



## Evaluación ambiental del terminal marítimo pesquero de Anconcito, Provincia de Santa Elena

<sup>1</sup> Susy Marín. <sup>2</sup> Sharl Noboa. <sup>3</sup> Patricia Urdiales. <sup>4</sup> Ing. José Chang.

<sup>1</sup> Tesista de Licenciatura en Oceanografía

<sup>2</sup> Tesista de Licenciatura en Oceanografía

<sup>3</sup> Tesista de Licenciatura en Oceanografía

<sup>4</sup> Director de Tesis

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM)

Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

<sup>1</sup> susy\_marinv@hotmail.com, <sup>2</sup> shanoboa@espol.edu.ec, <sup>3</sup> purdiale@espol.edu.ec

### Resumen

*La propuesta de construcción de un terminal pesquero en Anconcito, formaría parte del plan de desarrollo pesquero de la Provincia de Santa Elena, con lo cual se mejorarían los aspectos operacionales, de servicios, seguridad, uso de suelo y ambiente, mejorando las zonas de desembarque y de las áreas operativas en tierra.*

*El citado proyecto debe contar con una licencia ambiental de acuerdo a la legislación vigente en el país, para obtenerla se necesita un estudio de impacto ambiental y un plan de manejo ambiental de la obra.*

*Este documento, basado en la revisión bibliográfica de diferentes estudios realizados en la zona, nos ha permitido describir la línea base que detalla las condiciones actuales del medio físico, biológico y social.*

*El estudio destaca también las principales normas ambientales ecuatorianas que son aplicadas para la elaboración de este tipo de evaluaciones. Así como la metodología utilizada: identificación y evaluación de impactos por medio de la matriz de Leopold. Los resultados de esta evaluación de impacto ambiental nos guió para la elaboración del plan de manejo necesario para prevención de posibles impactos que amenacen el funcionamiento normal del proyecto.*

**Palabras Claves:** terminal pesquero, Anconcito, evaluación ambiental, impacto, puerto pesquero, matriz de Leopold.

### Abstract

*The proposal for the construction of a fishing terminal in Anconcito would be part of the fishing development plan of the Santa Elena province which, would improve operational aspects such as service, security, use of land and environment, the enhancement of disembarking zones and the operational areas of the land.*

*The mentioned project should have an environmental license in accordance with the country's current legislation. In order to obtain it, one would need a study of environmental impact and an environmental management plan of the work.*

*This document based on the bibliographic review of different studies conducted in the zone, has allowed us to describe the baseline that details the current conditions of the physical, biological, and social mediums.*

*This study also emphasizes the main ecuadorean environmental norms that are applied to the elaboration of these type of evaluations. Just like the methodology utilized: identification and evaluation of the impact by means of the Leopold Matrix. The results of this environmental impact evaluation guided us to the elaboration of the management plan needed to prevent possible impacts that could threaten the normal operation of the project.*

**Word key:** Anconcito, Environment evaluation, Marine Terminal

## 1. Introducción

Anconcito es el segundo puerto principal pesquero de la Provincia de Santa Elena, por la abundante producción de pesca blanca que se obtiene en la zona. Con la construcción de un Puerto Pesquero Artesanal se mejorarían los aspectos operacionales, de servicios, seguridad, uso de suelo y ambiente, mejorando las zonas de desembarque y de las áreas operativas en tierra. De acuerdo a la ley de gestión ambiental ecuatoriana, todo proyecto previo a la ejecución debe obtener su licencia ambiental.

Este trabajo tiene como objetivo la evaluación de impactos ambientales en las fases de construcción, operación y abandono del puerto pesquero artesanal en Anconcito utilizando la metodología “Identificación y evaluación de impactos por medio de la matriz de Leopold”. Una vez determinados los impactos, se hará el plan de manejo ambiental. Estudios realizados previamente en la zona de interés, han sido tomados como referencia.

## 2. Características generales de la terminal pesquera

Según la SubSecretaría de Pesca, Anconcito tiene 2100 pescadores artesanales, quienes utilizan espinel de fondo, trasmallo de fondo, red de enmalle de superficie, línea de mano de fondo y media agua como artes de pesca. Tres tipos de pesquerías se han identificado: peces pelágicos (picudos, dorados, atunes); peces demersales (corvina de roca, perela); y crustáceos (langostinos, langostas). Tiene 4 cooperativas y servicios pesqueros como: gasolineras, fábricas de hielo, lugares de expendio de aceite, ferretería marina, talleres de mantenimiento, reparación de embarcaciones y motores fuera de borda.

## 3. Ubicación geográfica

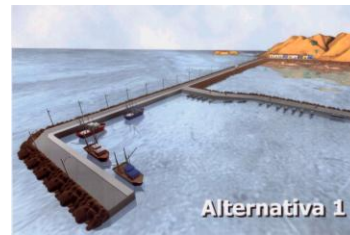
El área de estudio está comprendida entre las siguientes coordenadas UTM:  
9741784 N – 512601 E PSA (1956)  
9741419 N – 512353 E WGS (1984)



**Figura 1.** Localización de Anconcito. Fuente: Plan Estratégico Participativo, Cantón Salinas, Ecuador. 2004.

## 4. Descripción del proyecto

En el Estudio “Puerto Pesquero Artesanal Anconcito”, ESPOL-2007, se analizaron aspectos técnicos, económicos y ambientales que calificaban la viabilidad del proyecto. En la (figura 2) se muestra el diseño que se determinó como más conveniente.



**Figura 2.** Diseño propuesto. Fuente: ESPOL 2007

Contempla vías de acceso carrozables, espigón, plataformas para talleres y otros servicios tales como: locales de venta de comida, locales comerciales, un patio para servicios varios, un local para venta de pescado, oficinas de administración, diez parqueos para vehículos livianos, cárcamo de bombeo y taller para reparación de embarcaciones, muelles, atracaderos, área para selección/fileteo de productos pesqueros.

Uno de los propósitos del puerto pesquero es brindar los servicios básicos que necesitan las embarcaciones para sus faenas de pesca, esto es: combustible, agua y hielo.

## 5. Análisis estratégico del proyecto

### 5.1. Análisis FODA

**Tabla 1. Análisis FODA**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Fortalezas:</b><br/>Facilidad de manipulación y evisceración del producto.<br/>Aplicación de normas de higiene.<br/>Accesibilidad a sitios de acopio para los pescadores y usuarios.<br/>Apoyo a entes de control e investigación de pesquerías.<br/>Asegura la calidad del producto.<br/>Garantiza orden y seguridad en los servicios de varadero de embarcaciones, parqueadero etc.</p> | <p><b>Amenazas:</b><br/>Desastres naturales.<br/>Dificultades acceso por infraestructura vial deteriorada.<br/>Sobreexplotación del recurso en la zona.<br/>Migración.</p> |
| <p><b>Oportunidades:</b><br/>Organización en el mercado de pesquerías.<br/>Permitir aplicación a líneas de crédito.<br/>Fuentes de trabajo indirecto.</p>   | <p><b>Debilidades:</b><br/>Control de precios del mercado.<br/>Mala administración del Terminal, por conflicto intereses.</p>  |

## 5.2. Competidores y clientes

Los usuarios del Terminal serían: dueños de embarcaciones pequeñas y medianas, pescadores; comerciantes de productos pesqueros (mayoristas y minoristas); vendedores de insumos para pesca, comerciantes, ayudantes de desembarque, personas que reparan motores.; dirigentes parroquiales; instituciones del sector pesquero y autoridades (Capitanía del Puerto); pobladores y turistas.

El Terminal Pesquero de Santa Rosa es su más cercano competidor en la Provincia de Santa Elena, ya que realiza la mayor cantidad de desembarque en peces pelágicos (INP, 2007). Adicionalmente, Santa Rosa posee una mejor infraestructura vial que facilita el acceso al puerto.

## 6. Diagnóstico Ambiental

### 6.1. Normativa ambiental

Los instrumentos jurídicos principales sobre los que se sustenta el proyecto son los siguientes:

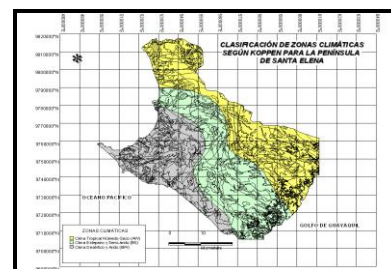
- Constitución Política de la República del Ecuador
- Codificación de la Ley de Gestión Ambiental
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Ley de Régimen Administrativo Portuario Nacional
- Ley de Transporte Marítimo y Fluvial
- Ley Orgánica de Régimen Municipal
- Ley de Fortalecimiento y Desarrollo del Transporte Acuático
- Codificación de la Ley de Aguas
- Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero
- Ley de Caminos
- Código de Policía
- Reglamento a la Actividad Marítima
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)
- Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes Recurso Agua, Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados,
- Norma de Calidad de Aire y de Calidad Ambiental para Manejo y Disposición final de desechos sólidos no-peligrosos,
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del IESS
- Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas (RAOHE)

- Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte.
- Convenio MARPOL para prevenir la contaminación por los buques.
- Convenio para la protección del Medio ambiente Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste.
- Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS 74)
- Código PBIP (Protección a Buques e Instalaciones Portuarias)
- Instituciones Reguladoras y de Control Ambiental
- Instituciones Reguladoras y de Control
- Instituciones Reguladoras del Ámbito de Puertos
- Ordenanzas del I. Municipio del cantón Salinas sobre Gestión Ambiental

### 6.2. Descripción del medio físico

**6.2.1. Climatología del área.** Para definir la climatología de Anconcito se toma como referencia las características climáticas de la Península de Santa Elena. De acuerdo con la clasificación del Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador (Cañadas, 1983), la península de Santa Elena se encuentra en la región (1) Desértica Tropical. Se caracteriza por tener una precipitación anual promedio inferior a 200 milímetros y cuya temperatura media anual oscila entre 23 y 26°C.

La Fig. 3 muestra la clasificación climática Koppen basada en temperaturas y precipitaciones, según la cual, Anconcito tiene un clima desértico y árido (zona gris).



**Figura 3: Clasificación Climática Koppen**  
Fuente: Proy. ESPOL-CEDEGE-PROMSA (2002)

Uno de los parámetros importantes que determinan la climatología de una región es la precipitación. El sector que comprende Salinas, Santa Elena y Anconcito tiene valores de precipitación media anual –entre los 62.50 mm y 125mm.

Según Gálvez y Regalado, INOCAR(2007) en la costa central sur del Ecuador (Manta, La Libertad) las temperaturas del aire mínimas alcanzan valores inferiores a 20°C y las máximas temperaturas alcanzan hasta 36°C . La temperatura media anual del aire oscila entre 23°C y 26°C. Hay predominio durante todo el año de vientos con influencia marítima que provienen del suroeste, con velocidades entre 4 y 4.5 m/seg durante los meses de junio y diciembre; mientras que de enero a mayo las velocidades son de 3 y 3.5 m/seg. De acuerdo con datos tomados de vientos por la ESPOL (mayo 2007) en Anconcito se encontraron velocidades entre 0.7 y 3.5 m/seg .

**6.2.2. Características de la zona.** La zona costera de Anconcito es una faja de 200 m de ancho que se extiende a lo largo de la playa y que incluye el lado de tierra y de agua. Por el lado de la tierra el terreno se levanta a partir de la costa en acantilados inestables de unos 50msnm, la superficie del terreno en toda la región es ondulada. Por el lado de agua se evidencia las formaciones rocosas, donde en bajamar este fondo rocoso queda totalmente expuesto y en pleamar la base de los acantilados son golpeados por las olas erosionándolas permanentemente y provocando el deslizamiento de partes altas. En el actual desembarcadero de Anconcito es notoria la presencia de una arenisca conglomerática masiva que se ubica en el nivel del mar. El espesor visible de esta capa rocosa en el acantilado es del orden de los 10 metros.

**6.2.3. Calidad del agua.** Los datos de los parámetros de calidad de agua fueron tomados de un estudio realizado por la ESPOL (2007), que realizó mediciones en tres estaciones a dos profundidades (superficie y fondo).

**Tabla 2: Parámetros de Calidad de Agua.**  
Fuente: ESPOL (2007)

| ESTACIÓN                      | 1     |       | 2     |       | 3    |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                               | Sup.  | Fondo | Sup.  | Fondo | Sup. | Fondo |
| Salinidad ups                 | 25.6  | 27.2  | 25.8  | 29.7  | 27.0 | 28.3  |
| pH                            | 7.5   | 7.5   | 7.5   | 7.5   | 7.5  | 7.5   |
| OD (mg/l)                     | 6.94  | 6.48  | 6.71  | 6.59  | 6.51 | 6.38  |
| DBO5 (mg/l)                   | 6.31  | 5.15  | 4.45  | 4.35  | 2.97 | 6.23  |
| Fosfato (mg/l)                | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.01  | 0.01 | 0.001 |
| Nitrato (mg/l)                | 0.012 | 0.004 | 0.00  | 0.004 | 0.00 | 0.00  |
| Nitrato (mg/l)                | 0.00  | 0.001 | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 0.004 |
| Coliformes Fecales            | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | ---   |
| Hidrocarburos Petroleo(mg/Kg) | ---   | ---   | ---   | ---   | ---  | ---   |

**6.2.4. Corrientes Marinas.** Este estudio tomará en cuenta las corrientes producidas por el efecto de las mareas y por los vientos locales. En base a mediciones a 300 m. mar afuera del islote, las corrientes

superficiales se encuentran en el rango de los 0.30 a 0.35 m/seg y las corrientes de fondo entre los 0.20 a 0.25 m/seg . Estas corrientes son generadas por los vientos locales en la época calurosa y por los vientos de dirección sur oeste.

En el área donde se ubicarán las instalaciones, existe las corrientes litorales con dirección predominante hacia el norte, es decir desde la Punta de Ancón hacia la población de Anconcito, sin notar cambios su dirección aún con la acción de las mareas y alcanzando una magnitud de corriente superficial máxima promedio de 10.90 m/min .

**6.2.5. Régimen del oleaje.** En aguas profundas predominan olas con alturas significativas de 1 a 1.50 m. y con períodos menores a 8 segundos, con frente de ondas más frecuentes que provienen del 255°- 315° (Oeste-Suroeste) de Azimut. Las olas generadas por vientos locales no pasan de los 0.50 m. de altura, las cuales son las que predominan frecuentemente. Y con mediciones in situ se obtuvieron valores de altura significativa de 0.35 m. con periodos entre 12 y 14 segundos.

**6.2.6. Mareas.** De acuerdo a las tablas de mareas publicadas por el INOCAR (2007), referidos al nivel 0.0m, nivel medio de bajamares de sicigia (MLWS), se han determinado los siguientes valores:

- Máxima altura de mareas: 2.75m
- Altura media de las mareas: 1.40 m
- Altura promedio de las mareas bajas: 0.50m
- Altura promedio de las mareas altas: 2.11m

### 6.3 Descripción del medio biótico

El medio biótico comprende la flora, fauna terrestre y acuática existente en la zona de estudio.

**6.3.1. Fauna Acuática y Terrestre.** La investigación realizada por la ESPOL en el área donde se llevará a cabo el Puerto Pesquero, encontró varias especies bentónicas que son de ambiente marino y que viven en substratos tipo arena limosa, identificando así un total de seis especies de Anélidos (Poliquetos) como se detalla en la tabla a continuación.

**Tabla 3: Especies bentónicas encontradas en el área de estudio.** Fuente: ESPOL (2007)

| POLIQUETOS                                   | Total organismos | %  |
|--|------------------|----|
| SILLIDAE( <i>Syllis elongate</i> )           | 60               | 14 |
| LUMBRINERIDAE( <i>Lumbrineris tetrura</i> )  | 100              | 23 |
| NEPFTYIDAE( <i>Nephtys singularis</i> )      | 40               | 9  |
| PARAONIDAE( <i>Paraonis sp</i> )             | 140              | 31 |
| SPIONIDAE( <i>Polydora websteri</i> )        | 60               | 14 |
| PHYLLODOCIDAE( <i>Eulalia quadriculata</i> ) | 40               | 9  |
| TOTAL ORGANISMOS                             | 440              |    |
| TOTAL DE ESPECIES                            | 13               |    |

Estos poliuetos son típicos de áreas intervenidas por el hombre. Otro hallazgo fueron los moluscos, encontrados con valvas vacías, muertas y erosionadas, a causa del arrastre de las corrientes marinas. Con respecto al fitoplancton, varios estudios realizados en aguas del Golfo de Guayaquil han reportado alrededor de unas noventa especies. De las aves observadas en Anconcito se identifican las siguientes especies: El pelicano pardo, la garza grande, Cormorán neotropical, gaviotín máxima, Chorlo Semipalmado, Tringa macularia, Sarapito *trinador*.

**6.3.2. Flora.** Según Cañadas(1983), la vegetación característica de una zona desértica tropical es escasa y de tipo xerofítica o halofita. Los arbustos más comunes son Muyuyo, Barbasco y la especie dominante *Lantana sprucei*. Entre los pocos árboles existentes, los más representativos son: Palo Santo, Guasango, Cascol y Tamarindo.

#### 6.4. Descripción del medio socioeconómico

La parroquia Anconcito tiene una densidad poblacional de 721.60 hab/km<sup>2</sup>, para el año 2001 tuvo un total de 8561 habitantes, lo cual representa el 17% de la población cantonal.

**Tabla 4: Población Económicamente Activa por sexo, según ramas de actividad. (Parroquia Anconcito).** Fuente: INEC, 2001

| RAMAS DE ACTIVIDAD           | TOTAL | HOMBRES | MUJERES |
|------------------------------|-------|---------|---------|
| TOTAL                        | 2450  | 2158    | 292     |
| Agricultura, ganadería, caza | 56    | 55      | 1       |
| Pesca y Piscicultura         | 1389  | 1356    | 33      |
| Construcción                 | 57    | 56      | 1       |
| Comercio                     | 230   | 182     | 48      |
| Hoteles y Restaurantes       | 41    | 17      | 24      |
| Transporte por vía terrestre | 80    | 79      | 1       |
| Enseñanza                    | 53    | 25      | 28      |
| Otras actividades            | 544   | 388     | 156     |

**6.4.1. Actividad Pesquera.** El 97% de los pescadores son "Pescadores Artesanales", 86% de pescadores no se encuentra afiliado a cooperativa alguna, el 72% trabaja en embarcaciones que no son de su propiedad.

**Tabla 5: Desembarque total en Toneladas de Peces Pelágicos Grandes por familia y puerto pesquero durante 2007.** Fuente: INP 2007

| PUERTOS        | FAMILIAS      |            |               |            |          |
|----------------|---------------|------------|---------------|------------|----------|
|                | CORYPHAENIDAE | GEMPYLIDAE | ISTIOPHORIDAE | SCOMBRIDAE | XIPHIDAE |
| ESMERALDAS     | 250,23        | 2,02       | 794,70        | 133,63     | 51,46    |
| MUISNE         | 153,31        | 1,23       | 147,71        | 61,75      | 0,63     |
| MANTA          | 1483,29       | 98,05      | 1678,70       | 408,13     | 126,25   |
| PUERTO LOPEZ   | 13,19         | 0,89       | 78,91         | 99,67      | 0,40     |
| SANTA ROSA     | 372,21        | 992,88     | 306,61        | 783,22     | 58,90    |
| ANCONCITO      | 1521,81       | 776,37     | 31,91         | 277,38     | 334,86   |
| PUERTO BOLIVAR | 62,60         | 12,80      | 108,23        | 353,80     | 13,04    |

Anconcito es uno de los puertos con mayor actividad de embarcaciones de fibra de vidrio, las cuales utilizan el palangre superficial para la captura de peces pelágicos grandes.

#### 6.4.2. Principales problemas relacionados con la actividad pesquera en Anconcito

- Varadero improvisado en la playa al sur de la población para reparar embarcaciones.
- Práctica de la evisceración de una manera insalubre, el agua sangre va por tuberías de PVC directamente al mar..
- Falta de infraestructura o instalación adecuada para el suministro de combustible y agua a los barcos pesqueros lo que puede afectar a la calidad del producto y a los costos.
- Contaminación por combustible y por desperdicios.

**6.4.3. Uso de Suelo.** En Anconcito existe la presencia de altos acantilados, por tal motivo, la población se ha ido adentrando, aunque se observan instalaciones y áreas residenciales ubicadas en zonas de riesgo (acantilados y suelos erosionados).

**6.4.4. Servicios Básicos.** El sistema de agua potable de la Península cuenta con dos reservorios: Uno en Santa Elena con capacidad de 6000 m<sup>3</sup>, otro en Anconcito con capacidad de 600 m<sup>3</sup>.

El servicio de alumbrado eléctrico del cantón Salinas está dotado por la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) Regional Santa Elena. El servicio de energía eléctrica ofrece una cobertura casi del 90% en los sectores urbanos y un 10% al sector rural.

El servicio telefónico lo provee la empresa CNT, que tiene una central en Anconcito, pero tiene problemas de cobertura.

La recolección de residuos sólidos es deficiente, muchos pobladores queman sus desechos, acumulan basura en puntos focalizados, no existe un buen manejo de desechos industriales, ni de los generados por la pesca artesanal.

## 7. Identificación y evaluación.

### 7.1 Metodología

Se ha usado para evaluar impactos la matriz causa-efecto de Leopold. Se ha considerado los siguientes aspectos: área de influencia, acciones que ejercerá el proyecto sobre el área, qué componentes ambientales son afectadas con .impactos positivos o negativos. El

método valora los impactos según **criterios** dados en la tabla 8:

**Tabla 6. Clasificación de impactos.** Fuente: "Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" capítulo VII.

| Carácter(C)              | Negativo(-1)    | Neutro(0)   | Positivo(1)      |
|--------------------------|-----------------|-------------|------------------|
| <b>Perturbación (P)</b>  | Fuerte(3)       | Medio(2)    | Leve(1)          |
| <b>Importancia(I)</b>    | Alta(3)         | Media(2)    | Baja(1)          |
| <b>Ocurrencia(O)</b>     | Muy Probable(3) | Probable(2) | Poco Probable(1) |
| <b>Extensión(E)</b>      | Regional(3)     | Local(2)    | Puntual(1)       |
| <b>Duración(D)</b>       | Permanente(3)   | Media(2)    | Corta(1)         |
| <b>Reversibilidad(R)</b> | Irreversible(3) | Parcial(2)  | Reversible(1)    |
| <b>TOTAL</b>             | <b>18</b>       | <b>12</b>   | <b>6</b>         |

Para obtener la valoración total del impacto se recurre al cálculo demostrado a continuación:

$$\text{Impacto Total} = C \times (P + I + O + E + D + R).$$

Se califican los impactos según la tabla 9.

**Tabla 7. Impactos.** Fuente: "Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" capítulo VII.

| Impacto    | Negativo         | Impacto | Positivo         |
|------------|------------------|---------|------------------|
| Severo     | $\geq (-) 15$    | Alto    | $\geq (+) 15$    |
| Moderado   | $(-) 15 < (+) 9$ | Mediano | $(+) 15 > (+) 9$ |
| Compatible | $\leq (-) 9$     | Bajo    | $\leq (+) 9$     |

## 7.2 Identificación y evaluación de impactos.

Se determinaron las actividades inherentes a la construcción y operación de un puerto y los componentes ambientales que interactúan en la fase de construcción, operación y abandono.

**Tabla 8. Actividades en la fase de construcción, operación y abandono.** Elaborado por tesistas.

| FASE CONSTRUCCION  | FASE OPERACIÓN  | FASE ABANDONO   |
|--|---|---|
| Demandar bienes, servicios.<br>Contratar mano de obra.<br>Abrir caminos de acceso.<br>Instalar, operar talleres campamentos, depósitos.<br>Enrocado.<br>Instalaciones sanitarias.<br>Transportar, cargar y descargar materiales.<br>Aplicar capas de asfalto.<br>Construcción de edificaciones en el muelle.<br>Cerrar/abandonar talleres campamentos, depósitos materiales. | Carga/descarga pesca.<br>Evisceración.<br>Lavado de pesca.<br>Abastecimiento hielo.<br>Atraque./fondeo<br>Mantenimiento flota pesquera y Terminal.<br>Transporte de rechazo de pesca.<br>Ingreso/salida carros<br>Operación de locales comerciales.<br>Abastecimiento de combustible. | Desmantelamiento de instalaciones portuarias.<br>Transformación de las instalaciones para destino turístico y recreacional. |

**Tabla 9. Componentes ambientales.** Elaborado por tesistas.

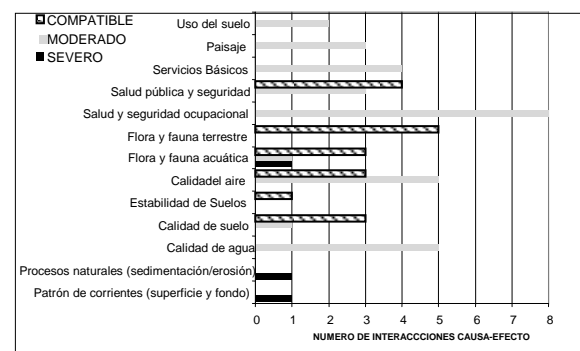
| Medio Físico  | Medio Biótico                                       | Medio Socioeconómico  |
|---|---|---|
| Patrón de corrientes (superficie y fondo)<br>Calidad de agua<br>Procesos naturales (sedimentación/erosión)<br>Calidad de suelo<br>Estabilidad de suelos<br>Calidad del aire | Flora / fauna terrestre.<br>Flora / fauna acuática. | Nivel de empleo<br>Salud y seguridad ocupacional<br>Economía de la zona<br>Desarrollo urbano<br>Uso del puerto<br>Valor de la tierra<br>Salud pública y seguridad<br>Migración<br>Comercio<br>Áreas de recreación<br>Servicios básicos y; Paisaje.<br>Uso del suelo |

## 7.2 Identificación y evaluación de impactos.

Se realizaron siete matrices de Leopold, es decir una matriz por cada clasificación de impactos, ubicando las actividades en las filas y los componentes ambientales en las columnas. Cada interacción actividad-componente ambiental tenía un valor de acuerdo al criterio. (Tabla 8). Ej. Si se evalúa de acuerdo a la perturbación se valora (3) si el grado de afectación es importante; (2) regular y; (1) si es escaso. Cada una de las matrices resultantes ayudará con la estimación del impacto total del proyecto. Para hallar el impacto total "actividad-componente" del proyecto, se diseñó una nueva matriz similar a las otras matrices, con las mismas actividades y componentes, con la diferencia de que en cada celda se ubica el resultado de la fórmula de impacto total, donde; C: carácter; P: perturbación; I: importancia; O: ocurrencia; E: extensión; D: duración; R: reversibilidad.

### 7.2.1. Resultados de la evaluación de impactos.

#### A. FASE DE CONSTRUCCION

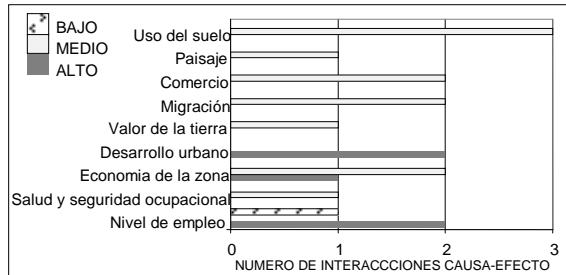


**Figura 4: Resultados de impactos negativos. Fase Construcción.** Elaborado por tesistas

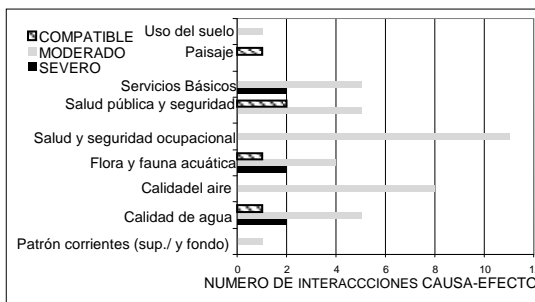
El enrocado es el causante principal del impacto negativo severo en componentes Patrón de corrientes, Procesos sedimentación y erosión, flora/fauna acuática. Las componentes "Salud y seguridad

ocupacional”, “Calidad del aire” y Calidad de agua” tienen impactos negativos moderados por actividades como “Enrocado”, “Transportar, cargar y descargar materiales” y “Aplicar capas de asfalto”.

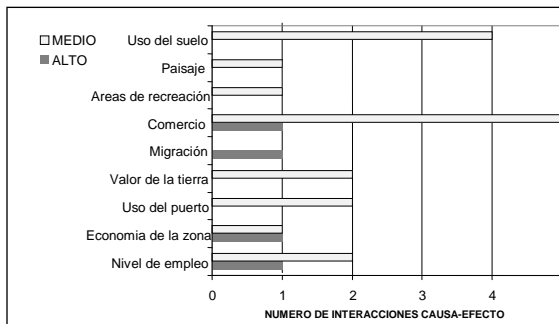
Hay impactos positivos altos en las componentes socioeconómicas, en todas las fases.



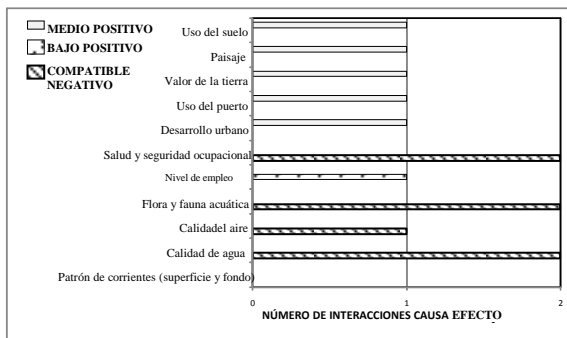
**Figura 5: Resultados de impactos positivos. Fase Construcción.** Elaborado por tesisistas



**Figura 6: Resultados de impactos negativos. Fase Operación.** Elaborado por tesisistas



**Figura 7: Resultados de impactos positivos. Fase Operación.** Elaborado por tesisistas.



**Figura 8: Resultados de impactos. Fase Abandono.** Elaborado por tesisistas

### 7.3 Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental consta de medidas preventivas(A-H) , correctivas(I-M) que controlen, mitiguen o revertan las alteraciones causadas por el proyecto. Se establecieron los costos de cada una de las medidas, los organismos ejecutores, financieros y responsabilidades del constructor. Ver Anexos tesis.

**Tabla 10. Medidas Ambientales. Elaborado por tesisistas.**

|   | NOMBRE DE LA MEDIDA AMBIENTAL   |
|---|---|
| A | Certificación de Procesos de Calidad Ambiental .  |
| B | Medidas de Reducción de Ruido y de Partículas de Polvo  |
| C | Monitoreo de Perfiles de Playa  |
| D | Monitoreo de Corrientes en La Zona de Influencia  |
| E | Medida de Control de Calidad de Agua  |
| F | Medida de Control para la Protección de Flora y Fauna Acuática y Marina                                       |
| G | Medida de Prevención de Accidentes y Afectaciones a Salud en Trabajadores y Personas transeúntes en terminal. |
| H | Medida de Prevención y Control de la Contaminación Agua por Aceites, Combustibles                             |
| I | Medida de Prevención y Control de la Contaminación del Agua por descarga de Aguas Residuales y Desperdicios   |
| J | Medida de Prevención y Control de la Contaminación del Aire y Ruido   |
| K | Medida de Control para la Protección de Flora y Fauna Acuática y Marina                                       |
| L | Medidas de Control y Prevención Salud y Seguridad Ocupacional y Pública                                       |
| M | Medida de Control de Servicios Básicos  |

**Tabla 11. Impactos vs Medidas Ambientales. Elaborado por tesisistas.**

|   | IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA MEDIDA          | DESCRIPCION DE LA MEDIDA   |
|---|---|--|
| A | Incumplimiento de normas y leyes ambientales. | Auditorías de procesos   |
| B | Contaminación del aire                        | Controles de: Velocidad en rutas ,emisiones mínimas de gases/ partículas.  |
| C | Procesos de erosión y sedimentación .         | Monitoreo 2 puntos al norte y sur de construcción, c/3meses.   |
| D | Cambio en el patrón de corrientes             | Monitoreos en la zona norte y sur de la construcción.  |
| E | Contaminación del agua zona influencia.       | Monitoreos de calidad de agua mensualmente.  |
| F | Perturbación a la vida acuática y marina.     | Controles y registros:Luces pérdidas aceites/combustibles, generación polvo. Almacenaje, manejo y control adecuado de producto tóxico,etc. |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| <b>G</b> | Aumento de riesgos en salud seguridad de trabajadores y personas alrededor de la construcción. | Señalización . Horarios vel máx. Control tránsito. Capacitación trabajadores. Control ingresos. Medidas atenuación de ruidos. Uso protección .Control médico. |
| <b>H</b> | Contaminación del agua por aceites, combustibles..   | Capacitación al personal . Mantenimiento preventivo de embarcaciones. Medidas control ambientales.  |
| <b>I</b> | Contaminación del agua por descarga de aguas residuales y desperdicios.                        | Curso trimestral de seguridad ambiental al personal de mantenimiento.Sistema de multas.Monitorio y toma muestras .Prog.recolección de desechos sólidos.       |
| <b>J</b> | Generación de ruido y contaminación del aire por la emisión de olores y CO2.                   | Tratamiento del combustible para reducir emisión de gases. Monitorio semestral niveles de ruido. Sistema de multas  |
| <b>K</b> | Disminución biomasa.   | Monitoreos agua. Sistema de multas.   |
| <b>L</b> | Aumento de riesgos en salud y seguridad de los trabajadores y usuarios del terminal.           | Capacitación al personal. Señalización de áreas riesgosas.  |
| <b>M</b> | Falta de control del uso del agua en las instalaciones del terminal pesquero.                  | Sistema de detección de fugas<br>Monitorear consumos.<br>Registro de abastecimiento<br>Programa de ahorro.  |

### 7.4 Plan de Contingencias

Es un conjunto de acciones para enfrentar accidentes y cualquier situación de emergencia con el propósito de prevenir daños a la salud humana y reducir los riesgos para el ambiente.

**7.4.1. Posibles amenazas sobre el proyecto.** La ocurrencia de fuertes aguajes y fenómenos naturales como el Fenómeno del Niño. También hay que considerar los accidentes de tránsito, accidentes de trabajo, derrames de combustible, incendios etc.

**7.4.2 Áreas de riesgo.** Vías de acceso. Zona de abastecimiento de combustible. Zona de locales de servicios y comerciales. Zona de atraque de embarcaciones.

**Tabla 12. Acciones de ejecución.** Elaborado por tesisistas.

|  |
|--|
| Organizar, capacitar y adiestrar al personal.  |
| Creación de grupos rotativos.  |
| Acción coordinada, oportuna y eficiente para el restablecimiento de la normalidad.                                     |
| Asegurar la rehabilitación emergente de la zona afectada.  |
| Capacitación básica de primeros auxilios a trabajadores de terminal para socorrer heridos o trasladarlos.              |
| Publicar teléfono de Dispensarios Médico, Bomberos,etc.  |
| Informar oportunamente del percance al jefe de la administración del terminal o al encargado de la obra.               |
| Evaluar lo acaecido e informar vía teléfono celular o sistema de radio en caso de requerirlo a organismos pertinentes. |
| Presentar informe de evaluación.   |

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

El proyecto del terminal pesquero en Anconcito es ambientalmente viable si se aplican las medidas de prevención/mitigación del plan de manejo.

La metodología basada en matrices causa-efecto da resultados confiables para la evaluación ambiental de puertos pesqueros. Las proyecciones de los impactos resultados de las matrices permiten determinar las medidas de mitigación.

Las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona de estudio no son extremas y son manejables lo que ha permitirá el diseño de un puerto pesquero seguro. Se recomiendan implementar las medidas del plan, las cuales se encuentran descritas en los anexos de la tesis "Evaluación Ambiental del Puerto Pesquero Artesanal de Anconcito" para que el puerto pueda operar con estándares ambientales de calidad.

Las entidades del sector pesquero deberían poner a disposición de las universidades y tesisistas información técnica para que se realicen estudios e investigaciones. Se recomienda que el Municipio de Salinas antes de comenzar la construcción del puerto pesquero de Anconcito designe al responsable de la administración del puerto, sugiriendo así que sean los propios pescadores involucrados en la faena diaria, para que así sea sustentable el puerto.

## 9. Bibliografía

- ESPOL- 2007, "Puerto Pesquero Artesanal Anconcito"
- Guillermo Espinosa, Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, 2002.
- C. Cabanilla, Seguimiento de los Desembarques de Peces Pelágicos Grandes durante el 2007, Instituto Nacional de Pesca.
- Plan Estratégico Participativo, Cantón Salinas, Ecuador. 2004
- Asociación Velneq S.A.– Richard Hidalgo Vasconez CIA. LTDA., Guía de Practicas Ambientales en la Construcción de Vías ,2005.
- UTGA, Guía Ambiental para Obras de Construcción, Sector Puertos, versión 2, Julio 2006.
- MSc. Ing. Patricio Ludeña E., Ministerio de Obras Publicas, Manual para el Desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos Viales,2005.
- Cañadas, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador. 197 pp.