

Research Article

# Impacts of Mining Activity in the Canton Ponce Enríquez, Province of Azuay, 2010-2020

## Impactos de la Actividad Minera en el Cantón Ponce Enríquez, Provincia del Azuay, 2010-2020

Holguer Parra Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Investigador Independiente

### ORCID

Holguer Parra: <https://orcid.org/0000-0002-4792-9058>

// INTERNATIONAL  
CONGRESS OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY  
MORONA SANTIAGO 2021 (//  
CICTMS 2021)

Corresponding Author:  
Holguer Parra Delgado;  
email:  
[Holguer\\_1958@yahoo.es](mailto:Holguer_1958@yahoo.es)

Published: 9 August 2022

Production and Hosting by  
Knowledge E

© Holguer Parra  
Delgado. This article is  
distributed under the terms of  
the [Creative Commons](#)  
[Attribution License](#), which  
permits unrestricted use and  
redistribution provided that  
the original author and  
source are credited.

### Abstract

The mining operations present within the jurisdiction of the Camilo Ponce Enríquez canton are of varied scale, artisanal mining, small mining and medium mining, creating interrelations with the Environment. The analysis characterizes the activity in a technical, economic and environmental way, as well as identifies and assesses the alteration of this extractive sector with the environment, together with the analysis of the environment and the characterization of the resource. The impact / aptitude model and the capacity of reception of the territory are proposed in the face of metallic and non-metallic mining exploitation, it is necessary, based on a territorial diagnosis carried out by public institutions of the local and national government within the scope of their competences, to carry out the balance between the vulnerability and the potential of the territory for such activity. In this study, 5 evaluation components are established, through a shared methodology of some authors by disaggregating the components or dimensions of natural value, subdividing the element as many times as is convenient, with the participation of a panel of experts who assesses the importance and value. natural value of the territorial units present, obtaining the natural value or conservation value of the territory.

**Keywords:** *Diagnosis, characterization, components, balance, importance, conservation value.*

### Resumen

Las operaciones mineras presentes dentro de la jurisdicción del cantón Camilo Ponce Enríquez, son de variada escala, de minería artesanal, pequeña minería y mediana minería, creando interrelaciones con el Medio Ambiente. El análisis caracteriza de forma técnica, económica y ambiental la actividad, así como, identifica y valora la alteración que este sector extractivo genera en el entorno, junto con el análisis del medio y la caracterización del recurso. Se propone el modelo impacto/aptitud y de la capacidad de acogida del territorio ante la explotación minera metálica y no metálica, se tiene que, partiendo de un diagnóstico territorial realizado por instituciones públicas del gobierno local y nacional en el ámbito de sus competencias, realizar el balance entre la vulnerabilidad y la potencialidad del territorio para dicha actividad. En dicho estudio se establecen 5 componentes de evaluación, mediante una metodología compartida de algunos autores mediante desagregación de componentes o dimensiones de valor natural, subdividiendo cuantas veces sea conveniente el elemento, con la participación de un panel de expertos que evalúa la importancia y el valor natural de las unidades territoriales presentes llegando a obtener el valor natural o valor de conservación del territorio.

**Palabras Clave:** *caracterización, componentes, balance, importancia, valor de conservación.*

 OPEN ACCESS



## 1. INTRODUCCIÓN

El sector minero en el Ecuador por taño de capacidad instalada se presenta como minería artesanal, pequeña minería, mediana minería y de gran minería, todas ellas con particularidades económicas, sociales y ambientales dentro del territorio nacional.

En cantón Camilo Ponce Enríquez ubicado en el sur del Ecuador, operan la minería artesanal, pequeña minería y mediana minería, interactuando con las poblaciones locales, quienes han sido afectadas por alteraciones en el medio ambiente local, claro está por las inadecuadas prácticas mineras en las tres escalas de minería mencionadas. Impactos ambientales adversos son los que provocan que, diferentes componentes ambientales hayan sufrido deterioro significativo en su valor natural; así el conjunto de componentes son: del entorno físico, biológico y socioeconómico y cultural, determinar este valor nos permitirá encontrar soluciones para disminuir, restaurar, eliminar los impactos ambientales negativos y planificar el territorio de manera oportuna, considerando además que, estas actividades extractivas se desarrollan en su mayoría dentro de un bosque protector perteneciente al sistema nacional de bosques y áreas protegidas.

El presente trabajo de investigación, utiliza herramientas de valoración cualicuantitativa, para determinar la capacidad de acogida del territorio ante el uso minero mediante la aplicación de un modelo balance entre la vulnerabilidad o fragilidad del medio ante la actividad extractiva y la potencialidad del territorio para dicha actividad. El valor del estado actual, toma cuatro componentes: El Valor Ecológico, V. Productividad Primaria, V. Paisajístico y V. Cultural del Territorio [1].

Para ponderar los datos con información de calidad, se usó información trabajada por organismos locales y nacionales, cuyos resultados nos permiten exponer conclusiones muy favorables. El panel de expertos son profesionales en distintas ramas profesionales con conocimiento del tema y del lugar. La actividad minera responsable genera desarrollo para las localidades, sin embargo, cuando existen problemas de incompatibilidad ambiental existen más pérdidas que ganancias.

### 1.1. Caracterización de la zona objeto del estudio

El cantón Camilo Ponce Enríquez, se encuentra ubicado en la provincia del Azuay, en el sur del Ecuador.

Para entender la caracterización de la zona de estudio, se realizó un análisis y sistematización de la información existente construida en base a datos reales del cantón Camilo Ponce Enríquez, el Plan de Ordenamiento Territorial cantonal y el Plan



de Reparación Integral de la Zona de Estudio Tenguel – Camilo Ponce Enríquez. Es así que, los principales indicadores de situación actual son:



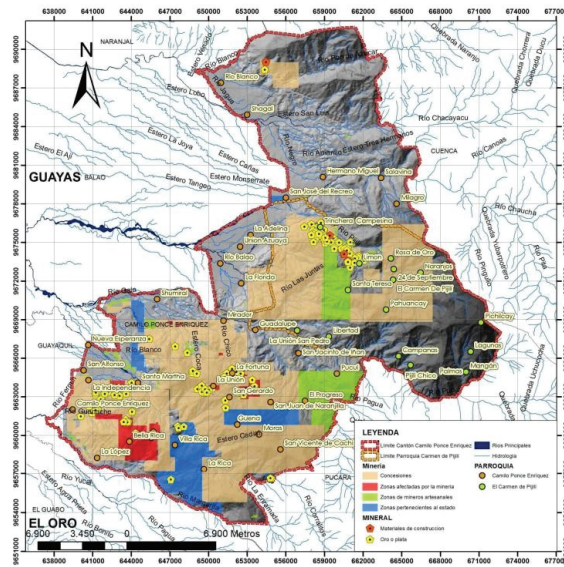
**Figure 1**

*Estado de conservación global de los componentes biofísicos en Camilo Ponce Enríquez. (Elaborado por: PRAS,2015).*

Del gráfico tenemos que, el componente Calidad de Suelo, condición de sedimentos, calidad de agua y las condiciones bióticas son las que más han cambiado de situación de manera significativa en una década.

## 1.2. Aspectos Mineros del cantón Camilo Ponce Enríquez.

En el cantón Camilo Ponce Enríquez, posee unidades geológicas con potencial para contener minerales metálicos y no metálicos, el 77.62% de la extensión territorial del cantón este cubierto de concesiones mineras entre las que tienen un título minero y otras en trámite llegando a 25 801.64 hectáreas de las cuales 1410.98 ha están afectadas por la mediana minería y pequeña minería, 3152.93 ha. a la minería artesanal, existen 22 plantas de beneficio de minerales, las microcuencas hidrográficas más afectadas son las de los ríos Tenguel, Siete. 174 socavones mineros con sus campamentos están activos, adicional a ello, se tiene que, existen puntos de extracción de minería ilegal indeterminadas de carácter artesanal, no reportadas a ningún estamento del estado ecuatoriano.



**Figure 2**

*Concesiones mineras dentro del cantón Camilo Ponce Enríquez.*

## 2. Unidades Ambientales del cantón Ponce Enríquez.

Las unidades ambientales presentes dentro del cantón son:

**Table 1**

*Unidades Ambientales*

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	
ECOLOGICO	VEGETACIÓN	EN	Endemicidad
		MD	Madurez
		DV	Diversidad vegetación
	FAUNA	DF	Diversidad fauna
		FR	Fragilidad
	AGUAS	CA	Calidad de Aguas
		GC	Grado de conservación ecosistema fluvial

## 3. VALOR DE CONSERVACIÓN SEGÚN LOS EXPERTOS

De la fase de diagnóstico territorial, tomando en cuenta los aspectos mineros exponemos la capacidad de acogida del territorio ante el uso minero únicamente, mediante un balance entre vulnerabilidad o fragilidad del medio ante la actividad extractiva y la potencialidad del territorio ante dicha actividad.



Cobertura del suelo	Área (h)	%
UA1 Páramo	564.7	0.88
UA2 Cuerpo de agua	40.53	0.06
UA3 B. Montano Alto	82.22	0.13
UA4 B. Montano Bajo	72.12	0.11
UA5 B. .M B. Con pendiente	3132.46	4.9
UA6 B. Tierras bajas plano	3842.75	6.01
UA7 B. Tierras bajas con pendiente	16246.99	25.4
UA8 B. degradado montano alto	0.07	0.0
UA9 B. Agrop. Montano bajo pendiente <25%	3389.02	5.3
UA10 Agrop. En Montano Bajo pendiente >25%	2699.94	4.22
UA11 Agrop. Tierras bajas pendientes < 25%	19571.98	30.6
UA12 Agrop. En tierras bajas pendientes >25%	3419.34	5.35
UA13 Cultivos de montano bajo pendientes < 25%	3.75	0.01
UA14 Cultivos de montano bajo pendientes >25%	1.17	0.001
UA15 Cultivos en tierras bajas pendientes < 25%	2134.47	3.34
UA16 Cultivos en tierras bajas pendientes > 25%	17.37	0.03
UA17 Pastizales en montano bajo pendientes < 25%	2111.53	3.3
UA18 Pastizales en montano bajo pendientes > 25%	2260.8	3.54
UA19 Pastizales en tierras bajas pendientes < 25%	3100.74	4.85
UA20 Pastizales en tierras bajas pendientes > 25%	882.01	1.38
UA21 Zona urbana	96.29	0.15
UA22 Suelo degradado	46.68	0.07
Sin información	236	0.37

B.= Bosque

Agrop. = Agropecuario

Fuente: Ministerio del Ambiente

**Figure 3**

*Socavones mineros.*

La metodología propuesta para evaluar impacto y aptitud se basa en un método de desagregación en componentes [2], que consiste en subdividir, cuantas veces sea conveniente, el valor de cada posible elemento susceptible de valoración en varios



componentes, cuya evaluación individualizada dará, por agregación, el valor total. El esquema seguido consta de las siguientes fases.

**Fase 1.-** Definición de Unidades Territoriales, o divisiones del territorio sobre las que se efectúan las valoraciones.

**Fase 2.-** Identificación de los componentes o dimensiones del valor natural, impacto o aptitud en tantos niveles de desagregación como sean necesarios.

**Fase 3.-** Evaluación individualizada de cada uno de los componentes por criterio experto, utilizándose una escala homogénea de valoración en todos ellos. Lo deseable es que los expertos del inventario aporten una valoración de los diferentes componentes de cada elemento del medio.

**Fase 4.-** Determinación del peso o importancia relativa con que cada componente del valor natural, impacto o aptitud contribuye al valor de un componente de nivel superior o al valor total agregado, mediante la asignación de coeficientes de ponderación.

**Fase 5.-** Obtención del valor agregado del valor de conservación, impacto, o aptitud en cada unidad territorial mediante suma ponderada de los valores de los componentes que integran o definen dichos factores de diagnóstico. Así, el valor total, o el valor de cualquier componente de cualquier nivel, a excepción del nivel más bajo de desagregación, se obtiene según:

#### 4. $V = \sum P_i * v_i$ [Ecuación 1]

siendo:

V = valor total o valor de un componente.

$v_i$  = valor del componente  $i$  del nivel inferior que confluye en él.

$P_i$  = coeficiente de ponderación del componente  $i$ .

Se utilizaron escalas de valoración y coeficientes de ponderación normalizados para todos los componentes a evaluar, permite que los resultados intermedios y finales de las valoraciones sean siempre homogéneos y fácilmente comparables y manejables.

**Fase 1.** En base a la información del PDYOT del cantón Camilo Ponce, exponemos las **unidades territoriales** sobre los cuales se realizarán las evaluaciones pertinentes.

Su definición tiene como finalidad facilitar la comprensión de la estructura del territorio y, desde un punto de vista operativo, favorecer la integración de la información y las cartografías temáticas generadas en el Inventario Ambiental, caracterización geológica y tecnológica de los recursos mineros, y análisis de la actividad extractiva. Los tipos de unidades territoriales que pueden definirse pueden ser regulares (cuadrícula), homogéneas y de síntesis o estratégicas [3].



**Fase 2.-** Identificamos los componentes o dimensiones del valor natural, impacto o aptitud en tantos niveles de desagregación como sean necesarios.

En la presente investigación, hemos establecido los siguientes niveles de desagregación tomando en consideración el nivel de detalle y calidad de la información alcanzado en el inventario ambiental, luego los coeficientes de ponderación asignados a cada uno de ellos están en función de la mayor o menor carga explicativa de éstos para la comprensión del territorio. Los componentes y su desagregación son:

**Table 2**

*Componentes*

		LA	Láminas de Agua
<b>PRODUCTIVIDAD PRIMARIA</b>	CLIMA	IP	Índices de Productividad
		PF	Período frío
		BH	Balance Hídrico
		AR	Recurso Geológico
	SUELO	TS	Tipologías de Suelo
	PENDIENTE	P	Aptitudes
PAISAJISTICO	PAISAJE INTRÍNSECO	RE	Riesgo Erosión
		FI	Fisiografía
		AG	Agua
		VG	Vegetación
		EA	Elementos Artificiales
		CM	Composición
		PR	Profundidad visual
		CT	Calidad del tema
CULTURAL	PATRIMONIO HISTÓRICO	PO	Posición
		RL	Relevancia
		AB	Abundancia
		CO	Conservación
	CONJUNTOS URBANOS	ES	Elementos Singulares

**Fase 3.-** la evaluación individualizada de cada componente desagregado por experto, utilizó la matriz de Leopold eliminando la carga subjetiva y adaptándola la escala de valoración para el presente caso. El proceso de evaluación comienza en el



nivel más bajo (nivel 3) para cada tipo de minería existente y dentro de las unidades territoriales establecidas, todo esto a partir del diagnóstico ambiental existente.

La escala de valoración se la estableció de 0 -5, cero el más bajo y 5 el más alto.

**Fase 4.-** Establecimiento del peso o importancia relativa de cada componente empezando desde el nivel más bajo (nivel 3) del valor natural.

En esta fase, se procedió a determinar la relación entre los distintos componentes desagregados, los métodos empleados con los expertos para esta valoración fueron tres,

1. el Método escalar, 2. Ordenación por rangos y 3. Ordenación por pares, para finalmente establecer una ordenación distributiva con los tres métodos.

**A.- Método escalar;** cada experto o panelista le atribuye un valor o lugar ordinal en base a una escala establecida, este método valora de manera independiente ósea, sin tener en cuenta su relación o dependencia con los otros elementos del sistema, siendo  $n$  el número de elementos a ordenar y  $m$  el número de participante en el panel, la escala varía entre 0 y 10.

**B.- Ordenación por rangos;** Consiste en que, cada panelista ordena jerárquicamente los elementos objeto del estudio. Éste mide un elemento con otros definidos al mismo nivel de abstracción y determina su peso específico, siendo  $n$  el número de elementos a valorar, al primero en orden jerárquico se le asigna el rango  $V_{n-1}$ , al segundo  $V_{n-2}$ , y así sucesivamente.

**C.- Ordenación por pares;** cada experto declara la preferencia dentro de cada par de elementos.

Puede considerarse como valor final, el número de veces que cada elemento ha sido preferido sobre los demás, o sea la frecuencia preferencial.

Siendo  $f_{ij}$  la frecuencia con que le elemento  $i$  ha sido elegido por panelista  $j$  (valor entre 0 y  $n-1$ ) y  $n$  el número de decisiones de preferencia, o sea el número de juicios emitidos por cada experto ( $n \lceil n-1/2$ ).

Finalmente, establecemos la **ordenación distributiva**, que consiste en distribuir una serie de unidades de valor, entre los distintos elementos a ordenar, a partir de la correspondiente consulta a los mismos expertos; finalmente encontramos el valor medio de los tres métodos estudiados.

Los resultados obtenidos son asignados como coeficientes de ponderación, con ello se obtienen los dos datos para la determinación del valor.

**Fase 5.-** Se obtiene el valor agregado del valor de conservación, impacto o aptitud en las unidades territoriales, mediante una suma ponderada de los valores de los componentes que integran o definen dichos factores de diagnóstico. Así el valor total





**Table 3**

*Valores de Conservación*

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	Valor relativo en ordenación por escalar	valor relativo en ordenación por pares	Valor relativo en ordenación por rangos	Valor medio de los tres métodos Vi	
<b>ECOLOGICO</b>	VEGETACIÓN		0.041	0.053	0.065	0.053	
		MD	0.036	0.038	0.052	0.042	
		DV	0.045	0.067	0.069	0.060	
	FAUNA	DF	0.042	0.064	0.067	0.058	
		FR	0.053	0.062	0.058	0.057	
		AGUAS	CA	0.023	0.067	0.071	0.053
			GC	0.022	0.064	0.066	0.050
			LA	0.044	0.037	0.053	0.045
			<b>PRODUCTIVIDAD PRIMARIA</b>	CLIMA	IP	0.040	0.042
		PF	0.019	0.007	0.010	0.012	
		BH	0.041	0.050	0.046	0.046	
		SUELO	AR	0.038	0.019	0.015	0.024
		TS	0.043	0.042	0.043	0.043	
		PENDIENTE	EP	0.041	0.030	0.030	0.034
		RE	0.048	0.053	0.043	0.048	
<b>PAISAJISTICO</b>	PAISAJE INTRÍNSEC	FI	0.037	0.029	0.031	0.032	
		AG	0.044	0.041	0.038	0.041	
		VG	0.043	0.036	0.036	0.038	
			EA	0.035	0.014	0.018	0.022
			CM	0.035	0.023	0.021	0.026
			PAISAJE EXTRINSEC	PR	0.039	0.037	0.030
			CT	0.034	0.019	0.013	0.022
			PO	0.040	0.007	0.007	0.018
			<b>CULTURAL</b>	PATRIMONIO HISTÓRICO	IRL	0.032	0.023
		AB	0.026	0.022	0.019	0.022	
		CONJUNTO URBANOS	CO	0.027	0.032	0.021	0.027
		ES	0.0311	0.0188	0.0065	0.0188	

o el valor de cualquier componente de cualquier nivel a excepción del nivel más bajo (nivel 3) de desagregación se obtiene con la siguiente expresión.



**Table 4**

*Valor Natural*

	0.049728331	NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3			Valor Situación actual	Ponderación
		<b>ECOLOGICO</b>	<b>0.09115</b>	VEGETACIÓN	<b>0.0729</b>	EN	Endemicidad	0.0457	0.87	0.0527737
						MD	Madurez	0.0205	0.49	0.0417786
						DV	Diversidad vegetación	0.1199	1.98	0.0604466
				FAUNA	<b>0.0582</b>	DF	Diversidad fauna	0.0711	1.23	0.0580251
						FR	Fragilidad	0.0549	0.96	0.0573345
				AGUAS	<b>0.1259</b>	CA	Calidad de Aguas	0.1532	2.87	0.0534358
VALOR NATURAL (Valor para la conservación en el estudio actual)						GC	Grado de conservación ecosistema fluvial	0.1207	2.39	0.0504737
						LA	Láminas de Agua	0.0265	0.59	0.0447611
		<b>PRODUCTIVIDAD PRIMARIA</b>	<b>0.0163</b>	CLIMA	<b>0.0107</b>	IP	Indices de Productividad	0.0151	0.35	0.0430809
						PF	Período frío	0.0009	0.08	0.0122694
						BH	Balance Hídrico	0.0145	0.32	0.0457593
				SUELO	<b>0.0111</b>	AR	Afloramiento Rocoso	0.0072	0.30	0.0241600
						TS	Tipologías de Suelo	0.0150	0.35	0.0429394
				PENDIENTE	<b>0.0217</b>	P	Aptitudes	0.0174	0.52	0.0336920

$$V = \sum P_i * V_i \text{ Donde:}$$

V = valor total o valor de un componente.  $V_i$  = Valor del componente i del nivel inferior que confluye con él.

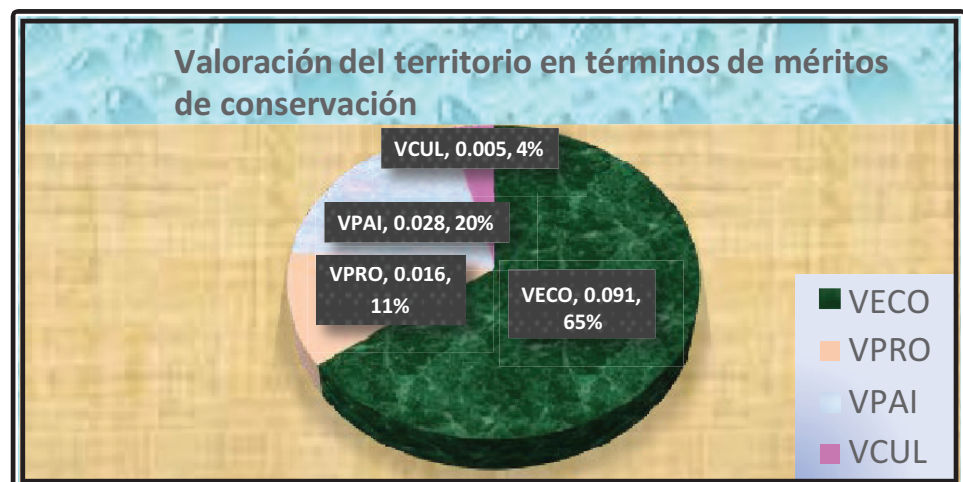
$P_i$  = Coeficiente de ponderación del componente i.

Los resultados del valor de conservación son:

La valoración del territorio en términos de méritos de conservación se basa en la estimación de la calidad, grado de excelencia, significado y función de los diferentes elementos que constituyen el medio. Se entiende por “valor” el conjunto de méritos que tiene un punto genérico del territorio o una unidad territorial para no ser alterada en su situación actual.

La determinación de los componentes del valor natural va a depender de la calidad y nivel de detalle alcanzado en el Inventario Ambiental. Los coeficientes de ponderación que se asignan a cada uno de ellos estarán en función de la mayor o menor carga explicativa de éstos para la comprensión del territorio. En el estudio realizado en el cantón Camilo Ponce Enríquez, el Valor Natural o Valor Agregado (VAGRE), se obtuvo por suma ponderada de los siguientes componentes previamente evaluados: Valor Ecológico (VECO) o méritos de conservación de los ecosistemas presentes; Valor de Productividad Primaria o agraria en sentido amplio (VPRO); Valor Paisajístico (VPAI), y Valor Cultural (VCUL), de acuerdo con la siguiente expresión:

Respecto al peso o importancia relativa de cada uno de los factores que integran el valor total o agregado, se consideró que eran el Valor Ecológico (VECO 65%) y el Valor Paisajístico (VPAI 20%) los que proporcionaban los principales méritos para la conservación.



**Figure 4**

*Valor para la conservación actual.*

El valor obtenido quiere decir que en la actualidad el sector minero contribuye en su conservación o deterioro en 0.04997 puntos en un máximo de 0.19 puntos posibles, sin embargo, es necesario analizar la contribución en el deterioro de la conservación de la expansión de la frontera agrícola y ganadera de la zona, como también la explotación maderera y las dinámicas sociales de las poblaciones locales, con ello se determinaría la conservación en todo el espectro de sostenibilidad y sustentabilidad.

## 5. ESTIMACIÓN DE LA FRAGILIDAD O VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO ANTE LA ACTIVIDAD MINERA EN CAMILO PONCE ENRIQUEZ.

La estimación de la fragilidad o vulnerabilidad de cada unidad territorial ante la explotación del recurso minero. EN Camilo Ponce Enríquez, se realiza a partir de la determinación del valor de conservación del territorio estudiado con panel de expertos.

En función del valor de conservación, se lleva a cabo una predicción de las alteraciones o impactos que puede experimentar el medio ante la explotación del recurso minero.

El impacto generado por la actividad extractiva puede expresarse como un “cambio de valor” del territorio ocasionado por las explotaciones mineras ubicadas en la jurisdicción del cantón Camilo Ponce Enríquez. Representa la pérdida o ganancia de valor



o mérito de conservación de alguno de los elementos que constituyen el medio y, por lo tanto, del conjunto de la unidad territorial sobre la que se efectúa la determinación del impacto global.

Para la definición de los componentes que integran el valor de impacto se parte de la premisa de que el impacto sobre una determinada unidad territorial es directamente proporcional al valor de conservación de ésta, o lo que es lo mismo, a mayor valor natural, mayor será el impacto potencial. Por lo tanto, sus componentes pueden ser los mismos que los definidos para el valor natural, asignándoles inclusive los mismos valores. Además de estos componentes

se pueden considerar otros adicionales como es el caso del impacto paisajístico, el cual es definido no sólo por el valor de la calidad visual del paisaje, sino también por su fragilidad visual intrínseca y la incidencia visual.

En el estudio de Camilo Ponce Enríquez, se consideró adicional un componente que evaluaba las degradaciones preexistentes en cada una de las unidades territoriales. Los componentes evaluados para definir la **degradación** se tienen:

El impacto global considerando la actividad extractiva tenemos:

La asignación de los coeficientes de ponderación a cada uno de los componentes del impacto se realiza, como es lógico, teniendo en cuenta la información obtenida en la caracterización técnica y ambiental de la actividad minera, tanto del PDYOT del cantón Camilo Ponce Enríquez y del diagnóstico de reparación ambiental y social (PRAS) del MAE, dando mayores pesos a aquellos impactos asociados al tipo de explotación que se consideren más relevantes.

## 6. CONCLUSIONES

La metodología de análisis de datos por medio del grupo de expertos, muestra una concordancia en lo relacionado a la valoración del medio, el valor que le da los expertos al componente natural Ecología corresponde al 65% en peso ponderado de los elementos analizados, seguido por el valor que se le da al Paisaje en un 20%, el valor a los componentes antrópicos es relativamente bajo.

Los impactos ambientales generados en el cantón Camilo Ponce Enríquez debidos a la actividad minera considera un componente adicional, la degradación de los componentes ambientales debido a la explotación de recursos mineros, la degradación actual es alta con un 22% en el aporte, los impactos que vendrán sobre el componente ecológico significaría un 32% de fragilidad o vulnerabilidad, en tanto que, los cambios



**Table 5**

*Degradación*

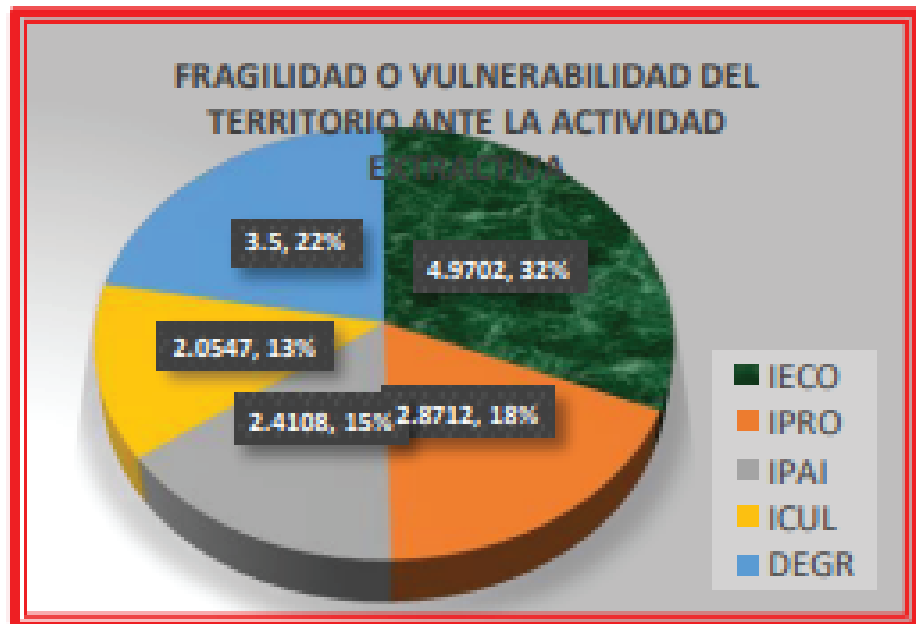
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
DEGRADACION	AIRE	Material particulado 10 mp
		Material particulado 5 mp
		Monóxido de carbono
		Dióxido de nitrógeno
		Dióxido de azufre
		ozono
		Partículas sedimentables
	AGUA	ICA
		Metales
		ICOMO
		Organoclorados
	SUELO	Grado de contaminación
		Afectación a la clase agrológica
		Degradación de suelo
	SEDIMENTOS	Mercurio
Arsénico		
Cadmio		
Níquel		
Movilidad de sedimentos		
BIÓTICO	Cobertura vegetal	
	Flora	
	Fauna	

**Table 6**

*Impactos*

IECO	0.0911
IPRO	0.0163
IPAI	0.0278
ICUL	0.0051
DEGR	0.0570
<b>IGLOB</b>	<b>0.04</b>

en las actividades agrícolas y ganaderas se verían afectadas en un 18% del valor de conservación.



**Figure 5**

*Total Degradación.*

## References

- [1] V. Conesa FDEZ-VITORA. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, Ediciones Mundi- Prensa, Madrid 2010, cuarta edición, p 349 – 357.
- [2] Municipio de Camilo Ponce Enríquez departamento de Planificación, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Camilo Ponce Enríquez, año 2019.
- [3] del Ambiente y Agua, Programa de reparación Ambiental y Social, Dirección de Planificación para la Reparación Integral, Plan de reparación Integral de la Zona Tenguel – Camilo Ponce Enríquez, Quito, 2015.
- [4] Sergio Alan Moreno – José Antonio Espí, Introducción al uso de las herramientas de gestión ambiental aplicadas a los recursos naturales no renovables, Edición Gráficas Monterreina S.A., primera edición abril 2008 Madrid.
- [5] Julio César Arranz Gonzalez – Esther Alberruche del Campo, Minería Medio Ambiente y Gestión del Territorio; Edición Gráficas Monterreina S.A., primera edición abril 2008 Madrid. p. 19-30
- [6] Domingo Gómez Orea, Ordenación Territorial 2<sup>da</sup> Edición, Madrid 2007, p. 285-303.
- [7] Jesús Collazos Cerrón, Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos. Editorial, segunda edición Lima -Perú; editorial San Marcos E.I.R.L., p. 281-300.