

Afloramiento de Hidrocarburos en el Sector Valparaíso del Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena – Ecuador

E. Veloz

Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP
E-mail: veloz@cnel.gob.ec

Resumen

El objetivo de este trabajo es efectuar una evaluación de carácter cualitativa acerca de la dimensión, las causas y los efectos de los impactos generados al ambiente por la presencia de hidrocarburos en la zona de Valparaíso - Punta Carnero, cantón Salinas, provincia de Santa Elena, Ecuador. Para esto se efectuó un Análisis Territorial a doble escala: escala provincial y escala cantonal, las mismas que contaron con información primaria y secundaria. Así mismo, esta información sirvió como insumo para la elaboración de una matriz causa – efecto. En una segunda etapa, se planteó una propuesta esquemática de manejo ambiental con el fin de detener, mitigar o eventualmente revertir los impactos ambientales producidos en este sector. Los resultados de esta investigación nos muestran que existe una contaminación real por hidrocarburos, siendo la concentración más alta encontrada de 6 mg/l de hidrocarburos totales de petróleo – HTP, así mismo se constató que el afloramiento de hidrocarburos se debe a fallas geológicas y a los productores de sal artesanal del sector.

Palabras Claves— Afloramiento de Hidrocarburos, Contaminación, Matriz Causa - Efecto, Ecuador, Petróleo.

Abstract

The objective of this paper, is to make a qualitative assessment about the extent, causes and effects of the environmental impact related to the presence of hydrocarbons in the area of Valparaiso - Punta Carnero, in the canton of Salinas, Province of Santa Elena, Ecuador. A double scale analysis of the territory was conducted, provincial and cantonal scale, using primary and secondary information, which allowed the construction of a cause-effect matrix. In the next phase, a schematic environmental management proposal was introduced, in order to stop, mitigate and eventually reverse the impact in this area. The outcome of a research conducted, exposed a consistent hydrocarbon contamination, being 6 mg/l (TPH) total petroleum hydrocarbon, the highest concentration discovered. Additionally it was discovered that the outcrop of hydrocarbons are related to geological faults and impact of artisanal salt producers in the area.

Index terms— outcrop of Hydrocarbons, pollution, Matrix Cause – Effect, Ecuador, oil.

Recibido: 08-08-2014, Aprobado tras revisión: 21-11-2014.

Forma sugerida de citación: Veloz, E. (2015). “Afloramiento de Hidrocarburos en el Sector Valparaíso del Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena – Ecuador”. Revista Técnica “energía”. N° 11, Pp. 68-76. ISSN 1390-5074.

1. INTRODUCCIÓN

La República del Ecuador, al tener una economía productora y exportadora de hidrocarburos, no está exenta de sufrir impactos ambientales en los procesos de exploración y extracción de petróleo, y sus derivados. Es por esto que el Gobierno Nacional ha priorizado líneas de investigación científicas ambientales, con la finalidad que sean desarrolladas por profesionales ecuatorianos, tanto en el país, como en el extranjero.

Bajo el contexto arriba señalado, durante el año 2010, se encontró el primer hallazgo de contaminación petrolífera, de grandes proporciones, en la playa Punta Carnero, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena, el producto antes mencionado emergió de las piscinas de producción de sal, lo que generó que se movilizara con el agua y este caudal se traslade por los canales de desfogue del sector, contaminándolo y así también generando un impacto ambiental significativo al estero. El efluente continuó hasta desembocar en el mar, junto al hotel Punta Carnero, con lo que existió una afectación del ecosistema marino. Cabe destacar que este espacio ha sido declarado como zona de reserva faunística (REMACOPSE - Acuerdo Inter-Ministerial No.1476), por lo que su contaminación afecta a especies diversas y únicas en la zona, como por ejemplo los lobos marinos.

En respuesta al problema suscitado se desarrolló el presente trabajo de investigación, el cual efectuó una evaluación de carácter cualitativa, acerca de las dimensiones, causas y efectos de los impactos generados al ambiente por la presencia de hidrocarburos en el sector Valparaíso – Punta Carnero. Para proceder con la evaluación mencionada, se efectuó un Análisis Territorial a doble escala: escala provincial y escala cantonal, las mismas que contaron con información primaria y secundaria. Así mismo, esta información sirvió como insumo para la elaboración de una matriz causa – efecto. En una segunda etapa, se planteó una propuesta esquemática de manejo ambiental con el fin de detener, mitigar o eventualmente revertir los impactos ambientales producidos en este sector.

Se plantea como objetivo:

Efectuar una evaluación de carácter cualitativa acerca de la dimensión, las causas y los efectos de los impactos generados al ambiente por la presencia de hidrocarburos en la zona de Valparaíso - Punta Carnero, cantón Salinas, Ecuador.

Mientras que los objetivos específicos son:

1. Efectuar un Análisis Territorial, en la forma de una “Línea de Base Ambiental” en la zona en estudio.

2. Desarrollar una síntesis de la problemática ambiental, en la forma de una “Matriz Causa Efecto”, suscitada por el afloramiento de hidrocarburos en la zona de estudio.
3. Elaborar una propuesta esquemática de manejo ambiental a efectos de detener, mitigar o eventualmente revertir los impactos ambientales producidos por la presencia de hidrocarburos en la zona en estudio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue desarrollada en el sector Punta Carnero, en una playa ubicada en la parroquia José Luis Tamayo, del cantón Salinas, en la provincia de Santa Elena, de la República del Ecuador. El sector Punta Carnero debe su denominación a la punta rocosa del mismo nombre que se ubica en el extremo Suroeste de la playa antes mencionada. Esta playa se encuentra ubicada en la provincia de Santa Elena, relativamente separada del cantón La Libertad, en una zona muy próxima a la parroquia de Anconcito, en el mapa siguiente se muestra la ubicación geográfica del lugar de estudio.



Figura 1: Sector del Hallazgo

La presente investigación es de tipo aplicada y exploratoria. Aplicada en la medida en que se buscó solucionar un problema real y pre-existente; exploratorio, porque estuvo dirigida a lograr el esclarecimiento y delimitación de un problema no bien definido. Esta investigación se fundamentó en una exhaustiva revisión bibliográfica, visitas de campo, y criterio de expertos calificados.

La investigación fue desarrollada de la siguiente manera, Trabajo de Gabinete I: En esta etapa se efectuó una profunda revisión documental acerca de los antecedentes relacionados con esta investigación. Para ello se revisó los Informes Técnicos efectuados por la Dirección Provincial del Ambiente de Santa Elena,

el Plan de Contingencia elaborado por Pacifpetrol y otros documentos de carácter técnico elaborados por la provincia de Santa Elena y el cantón Salinas. Al finalizar esta etapa se contó con una Evaluación Ambiental de Carácter preliminar, a la que siguió una valoración final más profunda, así también, se obtuvieron elementos para la elaboración del Análisis Territorial a escala Provincial y Cantonal. Trabajo de Campo: Durante esta etapa se efectuaron actividades relacionadas con observaciones de campo, toma de muestras para análisis, levantamiento de puntos GPS, identificación visual de la contaminación, inspección de todo el canal y estero, y consultas con los expertos ecuatorianos, además de entrevistas con moradores. Trabajo de Gabinete II: En esta tercera y última etapa de investigación se procesó y sistematizó la información obtenida en campo, la misma que se confrontó con la Evaluación Ambiental preliminar. Además fue necesario una revisión histórica del territorio e identificación de sectores afectados, para lo cual se utilizó una serie de imágenes satelitales y fotografías aéreas, las mismas que fueron tomadas con un equipo fotográfico aéreo de diseño casero. El conjunto de la información existente, procesada y sistematizada, fue puesta a disposición de un equipo de expertos.

Para efectuar la Evaluación Ambiental en el sector Valparaíso-Punta Carnero, fue necesario usar la herramienta de Evaluación Rápida (ER) (Miranda y Ayabaca (2000), y tesis de Maestría en Ingeniería Ambiental de Chavarría (2002)), en donde se desarrolló el siguiente procedimiento: 1.- Determinación y delimitación del área afectada. 2.- Determinación de áreas afectadas significativamente por la presencia visual de hidrocarburos. 3.- Señalización de impactos negativos y registro de los mismos por zonas. 4.- Determinación de áreas críticas o de mayor degradación actual o potencial. 5.- Ponderación de la Magnitud (M) e Importancia (I) de los impactos, corresponde a un ejercicio primeramente individual (autor) y luego integrado al equipo de expertos, logrando mantener un criterio común de cada impacto, disminuyó en lo posible, el grado de subjetividad. 6.- Utilización de una variación de la Matriz de Leopold (causa-efecto) (Chavarría, J. 2002), con un sistema de valoración de (M) e (I) entre 1 y 5, en donde 1 representa el mínimo valor impactado, mientras que 5 corresponde al más alto, y 3 a un valor medio, posterior se aplican las formulas $M = (0,3 AI) + (0,4 D) + (0,3 I)$ e $I = (0,4 M) + (0,3 R) + (0,3 RI)$. 7.- Respecto a la estructura de las matrices, las causas son ubicadas en la columna de la izquierda, y en la fila superior, se dividieron en: Contaminación, Ecología, Aspectos Socioeconómicos y Aspectos Estético-culturales. 8.- Debido a que el área de estudio se encuentra en el orden de los tres kilómetros cuadrados se realizó una sola matriz de Evaluación Ambiental (EA), en donde se valoró el total de los

impactos, los factores de riesgo por causas naturales (físico y biológico), los impactos antrópicos actuales y los impactos futuros.

Para la medición de caudales de la playa Punta Carnero, se utilizó el método del flotador, para este fin se determinó el área de la sección, la misma que se efectuó midiendo con un flexómetro el ancho y con una vara la profundidad de la salida de agua; posterior a esto se procedió a determinar la velocidad del agua, para lo cual se utilizó un flotador, con él se midió el tiempo que demoraba en recorrer una distancia de cinco metros. Se determinó que el caudal en el proceso de bajamar (cuando migra el cuerpo de agua del estero y se junta con el mar), es de $1,13 \text{ m}^3 / \text{sg}$.

Para determinar la concentración de HTP se tomaron ocho muestras en el sector Valparaíso – Punta Carnero para identificar la presencia de hidrocarburos en el agua; los tres lugares iniciales son: 1) área denominada CRUCE CIUDADELA MOROCHO, 2) PUENTE HOTEL PUNTA CARNERO y 3) en la playa ROCA HOTEL PUNTA CARNERO. Las cinco muestras posteriores son: 4) en el estero antes de la SALIDA DE AGUA DE AGUAPEN, 5) en el estero después de la SALIDA DE AGUA DE AGUAPEN, 6) PUENTE HOTEL PUNTA CARNERO (confirmatorio), 7) playa ROCA HOTEL PUNTA CARNERO y 8) en el área de AFLORAMIENTO DE PETRÓLEO.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la elaboración de la síntesis del análisis territorial se tomaron los siguientes aspectos, Físico – Abiótico: Con los datos obtenidos tenemos la certeza que al inicio del canal de aguas lluvias y antes del aporte de agua de la planta de tratamiento de AGUAPEN, se encuentra con una contaminación importante de HTP's (muestras M 1, M 4 y M8); mientras que el agua contaminada con hidrocarburos que se desplaza hacia su desfogue en el mar; en este recorrido la concentración de HTP's disminuye por dos factores que se encontraron al hacer la inspección física de todo el canal, 1) el aporte de agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la compañía AGUAPEN, la misma que se une en una bifurcación existente en el canal, por lo que el agua en este punto se mezcla fuertemente, y 2) en el recorrido de todo el canal se pudo observar que la película de petróleo que se desplaza con el agua, parte de esta capa queda en las orillas del canal impregnada en la tierra, formando costras de petróleo. Por lo anterior indicado, podemos hacer una zonificación de la concentración de HTP's a lo largo del canal, estero y desembocadura del agua en el mar, generando que la Zona 1 mantenga una concentración de HTP's alta, la Zona 2 una concentración media, y finalmente la Zona 3 con una contaminación baja. Dando como resultado la siguiente imagen.



Figura 2: Identificación de zonas por concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo, sector Valparaíso – Punta Carnero

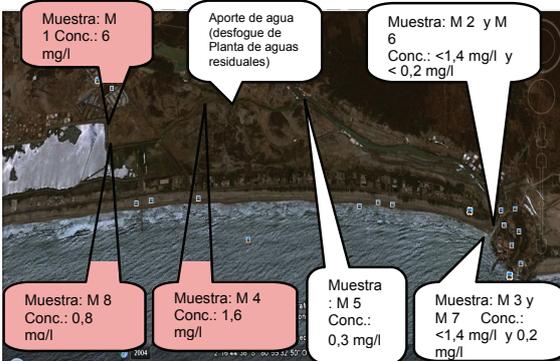


Figura 3: Ubicación de la toma de muestras en el canal de aguas lluvias y vista del aporte de agua de la Planta de Aguas Residuales de AGUAPEN

La falta de monitoreo de las descargas de aguas residuales de piscinas de oxidación, laboratorios de larvas de camarón y aguas contaminadas con hidrocarburos afectan la calidad de agua, especialmente en la desembocadura del estero de Punta Carnero. Por otro lado, a lo largo de toda la línea de costa se puede observar desechos sólidos que son mayormente transportados por el mar.

Biológico

El sector Valparaíso – Punta Carnero, del cantón Salinas, se encuentra afectado por la presencia de hidrocarburos; en este sector podemos decir que existe un área muy afectada (antes del aporte de agua de la planta de aguas residuales de AGUAPEN) y otra que no posee una afectación significativa (posterior al aporte de agua de la planta de tratamiento de aguas residuales de AGUAPEN); con esto podemos indicar que en la primera zona afectada no existe presencia de vegetación, aves y mamíferos. Por otro lado, se descarta que el petróleo que migra al mar tenga afectaciones negativas significativas en el mismo, debido a que las concentraciones de HTP's, en la salida del estero y en el agua de mar, no poseen magnitudes importantes para ser un factor de contaminación. Así

también se determinó pescadores en las orillas del mar lo que indica que existen condiciones adecuadas para la vida de peces y otras especies marinas.

Socio – Económico

El impacto más importante por la presencia de hidrocarburos, se da en los moradores de las ciudadelas aledañas al sector de afloramiento y con menor intensidad en las personas que viven en los alrededores del estero. La afectación se da debido a que el agua del canal posee concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo en el orden de 0,8 mg/l, esto conlleva a que los moradores perciban olores de hidrocarburos, generando molestias. En la parte económico los productores de sal artesanal, se ven afectados debido a que al hacer un hoyo en el suelo (para sacar agua y realizar el proceso de producción de sal), rompen los sellos naturales que contienen el hidrocarburo, lo que genera que el agua migre hacia la superficie mezclada con el hidrocarburo. La producción de sal artesanal, ocasiona que existan riesgos para el ecosistema y un posible impacto significativo en el área protegida REMACOPSE, ya que no cuentan con un sistema de producción técnico, ni medidas de protección para los que trabajan en estos pozos de producción de sal.

En el presente trabajo de investigación, se realizó la Identificación de Impactos (II) de las fuentes generadoras inventariadas en la Síntesis del Análisis Territorial, bajo un concepto de Evaluación Rápida (ER). Este inventario de impactos ambientes presenta como eje principal a los Riesgos Naturales y a las Actividades Antrópicas. De estos ejes principales se plantearon las causas que generan efectos adversos al ambiente. En la matriz (EA), se valoró el total de los impactos, los factores de riesgo por causas naturales (físico y biológico), los impactos antrópicos actuales y los impactos futuros. Así mismo, se realiza una valoración por rubro afectado. La valoración, se realiza como la sumatoria de los M x I (Magnitud x Importancia). Los resultados globales expresan que, el mayor potencial de impacto se encuentra en las actividades antrópicas.

Tabla 1: Resumen de la valoración (sumatorias de M x I) de impactos ambientales por sector y por tipo de causa

Sector	RIESGOS NATURALES	ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	TOTAL
Valparaíso-Punta Carnero	210	296	506
No. de categorías	5 X 4	13 X 4	18 X 4

Se puede destacar que el sector Valparaíso – Punta Carnero se encuentra más vulnerable ante riesgos por actividades antrópicas.

Tabla 2: Resumen de matriz causa – efecto, Evaluación Ambiental Sector Valparaíso – Punta Carnero

CAUSA \ EFECTO	Contaminación	Ecología	Socio-Económico	Estético-Cultural	Total
RIESGOS NATURALES	55	39	73	43	210
ACTIVIDADES ANTROPICAS	93	65	56	82	296
Total	148	103	129	125	506

Analizando más en detalle la Matriz (EA), encontramos que, un factor importante de posible contaminación es la actividad petrolera en primer lugar, seguido por las fallas geológicas, sismos, ENSO y camaroneras. El área de estudio se caracteriza por ser urbanizada, industrializada y turística o natural; esta área cuenta con ecosistemas terrestres y acuáticos importantes, sin embargo la valoración ecológica más afectada hace referencia a los ecosistemas acuáticos, esto es, en razón de que existe una vulnerabilidad a eventuales accidentes de la industria petrolera, y riesgos naturales (fallas geológicas) que provoquen afloramientos de petróleo en el sector, lo que ya ha generado impactos significativos en esta área.

En este mismo sentido, en el siguiente cuadro, se presenta una lista (en orden descendente) de las 10 principales actividades o eventos generadores de impactos ambientales en el sector Valparaíso – Punta Carnero. La lista correspondiente contiene un resumen genérico de las actividades y eventos que afectan al sector, esto servirá para el establecimiento de soluciones, a través de un Plan de Manejo Ambiental (lineamientos), mediante un análisis intersectorial.

Tabla 3: Lista de las 10 principales causas generadoras de impactos ambientales sector Valparaíso – Punta Carnero

POSICIÓN	CAUSAS GENERADORAS DE IMPACTOS	TIPO
1	Fallas Geológicas, Ruptura de sellos bajo el canal	Riesgos Naturales
2	Sismos	Riesgos Naturales
3	ENSO	Riesgos Naturales
4	Camaroneras	Actividades Antrópicas
5	Productores de sal artesanal	Actividades Antrópicas
6	Laboratorios	Actividades Antrópicas
7	Actividad petrolera, producción	Actividades Antrópicas
8	Urbanizaciones	Actividades Antrópicas
9	Tsunamis	Riesgos Naturales
10	Falta de planificación uso de suelo	Riesgos Naturales

Esta lista representa aquellas actividades principales que por su importancia requieren un EsIA detallado, una auditoría ambiental o un estudio de riesgo.

Lineamientos para la gestión ambiental del sector Valparaíso – Punta Carnero

En lo que respecta a este trabajo de investigación, las instituciones involucradas en la Gestión Ambiental del Cantón Salinas, son las siguientes:

Principales: 1) Ministerio del Ambiente – Dirección Provincial de Santa Elena (MAE). 2) Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos de Santa Elena (SNGR). 3) Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Salinas, Unidad de Gestión Ambiental (GAD). 5) Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).

Secundarias: 1) Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral (DIGMER). 2) Capitanía menor de Salinas. 3) Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). 4) Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA). 5) Ministerio de Agricultura (MAG). 6) Ministerio de Salud Pública (MSP). 7) Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP). 8) Instituto Nacional de Oceanografía de la Armada (INOCAR). 9) Ministerio de Obras Públicas (MOP). 10) Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (MRNNR). 11) Instituto Geofísico Nacional (IGN).

Instituciones del estado y privadas que ayudan en la gestión ambiental de la provincia de Santa Elena, con mayor énfasis en el área de estudio, como son: 1) Petroecuador, Gerencia de Protección Ambiental. 2) Pacífpetrol, Superintendencia de EHS.

Sin embargo, es importante destacar que la mayor injerencia, acerca de los problemas relacionados con los eventos ambientales dentro del cantón Salinas, es el propio municipio del cantón.

Se presenta una matriz de análisis integrado de problemas socio- ambientales sectoriales diseñada en base a la definición de las variables significativas y los indicadores adecuados de los problemas. La matriz contiene los siguientes elementos: 1.- Problema ambiental y/o socio-ambiental: Indica los problemas socio-ambientales más importantes. 2.- Afectación: Precisa si los efectos son más importantes sobre los sistemas naturales o antrópicos. 3.- Consolidación: Califica sobre el grado de consolidación del problema basándose en el tiempo posible de resolución: corto plazo (CP), mediano plazo (MP), largo plazo (LP) e irreversible (I). 4.- Resolución: Califica las posibilidades de resolver el problema: muy complejo (MC), medianamente complejo (MdC), simple (Si). 5.- Limitaciones: Indica las limitaciones para resolver el problema, dentro de las siguientes

categorías: carencia de información (CI), control interno o externo limitado (CL), ausencia de marco regulatorio (AR), marco regulatorio e institucional complejo (RC), debilidad de las instituciones de control (DI), falta de recursos humanos calificados (FRH) especializados en el tema, deficiencias tecnológicas (DT), pobre conciencia ciudadana (PC), y limitaciones económicas (LE). **6.- Percepción de la población:** Califica el nivel de percepción que la población tiene del problema: alta, media, baja y nula. **7.- Participación intersectorial:** Visualiza la necesidad de participación de los sectores u organismos con capacidad para resolver el problema.

Tabla 4: Matriz de análisis integrado de problemas socio-ambientales sectoriales en el área de estudio.

Problema ambiental y/o socio-económico	Afectación	Consolidación	Resolución	Limitaciones	Percepción de la población	Participación Intersectorial
1	2	3	4	5	6	7
Fallas Geológicas, Ruptura de sellos bajo el canal	-Ecosistema marino y terrestre, potencialmente vulnerables en eventos de presencia de hidrocarburos. -Turismo.	LP	MC	CI CL DI FRH DT PC LE	Nula	MAE GAD-SALINAS DINAPA PETRO-ECUADOR SNGR ARCH
Sismos	-Infraestructura del área de estudio. -Población vulnerable. -Salud. -Comunidad e infraestructura costera.	MP	MdC	CI PC DT LE	Baja	SNGR MAE GAD-SALINAS IGN
ENSO	-Ecosistemas marinos. -Acuicultura. -Pesca (todos los niveles). -Infraestructura. -Turismo. -Socio-económica. -Salud.	LP	MdC	CL RC DI FRH PC	Alta	SNGR MAE GAD-SALINAS DIGMER INOCAR MOP
Camaroneras	-Ecosistemas en el canal en la zona de descarga. -Costos ambientales asociados a la infraestructura.	MP	MdC	CI CL RC DI FRH PC LE	Media	DIGMER GAD-SALINAS MAE MAGAP
Productores de sal artesanal	-Contaminación de agua subterránea y del suelo. -Vulnerabilidad a enfermedades. -Deterioro en la calidad de vida. -Pérdida de suelo.	MP	MC	CI CL AR DI FRH DT PC LE	Alta	MAE GAD-SALINAS MAGAP MOP
Laboratorios	-Ecosistemas asociados a las distintas etapas de crecimiento del camarón en que este es explotado.	MP	MdC	CI CL RC DI FRH PC LE	Media	DIGMER GAD-SALINAS MAE MAGAP

Problema ambiental y/o socio-económico	Afectación	Consolidación	Resolución	Limitaciones	Percepción de la población	Participación Intersectorial
Actividad petrolera, producción	-Ecosistema terrestre marino y terrestre afectado. -Turismo.	MP	MdC	CI CL FRH	Alta	MRNRR MAE PETRO-ECUADOR PACIFPETROL ARCH
Urbanizaciones	-Contaminación -Deterioro de la calidad de vida. -Falta de planificación urbana. -Inseguridad ciudadana.	LP	MdC	CL RC DI PC	Baja	GAD-SALINAS MAE SNGR MSP DINAPA
Tsunamis	-Infraestructura del área de estudio. -Población vulnerable. -Salud. -Comunidad e infraestructura costera.	MP	MdC	CI DT PC LE	Media	IGN SNGR INOCAR ONG'S

Discusión

Se identifica de forma general que la resolución de los problemas se encuentra en el rango comprendido entre el mediano y largo plazo, con una dificultad de medianamente compleja a muy compleja, con una percepción ciudadana de intermedio a bajo, respecto a los efectos ambientales actuales y potenciales. La dificultad para la resolución de los problemas está relacionada en parte a la multiplicidad de sectores que intervienen en el control y la planificación, así como a otros limitantes como: 1) Falta de información e investigación respecto a los distintos temas involucrados que podría resolverse en lo básico con la elaboración de una línea base ambiental (presentada), y en el detalle con el desarrollo de investigaciones específicas por temas. 2) Falta de recurso humano calificado, particularmente en impactos y procesos sobre el medio marino y costero. 3) Baja conciencia ciudadana sobre el ambiente y sobre sus derechos ambientales, generándose la explotación insustentable de los recursos.

El análisis de participación intersectorial, permitió observar que algunas de las instituciones identificadas participan en la resolución de varios de los problemas ambientales planteados. Tenemos así que el GAD de Salinas, realiza muros de contención de tierra para evitar que el petróleo con el agua siga su cauce hasta desembocar en el mar, por otro lado Pacifpetrol (compañía petrolera) también posee un plan de contingencias que ayuda en algo a mitigar los impactos negativos al ambiente que puede generar el petróleo a lo largo de la faja del canal hasta desembocar en el mar. Con estos elementos presentados, se puede identificar que el GAD de Salinas, es el organismo natural que debe de liderar la gestión ambiental en este sector (Valparaíso – Punta Carnero) afectado por petróleo.

Es importante destacar, que en razón de que la resolución de la problemática se da en el mediano y largo plazo, se incorpora, como parte de un cuadro esquemático para el plan de manejo, las siguientes recomendaciones: 1) Explorar las posibilidades jurídicas de gestionar, con base en la aplicación del Plan del Buen Vivir, la reubicación de las personas que realizan la explotación de sal artesanal. 2) En cuanto a la contaminación por hidrocarburos se sugiere que el municipio establezca una política clara respecto a la actividad hidrocarburífera en su sector. El GAD de Salinas debería participar en el control de la contaminación en su jurisdicción, apoyado en la gestión del MAE, DINAPA, MRNNR. 3) Se deberá realizar talleres, con la participación de las instituciones sectoriales involucradas en la resolución de los problemas, con el objeto de establecer aquellas competencias que sean más viables para su gestión a través del GAD-Salinas, y aquellas en que éste únicamente participe en forma conjunta. 4) Continuar con el proceso de fortalecimiento de las instituciones, y efectuar una ordenanza municipal ambiental, con su respectivo reglamento y normativa, con base en la política de desarrollo sustentable del cantón. En este punto, también se recomienda revisar los actuales niveles de asesoramiento, inclinados hacia la planificación urbana, con poco peso en el manejo técnico del ambiente, de tal modo que la reglamentación ambiental sugerida sea aplicable al sector. El enfoque actual, no considera los impactos acumulativos y secundarios, como apoyo a sus diagnósticos, considerados los más importantes en este tipo de gestión. 5) Evaluar la necesidad de aplicar EAE a los PPP's del GAD de Salinas, con el objeto de buscar las mejores alternativas ambientales y económicas.

Lineamientos para el Manejo Ambiental, divididos en: acciones inmediatas, a mediano y largo plazo, identificando al GAD – Salinas como organismo planificador y coordinador del Plan y a la Dirección de Gestión Ambiental como organismo de control.

Acciones inmediatas, fase de generación de una base técnica de gestión:

1. El GAD-Salinas debe priorizar la elaboración del Plan Cantonal de Prevención y Control de la Calidad Ambiental, así como establecer mecanismos para prevenir, controlar, sancionar y corregir acciones que contaminen o contravengan las normas nacionales vigentes o aquellas normas jurídicas o técnicas que emita, previa coordinación con el MAE conforme a la Ley de Gestión Ambiental.
2. Como organismo asesor el GAD-Salinas podría solicitar la colaboración de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) como universidad local, con el objeto de brindar apoyo técnico en los

elementos que sean pertinentes. La UPSE podría asumir las siguientes responsabilidades (a través de Programas): a) generar la Línea Base Ambiental (Planteadas en este estudio); b) determinar zonas de riesgo por tsunamis; c) determinar zonas de riesgo por ENSO; d) modelaje de contaminación del suelo y agua del estero y canal de aguas lluvias por hidrocarburos (fácil inicial en este estudio); e) determinar zonas críticas. En lo que sea prioritario en GAD – Salinas debe solicitar asesoramiento vía consultoría.

3. Con la información generada por la aplicación de los Programas, se deben preparar Planes de Contingencia y un Plan de Monitoreo. Esto puede ser realizado por la ESPOL, UPSE o por consultores. El Monitoreo podría realizarse inicialmente por la ESPOL y luego por la UPSE, cuando ésta cuente con laboratorios adecuados.

Mediano Plazo, fase de consolidación de la capacidad de gestión:

1. La UGA del GAD – Salinas debe fortalecerse, incrementando recursos humanos, tanto en número como en calidad, en respuesta a un Plan de Fortalecimiento, que incluya el entrenamiento del personal.
2. El GAD – Salinas debe mantener una base de datos ambiental con la información generada por los Programas, retroalimentada con la información del Monitoreo.
3. El GAD – Salinas debe implementar y formular sistemas de evaluación de impacto ambiental, para aquellos casos en que esté facultada por la ley.
4. Los Planes de contingencia y emergencia por riesgos naturales deben ser coordinados con la SNGR, quienes serán sus ejecutores finales.
5. El GAD – Salinas deberá planificar el uso del suelo urbano, estableciendo normas claras de construcción y aprovechamiento de la tierra que, impidan entre otras cosas, el uso del suelo sensible a fallas geológicas, para la actividad de producción artesanal (productores de sal), impidan la privatización artificial de playas, limiten el tamaño y construcción de cercas, impidan la construcción de dunas y delimiten aéreas exclusivas para desarrollo industrial y para turismo. Mientras que por otro lado debe generar normativas que recuperen las zonas ocupadas (en este caso los productores de sal artesanal) que deben ser patrimonio de la población en general, realizar auditorías ambientales a las industrias que se encuentran en el sector.

6. La UGA del GAD – Salinas, debe preparar un Programa de Participación Social, que incremente la conciencia ambiental en la población, bajo la expresión *máxima la producción, el aprovechamiento y el uso integral, minimizando la degradación, el desaprovechamiento y el uso parcial.*
7. El servicio básico de la gestión del manejo de residuos sólidos, deberán ser manejados exclusivamente por el GAD – Salinas, bajo una planificación y articulación entre los municipios de los otros cantones (La Libertad y Santa Elena), con el objeto de fortalecer la gestión de residuos sólidos a escala provincial.

Acciones de largo plazo:

1. La GAD – Salinas debe realizar auditorías ambientales, para aquellos casos en que esté facultada por la ley. En otros casos, debe solicitar a los organismos competentes la aplicación de la ley.
2. Para control ambiental; el GAD – Salinas podría fomentar la formulación del Consorcio de Municipios Peninsulares, que podría contar con un laboratorio único para análisis. El laboratorio podría ser independiente o instalarse en la UPSE. La Facultad de Ingeniería Industrial de la UPSE, posee en su programa de estudios materias con orientación ambiental, esto es una opción interesante para la implementación del laboratorio en la península, así también esto servirá para impulsar el desarrollo de la universidad.
3. Se sugiere que los otros sujetos de afectación identificados en anteriormente en la Matriz de análisis integrado de problemas socio-ambientales sectoriales en el área de estudio, sean manejados por comisiones interinstitucionales con la participación activa del GAD – Salinas.

4. CONCLUSIONES

1. El planteamiento inicial del proyecto de tesis expresaba, que existía una contaminación en el estero y en el canal de aguas lluvias del sector Valparaíso – Punta Carnero, por petróleo. Efectivamente, existe una contaminación importante y permanente en el sector, sin embargo con los análisis del agua en los laboratorios se determinó las dimensiones, ya que el agua del estero se encuentra contaminada seriamente, hasta que se mezcla con el aporte de agua de la planta de tratamiento de aguas residuales de AGUAPEN, con este aporte de agua se diluye la concentración de Hidrocarburos Totales de

Petróleo, y al desembocar al mar el contenido de petróleo es mínimo y en otros casos no existe concentración.

2. Los meses en donde existe un escenario adecuado para eventos de contaminación de hidrocarburos en todo el canal, son los meses de enero a marzo, ya que son los meses en donde existe una mayor precipitación de lluvias en el sector, lo que fomenta la migración del petróleo a lo largo del canal hasta desembocar en el mar de Punta Carnero.
3. Una de las hipótesis de trabajo expresaba que la presencia de hidrocarburos en el sector Valparaíso – Punta Carnero proviene del deficiente cierre de pozos petroleros en esta zona. Quedó demostrado con el trabajo de gabinete (expertos) y con la información de la compañía petrolera (Estudio Geológico - Pacifpetrol), que el petróleo migra a la superficie del suelo por dos factores: a) fallas geológicas del sector, debido a que los sellos naturales que contienen el hidrocarburo se encuentra a pocos metros de la superficie y b) los productores de sal artesanal del sector, al efectuar huecos en el suelo para extraer agua del subsuelo, rompen los sellos naturales que contienen el hidrocarburo, generando que el petróleo migre descontroladamente a la superficie, contaminándola y así también dañando su producción de sal; por lo que la hipótesis del deficiente cierre de pozos, no se cumple.
4. Otra hipótesis indicaba que esta situación anómala está afectando a los pobladores de la zona, la actividad turística, las especies endémicas, las actividades productivas (producción de sal y crianza de larvas de camarón), al suelo y al agua, queda demostrado que esta hipótesis si se cumple, en algunos casos en mayores magnitudes que otras. Los pobladores al ingresar a estas aguas contaminadas, están en un escenario favorable para contraer enfermedades. Las actividades turísticas se ven afectadas por el daño en el paisaje. La producción de sal artesanal se ve afectada, debido a que al romper un sello natural que mantiene el petróleo bajo tierra, migra a la superficie dañando toda la producción de sal.
5. El suelo está afectado por la presencia de petróleo en las paredes del canal y del estero, sin embargo la mayor contaminación se da en el agua del estero y canal, dando como resultado que el agua que se transporta esté en el orden de los 6 mg/l de HPT, siendo esta la concentración más alta encontrada en los muestreos, es importante indicar que la

- normativa ambiental ecuatoriana permite en agua de estuarios una concentración de 0,5 mg/l de HPT.
6. La investigación demuestra que la afectación del petróleo sobre las aguas del estero y canal del Sector Valparaíso – Punta Carnero son reales y de magnitudes importantes, así mismo es importante indicar que la responsabilidad de la gestión ambiental para la remediación, mitigación o restauración de la afectación por la presencia de petróleo es del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salinas, debido a que poseen la competencia para reubicar a los productores de sal artesanal, a lugares en donde no existan fallas geológicas o sellos naturales de pocas dimensiones.
7. Al ser esta zona declarada por Acuerdo Interministerial No. 1476, la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE), se deberá tener en cuenta que en el sector existe producción de petróleo, sal industrial, sal artesanal, laboratorios, camarónicas, entre otros, que afectan directamente a la REMACOPSE, es por esto que se deberá monitorear permanentemente el sector (Plan de Manejo Ambiental), con el fin de no seguir impactando seriamente y de forma irreversible.
8. Esta investigación ha generado un producto importante como la concentración de HTP's en la zona, lo que sería importante es proponer a las autoridades seccionales, la incorporación de lonas plásticas que cubran las paredes del estero y del canal con el objeto de que si existe una fuga de petróleo nuevamente las paredes descubiertas del canal queden protegidas contra el contaminante. Así mismo, fortalecer los muros de contención para evitar la propagación del petróleo en el agua. Otra propuesta es crear una piscina para recolectar el petróleo en el agua y así ser bombeado y almacenado por carros cisternas que trasladen el petróleo a un sistema de disposición final.
- [2] Chavarría, J. 2002. Inventario y evaluación inicial de actividades generadoras de impactos Socio-ambientales hacia la franja costera norte del cantón Santa Elena. Ecuador.
- [3] Gómez, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid. España, Artes gráficas Cuesta S.A.
- [4] MAE (Ministerio Del Ambiente Dirección Provincial de Santa Elena) 2010. Informe técnico: MAEDPSE-2010. Ecuador.
- [5] Maltoni, C. 1997. Biomedical Research as a Science for Development: The Case of Gasoline. Preventive Strategies for Living in a Chemical World. Annals of the New York Academy of Sciences. v. 837.
- [6] Orozco, C; Pérez, A; González, M; Rodríguez, F; Alfayate, J. 2003. Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química. España, Thomson Editores Spain, Paraninfo, S.A.
- [7] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2021. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena.
- [8] Seoáñez, M. 2000. Manual de Contaminación Marina y Restauración del Litoral. Ediciones Mundi-Prensa. España.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bonn, BA. 1996. Selected Elements and organic Chemicals in Bed Sediment and Fish Tissue of the Tualatin River basin, Oregon, Water-Resources Investigations Report 99-4107. U.S. Department of the interior, U.S. Geological survey.



Enrique Javier Veloz Zambrano.- Nació en Guayaquil en 1982. Recibió su título de Ingeniero Industrial en la Universidad Estatal Península de Santa Elena en 2005; de Master en Administración y Dirección de Empresas de la

Universidad Empresarial de Guayaquil en 2009; de Magíster en Administración de Empresas de la Universidad de la Empresa del Uruguay en 2009; de Magíster Scientiae en Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina del Perú en 2013. Trabajó desde el 2005 en la Empresa Eléctrica Península de Santa Elena de Coordinador Ambiental, Jefe de Seguridad Industrial y posterior Superintendente de Gestión Estratégica. Actualmente es Director de Responsabilidad Social Corporativa de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP - Oficina Central.