 es compuesto principalmente por apoyos de la máquina, resortes, excitador de vibración, apoyo del motor, motor ect. El excitador de vibración tiene dos ejes excéntricos conectados por engranajes. Hay que juntar los dos engranajes cuando se instale la máquina. Los dos ejes excéntricos toman conductos por el motor. Así resulta una fuerza mayor de vibración con que la maquina va obligadamente en los apoyos. Los materiales se mueven y se lanzan en la tolva y se realiza la alimentación por el movimiento adelante. Cuando los materiales caminan</p>

por las vallas, los materiales pequeños se caen por los espacios entre las vallas. Así se realiza un poco cribado sin los procesos posteriores de trituración.

**NOMBRE/EQUIPO: POWERCRUSHER HCS 3715**



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
DESCRIPCIÓN	<p>-Equipamiento estándar con tolva de alimentación y parrilla preclasificación (opcional parrilla vibratoria) ajustable hidráulicamente. Control remoto para el activamiento electrónico de las orugas y la parrilla.</p>
INFORMACIÓN GENERAL	<p>-Instalación: Cribadora móvil de dos pisos                      -Tipo: Harlt 3715.                      -Peso total (Maquina Estándar): ca. 27000 Kg.                      -Peso total (Parrilla vibratoria): ca. 28750 Kg.                      -Ancho en condición de transporte: 3.0 m.                      -Largo en condición de transporte: 14.7 m.                      -Altura en condición de transporte: 3.2 m.</p>
VERSIÓN ESTÁNDAR	<p>-Criba de 2 soportes con una superficie cribante de 12'x 5' (3650 x 1500 mm) en ambos pisos.                      -Ángulo de la criba aumentado en el piso inferior (sistema patentado).                      -Carga de la criba aumentada.                      -Pasarela replegable alrededor de la criba.                      -Sector de la criba con muelle de cierre en la zona de deterioro en el piso superior.                      -Control del motor con desconexión</p>

OPCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mando a distancia de rayos para tren de orugas.</li> <li>-Parrilla vibratoria.</li> <li>-Desmenizador.</li> <li>-Instalación con carretilla conforme las normas CE.</li> <li>-Posibilidad de conexión para adicionales cintas suplementarias de la cantera.</li> <li>-Desmenizador.</li> </ul>
PARRILLA DE RECHAZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho de carga (con paredes levantadas): 9.945 mm.</li> <li>-Distancia entre las barras: 10mm.</li> <li>-Dimensiones: 4480 mm x 1700 mm.</li> <li>-Inclinación: 30°.</li> <li>-Mando de mano a distancia: 75 m Rayo de actuación.</li> </ul>
PARRILLA VIBRATORIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho de carga: 4100 mm.</li> <li>-Distancia entre las barras: 100 mm.</li> <li>-Dimensiones: 3300 mm x 1690 mm.</li> <li>-Inclinación: 0 - 15°.</li> </ul>
TOLVA ALIMENTADORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad: 8 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
CINTA ALIMENTADORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho de la cinta: 1.050 mm.</li> <li>-Tipo de la cinta: Ep 500 de 3 telas 5 mm + 1.5 mm cobertura.</li> <li>-Inclinación (posición de trabajo): 22° - 24°.</li> </ul>
CINTAS LATERALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho de la cinta: 650 mm.</li> <li>-Tipo de la cinta: Ep 250 de 2 telas 5 mm + 1.5 mm cobertura, C15 chevron.</li> <li>-Inclinación (posición de trabajo): 22°.</li> </ul>
CINTA FINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho de la cinta: 1.200 mm.</li> <li>-Tipo de la cinta: Ep 400 de 3 telas 3 mm + 1.5 mm cobertura.</li> <li>-Inclinación (posición de trabajo): 22° - 26°.</li> </ul>
CRIBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ancho: 3650 x 1500 mm.</li> <li>-Tipo: Criba de dos pisos de dos soportes.</li> <li>-Angulo de la criba: 24°, 30°, 35°.</li> </ul>
MALLA DE LA CRIBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estándar:</li> <li>-Piso superior: 40mm criba.</li> <li>-Piso inferior: 5mm arpas.</li> </ul>
UNIDAD PROPULSORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Motor.</li> <li>-Tipo: Caterpillar 3054C Diésel.</li> <li>-Potencia: 74 kW (99 hp) bei 2200 rev/min.</li> </ul>
TREN DE ORUGAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo: Carro oruga con minima carga de prosion contra el suelo.</li> <li>-Velocidad de lanzamiento: 1 mls/h / 1.6 km/h.</li> </ul>

**NOMBRE: POWERCRUSHER PC 10/60 I**



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Boca de alimentación: 1.000 x 600 mm.</li> <li>-Diámetro del rotor: 960 mm. (martillos de impacto incluidos).</li> <li>-Anchura de trabajo del rotor: 990 mm.</li> <li>-Equipamiento del rotor: 4 martillos de impacto.</li> <li>-Grado de trituración: 1:10 – 1:50.</li> <li>-Regulación: Hidráulico.</li> <li>Volumen de producción: hasta 200 t/h.</li> </ul>
GRUPO DE PROPULSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Motor: CAT C7.</li> <li>-Potencia: 187 kW (252 cv)</li> <li>-Número de cilindros: 6 en línea.</li> <li>-Sistema de refrigeración: Agua, recirculación mediante bomba.</li> </ul>
TOLVA DE ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de construcción: Acero “Hardox”.</li> <li>-Volumen: Aprox. 3.9 m<sup>3</sup>.</li> <li>-Longitud: 3.300 mm.</li> <li>-Anchura: 2.300 mm.</li> <li>-Altura de carga: 3.300 mm.</li> </ul>
REGILLA VIBRATORIA CON PRECRIBADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Longitud: 3.400 mm.</li> <li>-Anchura: 1.000 mm.</li> <li>-Accionamiento: Hidráulico.</li> <li>-Equipamiento estándar.</li> <li>-Criba en zigzag: 35 mm.</li> </ul>
CINTA TRANSPORTADORA PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de construcción: Perfiles de acero.</li> <li>-Anchura: 1.000 mm.</li> <li>-Altura de descarga: 2.900 mm.</li> <li>-Accionamiento: Hidráulico.</li> </ul>

<p style="text-align: center;">CINTA TRANSPORTADORA LATERAL</p>	<p>-Tipo de construcción: Perfiles de acero. -Anchura: 500 mm. -Altura de descarga: 2.230 mm. -Accionamiento: Hidráulico. -Cinta: Tejido “ripstop”. -Altura libre sobre el suelo: 181 mm. -Para el transporte, la cinta se pliega mediante un mecanismo hidráulico.</p>
<p style="text-align: center;">TREN DE ORUGAS</p>	<p>-Anchura de las zapatas: 330 mm. -Distancia entre ejes: 2.900 mm. -Versión: Zapatas de garra triple. -Capacidad de subida: Máximo 20°.  -Accionamiento: hidráulico.</p>
<p style="text-align: center;">SEPARADOR MAGNÉTICO PERMANENTE</p>	<p>-Anchura: 750 mm. -Distancia entre ejes: 1.840 mm. -Accionamiento: Hidráulico.</p>
<p style="text-align: center;">GENERALIDADES</p>	<p>-Trituradora de impacto o mandíbula de accionamiento hidráulico equipada con alimentador vibratorio, parrilla de precibado integrada (luz a elección), cintas transportadoras principal y lateral plegable, separador magnético permanente y control remoto. -Posibilidad de utilizarse como unidad primaria (reciclado y roca). -Mínimo porcentaje de material con sobre tamaño. -Eliminación de hasta dos etapas de triturado en algunas aplicaciones. -Excelentes dimensiones de transporte para optimizar su movimiento.</p>
<p style="text-align: center;">BASTIDOR</p>	<p>-El motor diésel, el chasis, el acoplamiento, el sistema hidráulico, el sistema de aire y la tolva con rejilla vibratoria van montados en el bastidor con una plataforma para el conductor. Los elementos de mando para conducir están dispuestos en la plataforma para el conductor. Cada grupo de tracción por orugas dispone de su propio freno. Los frenos son de auto mantenimiento y solo se sueltan mediante el accionamiento de las válvulas del chasis. La carrocería cubre el motor diésel, los distintos depósitos de aceite lubricante, las válvulas y las mangueras hidráulicas. Las tapas de inspección y las trampillas facilitan el acceso a los diferentes componentes.</p>
<p style="text-align: center;">EQUIPO MOTOR</p>	<p>-La trituradora es accionada por un motor diésel con turbocompresor refrigeración por agua. El motor diésel está equipado con un sistema de supervisión con funciones de parada automática. La trituradora es propulsada por dos motores de tracción con engranajes. Los motores de tracción con engranajes están montados en el bastidor de la trituradora. Las bombas hidráulicas son accionadas por el motor diésel.</p>
<p style="text-align: center;">SISTEMA ELÉCTRICO</p>	<p>-El sistema eléctrico de 24V es alimentado por un alternador de corriente alterna y dos baterías. El sistema eléctrico se compone de un equipo de arranque, el alumbrado de servicio, los elementos de mando eléctricos y los dispositivos de seguridad. -Las teclas de parada de emergencia están conectadas en serie al sistema de desconexión del motor diésel. Si se pulsa una tecla de parada de emergencia se apaga inmediatamente el motor diésel. Antes de volver a arrancar el motor, hay que reposicionar las teclas de parada de emergencia. El motor no se podrá arrancar mientras alguna de las teclas de parada de emergencia este activada.</p>

SISTEMA HIDRÁULICO	<p>-El sistema hidráulico se compone de dos bombas hidráulicas, un refrigerador de aceite, un depósito de aceite hidráulico, válvulas mangueras, etc.</p> <p>-Las bombas hidráulicas alimentan los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta transportadora.</li> <li>• Rejilla vibratoria y cinta lateral.</li> <li>• Sistema hidráulico auxiliar.</li> <li>• Sistema hidráulico de dos cilindros.</li> <li>• Motor de refrigeración del aceite hidráulico.</li> <li>• Motor de refrigeración del líquido refrigerante y del aire de sobrealimentación del motor diésel.</li> <li>• El depósito de aceite hidráulico está situado delante del motor diésel. Los refrigeradores (radiadores) están en el compartimento del motor.</li> </ul>
CONTROL REMOTO POR RADIO	<p>-El sistema se compone de una unidad de recepción instalada en la máquina, un transmisor portátil inalámbrico con dos pilas y un cargador. El mando a distancia permite controlar tanto las dos unidades del tren de rodaje como la rejilla vibratoria.</p>
DIMENSIONES DE TRABAJO	<p>-Longitud: 13.500 mm.          -Anchura: 5.550 mm.          -Altura de carga: 3.300 mm.</p>
DIMENSIONES DE TRANSPORTE	<p>-Longitud: 11.500 mm.          -Anchura: 2.550 mm.          -Altura: 3.200 mm.</p>
PESO	<p>-Peso total: aproximadamente 30 t.</p>

**NOMBRE/EQUIPO: VOLQUETE HINO GH (3 UNIDADES)**



<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
------------------------	-------------------------

DIMENSIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Longitud total: 8.585 mm.</li> <li>-Ancho Total: 2.455 mm.</li> <li>-Alto Total: 2.700 mm.</li> <li>-Distancia entre ejes: 5.030 mm.</li> <li>-Trocha delantera: 1.925 mm.</li> <li>-Trocha posterior: 1.840 mm.</li> <li>-Voladizo delantero: 1.255 mm.</li> <li>-Voladizo posterior: 2.300 mm.</li> <li>-Largo Chasis: 6.525 mm.</li> <li>-Largo carrosable: 7.000 mm.</li> <li>-Distancia libre al suelo (carcasa diferencial): 265 mm.</li> </ul>
PESOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Peso bruto vehicular: 17.000 Kg.</li> <li>-Peso Neto: 4.875 Kg.</li> <li>-Capacidad de carga: 12.125 Kg.</li> <li>-Capacidad máxima de carga eje delantero: 6.500 Kg.</li> <li>-Capacidad máxima de carga eje posterior: 10.500 Kg.</li> </ul>
MOTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Motor: Hino J08E – UD.</li> <li>-Número de cilindros: 6 en línea.</li> <li>-Cilindrada: 7.684 cc.</li> <li>-Potencia máxima: 260 / 2.500 hp / rpm.</li> <li>-Válvulas: 24</li> <li>-Sistema de inyección de combustible: Turbo diésel intercooler con control electrónica Common Rail y compensador de altura.</li> <li>-Nivel de emisiones: Euro III</li> <li>-Capacidad de tanque de combustible: 200 / 52.8 lt/gal.</li> </ul>
CHASIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Embrague: Monodisco seco de control hidráulico, 380 mm.</li> <li>-Transmisión: EATON 6109A, Mecanica de 9 velocidades sincronizadas más reversa. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Low: 12.637</li> <li>• 1ra: 8.806</li> <li>• 2da: 6.550</li> <li>• 3ra: 4.768</li> <li>• 4ta: 3.548</li> <li>• 5ta: 2.481</li> <li>• 6ta: 1.845</li> <li>• 7ma: 1.343</li> <li>• 8va: 1.000</li> <li>• Reversa: 13.210</li> </ul> </li> <li>-Relación de reducción del diferencial: 4.625</li> <li>-Tracción: 4 x 2</li> <li>-Medida de aros: 8.25 x 22.5 Del/Post.</li> <li>-Medina de neumáticos: 12R22.5</li> <li>-Dirección: Hidráulica, tipo tipo tuerca y bolas recirculantes.</li> <li>-Suspensión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delantera: Muelles semielípticos con amortiguadores.</li> <li>• Posterior: Muelles semielípticos.</li> </ul> </li> <li>-Frenos de servicio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: Neumático de doble circuito.</li> <li>• Delanteros: Tambores.</li> <li>• Posterior: Tambores.</li> <li>• Freno auxiliar: Freno de escape, electroneumático con válvula de accionamiento al escape.</li> </ul> </li> </ul>

EQUIPAMIENTO INTERIOR	<p>-Aire forzado: Calefacción.</p> <p>-Asientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: Vinyl</li> <li>• Conductor: Tipo butaca ajustable.</li> <li>• Central: Asiento fijo con respaldo rebatible.</li> <li>• Copiloto: Asiento fijo con respaldo ajustable.</li> </ul> <p>-Cinturones de seguridad: 2 de 3 puntos, 1 de dos puntos.</p> <p>-Encendedor/cenicero.</p> <p>-Limpia parabrisas con función intermitente.</p> <p>-Tapasol y consola superior: Piloto y copiloto.</p> <p>-Tacómetro, velocímetro y odómetro.</p> <p>-Tacógrafo.</p> <p>-Volante telescópico y ajustable.</p> <p>-Radio AM/FM con reproductor de CD y MP3.</p>
EQUIPAMIENTO EXTERIOR	<p>-Espejos retrovisores exteriores: 2 R-L.</p> <p>-Faros neblineros delanteros.</p> <p>-Neumático de repuesto.</p> <p>-Tapa de tanque combustible con llave.</p>

**NOMBRE/EQUIPO: CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938G**



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
MOTOR	<p>-Modelo: Caterpillar 3126B con poseenfriamiento de aire a aire (ATAAC).  -Potencia en el volante: 160 hp.  -Potencia máxima al volante 180hp.  -Par máximo (neto) 1.400 rpm: 839 N.m.  -Aumento total de par: 62%.  -Calibre: 110 mm.  -Carrera: 127 mm.  -Cilindrada: 7.2 L</p>
PESOS	-Peso en orden de trabajo: 13.452 kg.
CUCHARONES	<p>-Capacidades de los cucharones: 2.3 – 3.0 m<sup>3</sup>.  -Capacidad máxima del cucharón: 3 m<sup>3</sup>.</p>
ESPECIFICACIONES EN ORDEN DE TRABAJO	<p>-Carga límite de equilibrio, estático o a pleno giro: 9.470 kg.  -Fuerza de desprendimiento: 109.4 Km.  (Especificaciones de operación basadas en un cucharón de uso general de 2.8 m<sup>3</sup> y neumáticos 20.5 R25 estándar.)</p>
TRANSMISIÓN	<p>-Avance 1: 7,6 km/h.  -Avance 2: 13,4 km/h.  -Avance 3: 23,3 km/h.  -Avance 4: 38,8 km/h.  -Retroceso 1: 7,6 km/h.  -Retroceso 2: 13,4 km/h.  -Retroceso 3: 23,3 km/h.  (Velocidades máximas de desplazamiento con cucharón vacío y neumáticos 20.5-R25.)</p>
SISTEMA HIDRÁULICO	<p>-Sistema de cucharón/herramienta - salida de la bomba: 163 L/min.  -Sistema de cucharón/herramienta - ajuste de válvula de alivio: 24.800 kPa.  -Tiempo de ciclo hidráulico – subir: 6 segundos.  -Tiempo de ciclo hidráulico – descargar: 1,4 segundos.  -Tiempo de ciclo hidráulico – bajar, vacío, descenso libre: 2.8 segundos.  -Tiempo de ciclo hidráulico – total: 10,2 segundos.  -Sistema piloto – caudal de la bomba: 102 L/min.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de cucharón/herramienta, bomba de paletas – caudal a 2.200 rpm y 7.000 kPa.</li> <li>• Sistema piloto, caudal de la bomba de engranajes a 2.000 rpm y 7.000 kPa.</li> </ul>
FRENOS	-Cumplen con las normas requeridas: OSHA, SAE J1437 OCT90 y ISO 3450 – 1985.
EJES	<p>-Parte delantera: Fija.  -Parte trasera: Oscilación <math>\pm 12^\circ</math>.  -Subida y bajada máxima de una rueda: 420 mm.</p>
NEUMÁTICOS	<p>-Puede elegir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20.5 – 25 L2 Goodyear, Firestone.</li> <li>• 20.5 – 25 L3 Firestone, Goodyear.</li> <li>• 20.5 – R25 GP2B L2 Goodyear.</li> <li>• 20.5 – R25 RT3B L3 Goodyear.</li> <li>• 20.5 – R25 XHA L3 Michelin.</li> <li>• 20.5 – R25 XTLA L3 Michelin.</li> </ul>

CABINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cumple con las normas SAE e ISO.</li> <li>-La cabina Caterpillar con estructura integrada de protección contra vuelcos (ROPS) es estándar en Norteamérica.</li> <li>-La estructura ROPS cumple con los criterios SAE J1040 APR88 e ISO 3741: 1994.</li> <li>-La estructura protectora contra la caída de objetos (FOPS) cumple con los criterios de Nivel II de SAE J231 JAN81 e ISO 3499: 1992.</li> <li>-El nivel de presión del ruido del operador medido según los procedimientos especificados en ISO 6394: 1998 es de 75 dB (A) para la cabina proporcionada por Caterpillar cuando está bien instalada, mantenida y probada con las puertas y ventanas cerradas.</li> <li>-Será necesario protegerse los oídos cuando se opere una maquina con cabina y puesto de operador abiertos (si no se le presta el mantenimiento necesario o las puertas/ventanas permanecen abiertas) durante periodos prolongados o en ambientes muy ruidosos.</li> <li>-El nivel de presión de ruido es de 110 dB (A) medidos según el procedimiento de prueba estática y las condiciones especificadas en ISO 6393: 1998 para una configuración de maquina estándar.</li> </ul>
CAPACIDADES DE LLENADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tanque de combustible – Estándar: 257 L.</li> <li>-Sistema de enfriamiento: 43 L.</li> <li>-Carter: 30 L.</li> <li>-Transmisión: 30 L.</li> <li>-Diferenciales y mandos finales – Parte delantera: 24 L.</li> <li>-Diferenciales y mandos finales – Parte trasera: 27 L.</li> <li>-Sistema hidráulico (Incluido el tanque): 90 L.</li> <li>-Tanque hidráulico: 76 L.</li> </ul>

**NOMBRE/EQUIPO: CARGADOR FRONTAL 938G FIAT ALLIS**



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
NO EXISTEN REGISTROS/MANUALES Y/O FICHA TÉCNICA	

**Fuente:** Manuales de Equipos y Maquinaria perteneciente al Canchón Municipal de Morona.  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018

### *3.3.2.7 Área de extracción de materia prima (pétreos).*

El área de extracción de pétreos está ubicada en las riveras del “RÍO UPANO”, a 600 metros aproximadamente de la PTMP, la extracción se realiza con retroexcavadora sobre oruga, la extracción se realiza sin criterios técnicos, no existen registros o un proyecto de explotación a mediana o larga escala.

### *3.3.2.8 Área de almacenamiento de materia prima y agregados producidos.*

El área destinada a almacenamiento o stock, se ubica en la parte occidental de la planta, como se identifica en la figura, dicha área tiene la capacidad de acaparar aproximadamente 1'000.000 m<sup>3</sup> de todos los agregados producidos. Es un área en condiciones de a la intemperie.

Los agregados producidos son ordenados de manera continua, sin secciones previas de clasificación u ordenamiento por tamaños. En periodos de altas precipitaciones, los agregados son cubiertos con carpas impermeables para evitar el lavado o arrastre de los agregados de menor diámetro. En caso de existir saturación del área de almacenamiento se procederá a detener parcialmente las actividades de las trituradoras.

### **3.3.9 Servicios básicos.**

La planta no cuenta con los servicios básicos necesarios, en la mayoría de los casos se presenta como un limitante para el desarrollo de las actividades.

#### *3.3.9.1 Agua.*

Actualmente la planta no cuenta con el servicio de agua potable y/o entubada, carecen del servicio, el agua que es consumida por el personal, en la mayoría de los casos es agua embotellada.

#### *3.3.9.2 Energía Eléctrica.*

La planta en sus instalaciones físicas: oficina, laboratorio, bodega, etc. no cuenta con el servicio básico, pero el directivo de la planta actualmente está en proceso de petición de este servicio hacia el

ente competente. Para abastecer de energía al motor de la trituradora 1, se utiliza un motor generador de energía eléctrica DOOSAN INFRACORE PO86TI.

### Motor generador de energía eléctrica, que alimenta a la trituradora 1.



**Figura 8-3:** Generador eléctrico DOOSAN INFRACORE PO86TI  
**Fuente:** MEDINA Bernardo, 2018.

#### 3.3.9.3 Desechos sólidos generados en la planta.

La planta no cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos porque no genera una cantidad considerable para que forme parte del sistema de recolección de la municipalidad, la planta no cuenta con manejo técnico de residuos sólidos, los residuos que se generan en la planta son recolectados y almacenados por el personal laboral para luego colocarlos en un contenedor plástico, para finalmente ser incinerados a la intemperie.

#### 3.3.9.4 Servicios básicos en los procesos de trituración.

**a) Abastecimiento de agua para procesos:** El proceso de trituración genera polvo como resultado del rompimiento de la piedra, para evitar que estos se dispersen por el área de trabajo, las trituradoras cuentan con un sistema de riego por aspersion dirigida a la banda transportadora de material, que disminuye considerablemente levantamiento de polvo. El agua para este proceso es

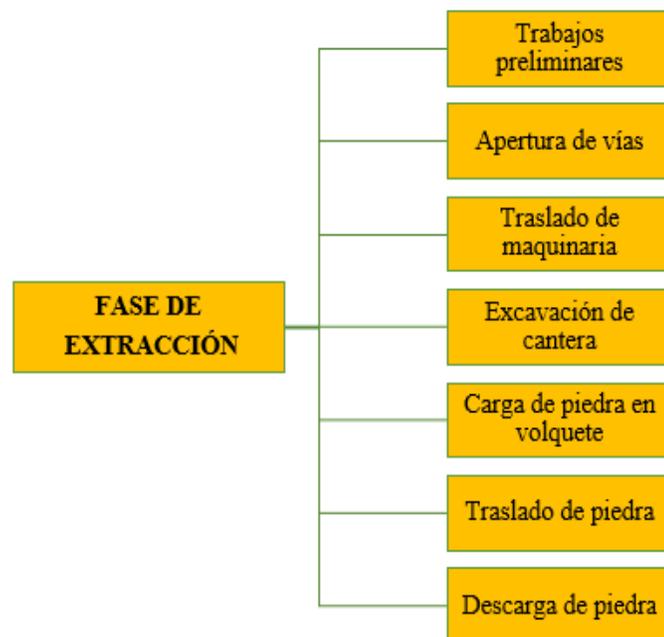
transportada en volquete, desde el canchón municipal hacia la planta en contenedores plásticos de 40 galones.

- b) **Abastecimiento de agua para el consumo humano:** La planta actualment cuenta con agua potable o entubada para el consumo humano.
- c) **Abastecimiento y consumo de energía eléctrica:** La planta no dispone de energía eléctrica por el sistema de cableado general, para el funcionamiento de la trituradora Numero 1, se dispone de un motor generador de energía eléctrica diésel “DOOSAN PO86TI”, que es el encargado de abastecer de energía durante el proceso de funcionamiento de la misma.

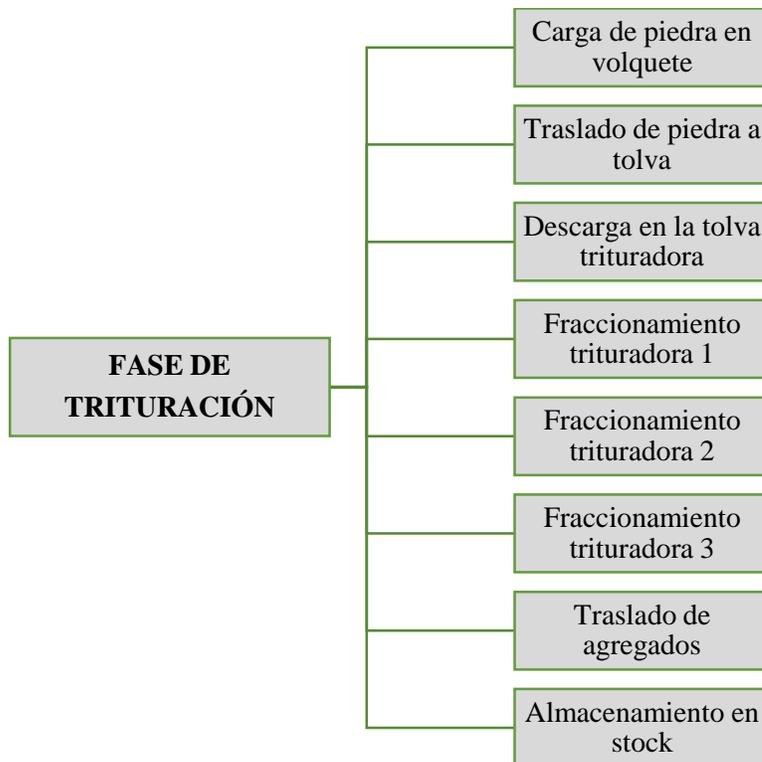
### 3.3.10 Descripción de las fases de operación para obtención de agregados.

Comprende la descripción de las acciones que se realizan en cada fase, se detalla los factores incluidos en la actividad y se desarrolla un diagrama de flujo con los componentes e impactos generados durante el desarrollo de la actividad. Se clasifica en cuatro fases: fase de extracción, fase de trituración, fase de distribución, y fase de cierre-abandono.

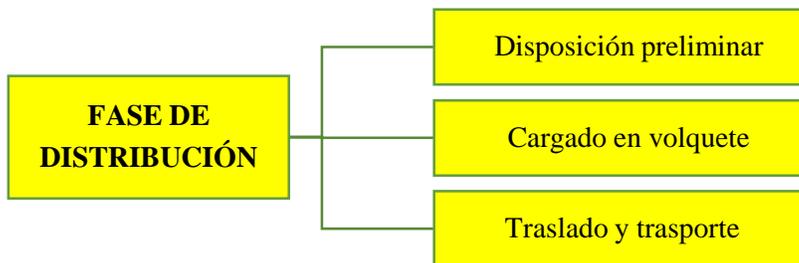
Fases de operación en la planta trituradora:



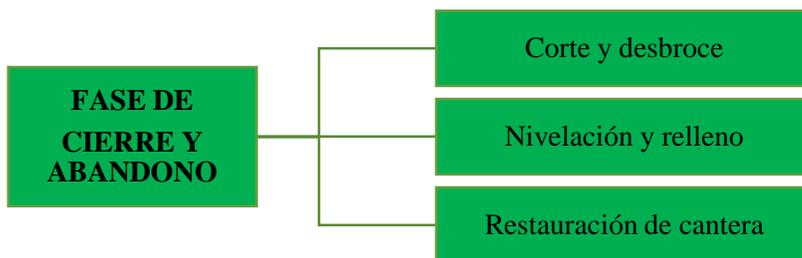
Gráfica 8-3: Fase de extracción  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.



**Gráfica 9-3:** Fase de trituración  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.



**Gráfica 10-3:** Fase de distribución  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.



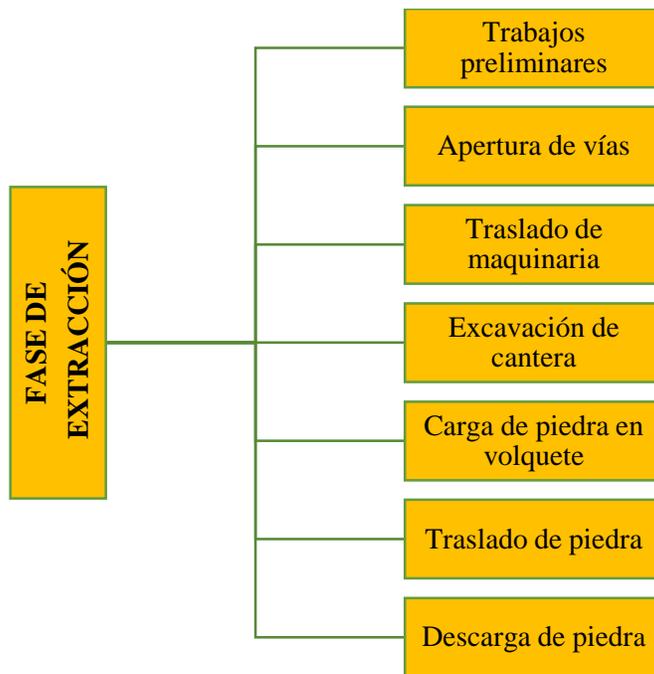
**Gráfica 11-3:** Fase de cierre y abandono  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

### 3.3.10.1. Planificación de labores y actividades.

La Dirección de Gestión de Obras Públicas, a través de su dirección de planificación llevan un registro de la producción semanal de agregados, los registros sirven para llevar el conteo minucioso y detallado de las cantidades de agregados que se producen en la planta para cumplir las necesidades y requerimientos destinadas a las obras de construcción que le competen a la Municipalidad del cantón Morona.

La PTMP, opera de lunes a viernes en horarios laborables, se detendrá los procesos de operación únicamente y solo si: Las precipitaciones superen la capacidad de actividades, fallas mecánicas y/o mantenimiento de las mismas. Se establecerá un horario y cronograma de actividades, para cubrir las necesidades y requerimientos previamente emitidos por la dirección de planificación.

### 3.3.10.2. Fase de extracción



**Gráfica 12-3:** Descripción fase de extracción  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

#### a. Trabajos preliminares.

- Se delimita el perímetro de la cantera a explotar en la zona de extracción.
- Se realiza la limpieza de la cobertura vegetal o suelos en caso de existir.

- Se realiza trochas que sirven como guías de trazado y señalización para la apertura de vías.

**b. Apertura de vías a la cantera.**

- La vía se realiza por el trazado de trayecto previamente determinado en los trabajos preliminares.
- Dependiendo de la cobertura vegetal, la apertura de vías se realiza con una pala cargadora o tractor de orugas y consiste en dejar abierto el camino para que puedan circular los volquetes y/maquinaria.
- Los terrones y montículos de suelo generados durante la apertura de vías son removidos y colocados en la orilla de la vía.

**c. Traslado de maquinaria a la cantera.**

- Cuando se ha realizado la apertura de vías, se realiza el traslado de la maquinaria y o equipos para realizar la excavación.
- Generalmente el equipo a trasladar consiste, en palas cargadoras, retroexcavadoras, volquetes.
- Si la nueva cantera a explotar se encuentra en una zona muy lejana a la planta, el traslado de retroexcavadoras y cargadoras se realizará mediante plataforma transportadora.

**d. Excavación de cantera.**

- Consiste en la extracción y excavación del material pétreo en la cantera, esta acción se realiza con retroexcavadora o cargadora.
- La piedra excavada es depositada en montículos en un lugar de fácil acceso y carga, para su posterior traslado.

**e. Carga de piedra en volquete**

- Se realiza con una pala cargadora, las piedras de los montículos almacenados son cargados en volquetes para su posterior transporte.
- La carga se realiza por caída libre de los pétreos en el volquete.

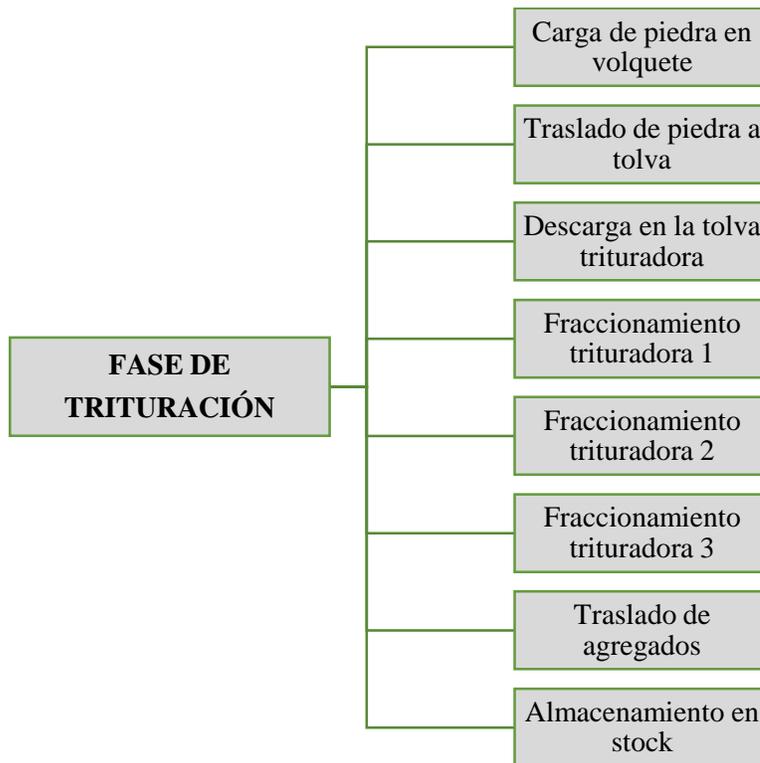
**f. Traslado de piedra**

- Se realiza el traslado de los pétreos desde la cantera hacia la planta, el a través de volquetes.

**g. Descarga de piedra**

- Cuando el volquete haya llegado a la planta, se le informa al conductor que los pétreos deben ser descargados en el área de almacenamiento o stock.

*3.3.10.3. Fase de trituración*



**Gráfica 13-3:** Descripción fase de trituración  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

**a. Carga de piedra en volquete**

- Se toman los pétreos del área de almacenamiento de la materia prima, y se realiza la carga con pala mecánica en intervalos de tiempo establecidos previamente.

**b. Traslado de piedra a tolva**

- El volquete cargado se dirige hacia la zona de descarga en tolva, aproximadamente 100 m. en dicha zona el volquete deberá ingresar en reversa y esperar el previo aviso del ayudante para que el estacionamiento sea el adecuado.
- También el conductor del volquete deberá acatar el aviso del ayudante en cuando a señales de seguridad y descarga.

**c. Descarga en la tolva trituradora**

- Previo aviso del ayudante hacia el conductor del volquete, se procede a descargar los pétreos en la tolva, la descarga se realiza en tres fracciones de tiempo, de la capacidad total de carga del volquete, aproximadamente cada 40 min.

**d. Fraccionamiento triturador 1**

- La “TRITURADORA DE MANDÍBULA PE600X900”, está destinada principalmente a la producción de agregados “SUB-BASE Y BASE”, respectivamente

**e. Fraccionamiento triturador 2**

- El equipo de trituración POWERCRUSHER PC10/60I”, está destinado a la producción de agregados pétreos de RIPIO y TRITURADO 2”, respectivamente.

**f. Fraccionamiento triturador 3**

- El equipo de trituración “POWERCRUSHER HCS 3715”, está destinado a la producción de agregados pétreos “3/4” y CISCO”.

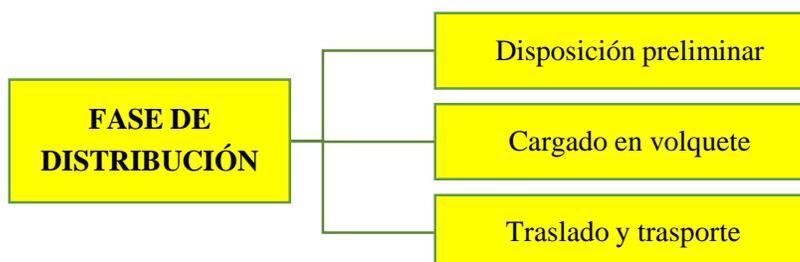
**g. Traslado de agregados**

- Los materiales triturados que se depositan junto a los terminales de las bandas de la trituradora, se recolectan con la pala cargadora y se traslada al área establecida de acuerdo a su clasificación y tamaño.

## h. Almacenamiento en stock

- Dependiendo de la demanda, todos los agregados que se generan en la planta se deberán almacenar en stock, de acuerdo a su tamaño y clasificación en el área destinada para dichos agregados.

### 3.3.10.4. Fase de distribución



**Gráfica 14-3:** Descripción fase de distribución  
**Realizado por:** MEDINA Bernardo, 2018.

**a. Disposición preliminar:** Todos los agregados pétreos que la planta genera, están destinados a ser utilizados en las distintas obras civiles e ingeniería que en la parroquia Macas se requiera, por lo tanto: el G.A.D. municipal de Morona a través del departamento de Obras Públicas será el ente encargado de disponer a la colectividad de dichos materiales de la siguiente manera:

- Solicitud o petición por parte del interesado/a.
- Aprobación de petición.
- Verificación en stock y aprobación del solicitante para despachar el tipo volumen de material en petición.
- Orden de despacho de material.

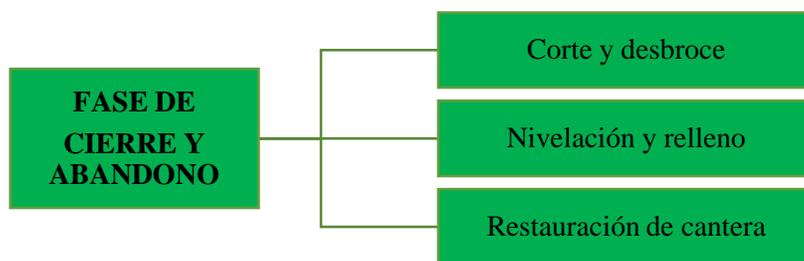
## b. Cargado en volquete

- Dependiendo de la solicitud y requerimiento, se procede a realizar la carga con la pala cargadora.
- En esta actividad, el personal encargado deberá llevar un registro de las cantidades de materiales que son despachados.

### c. Traslado y transporte

- El conductor del volquete toma la orden del solicitante y se dirige a despacharlo.
- Dependiendo de la ubicación del solicitante o complemento en obras civiles, se realiza el traslado de los pétreos.
- El área de despacho puede ser cualquier sector, barrio que corresponda a la jurisdicción del municipio de morona.

#### 3.3.10.5. Fase de cierre y abandono



Gráfica 15-3: Fase de cierre y abandono  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

- Corte y desbroce:** Con ayuda de la cargadora o retroexcavadora se realiza el corte y desbroce de suelos o de áreas cercanas a la cantera, esto con el fin de obtener material de relleno.
- Nivelación y relleno:** Se procede a realizar la nivelación de la cantera, con la ayuda de volquetes y cargadoras, esto con el fin de que no queden áreas huecas y deformes en la zona de extracción.
- Restauración de cantera:** Consiste en la aplicación y realización de actividades antropogénicas hacia la zona explotada, con la finalidad de propiciar devolverle las características naturales iniciales al lugar.

### 3.4. Evaluación de impactos ambientales.

A continuación, se procede a realizar la evaluación de los posibles impactos ambientales generados durante las 4 fases que se desarrollan en la planta trituradora. Fase de Extracción, Fase de Trituración, Fase de Distribución y Fase de Cierre y Abandono.

**Tabla 39-3:** Características del impacto (MATRIZ 1)

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXTRACCIÓN							FASE DE TRITURACIÓN								FASE DE DISTR.			FASE DE CIERRE			Numero de Impactos según Filas		
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D1	D2	D3	C1	C2	C3			
				Trabajos preliminares	Apertura de vías	Traslado de maquinaria	Excavación cantera	Carga de piedra volquete	Traslado de piedra	Descarga de piedra	Carga de piedra	Traslado de piedra tolva	Descarga en tolva	Fraccionamiento trituradora 1	Fraccionamiento trituradora 2	Fraccionamiento trituradora 3	Traslado de agregados	Almacenamiento	Disposición preliminar	Cargado en volquete	Traslado y transporte	Corte y desbroce	Nivelación y relleno	Restauración de cantera			
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10		
ABT 2			Nivel sonoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-11	
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5	
ABT 4			Erosión del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5	
ABT 5			Destrucción de suelos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4
ABT 6			Permeabilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2
ABT 7		Agua	Contaminación superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-3	
ABT 8			Contaminación subterránea.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2	
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6		
BIO 2			Aves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-11	
BIO 3		Fauna	Anfibios y reptiles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4	
BIO 4			Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7	
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6		
ANT 2			Vista panorámica y paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	
ANT 3			Morfología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6	
ANT 4			Accesibilidad	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
ANT 5		Infraestructura	Red de energía eléctrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
ANT 6			Transporte y comunicaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	
ANT 7			Sistema de saneamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2	
ANT 8		Humanos	Calidad de vida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
ANT 9			Salud y seguridad pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2	
ANT 10			Seguridad laboral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-17	
ANT 11			Tranquilidad y armonía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-17	
ANT 12		Economía y Población	Generación de empleo	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	12	
ANT 13			Densidad	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
ANT 14			Beneficios económicos	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
Numero de Impactos según columna:				-2	-11	-3	-13	-4	-2	-6	-4	-2	-5	-4	-4	-4	-1	-4	-1	-3	-4	-14	-10	-8	-109		

Realizado por: Bernardo Medina, 2018.

**Tabla 40-3:** Intensidad del impacto (Matriz 2)

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXTRACCIÓN							FASE DE TRITURACIÓN								FASE DE DISTR.			FASE DE CIERRE			Numero de Impactos según Filas
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D1	D2	D3	C1	C2	C3	
				Trabajos preliminares	Apertura de vías	Traslado de maquinaria	Excavación cantera	Carga de piedra volquete	Traslado de piedra	Descarga de piedra	Carga de piedra	Traslado de piedra tolva	Descarga en tolva	Fraccionamiento trituradora 1	Fraccionamiento trituradora 2	Fraccionamiento trituradora 3	Traslado de agregados	Almacenamiento	Disposición preliminar	Cargado en volquete	Traslado y transporte	Corte y desbroce	Nivelación y relleno	Restauración de cantera	
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	1.0	1.0		2.0						2.0	2.0	2.0		1.0			2.0	1.0	1.0			
ABT 2			Nivel sonoro					1.0		1.0				1.0	2.0	2.0				2.0	1.0	1.0			
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas		2.0		2.0										1.0			1.0	2.0	2.0	1.0		
ABT 4			Erosión del suelo		1.0	1.0	1.0		1.0											1.0	1.0	1.0	1.0		
ABT 5			Destrucción de suelos	1.0	2.0		2.0											1.0			1.0	2.0	2.0	2.0	
ABT 6			Permeabilidad	1.0	1.0		2.0															1.0	1.0	1.0	
ABT 7		Agua	Contaminación superficial		1.0	1.0	2.0		1.0								1.0			1.0	1.0	1.0	1.0		
ABT 8			Contaminación subterránea.		2.0	1.0	2.0														2.0	2.0	1.0		
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación	1.0	2.0		2.0													1.0	2.0	2.0	2.0		
BIO 2			Aves	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0								1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0		
BIO 3		Fauna	Anfibios y reptiles		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0											1.0	1.0	1.0	1.0		
BIO 4			Mamíferos		1.0		1.0	1.0													1.0	1.0	1.0	1.0	
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	1.0	2.0		2.0					1.0	1.0	1.0	1.0				1.0	1.0	2.0	2.0	2.0		
ANT 2			Vista panorámica y paisaje		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	
ANT 3			Morfología		1.0		2.0											1.0			1.0	1.0	1.0		
ANT 4		Infraestructura	Accesibilidad	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0		
ANT 5			Red de energía eléctrica																						
ANT 6			Transporte y comunicaciones			1.0				1.0	1.0							1.0	1.0		1.0	1.0			
ANT 7			Sistema de saneamiento							1.0								1.0							
ANT 8		Humanos	Calidad de vida				1.0			1.0	1.0										2.0				
ANT 9			Salud y seguridad pública								1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			1.0				
ANT 10			Seguridad laboral		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			1.0	1.0	1.0	1.0	
ANT 11			Tranquilidad y armonía				1.0	1.0			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			1.0	1.0			
ANT 12		Economía y Población	Generación de empleo		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			1.0	1.0			
ANT 13			Densidad				1.0	1.0			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0										
ANT 14			Beneficios económicos		1.0		1.0	1.0														2.0			
Numero de Impactos según columna:																									

Realizado por: Bernardo Medina, 2018.

**Tabla 41-3:** Extensión o dimensión del impacto (MATRIZ 3)

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXTRACCIÓN							FASE DE TRITURACIÓN								FASE DE DISTR.			FASE DE CIERRE			Numero de Impactos según Filas				
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D1	D2	D3	C1	C2	C3					
				Trabajos preliminares	Apertura de vías	Traslado de maquinaria	Excavación cantera	Carga de piedra volcane	Traslado de piedra	Descarga de piedra	Carga de piedra	Traslado de piedra tolva	Descarga en tolva	Fraccionamiento trituradora 1	Fraccionamiento trituradora 2	Fraccionamiento trituradora 3	Traslado de agregados	Almacenamiento	Disposición preliminar	Cargado en volquete	Traslado y transporte	Corte y desbroce	Nivelación y relleno	Restauración de cantera					
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire																										
ABT 2			Nivel sonoro																										
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas		1.0		1.0																						
ABT 4			Erosión del suelo		1.0		1.0																						
ABT 5			Destrucción de suelos		1.0		1.0																						
ABT 6			Permeabilidad		1.0		1.0																						
ABT 7		Agua	Contaminación superficial		1.0	1.0	2.0																						
ABT 8			Contaminación subterránea.				2.0																						
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación	1.0	1.0		1.0																						
BIO 2			Aves	1.0			1.0																						
BIO 3		Fauna	Anfibios y reptiles	1.0	1.0		1.0																						
BIO 4			Mamíferos	1.0	1.0		1.0																						
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
ANT 2			Vista panorámica y paisaje	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
ANT 3			Morfología				1.0																						
ANT 4			Accesibilidad																										
ANT 5		Infraestructura	Red de energía eléctrica																										
ANT 6			Transporte y comunicaciones																										
ANT 7			Sistema de saneamiento																										
ANT 8		Humanos	Calidad de vida																										
ANT 9			Salud y seguridad pública																										
ANT 10			Seguridad laboral																										
ANT 11			Tranquilidad y armonía																										
ANT 12			Generación de empleo																										
ANT 13			Economía y Población	Densidad																									
ANT 14		Beneficios económicos																											
Numero de Impactos según columna:				2.0	2.0	2.0																							

Realizado por: Bernardo Medina, 2018.

**Tabla 42-3:** Duración del impacto (MATRIZ 4)

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXTRACCIÓN							FASE DE TRITURACIÓN								FASE DE DISTR.			FASE DE CIERRE			Numero de Impactos según Filas						
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D1	D2	D3	C1	C2	C3							
				Trabajos preliminares	Apertura de vías	Traslado de maquinaria	Excavación cantera	Carga de piedra volcunte	Traslado de piedra	Descarga de piedra	Carga de piedra	Traslado de piedra tolva	Descarga en tolva	Fraccionamiento trituradora 1	Fraccionamiento trituradora 2	Fraccionamiento trituradora 3	Traslado de agregados	Almacenamiento	Disposición preliminar	Cargado en volquete	Traslado y transporte	Corte y desbroce	Nivelación y relleno	Restauración de cantera							
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire																												
ABT 2			Nivel sonoro		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0			1.0	1.0	1.0	1.0									
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas		2.0		2.0														1.0	2.0									
ABT 4			Erosión del suelo				2.0															1.0	1.0								
ABT 5			Destrucción de suelos		2.0	1.0	2.0																2.0	2.0	1.0						
ABT 6			Permeabilidad		2.0	2.0	2.0																2.0	2.0							
ABT 7		Agua	Contaminación superficial				1.0															2.0									
ABT 8			Contaminación subterránea.				1.0															1.0	1.0								
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación	1.0		2.0															2.0	1.0									
BIO 2		Fauna	Aves	1.0		1.0																1.0	1.0								
BIO 3			Anfibios y reptiles	1.0		1.0																	1.0	1.0							
BIO 4			Mamíferos	1.0		2.0																		2.0	1.0						
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0										
ANT 2			Vista panorámica y paisaje		2.0	2.0							1.0	1.0	1.0		2.0					2.0	2.0								
ANT 3			Morfología				3.0																3.0								
ANT 4		Infraestructura	Accesibilidad					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0														
ANT 5			Red de energía eléctrica																												
ANT 6			Transporte y comunicaciones																												
ANT 7			Sistema de saneamiento						1.0									1.0													
ANT 8		Humanos	Calidad de vida										1.0	1.0	1.0																
ANT 9			Salud y seguridad pública																				1.0								
ANT 10			Seguridad laboral		1.0		1.0	1.0			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					1.0	1.0	1.0							
ANT 11			Tranquilidad y armonía		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				
ANT 12		Economía y Población	Generación de empleo		1.0		1.0											1.0		1.0	3.0										
ANT 13			Densidad																			3.0									
ANT 14			Beneficios económicos	3.0										3.0	3.0	3.0						3.0									
Numero de Impactos según columna:																															

Realizado por: Bernardo Medina, 2018.



**Tabla 44-3:** Riesgo o probabilidad del impacto (MATRIZ 6).

CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXTRACCIÓN							FASE DE TRITURACIÓN								FASE DE DISTR.			FASE DE CIERRE			Numero de Impactos según Filas			
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D1	D2	D3	C1	C2	C3				
				Trabajos preliminares	Apertura de vías	Traslado de maquinaria	Excavación cantera	Carga de piedra volcunte	Traslado de piedra	Descarga de piedra	Carga de piedra	Traslado de piedra tolva	Descarga en tolva	Fraccionamiento trituradora 1	Fraccionamiento trituradora 2	Fraccionamiento trituradora 3	Traslado de agregados	Almacenamiento	Disposición preliminar	Cargado en volquete	Traslado y transporte	Corte y desbroce	Nivelación y relleno	Restauración de cantera				
ABT 1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire																									
ABT 2			Nivel sonoro				3.0	3.0		3.0	3.0								3.0	3.0	2.0							
ABT 3		Suelo	Características físico-mecánicas		3.0	3.0															3.0	3.0						
ABT 4			Erosión del suelo		2.0	2.0																2.0	2.0					
ABT 5			Destrución de suelos			3.0																	3.0	3.0				
ABT 6			Permeabilidad			2.0																	2.0	2.0	2.0			
ABT 7		Agua	Contaminación superficial		2.0	2.0																2.0	2.0					
ABT 8			Contaminación subterránea.		2.0	2.0																2.0	2.0					
BIO 1	BIÓTICO	Flora	Flora y vegetación		3.0	3.0															3.0	3.0						
BIO 2		Fauna	Aves		1.0	1.0															1.0	1.0						
BIO 3			Anfibios y reptiles		1.0	1.0															1.0	1.0						
BIO 4			Mamíferos		1.0	1.0															1.0	1.0						
ANT 1	ANTRÓPICO	Medio perceptual	Naturalidad		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
ANT 2			Vista panorámica y paisaje		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
ANT 3			Morfología		2.0	1.0																					2.0	
ANT 4			Accesibilidad								2.0	2.0	2.0					2.0	2.0									
ANT 5		Infraestructura	Red de energía eléctrica																									
ANT 6			Transporte y comunicaciones																									
ANT 7			Sistema de saneamiento							1.0								1.0										
ANT 8		Humanos	Calidad de vida																			1.0						
ANT 9			Salud y seguridad pública																			2.0						
ANT 10			Seguridad laboral		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0			2.0	2.0					
ANT 11			Tranquilidad y armonía		2.0	2.0	2.0			2.0	2.0											2.0	2.0					
ANT 12		Economía y Población	Generación de empleo																									
ANT 13			Densidad																									
ANT 14			Beneficios económicos							3.0								3.0										
Numero de Impactos según columna:																												

Realizado por: Bernardo Medina, 2018.







### 3.4.1. Análisis de impactos.

Se analizaron los impactos acordes a la metodología de evaluación planteada, se analiza, discute y examina los impactos de carácter negativo y positivo que posean más relevancia.

Se elaboró la matriz de calificación en base a la relación-interacción, de los componentes ambientales y los procesos que se llevan a cabo en la planta.

### 3.4.2. Descripción de afecciones al ambiente.

Del análisis de Impactos Ambientales identificados en la (MATRIZ 9), en las fases de extracción, trituración, distribución y fase de cierre se han identificado un total de 288 interacciones de causa-efecto, que se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 48-3: Identificación de impactos en la planta trituradora de materiales pétreos.**

IMPACTOS	NÚMERO	%
Benéficos	26	9.03
Leves	215	74.65
Moderados	24	8.33
Críticos	23	7.99
Severos	0	0.0
Total	292	100

Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

Descripción breve sobre la tabla:

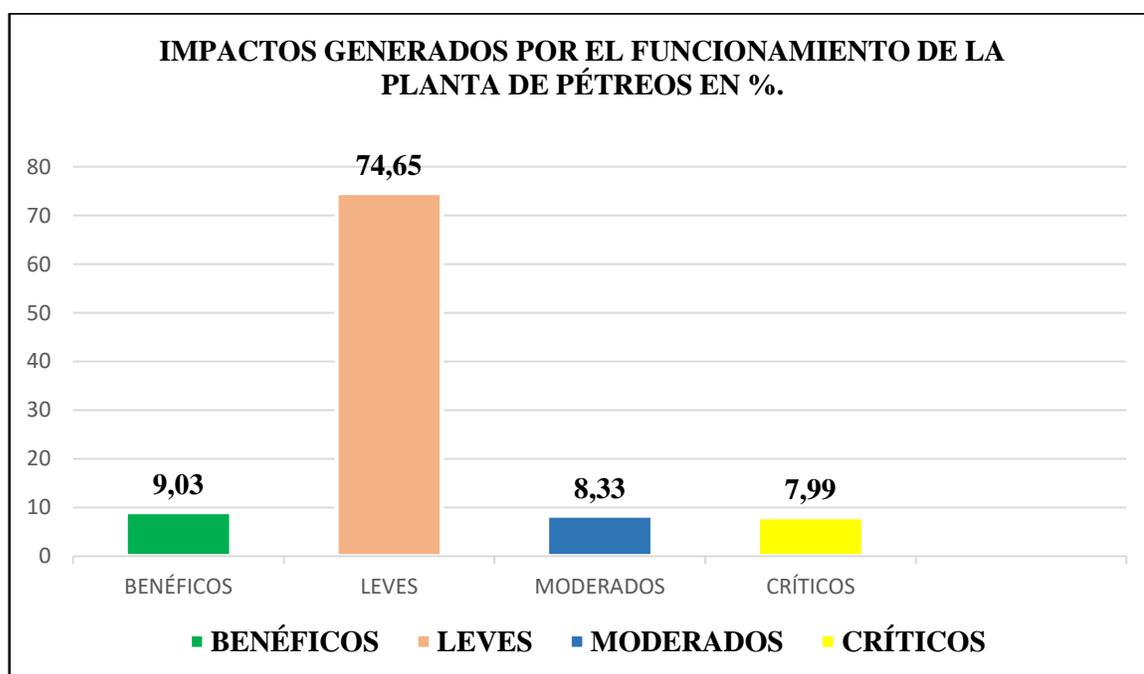
Se determinó que los impactos generados en mayor número son leves 74.65 %, por trabajos preliminares, apertura de vías, excavaciones en la cantera, y traslado de piedra en la Fase de Extracción. Por descarga en la tolva trituradora, por los procesos de fraccionamiento en las 3 máquinas trituradoras y por almacenamiento en la Fase de Trituración. Por el traslado y transporte de los agregados pétreos en los distintos puntos del caso urbano de la parroquia Macas en la Fase de Distribución. Y actividades de nivelación y restauración en la cantera explotada en la Fase de Cierre.

Mientras que los impactos Moderados representan el 8.33 %, generados principalmente por las excavaciones en la cantera para la extracción de pétreos en la Fase de Extracción. Por actividades como descargas y triturados para la obtención de agregados en la Fase de Trituración. Por el corte y desbroce de suelos junto a la cantera en la Fase de Cierre.

Como Impactos Críticos con 7.99 %, se originan por actividades como apertura de vías a la cantera y proceso de extracción de piedra, en la Fase de Extracción. Por el ruido que se origina en la carga y trituración de piedra en la Fase de Trituración. Por corte y desbroce de suelos para la nivelación y relleno de la cantera en la Fase de Cierre.

Por ultimo como Impactos Benéficos 9.03 %, se originan principalmente por la economía que se mueve a través de la producción de pétreos para las distintas obras civiles por parte de la municipalidad el cantón Morona en la parroquia Macas.

**Impactos generados por el funcionamiento de la planta de materiales pétreos del G.A.D.M.**



Gráfica 16-3: Fase de cierre y abandono  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

3.4.2.1. *Componente abiótico.*

- **Aire.**

Subcomponente que se encuentra caracterizado por la calidad del Aire, (ABT1) y nivel sonoro (ABT2).

**a. Calidad del aire:**

Acciones como: trabajos preliminares (E1), apertura de vías (E2), excavaciones de cantera (E4), descarga en tolva trituradora (T3), almacenamiento de agregados (T8); corte y desbroce (C1), nivelación y relleno (C3), generaron impactos Leves sobre la calidad del aire con valores de -1.0 y -1.6.

Acciones de fraccionamiento en las 3 máquinas trituradoras (T4), (T5), y (T6), y traslado y transporte de los agregados pétreos generaron impactos Críticos con valores de -3.0 y -2.7 respectivamente, esta medida se atribuye a que durante los procesos de trituración de la piedra se genera polvos y material particulado durante todo el proceso, mientras que en el traslado se desprenden polvos en todo el trayecto hasta la disposición final. Las acciones restantes consideradas no generaron impactos sobre la calidad de aire.

**b. Nivel sonoro:**

Acciones de: traslado de piedra (E6), traslado de piedra a la tolva (T2), traslado a stock de los agregados (T7), corte y desbroce a los suelos de las áreas cercanas a la cantera (C1), nivelación y relleno de la cantera explotada, generaron impactos Leves por ruido con valores de -1.0 a -1.6.

Con impactos Moderados, valores de -2.4, acciones de Excavación de cantera (E4), Carga y descarga de piedra en volquete (E5) y (E7) en la fase de Extracción y acciones de Carga y Descarga de piedra en tolva (T1) y (T3), respectivamente, se asigna dichos valores por la cantidad de ruido que se origina chocar la piedra con el metal de la pala cargadora y paila del volquete al momento de carga.

Los procesos de fraccionamiento de piedra en las 3 trituradoras; (T4), (T5), (T6), generaron impactos críticos con valores de -3.8, se le atribuye estos valores por el nivel y cantidad de ruido originado al triturar la piedra en las mandíbulas trituradoras, en los periodos de funcionamiento.

• **Suelo.**

Está caracterizado con los factores: Características físico-mecánicas (ABT 3), Erosión del suelo (ABT 4), Destrucción de suelos (ABT 5), y permeabilidad (ABT 6).

**a. Características físico-mecánicas:**

Acciones de Traslado de maquinaria (E6), Almacenamiento en stock de agregados (T8), Traslado y transporte (D3), restauración de la cantera (C3), generaron impactos leves de -1.0 a -1.6, en las características físico-mecánicas del suelo, en la planta y en la cantera. Impactos moderados con valor de -2.2, en la Excavación de la cantera (E4), por la modificación físico-mecánica que sufre la cantera por extracción de piedra.

Por acciones de Apertura de vías (E2), Corte y desbroce (C1), Nivelación y relleno (C2), se originaron impactos Críticos con valores de -3.1 y -3.5 respectivamente, estos impactos emergen por el cambio físico-mecánico que se da en los suelos por la apertura de vías a la cantera, las excavaciones de suelos próximos a la cantera para el relleno y nivelación de la misma.

Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre las características físico-mecánicas.

**b. Erosión del suelo:**

Acciones de excavaciones para la Apertura de vías (E2), hacia la cantera, el Traslado de piedra (E6) hacia la planta, Traslado y transporte (D3), Corte y desbroce (C1), Nivelación y relleno (C2) y Restauración de la cantera (C3), generaron impactos Leves con valores de -1.0 a -1.7 respectivamente.

Por acciones de Excavación de cantera (E4), se generó impacto Leve con valor de -2.0, valor que se atribuye porque el área excavada aumenta la vulnerabilidad a procesos de erosión, por factores físicoquímicos y escorrentía superficial. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos por procesos de erosión.

**c. Destrucción de suelos:**

Los suelos se verán afectados con impactos Moderados, con valores de calificación de -1.0 a -1.9, por Trabajos preliminares (E1), Apertura de vías (E2), Traslado de maquinaria (E3) hacia la cantera, Almacenamiento (T8) de pétreos en stock, Traslado y transporte (D3), y Restauración de cantera (C3).

La excavación a la cantera (E4), el Corte y desbroce (C1) de suelos, y la Nivelación de cantera (C3), destruyen los suelos por excavaciones y cortes en la cantera, generando impactos Críticos con valor de calificación de -3.5. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos por destrucción de suelos.

**d. Permeabilidad:**

Las propiedades de permeabilidad del suelo se verán afectadas directamente por Trabajos preliminares (F1), Apertura de vías (E2), Traslado de Maquinaria (E3), Corte y desbroce (C1), Nivelación y relleno (C2), Restauración de cantera (C3), todas estas acciones generaron impactos Leves con calificación -1.0 a -1.8.

La Excavación a la cantera (E4), generó impacto Moderado con calificación de -2.4 de valor, porque el área de excavación de pétreos sufre gran afectación respecto a las propiedades de permeabilidad de suelos por movimiento de maquinaria y excavaciones. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos a las propiedades de permeabilidad del suelo.

- **Agua.**

Subcomponente que se encuentra caracterizado por: Contaminación de aguas superficiales (AB7), y Contaminación de aguas subterráneas (ABT8),

**a. Aguas superficiales.**

La calidad de agua especialmente superficial se verá afectada con impactos moderados en la Apertura de vías (E2), Almacenamiento (T8), Traslado y transporte (D8), y Restauración de cantera (C3), generando impactos Leves con valor de -1.0 a -1.5. En estas acciones existe el riesgo de contaminación de aguas superficiales por remoción de suelos en la cantera y por encontrarse en las riveras del río Upano.

Con impactos Moderados de calificación -2.8, Nivelación y relleno en la cantera (C2), esta actividad se caracteriza por la toma de suelos para relleno cercanos a la cantera. Existiendo mayor riesgo de contaminación.

Con valores de calificación -3.2. impactos Críticos, en las acciones de Excavación de cantera (E4), Corte y desbroce (C1). Se le asigna estos valores por que las acciones de cortes y excavaciones en la cantera, generan mayor vulnerabilidad de apertura de suelos, y excavaciones, donde por procesos meteorológicos de lluvias ocasiona lavados y escorrentía superficial. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos en la contaminación del agua superficial.

**b. Aguas subterráneas.**

La calidad de agua especialmente subterránea se verá afectada con impacto Moderado de calificación -1.0 en Restauración de cantera (C3). En esta acción existe el riesgo de acumulación de agua en los hoyos mal compactados de la cantera induciendo a contaminación de aguas subterráneas.

Con impactos Moderados de calificación -2.1 y -2.7, en Apertura de vías (E2) y Nivelación y relleno (C2), respectivamente, estas actividades se caracterizan por el riesgo de saturación y llenando de agua de la cantera, provocado que se generen infiltraciones de aguas contaminadas.

Con valores de calificación -3.2 y -3.6 como impactos Críticos, en las acciones de Excavación de cantera (E4) y Nivelación y relleno (C2), respectivamente, Se le asigna estos valores por que las acciones de cortes y excavaciones en la cantera, generan mayor vulnerabilidad de percolación por lluvias ocasionando infiltraciones subterráneas. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos en la contaminación del agua subterráneas.

*3.4.2.2. Componente biótico.*

• **Flora.**

El subcomponente Flora se caracteriza por: Flora y vegetación (BIO1)

**a. Flora y vegetación:**

Trabajos preliminares (E1), Traslado y transporte (D3), Restauración de cantera (C3), generará impactos leves con valores de -1.0, -1.8, y -1.7, respectivamente.

Acciones de Restauración de cantera (C3), con impactos Moderados de valor -2.8, sobre la flora y vegetación, esto se debe al corte y desbroce de suelos en áreas próximas a la cantera para su respectivo relleno.

Con impactos Críticos calificados con valor -3.1 y -3.5, por acciones de Apertura de vías (E2), Excavaciones de cantera (E4), Corte y desbroce de cantera (C1), la flora y vegetación se verán afectadas por estas acciones en grandes proporciones, la apertura de vías implica la destrucción de suelos y cobertura vegetal existente entre la planta y la cantera, las excavaciones, cortes y desbroce en la cantera también afectan a la vegetación por la destrucción de suelos. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre la flora y vegetación.

- **Fauna.**

Se encuentra caracterizado por: Aves (BIO 2), Anfibios y reptiles (BIO3), y Mamíferos (BIO4).

- a. Aves:**

Los Trabajos preliminares (E1), Apertura de vías (E2), Traslado de maquinaria (E3), Carga de piedra y traslado en volquete (E5) y (E6), Disposición preliminar (D1), Cargado en volquete (D2), Traslado y transporte (D3), Nivelación y relleno (C2), y Restauración de cantera (C3), generó impactos Leves de -1.0 y -1.8, con respecto a las a la presencia de aves cercanas al área d extracción de pétreos, la mayor afección se origina por el ruido que generan las actividades antes mencionadas.

Con impactos Moderados de valor -2.0, en acciones de Excavación de cantera (E4), Corte y desbroce (C1), hacia las aves, por el ruido que se origina durante las excavaciones en la cantera, y por la pérdida de la capa vegetal, hace que las aves endémicas migren a otros lugares. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre las aves del área de influencia.

- b. Anfibios y reptiles:**

Los anfibios y reptiles existentes en el área intervenida se verán afectados por Trabajos preliminares (E1), Apertura de vías (E2), Traslado de maquinaria (E3), Excavación de cantera (E4), Carga de piedra y traslado en volquete (E5) y (E6), Cargado den volquete (D2), Traslado y transporte (D3), Corte y desbroce (C1), Nivelación y relleno (C2), Restauración de cantera (C3), con impactos Leves

de valores de calificación de -1.0 y -1.4 respectivamente. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre los anfibios y reptiles.

**c. Mamíferos:**

Los mamíferos se verán afectados por Trabajos preliminares (E1), Apertura de vías (E2), Excavación de cantera (E4), Carga en volquete (E5), Traslado y transporte (D3), Corte y desbroce (C1), Nivelación y relleno (C2), Restauración de cantera (C3), con impactos Leves de valores de calificación de -1.0 y -1.7 respectivamente. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre los mamíferos.

*3.4.2.3. Componente Antrópico.*

• **Medio perceptual.**

El subcomponente está caracterizado por: Naturalidad (ANT1), Vista panorámica y paisaje (ANT2), y Morfología (ANT3).

**a. Naturalidad.**

Se identificó impactos a la naturalidad del área de influencia en todas las acciones, de las 4 fases, únicamente quedando descartada la acción Disposición preliminar (D1) por no generar ningún impacto, las acciones sobrantes generaron impactos Leves con valores de -1.0 a -1.4. respectivamente.

**b. Vista panorámica y paisaje.**

Todas las acciones generan impactos leves de -1.0 a -1.8, a la vista panorámica y paisajística, quedando descartadas la acción Disposición preliminar (D1), por no generar ningún valor, y la acción Apertura de vías (E2), por ser un impacto de carácter moderado con un valor de -2.7, esto principalmente por el deterioro ambiental que se produce por la apertura de vías.

**c. Morfología.**

Acciones de Apertura de vías (E2), Almacenamiento (T8), Corte y desbroce (C1), y Restauración de cantera (C3), generaron impactos leves con valores de calificación de -1.4 y -1.5, respectivamente. Impacto Moderado con valor de calificación de -2.5, en la acción de Excavación de cantera (E4), por los cambios morfológicos que producen al medio. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre la morfología.

- **Infraestructura.**

La infraestructura de la planta se ha caracterizado por: Accesibilidad (ANT4), Red de energía eléctrica (ANT5), Transporte y comunicaciones (ANT6) y Sistema de saneamiento (ANT7).

- a. Accesibilidad:** En las acciones de accesibilidad solo se generan impactos Positivos y de carácter leve con valores de -1.0 a -1.7 respectivamente.
- b. Red de energía eléctrica:** Las fases de todos los procesos no se ven implicadas en este componente, puesto que la energía que se utiliza para la trituradora 1, es generada por un motor, la planta no cuenta con el servicio de energía eléctrica.
- c. Transporte y comunicaciones:** Se generan impactos positivos con valores de 1.0, e impactos de calificación Leve con valores -1.0 a -1.4.
- d. Sistema de saneamiento:** Acciones de Descarga de piedra (E7), Almacenamiento (T8), Y traslado transporte (D3), generaron impactos de valor -1.0 a -1.4.

- **Humanos.**

Está caracterizado por los subcomponentes, Calidad de vida (ANT8), Salud y seguridad pública (ANT9), Seguridad laboral (ANT10), Tranquilidad y armonía (ANT11).

- a. Calidad de vida.**

Acciones de Excavación de cantera (E4), Carga de piedra (T1), Traslado de piedra a tolva (T2), Fraccionamiento en las trituradoras 1, 2 y 3 (T4, T5, T6), generan impactos leves, sobre la calidad de vida, especialmente del personal que labora en la planta.

## **b. Salud y seguridad pública.**

Acciones de Excavación de cantera (E4), Traslado y descargada de piedra (E6, E7), Carga de piedra (T1), Traslado de piedra a tolva (T2), Fraccionamiento en las trituradoras 1, 2 y 3 (T4, T5, T6), Traslado y almacenamiento de agregados (T7, T8), Corte y desbroce (C1), generan impactos leves, sobre la salud pública con valores de -1.0, por los ruidos, material particulado que se generan en la planta.

Acción de Traslado y transporte (D3), con impacto moderado hacia la salud y seguridad pública, por que al momento de la distribución de pétreos se realiza con volquetes, estas generan ruidos y gases, que entran en contacto con la población. Las acciones restantes consideradas, no generaron impactos sobre la salud y seguridad pública.

## **c. Seguridad laboral.**

Todas las acciones de las distintas fases, de los procesos conllevan riesgos a la salud laboral con impactos leves de valor -1.0 y -1.9 respectivamente.

## **d. Tranquilidad y armonía.**

Las acciones que generan ruidos afectan a la tranquilidad y armonía, sobre todo al personal laboral implicado. Acciones de Aperturas de vías (E2), Carga de piedra en volquete (E5), Descarga de piedra (E7), Corte y desbroce (C1), generaron impactos moderados con valores de calificación de -2.4 y -2.5. Esto debido al ruido que se origina por choque entre los pétreos y el metal de las volquetes y cargadora.

## **• Economía y población.**

Está caracterizado por los subcomponentes, Generación de empleo (ANT12), Densidad (ANT13), Beneficios económicos (ANT14).

**a. Generación de empleo:** Acciones de excavación de cantera (E4), Descarga en tolva (T3), Fraccionamientos trituradoras 1, 2, 3, (T4, T5, T6) Y Cargado en volquete (D2), generaron impactos leves con valores de calificación de -1.0 y -1.8. sobre la generación de empleo.

- b. Densidad y Beneficios económicos:** La densidad y beneficios económicos se verán favorecidos tanto interna como externamente, por las fuentes de empleo que se originan, y los beneficios que conlleva para la producción de pétreos y el funcionamiento de la planta a la parroquia Macas.

#### *3.4.2.4. Valoración de los impactos positivos.*

**a. Componente abiótico.**

- **Aire, suelo y agua:** No se han identificado impactos positivos relacionados con estos componentes ambientales, en el proceso de funcionamiento de la planta.

**b. Componente biótico.**

- **Flora, fauna:** No se han identificado impactos positivos relacionados con estos componentes ambientales, en el proceso de funcionamiento de la planta.

**c. Componente antrópico.**

- **Medio perceptual:** No se han identificado impactos positivos relacionados con estos componentes ambientales, en el proceso de funcionamiento de la planta.
- **Humanos:** No se han identificado impactos positivos relacionados con estos componentes ambientales, en el proceso de funcionamiento de la planta.
- **Economía y población:** Todas las fases de operación de la planta, generaron impactos positivos sobre la economía en la población, generalmente por los beneficios que tienen la parroquia Macas por el uso de agregados en las obras civiles, y por la fuente de empleo que brinda la municipalidad en todos los procesos, desde la fase inicial hasta la fase final.

## CAPÍTULO IV

### **4. Propuesta de plan de manejo ambiental para la planta de materiales pétreos del G.A.D. municipal de Morona.**

#### **4.1 Introducción.**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), es un instrumento de gestión ambiental, que ha sido establecido para la prevención y control, de los impactos ambientales derivados de los procesos de funcionamiento y operación de la Planta Trituradora de Materiales Pétreos del G.A.D. M. municipal de Morona, el PMA, contribuye y permite la conservación del ambiente, fomentando la armonía con el desarrollo socioeconómico del área de influencia de la planta.

#### **4.2. Objetivos**

##### **General**

- Elaborar un Plan de manejo Ambiental para el funcionamiento y operación de la Planta Trituradora de Materiales Pétreos del G.A.D. M. municipal de Morona.

##### **Específicos**

- Enfrentar adecuadamente los potenciales impactos significativos en todas las etapas de funcionamiento de la planta.
- Minimizar y controlar los potenciales impactos ambientales negativos que se generan en la planta.
- Mejorar las áreas de trabajo para el personal que labora en la planta, a través de la aplicación de medidas de seguridad laboral en las principales áreas.
- Controlar y minimizar los impactos ambientales negativos para las etapas de funcionamiento y producción de la planta trituradora.
- Plantear medidas de seguridad industrial y salud ocupacional que garanticen la protección del personal; laboral, técnico y operadores.

### 4.3. Alcance.

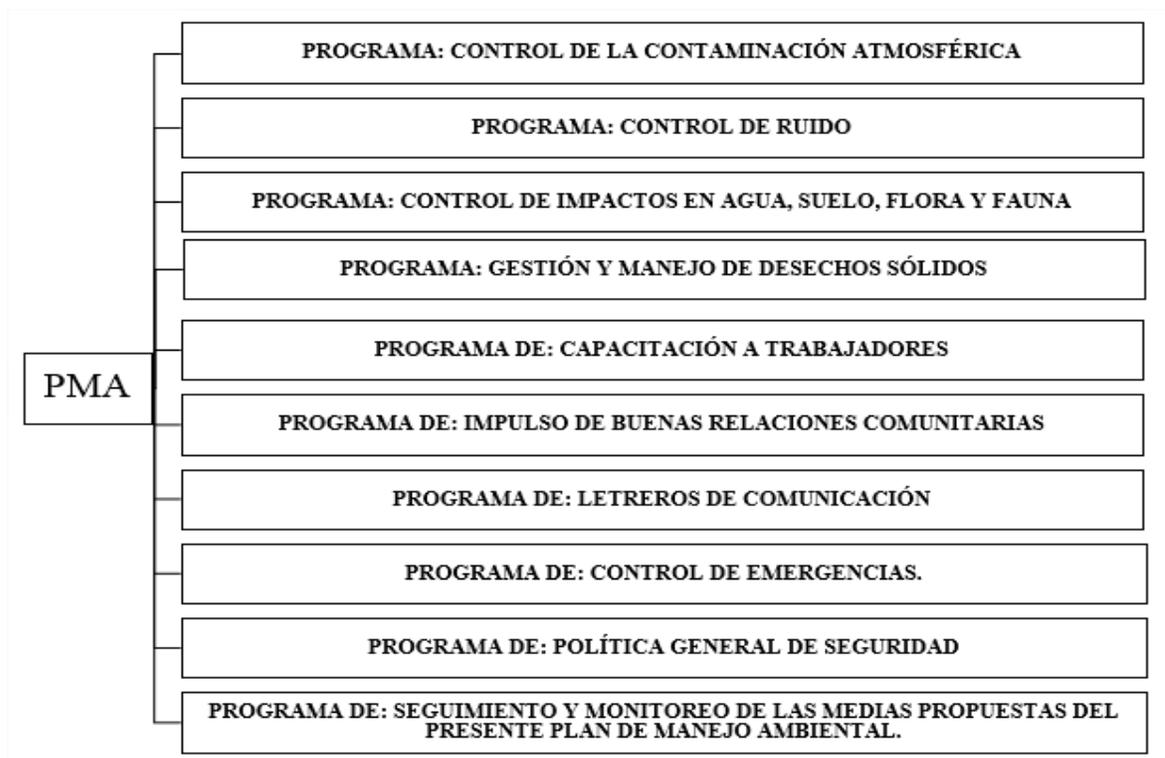
El Plan de Manejo Ambiental es viable a todos los procesos y operatividad, llevados a cabo en la planta trituradora de materiales pétreos.

### 4.4. Metas

Con el desarrollo y aplicación a plenitud del presente Plan de Manejo se propone lograr los siguientes resultados:

- Disminución de la exposición a riesgos laborales por parte del personal.
- Optimización de recursos y suministros con la aplicación de alternativas en la mejora de los procesos de producción.
- Disminuir significativamente o en su totalidad, las afectaciones al entorno natural, que se generan por el funcionamiento de la planta.

Programas del plan de manejo ambiental.



Gráfica 17-3: Esquema de programas en el Plan de Manejo Ambiental.  
Realizado por: MEDINA Bernardo, 2018.

#### 4.5. Desarrollo del plan de manejo ambiental por programas pre-establecidos.

**Tabla 1-4:** Plan de Mitigación e impactos

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b> <b>PROGRAMA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b>	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir al mantenimiento de la calidad del aire, minimizando los impactos negativos causados por la emanación de olores y gases producto de la combustión interna de los volquetes, motor generador, trituradoras y cargadoras durante la fase de operación y obtención de agregados pétreos.</li> </ul> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Contaminación del aire y afectación a la salud de los operadores</p>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Afección a la salud de los operadores</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para prevenir la contaminación por partículas de polvo se deberá seguir el siguiente procedimiento:</li> <li>• Dotación de equipos de protección personal (mascarillas, gafas de protección), y su uso obligatorio entre los trabajadores, para que el material fino no tenga contacto directo con los órganos de la vista y olfato.</li> <li>• Se debe exigir a los operadores de las trituradoras y cargadoras usar respiradores contra polvo durante los procesos de trituración como medida de control del material particulado.</li> <li>• Para el control y prevención de emisiones gaseosas provenientes de la combustión en motores, se seguirá el siguiente proceso:</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro y uso de equipos de protección personal, como protectores nasales y bucales que serán utilizados por el personal.</li> <li>• Mantenimientos preventivos permanentes de la maquinaria en general, para controlar así las fuentes de generación de gases tóxicos provenientes de elementos desajustados o muy desgastados de motores y generador eléctrico.</li> </ul>	
<p>Indicadores</p> <p>Iniciadas las actividades, todos los operadores deben contar con mascarillas para protección de las vías respiratorias y gafas para protección de los ojos.</p> <p>Cada 15 días se realiza el mantenimiento de equipos y maquinaria.</p>	<p>Medios de Verificación</p> <p>Facturas de compra de equipos de protección personal, registro de entrega y fotografía de uso</p> <p>Registro de mantenimiento de motores y generador eléctrico.</p> <p>Facturas de repuestos.</p>

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 2-4:** Plan de control de ruido

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA: CONTROL DE RUIDO	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <p>- Reducir las fuentes emisoras de ruido, entre esta y el receptor, durante la trituración, carga y descarga de pétreos, a fin de que la emisión de sonidos no supere los niveles máximos permitidos.</p> <p>TIPO DE MEDIDA: Preventiva.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p>RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado

<p>Alteración por Ruido</p>	<p>Emanación de niveles altos de ruido al ambiente.</p> <p>Afectaciones a la salud de operadores.</p> <p>Alteración a la armonía local.</p> <p>Migración de especies faunísticas.</p>
<p>Medidas Propuestas</p> <p>Control de Ruido en las Operaciones de trituración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se orienta principalmente durante los procesos de trituración, donde los operadores utilicen equipos de protección personal que minimice el ruido en las máquinas y estos.</li> <li>• Control de ruido en operación de maquinaria de trituración.</li> <li>• En ningún caso una persona debe estar expuesta a un ruido continuo o intermitente con un nivel sonoro superior a 50 dB,</li> <li>• Se debe dar mantenimiento preventivo adecuado a la maquinaria y equipos para eliminar los ruidos provenientes de elementos desajustados o muy desgastados que trabajan con altos niveles de vibración.</li> <li>• El personal de trabajo, contara con los implementos necesarios de seguridad personal y protección auditiva.</li> </ul>	
<p>Indicadores</p> <p>En los procesos de trituración, todos los trabajadores cuentan con orejeras para protección de auditiva.</p> <p>El trabajo con equipos ruidosos se limita a 8 horas diarias durante el día</p>	<p>Medios de Verificación</p> <p>Facturas de compra de equipos de protección personal, registro de entrega y fotografías del uso</p>

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 3-4:** Plan de control de Impactos

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b> <b>PROGRAMA: CONTROL DE IMPACTOS EN AGUA, SUELO, FLORA Y FAUNA</b>	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar los impactos sobre las unidades de vegetación y fauna existentes en la cantera de explotación de pétreos como materia prima para los agregados.</li> </ul> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva.</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Componente fauna, flora y áreas cercanas a la cantera de extracción de pétreos.</p>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Afectación a la flora, fauna y vegetación.</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el material vegetal resultante de la limpieza y desbroce de la cantera deberá ser depositado en un sitio idóneo, previamente determinado por un técnico.</li> <li>• Realizar una explotación selectiva de la cantera, es decir realizar la extracción de forma sostenible y sustentable.</li> </ul>	
<p>Indicadores</p> <p>% de restauración de la cantera explotada</p>	<p>Medios de Verificación</p> <p>Estudio previo de volúmenes acaparables de explotación respecto a la cantera</p>

**Realizado por:** Medina Bernardo, 2018

**Tabla 4-4:** Plan de gestión de desechos sólidos

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS</b> <b>PROGRAMA: GESTIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS</b>	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <p>- Implementar sistema de recolección adecuado de residuos generados en la PTMP.</p> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> De Implementación.</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Manejo inadecuado de los desechos sólidos generado en la planta.</p>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Contaminación ambiental y visual de las instalaciones de las instalaciones de la planta por presencia de residuos</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dispondrán recipientes de almacenamiento de residuos, que estarán debidamente identificadas y en lugares estratégicos, previamente establecidos.</li> <li>• Se evitará la disposición de todo lo tipo de desechos sólidos en las instalaciones y otras áreas de la planta no destinadas para tal fin.</li> <li>• Se realizarán inspecciones frecuentes de los recipientes de almacenamiento de desechos para asegurar el manejo y disposición de desechos.</li> <li>• Los recipientes de residuos sólidos comunes que se encuentren a la intemperie, deberán estar cubiertos para evitar el contacto con el agua de lluvia y/o vectores.</li> <li>• No se deberá mezclar residuos sólidos, orgánicos, inorgánicos y residuos peligrosos.</li> <li>• Completamente prohibido la incineración de residuos sólidos</li> </ul>	

Indicadores	Medios de Verificación
<p>Ausencia de desechos sólidos en las instalaciones.</p> <p>Disposición de recipientes debidamente identificados para la disposición de residuos en áreas estratégicas de la planta.</p>	<p>Factura de compra de recipientes.</p> <p>Capacitación al personal laboral de la planta sobre los recolectores y su uso adecuado.</p>

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 5-4:** Plan de Capacitación

<p align="center"><b>PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN PROGRAMA DE: CAPACITACIÓN A TRABAJADORES.</b></p>	
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar afectaciones a la salud de los operadores y personal que labora en la planta.</li> <li>- Capacitar al personal laboral en un plan de seguridad ante posibles accidentes, incendios, desastres naturales, derrame de hidrocarburos, asfixia, intoxicación, etc., con una respuesta inmediata y efectiva.</li> <li>- Hacer conocer a los operadores y personal laboral las medidas propuestas en la presente propuesta de plan de manejo, con el fin de que sean cumplidas y evitar posibles accidentes.</li> <li>- Evitar molestias entre los pobladores por el mal comportamiento de los trabajadores</li> </ul> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> De implementación</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Salud de los trabajadores</p> <p>Población cercana a la planta</p>	<p><b>Impacto Identificado</b></p> <p>Riesgos de accidentes.</p> <p>Afectaciones a la salud y seguridad laboral.</p> <p>Contaminación del suelo, agua, aire.</p>

	Alteraciones de la armonía de los pobladores colindantes con la planta
<p>Medidas Propuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá con un cronograma de capacitación a los trabajadores que prestaran sus servicios en el proyecto en temas relacionados con:</li> <li>• Riesgos a la salud ocupacional y seguridad industrial; manejo de equipos de protección personal.</li> <li>• Contingencias: primeros auxilios, respuestas ante accidentes, desastres naturales, derrames de hidrocarburos y utilización de extintores.</li> <li>• Medidas expuestas en el presente plan de manejo ambiental (gestión de desechos)</li> <li>• Las capacitaciones tendrán una duración mínima de una hora y media y serán dictadas por un técnico experto en el ramo.</li> <li>• Cada operador nuevo será instruido en el manejo de herramientas, equipos y seguridad industrial. El plan de capacitación considerará las siguientes actividades</li> <li>• Diseño preliminar del programa: cronograma de trabajo, temas de capacitación, fechas, lugar, logística, expositores, presupuesto, etc.</li> <li>• Los contenidos de capacitación: estarán dirigidos al logro de los objetivos propuestos en el presente plan, es decir a reducir y mitigar los impactos generados por funcionamiento de la planta trituradora.</li> <li>• Las capacitaciones se realizarán trimestralmente de acuerdo a la temática, para un determinado día se pueden planificar tres temas de diferentes ámbitos.</li> <li>• Selección de capacitadores: El representante del proyecto será quien solicite y programe las capacitaciones.</li> </ul>	
<p>Indicadores</p> <p>El 100 % del personal laboral se encuentra capacitado en los temas expuestos en la presente medida</p>	<p>Medios de Verificación</p> <p>Contratos con técnicos facilitador de la capacitación.</p> <p>Registro de asistencia a las capacitaciones.</p> <p>Registros fotográficos de su realización.</p>

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 6-4:** Plan de buenas relaciones comunitarias

<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b> <b>PROGRAMA DE: IMPULSO DE BUENAS RELACIONES COMUNITARIAS.</b>	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer nexos de buenas relaciones de comunicación con la población del área de influencia del proyecto, a través de información de las actividades que se realizan al interior del área de influencia directa y las medidas que se han contemplado para los diferentes impactos que ocasiona cada una de las mismas.</li> <li>- Tomar acciones que mejoren los vínculos de la comunidad e integrarlos en la prevención de la contaminación ambiental.</li> <li>- Evitar conflictos socio ambiental en el sector de influencia del Proyecto.</li> </ul> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> Inclusiva  <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.  <b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental Social Población cercana a la planta</p>	<p>Impacto Identificado Alteración de la armonía con el personal que pudiese implicarse con el proyecto.</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indicará a los trabajadores que tengan una buena relación con los pobladores, así como evitar daños a la propiedad ajena.</li> <li>• Se preferirá la mano de obra local, esto contribuirá al desarrollo de la población cercana a la planta</li> </ul>	
<p>Indicadores</p>	<p>Medios de Verificación  Acta de reunión informativa Registros de apoyo a la población.</p>

El personal laboral tendrá pleno entendimiento de la buena relación que deberán llevar con los pobladores.	
--	--

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 7-4:** Plan de letreros

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS. PROGRAMA DE: LETREROS DE COMUNICACIÓN.	
<p><b>OBJETIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concientizar a la población cercana al área de influencia directa, el funcionamiento, operatividad, sistema y servicios que brinda la PTMP, para el desarrollo de la colectividad Macabea</li> </ul> <p>TIPO DE MEDIDA: Inclusiva LUGAR DE APLICACIÓN: P.T.M.P. del G.A.D. de Morona. RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental Social Económico</p>	<p>Impacto Identificado Molestias a la población colindante con la planta</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar letrero que informen acerca del proyecto a la población cercana.</li> <li>• Colocación de Letreros de Comunicación-Información.</li> <li>• El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto y a entera satisfacción del Fiscalizador.</li> <li>• El letrero será metálico con las dimensiones que se detallan en los planos, si en caso de no especificar en el plano será de 1,20 x 0,80 m.</li> </ul>	

Indicadores	Medios de Verificación
Letrero colocado en la entrada de la planta trituradora.	Factura de la colocación de los letreros Archivo Fotografía

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 8-4:** Plan de control de emergencias

PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE: CONTROL DE EMERGENCIAS.	
<p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer acciones de respuesta inmediata y eficiente ante cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir contingencias sobre los operadores, el área de influencia, el ambiente, la operación de la planta en general.</li> </ul> <p>TIPO DE MEDIDA: Contingencia LUGAR DE APLICACIÓN: P.T.M.P. del G.A.D. de Morona. RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Social</p> <p>Salud del personal laboral</p> <p>Población cercana a la planta o involucrada</p>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Accidentes laborales.</p> <p>Derrame de combustibles</p> <p>Combate de incendios.</p> <p>Asfixia</p>
<p>Medidas Propuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles de emergencia:</li> </ul> <p>NIVEL 1:</p>	

Cuando la contingencia se la puede enfrentar en el mismo sitio con medios y personal del lugar y que máximo se deba transportar al personal afectado al centro de salud más cercano o domicilio del encargado del proyecto.

#### NIVEL 2:

Cuando no se pueda neutralizar la emergencia y sea necesario solicitar ayuda inmediata o transferir a los afectados a una casa de salud, o sea necesaria la presencia de organizaciones de socorro que enfrenten las emergencias y asistan al personal afectado.

- Responsabilidades:

#### Promotor:

- Quien dará aviso a los organismos de socorro y atención sobre las emergencias suscitadas. Una vez controlada y evaluada la emergencia deberá informar sobre la misma a las autoridades respectivas: Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, Ministerio del Ambiente, Secretaría Nacional de Riesgos, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, entre otros.

#### Encargado de seguridad laboral:

- Quien estará a cargo de: supervisar los planes de detección y respuesta ante emergencias; cumplimiento del plan de capacitación a los trabajadores en general y realización de simulacros; supervisar la dotación de elementos de protección personal, extintores, equipos de comunicación, primeros auxilios y rescate; luego de la evaluación preliminar de la emergencia, deberá dar aviso al representante del proyecto, y solicitará de ser necesario, la ayuda a los organismos internos y externos de asistencia; portar la lista actualizada de los organismos de ayuda, socorro, y atención médica (Secretaría Nacional de Riesgos, Cruz Roja, Centro de Salud, Bomberos, etc.), la misma que deberá exponerse en un lugar visible junto al teléfono o radio asignados.
- Procedimientos de notificación:

- Todo accidente u ocurrencia deberá ser comunicado de inmediato. La notificación de una emergencia, involucra un sistema de comunicación eficiente, la cual puede ser verbal, por radios o utilización de telefonía celular.
- Requerimientos de equipos y materiales:
  - Colocar señalética que permita identificar las vías de evacuación, ubicación de puntos de rescate y comunicación, botiquín y equipos contra incendios. Esta señal deberá ser accesible y fácilmente visible; si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes, esta señal se ubicará a una altura recomendable de 1,20m y se localizará en sitios estratégicos.
  - Elementos de protección personal en buen estado.
    - Extintores contra incendio ubicados en lugares estratégicos.
    - Botiquines de primeros auxilios y equipos de rescate.
    - Materiales absorbentes en caso de derrames: tierra, aserrín, esponjas, etc.
    - Materiales de mantenimiento: palas, picos, etc.
    - Equipos de comunicación probados.
  - Capacitación y Entrenamiento
    - Todo el personal deberá ser capacitado y entrenado en primeros auxilios, combate de incendios y técnicas de evacuación, técnicas de Resucitación Cardio Pulmonar RCP, por lo menos una vez al año. El entrenamiento y capacitación será coordinado con las organizaciones de atención y socorro como son: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Secretaría Nacional de Riesgos, etc.; para ello el representante legal deberá llevar un registro de charlas y capacitaciones.
  - Primeros Auxilios:

- Conocer la ubicación del botiquín y equipos de rescate y supervisar permanentemente el buen estado y abastecimiento de implementos de primeros auxilios y rescate.
- Brindar los primeros auxilios a los heridos leves.
- Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos.
  
- Combate de Incendio:
  - Utilizar de manera adecuada los elementos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.
  - Iniciado el fuego se evaluará la situación, si el incendio no es mayor, actuar de inmediato haciendo uso de los extintores y equipos contra incendio.
  - Adoptar las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio.
  - Si el incendio es mayor y difícil de controlar, se deberá notificar a quien corresponda para solicitar socorro a los organismos competentes.
  
- Evacuación:
  - Comunicar de manera inmediata al representante del proyecto sobre el inicio del proceso de evacuación.
  - Conocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones.
  - Conocer la ubicación de las llaves de suministro de agua, recipientes de combustibles, etc., con el fin de desactivar los mismos en caso de emergencias.
  - Dirigir al personal a ser evacuado hacia zonas seguras, asegurándose que todo el personal involucrado sea evacuado.
  
- Procedimientos de respuesta:
  - Se describirá las acciones de respuesta para las emergencias más importantes y probables:
  - Derrames de combustibles
  - Los derrames de combustibles se controlarán mediante el uso de adsorbentes (tierra, aserrín, arena, cordones absorbentes, etc.), mismos que se almacenarán en contenedores o fundas plásticas bien sellados, a la espera de su disposición final. En el caso que hubiese contaminación de suelo con combustibles, se retirará éste del sitio y se lo colocara de igual

manera que los materiales absorbentes empleados. La disposición final de estos desechos se realizará mediante la recolección y disposición en un relleno sanitario, con la finalidad de almacenar los desechos peligrosos en sitios determinados, para que luego sean entregados a gestores ambientales autorizados, el representante legal del proyecto deberá solicitar al Ministerio del Ambiente asistencia con la finalidad de identificar y trabajar con gestores ambientales calificados.

- Incendios:

- Durante la ocurrencia de incendios:
- Evacuar la zona de trabajo a lugares seguros.
- Proteger boca y nariz con paños húmedos.
- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando.
- Mantener la calma y evitar correr.
- Atender a las personas afectadas de manera inmediata, si las hubiere.
- De ser posible comunicarse con el Cuerpo de Bomberos y con otras entidades según la gravedad de la emergencia.
- De ser procedente, tratar de apagar el incendio con el uso de extintores y otros medios existentes en la zona.
- Se establecerá en la zona de trabajo un puesto de primero auxilios, para tratar las lesiones de menor gravedad, y desde los cuales, en caso de que fuera necesario, se pudiese trasladar de forma rápida a los trabajadores lesionados a un centro de salud más cercano.

<p>Indicadores</p> <p>Todos los trabajadores están capacitados y se encuentran instalados los equipos de seguridad y de contingencias</p>	<p>Medios de Verificación Plazo (meses)</p> <p>Facturas de compra de equipos de protección, de comunicación, registro de entrega y fotografías del uso.</p>
---	---

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 9-4:** Plan de seguridad y salud ocupacional

<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PROGRAMA DE: POLÍTICA GENERAL DE SEGURIDAD.</b>	
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la salud y seguridad del personal laboral y de apoyo en la planta.</li> </ul> <p><b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventivo  <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.  <b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona –                      Dirección de Gestión de Obras Públicas</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Social</li> <li>• Salud de los trabajadores</li> <li>• Población cercana a la mina (AID</li> </ul>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Afectaciones a la salud de los trabajadores y pobladores.</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipo de protección personal.</li> <li>• Todo el personal que trabajará en la zona minera denominado Código 990407, como equipo básico de seguridad deberá utilizar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco para protección de la cabeza</li> <li>• Guantes para la protección de las manos.</li> <li>• Zapatos de hule con punta de acero para protección de los pies.</li> <li>• Gafas para protección de la vista.</li> <li>• Orejeras para protección del sistema auditivo.</li> <li>• Chalecos reflectivos.</li> <li>• Mascarillas para protección del sistema respiratorio; y,</li> <li>• Ropa de trabajo con su respectivo impermeable.</li> </ul> </li> </ul>	

Este equipo de protección personal será obligatorio para todos los trabajadores y cualquier persona que deba ingresar a la planta, luego del permiso respectivo, deberá ser dotado de por lo menos un casco, botas, guantes y un chaleco reflectivo.

#### Señalización

- Procedimiento de trabajo:
  - Se identificará sitios y actividades riesgosas dentro de las instalaciones de la planta, las cuales deberán ser debidamente señalizadas. Las señales serán informativas, de atención, de prohibición, de seguridad, de uso obligatorio y de concientización.
  - Todas las señales deberán ser construidas de latón galvanizado y deberán ser colocadas en un sitio visible y seguro.
  
- Señales informativas
  - Estas indicarán que es lo que existe en determinado lugar, tendrán un fondo azul y letras blancas. Serán de 40\*30 cm.
  
- Señales de advertencia

Estas señales serán colocadas en áreas en donde existe un potencial riesgo, advirtiendo a los trabajadores y ciudadanos del peligro. Deberán ser de 40x30 cm, con fondo amarillo y letras negras:

- Peligro productos inflamables
  - Precaución hombres trabajando
  - Peligro, excavaciones
- 
- Señales de prohibición

Procuran regular el comportamiento de las personas que se encuentran ocupando un espacio particular, también advierten sobre acciones no deseadas que pueden provocar accidentes o incomodar a otros. Estas tienen el fondo blanco y letras rojas. Serán de 40\*30 cm.

- Prohibido fumar
- Solo personal autorizado
- No arroje basura
- No ingrese

- Prohibido ingresar.
- Señales de seguridad

Estas indican las salidas y teléfonos de emergencia, puntos de reunión, etc. Estas deben tener el fondo blanco y las letras verdes. Serán de 40\*30 cm

- Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Teléfonos de emergencia
- Señales de uso obligatorio

Estas indican en que área o para que trabajo, el trabajador debe utilizar el equipo de seguridad necesario.

- Estas son de fondo azul y letras blancas.
- Use el equipo de protección personal. Serán de 40\*30 cm
- Señales de concientización

Estas señales deber ser colocadas en un sitio visible dentro del área de influencia y contendrá frases como:

- Proteger los bosques es proteger la vida y el futuro de tus hijos.
- Serán de 1,20\*0,80 m.

Indicadores	Medios de Verificación
<p>Todos los trabajadores contarán con el equipo de protección personal.</p> <p>Se colocaron las señales necesarias con el fin de preservar la salud de las personas.</p>	<p>Facturas; Registros de entrega de equipos; Visual (señales) y registros fotográficos de su colocación</p>

Realizado por: Medina Bernardo, 2018

**Tabla 10-4:** Plan de verificación

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO, PMS PROGRAMA DE: SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS EN EL PRESENTE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.</b>	
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilar que las medidas propuestas en el presente plan de manejo ambiental, sean ejecutadas responsablemente.</li> </ul> <p><b>IPO DE MEDIDA:</b> Preventiva.</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> P.T.M.P. del G.A.D. de Morona.</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Morona – Dirección de Gestión de Obras Públicas.</p>	
<p>Aspecto Ambiental</p> <p>Afectaciones a la flora, fauna, factores socio-económicos</p>	<p>Impacto Identificado</p> <p>Alteraciones de la flora, fauna, suelo, agua y factores socio-económicos.</p>
<p><b>Medidas Propuestas</b></p> <p>El seguimiento y monitoreo consisten en el procedimiento para vigilar y controlar que las medidas propuestas en el presente plan de manejo ambiental sean ejecutadas en forma obligatoria y responsable, para lo cual se deberá realizar:</p> <p>Seguimiento y monitoreo interno: En esta actividad, se deberá realizar un seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones, y control de las medidas propuestas en el Plan de Manejo. Además, este elaborará informes y mantendrá copias de los medios verificables que serán entregados a los técnicos de la dirección de gestión ambiental. A más de estas medidas a monitorear, el proponente deberá realizar un monitoreo de algunos factores ambientales, así tenemos:</p> <p>Los parámetros a monitorearse en la fase de operación serán:</p>	

- Niveles de ruido de motores y maquinaria; para lo cual se deberá monitorear el ruido que produce con la ayuda de un sonómetro calibrado de acuerdo con los estándares nacionales.
- Monitoreo de la presencia de animales silvestres; durante la extracción de pétreos, se deberá realizar un registro de especies faunísticas encontradas en caso de ser positivo.

<p>Indicadores</p> <p>Disminución porcentual del grado de afectación a la flora, fauna, áreas productivas, suelo, agua y factores socio-económicos</p>	<p>Medios de Verificación</p> <p>Informes de cumplimiento</p>
--	---

**Realizado por:** Medina Bernardo, 2018

## CONCLUSIONES

- A través de la identificación, elaboración y determinación de los componentes existentes en la línea base concerniente al factor biótico, se determinó que existe pérdida de cobertura vegetal, migración de especies animales, fragmentación de ecosistemas en el área de influencia de la planta, principalmente en la zona destinada para la extracción de piedra, estas repercusiones negativas se originan principalmente por las acciones que se ejecutan en la fase extracción de pétreos como materia prima en la obtención de los agregados.
- En la determinación de la línea base correspondiente al factor socioeconómico, se estableció la importancia que tiene la producción de agregados pétreos en la Planta trituradora del G.A.D. Municipal, como materia prima en la construcción de obras civiles e ingeniería llevadas a cabo por la Dirección de Gestión de Obras Públicas en el casco urbano de la parroquia Macas, siendo componente básico dentro en estas obras y como generador de empleo.
- Con la evaluación de los impactos ambientales generados por el funcionamiento de la planta trituradora se estableció que los impactos generados en mayor número son leves 74.65 %, por trabajos preliminares, apertura de vías, excavaciones en la cantera, por los procesos de fraccionamiento en las 3 máquinas trituradoras, mientras que los impactos Moderados representan el 8.33 %, generados principalmente por las excavaciones en la cantera para la extracción, por actividades como descargas y triturados, Impactos Críticos en 7.99 %, se originan por actividades como apertura de vías a la cantera y proceso de extracción y por el ruido que se origina en la carga y trituración de piedra. Y como Impactos Benéficos 9.03 %, se originan principalmente por la economía que se mueve a través de la producción de pétreos para las distintas obras civiles por parte de la municipalidad el cantón Morona en la parroquia Macas.
- En lo correspondiente al análisis y evaluación de los impactos generados en las cuatro fases de extracción, trituración, distribución, y cierre-abandono, que se llevan a cabo para la obtención de pétreos, se determinó la inexistencia de impactos calificados como severos.
- Con la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y con la adopción de buenas prácticas ambientales se mitigará aquellos impactos que inciden sobre los componentes que se establecen en la Planta trituradora y que no han sido considerados o llevados a cabo de manera adecuada.

## **RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda que las autoridades pertinentes realicen socialización de la importancia y beneficios que tienen los agregados para la construcción de obras civiles e ingeniería en la parroquia Macas.
- Se recomienda al departamento de Obras Públicas, establecer el cumplimiento de toda la normativa establecida en el Plan de Manejo Ambiental de manera ordenada y consecutiva para que su aplicación sea eficiente y eficaz.
- Se recomienda que la Municipalidad del cantón Morona, ejecute programas de socialización acerca de la distribución de pétreos, las normas de seguridad que deben tomarse en cuenta, tanto los operadores de la maquinaria como la ciudadanía en general.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALVEREZ, T.** *Aspecto ergonómicos del ruido: Evaluación* [En línea] Ministerio de empleo y seguridad social [Consultado: 22 de febrero del 2018] Disponible en: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>

**ARBOLEDA, A.** *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades* [En línea] Medellín - Colombia, 2009 [Consultado: 20 de febrero del 2018] Disponible en: [www.kpescic.com/sites/default/files/Manual\\_EIA\\_Jorge%20Arboleda.pdf](http://www.kpescic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf)

**AVELLA, Tatiana.** *Factor Riesgo: ruido – vibraciones* [En línea] 30 de noviembre del 2016 [Consultado: 22 de febrero del 2018]. Disponible en: <https://prezi.com/cod4lounbl7d/factor-riesgo-ruido-vibraciones/>

**CAMPOS, B.** *Factores abióticos* [Blog] Ecología, 23 de febrero del 2009 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <http://mluzcamposecologia.blogspot.com/2012/02/factores-abioticos.html>

**CEMBRANOS, Erika.** *¿Para qué sirve un Diagnóstico Ambiental?* [En línea] 2017 [Consultado: 20 de febrero del 2018] Disponible en: <https://erreese.com/gestion-ambiental/para-que-sirve-un-diagnostico-ambiental/>

**CONESA, V.** *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* [En línea]. 4ª Edición, [Consultado: 20 de febrero del 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=wa4SAQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

**DÁVALOS, S.** *Evaluación de impacto ambiental de la actividad de extracción de material pétreo en la parroquia Yanayacu Catón Salcedo, Provincia Cotopaxi periodo 2015* [En línea] (tesis) (Grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga- Ecuador, 2015 [Consultado: 22 de febrero del 2018] Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3244>

**DÍAZ, M & PANDO, V.** *Emisiones* [En línea] 10 de Mayo del 2016 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <https://es.slideshare.net/monikadiazvegapando/emisiones-61874755>

**ESPINOZA, G.** *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental* [En línea] 2001 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <http://www.ced.cl/ced/wp-content/uploads/2009/03/gestion-y-fundamentos-de-eia.pdf>

**FLORES, José; et al.** *Cuerpo Académico de Recursos Bióticos* [En línea] Universidad Autónoma de San Luis Potosí Instituto de Investigación de Zonas Desérticas [Consultado: 22 de febrero del 2018] Disponible en: <http://ingenieria.uaslp.mx/web2010/Acad%C3%A9micos/Cuerpos%20Acad%C3%A9micos/CA-Recursos%20Bi%C3%B3ticos.pdf>

**IDEARA, SL.** *Vibraciones mecánicas. Factores relacionados con la fuente y medidas de control.* [En línea] Editorial CEP, España, 2014 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: [https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA\\_vibraciones-mecanicas\\_final\\_baixa-calidade.pdf](https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2014/10/GUIA_vibraciones-mecanicas_final_baixa-calidade.pdf)

**LEÓN, Juan.** *Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo* [En línea] 2014 [Consultado: 22 de febrero del 2018] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf>

**MÉNDEZ, P.** *Estudio de impacto ambiental ex-ante por la extractora siexpal, ubicada en la parroquia Valle Hermoso-cantón Santo Domingo-provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, diciembre 2013* [En línea] (tesis) (Grado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas, Riobamba- Ecuador, 2013 [Consultado: 20 de febrero del 2018] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3646>

**PADILLA, A.** *Materiales Básicos*[En línea] [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-13.pdf?sequence=13>

**PEÑAHERRERA, L.** *Estudio de impacto ambiental por la plantación de palma aceitera pedro carbo, ubicada en la parroquia Daule - cantón Muisne – provincia de Esmeraldas, primer semestre del 2013* [En línea] (tesis) (Grado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de

Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas, Riobamba- Ecuador, 2013 [Consultado: 20 de febrero del 2018] Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3312>

**RAMIREZ, N.** *Trituración* [Blog] 2013 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <http://proindustriales.blogspot.com/2013/05/trituracion.html>

**RUBERTO, A.** *Guía metodológica impacto ambiental, Guías de Gestión Ambiental* [Blog] 2006 [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: [https://www.docsity.com/es/guia-metodologica-impacto-ambiental/2394705/?auth\\_done#\\_=\\_](https://www.docsity.com/es/guia-metodologica-impacto-ambiental/2394705/?auth_done#_=_)

**SORIANO, L; et al:** *Criterios de evaluación de impacto ambiental en el sector minero* [En línea]. 3ª Edición, Ediciones mundo-prensa, Madrid, Barcelona, México. 2003. [Consultado: 20 de febrero del 2018] ISSN: 1810 – 9993. Disponible en: <http://revistas.investigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/download/12102/10828>

**SPINELLI, M.** *Efluentes* [En línea] unpagina web. [Consultado: 21 de febrero del 2018] Disponible en: <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/portal/enciclopedia/terminos/Efluentes.htm>

**TORRES, T.** *Estudio de impacto ambiental por la plantación de palma aceitera Santa Clara y Santa Anita de la parroquia la unión-cantón Quinindé, primer semestre del año 2013* [En línea] (tesis) (Grado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas, Riobamba- Ecuador, 2013 Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3103>

**VALLEJO, J.** *Estudio de impacto ambiental de la explotación de materiales pétreos en la mina San Pablo, en la parroquia Valencia, cantón Valencia, provincia de los Ríos, periodo 2015* [En línea] (tesis) (Grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga- Ecuador, 2015 [Consultado: 20 de febrero del 2018] Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2705/1/T-UTC-00241.pdf>