

REPÚBLICA DOMINICANA  
**MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INSTITUTO SUPERIOR PARA LA DEFENSA**  
**(INSUDE)**



**ESCUELA DE GRADUADOS DE COMANDO Y**  
**ESTADO MAYOR NAVAL**  
**(EGCEMN)**

**XII Promoción**  
**Almirante Alejandro Michel M de G**  
**Especialidad en Comando y Estado Mayor Naval**

**INFORME FINAL DE MONOGRAFÍA**

**TITULO**  
**IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO EN LA REGIÓN**  
**NOROESTE POR LA INSTALACIÓN DE UNA REFINERÍA DE**  
**PETRÓLEO EN MANZANILLO.**

**SUSTENTADO POR:**  
**Mayor Carlos G. Figuereo Ureña F.A.D.**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:**  
**Diplomado en Comando y Estado Mayor Naval**

**ASESORADO POR:**  
**Radhamés Vega Domínguez M.A.**  
**Ing. Silmer González Ruiz**

**Municipio Santo Domingo Este, PSD**  
**2013**



**IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO EN LA  
REGIÓN NOROESTE POR LA INSTALACIÓN DE UNA  
REFINERÍA DE PETRÓLEO EN MANZANILLO.**



## NOTA ACLARATORIA

*“Las opiniones contenidas en el presente informe de investigación, son de la exclusiva responsabilidad de su (s) autor (es) y la Institución no se solidariza necesariamente con los conceptos emitidos”.*

CARLOS G. FIGUEROO UREÑA



# ÍNDICE

	Páginas
Dedicatorias.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen ejecutivo.....	iii
Introducción.....	iv
Planteamiento del problema.....	vii
Justificación de la investigación.....	ix
Objetivos de la investigación.....	x
Idea a Defender.....	xi
Marco metodológico de la investigación.....	xii
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES EN LA REGIÓN NOROESTE DE LA REPÚBLICA DOMINICANA</b>	
1.1 Generalidades sobre la Región Noroeste.....	01
1.2 Aspectos geográficos relevantes de la región.....	02
1.2.1 Relieve, características y accidentes del territorio.....	03
1.2.2 Hidrografía.....	03
1.3 Demografía de la región.....	04
1.4 Indicadores socio – económicos de la Región Noroeste.....	06
1.5 Educación y cultura.....	10
1.6 Condiciones de vida.....	12
1.7 Medio Ambiente.....	16
<b>CAPÍTULO II:</b>	
<b>MARCO REFERENCIAL PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	
2.1 Impacto ambiental provocado por la instalación de una refinería de petróleo.....	17
2.1.1 Áreas de influencia de la instalación.....	19
2.1.2 Medio socioeconómico.....	23
2.1.3 Dimensión demográfica.....	24
2.1.4 Dimensión económica.....	25
2.1.5 Dimensión político-organizativa.....	26
2.1.6 Tendencias del desarrollo.....	27
2.1.7 Información sobre población a reasentar.....	27
2.2 Identificación de Impacto.....	29
2.3 Evaluación de Impacto.....	30
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>FACTORES IDENTIFICADOS PARA LA INSTALACIÓN DE UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO EN DE MANZANILLO.</b>	
3.1 Factores sociales.....	34
3.2 Factores económicos.....	35
3.3 Factores políticos.....	38
3.4 Factores ambientales.....	40
3.5 Factores vinculados a la seguridad y defensa nacional.....	41





**CAPÍTULO IV**  
**IMPACTO AMBIENTAL Y ECONOMICO EN LA REGIÓN NOROESTE**  
**DE REPÚBLICA DOMINICANA PRODUCIDO POR LA INSTALACIÓN**  
**DE UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO EN MANZANILLO.**

4.1	Impacto ambiental.....	49
4.1.1	Áreas protegidas.....	50
4.1.2	Contaminación del aire.....	51
4.1.3	Degradación de los suelos.....	51
4.1.4	Contaminación del agua.....	52
4.2	Impacto Económico.....	57
4.2.1	Fuentes de empleo.....	58
4.2.2	Crecimiento de la actividad comercial (formal e informal).....	58
	Conclusiones.....	59
	Recomendaciones.....	62
	Glosario de términos.....	65
	Referencias.....	68
	Anexos	



## DEDICATORIAS

A mi madre, Aura Ureña Ramírez, quien me guarda siempre con sus oraciones, quien me ama sin condiciones, mi amor hacia ti es infinito.

A mi querido padre, Plutarco A. Figuereo Duran, quien me guía siempre por el camino del éxito mediante su ejemplo de hombre luchador y buen padre, siempre me esforzaré para merecer tu orgullo.

A mi adorada esposa, Michel Carolina Vásquez Peralta, que supo navegar entre las vicisitudes e imprevistos que alteraban el buen desenvolvimiento del hogar, los cuales nunca impidieron que descuidara sus responsabilidades como esposa, convirtiéndose en la columna que soporta mis cargas sirviéndome de apoyo en este Diplomado, ayudándome a compartir la carga, que en ocasiones necesitaba de un esfuerzo extra para llegar a su destino, con solo una sonrisa tuya haces mis cargas más ligeras, eres parte de mi éxito, te amo.

A mis hijos, Jean Carlos, Nicole, norte y razón de todos mis esfuerzos, por entender y aceptar la disminución del calor familiar en los momentos que necesitaban mi compañía por más tiempo, así como por la paciencia que tuvieron para ver la luz al final del túnel, y alegrar los momentos difíciles con su cariño, los quiero.

A mis hermanos, Mayor General® Manuel de Jesús Figuereo Félix (Manolo), mi guía en esta carrera y ejemplo a seguir, Maritza, Gloria, Plutarco (Plutar), Miguel, José y Dalia, por el apoyo brindado desde siempre y en especial por servirme de válvula de desahogo en todo el trayecto de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, quien siempre me acompaña y protege.

A mi esposa Michel Carolina Peralta, ya que sin su apoyo no hubiese sido igual el tránsito por este curso.

A mi asesor de metodológico Radhamés Vega Domínguez, por su atinada asesoría.

A mi asesor de contenido Ing. Silmer González Ruiz , por sus aportes y asesoría.

A todo el personal de la Escuela de Graduados en Comando y Estado Mayor Naval (EGCEMN), por preocuparse para que adquiriera el conocimiento que un oficial de Estado Mayor necesita, dándome a entender que todos los días se aprende algo nuevo, pero en especial al C/A® Leoncio Martínez Gil por los consejos y por hacerme entender que el ego es nuestro mayor enemigo y quien nos impide crecer, por lo que dejo esta máxima del ex presidente de Inglaterra, Winston Churchill, “ Valor es lo que se necesita para levantarse y hablar; pero también es lo que se requiere para sentarse y escuchar”

Gracias a todos.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo "Impacto ambiental y económico en la Región Noroeste por la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo" recoge las informaciones, análisis y resultados a través de un proceso que incluye la aplicación de la deducción e inducción, apoyados en la descripción documental y encuestas aplicadas a la muestra de investigación conformada por individuos residentes en las inmediaciones de la localidad de Haina y Manzanillo con el objetivo de evaluar el comportamiento cuando se instaló la Refinería Dominicana de Petróleo (REFIDONSA) y extrapolar el comportamiento con el proyecto de una refinería de petróleo en Manzanillo ., Iniciando con la explicación teórica sobre instalaciones de refinerías de petróleos y sus posibles impactos, continuando con la presentación de un modelo especificado, utilizado por organismos ambientales para medir el nivel de impacto ocasionado por propuestas similares sobre el agua, el suelo y el aire del entorno, además de medir las repercusiones económicas de la instalación basados en las condiciones socioeconómicas de las poblaciones aledañas. Posteriormente se procedió a contrastar y analizar los argumentos a favor y en contra de la propuesta de instalación de una refinería de Petróleo en el municipio de Pepillo García (Puerto Libertador, Manzanillo), provincia de Montecristi, incluyendo el posible impacto ambiental y económico generado por el proyecto en las provincias de Dajabón y Montecristi. Por último se determinó el impacto económico y ambiental en las provincias de la Región Noroeste de República Dominicana, especialmente en Dajabón y Montecristi, generado a partir de la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo.

# INTRODUCCIÓN

La importancia de la presente investigación, Impacto Ambiental y Económico que se produciría en la Región Noroeste de la República Dominicana por la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo, queda reflejada por la condición de este país el cual es altamente dependiente del petróleo para la producción de energía primaria, condición que se realiza esencialmente importando toda la demanda de petróleo y combustibles derivados a precios que están sujetos a variaciones que se determinan en el mercado internacional.

Lo anterior, sumado al crecimiento en las demandas de los productos derivados de petróleo a nivel mundial, y la privilegiada situación geográfica de República Dominicana, la convierte en un punto estratégico entre el Norte y Suramérica para el comercio marítimo.

Destacando que siendo Venezuela el principal productor de petróleo en el área, y los Estados Unidos, el primer consumidor a nivel mundial, se plantea la posibilidad de establecer un centro para la refinación de crudo en República Dominicana, que permita cubrir la demanda local y servir como centro pivote de este commodity.

Sin embargo, su instalación queda sujeta entre otras cuestiones, a las normas y disposiciones establecidas por la Ley No.6400 de Medio Ambiente, atendiendo al posible impacto ambiental producido en la Región Noroeste con la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo.

Para la obtención de resultados fiables, la metodología de investigación en su diseño fue de naturaleza no experimental, de tipo documental y descriptiva al inicio, apoyándose en informaciones previas, y posteriormente exploratoria con el interés de medir aspectos específicos en varios espacios de tiempo, como son las condiciones económicas y ambientales antes y después de la instalación de la refinería.

Por estas razones, se utilizó el razonamiento deductivo, (de lo general a lo específico) describiendo las condiciones ambientales y económicas actuales de la Región Noroeste, para determinar sobre cuáles aspectos específicos la instalación de la refinería tendría mayor incidencia, combinando la cuantificación y la cualificación para identificar cómo es percibida la situación ambiental ante la potencial instalación de una refinería de petróleo en la región.

A través de dicho análisis, se pretende establecer el grado de integración e importancia de cada factor, atendiendo a las necesidades y capacidades actuales de las provincias que conforman la Región Noroeste para lograr reconocimiento y permanencia, identificando la adecuación de los intereses a las capacidades del Estado Dominicano.

En otras palabras, se busca determinar con precisión como estas condiciones facilitan determinar el impacto provocado por la instalación de una refinería de petróleo en las provincias de Montecristi, Dajabón, Valverde y Santiago Rodríguez, en cuanto al factor geográfico, así como, sobre las condiciones sociales, económicas y políticas actuales observadas en dichas divisiones territoriales.

Como instrumento de investigación se utilizaron cuestionarios de preguntas abiertas para las entrevistas y cerradas para la encuesta, siendo sus resultados organizados de acuerdo al área de interés, ámbito de aplicación y alcance, presentados en tablas y gráficos.

El Capítulo I, se describen las condiciones socioeconómicas y ambientales en la Región Noroeste de la República Dominicana, describiendo los principales aspectos relacionados con la situación social, Señalando primero, la influencia que ejercen las condiciones de vida, en el modo de producir en la Región, De igual manera, se quiere destacar como ciertos factores socioeconómicos de la población que reside en las provincias que conforman la región objeto de estudio.

En el Capítulo II, se presenta un modelo específico utilizado por organismos ambientales para medir el nivel de impacto ocasionado por propuestas similares sobre el agua, el suelo y el aire del entorno, además de medir las repercusiones económicas de la instalación basadas en las condiciones socioeconómicas de las poblaciones aledañas señalando además cuales serían las áreas de influencia de la refinería.

En el Capítulo III, se contrastaron y analizaron los argumentos a favor y en contra de la propuesta de instalación de una refinería de Petróleo en Manzanillo, realizando encuestas y entrevistas primero en Haina y luego en Manzanillo extrapolando los caso para identificar como se manejó el proyecto antes en Haina y como se maneja ahora en Manzanillo, identificando los principales factores incluyendo el posible impacto ambiental y económico generado por la posibilidad de la instalación de la refinería en la Región Noroeste principalmente en las provincias de Dajabón y Montecristi.

En el Capítulo IV, se determinó el impacto económico y ambiental en las provincias de la Región Noroeste de República Dominicana, especialmente en Dajabón y Montecristi, generado a partir de la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo, añadiendo las posibles áreas afectadas por el proyecto y el tipo de contaminación que puede generar una refinería de petróleo.



## **. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **Descripción del Problema.**

La República Dominicana es un país altamente dependiente del petróleo para la generación de energía, transporte, la producción de bienes de consumo e incluso para la actividad turística, debiendo importar la totalidad de hidrocarburos necesarios para el desarrollo normal de cada uno de los sectores anteriores.

La capacidad actual de producción de la Refinería Dominicana de Petróleo (REFIDOMSA) es de aproximadamente 30,000 barriles diarios, los cuales resultan insuficientes para satisfacer los requerimientos del mercado dominicano, debido a la expansión de la demanda como consecuencia del crecimiento de la economía dominicana, teniendo que recurrir a la importación de productos terminados, hasta el punto de que se invirtió totalmente la relación producción importación convirtiéndose REFIDOMSA en una terminal de combustibles terminados como actividad principal.

Otra de las aristas del problema, queda reflejada en ciertas informaciones técnicas disponibles, las cuales señalan que el país tiene capacidad de almacenamiento de combustibles por un periodo de 21 días. Esto quiere decir que ante acontecimientos imprevistos (siniestros, problemas políticos en los países que nos abastecen, etc.) que impidan o retrasen el suministro normal el país puede quedar prácticamente paralizado a partir de tres semanas.

La variable utilizada para calcular la disponibilidad de combustible fue la limitada capacidad de almacenamiento de la Refinería, de las estaciones de gasolina y de otras compañías, impidiéndole absorber más del combustible que pueden almacenar. La situación se agravaría aún más en casos de crisis de suministro pudiéndose reducir a una semana, debido al

incremento de la demanda por parte de los usuarios, producto de la desesperación.

Peor aún, la vida útil de REFIDOMSA está llegando a su fin, por lo cual, el negocio real de esta empresa es la importación. Según los ejecutivos de la empresa REPSOL (2010) en España, las posibilidades de una modificación de la estructura productiva para procesar crudo por encima de los 30,000 barriles diarios actuales es imposible, debiéndose pensar en la instalación de una nueva refinería en el país.

Con dicha instalación se prevé la posibilidad de maximizar los beneficios adquiridos tras la firma del acuerdo de PETROCARIBE, abaratando el costo de los combustibles a nivel nacional y servir como centro de abastecimiento alternativo para la zona Este de los Estados Unidos.

Sin embargo, no se pueden dejar de lado las posibles implicaciones ambientales como consecuencia de la producción de derivados de petróleo, tales como el alto consumo de agua, la emisión de gases nocivos a la atmósfera, y lo más importante, el impacto provocado en la localidad seleccionada para su instalación, siendo necesario determinar los costos y beneficios económicos así como ambientales.

## **Justificación de la Investigación**

Siendo la República Dominicana un país importador neto de energía primaria, condición que se realiza esencialmente importando toda la demanda de petróleo y combustibles derivados a precios que están sujetos a variaciones en el mercado internacional.

Sumado al hecho que la factura de petróleo y sus derivados gravita marcadamente sobre la economía del país y en consecuencia, resulta conveniente desarrollar iniciativas que permitan mejorar la capacidad de abastecimiento local, y al mismo tiempo abaratar los costos de los combustibles, reflejándose en mejoras significativas para el consumidor directo e indirecto, sin perder de vista los efectos que sobre el medio ambiente generaría la instalación de una refinería de petróleo en la Región Noroeste de República Dominicana, ya que en la misma se encuentran localizadas varias zonas declaradas como áreas protegidas, como el Parque Nacional de Montecristi y la Reserva Natural de Estero Hondo siendo ecosistemas frágiles y vulnerables.

Los resultados de la presente investigación, permitirían a los desarrolladores del proyecto mejorar el proceso de toma de decisiones, buscando con ello mejorar la calidad de vida de los pobladores de la región, preservando los recursos naturales contenidos en esta para la presente y futuras generaciones.

Al mismo tiempo, que se pretende aportar datos sobre el impacto ambiental y económico producido por dicha refinería, pudiendo servir de base para estudios similares dirigidos a despejar las dudas sobre los beneficios de dicha actividad para la Región Noroeste y sus pobladores.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivos General**

Analizar el posible impacto ambiental y económico para la Región Noroeste, producido por la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo

### **Objetivos Específicos**

1. Explicar los efectos que tiene sobre el medio ambiente, la producción de petróleo desde su extracción, pasando por la obtención de sus derivados hasta su consumo final.
2. Describir las condiciones socioeconómicas y ambientales actuales en las provincias localizadas en la Región Noroeste de República Dominicana.
3. Explicar los motivos utilizados para la instalación de una refinería de Petróleo en Manzanillo.
4. Identificar el impacto económico y ambiental que podría ocasionar la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo, para la Región Noroeste de República Dominicana.

## Idea a defender

La instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo, impactaría de manera positiva en la economía de la región noroeste, porque desde el proceso de estudio, pasando por la fase de remoción de materiales, hasta la puesta en funcionamiento de la refinería, se agregarían nuevas fuentes de empleos, sin embargo su puesta en operación tendría repercusiones ambientales negativa, porque se perjudicarían las condiciones naturales del lugar de instalación, sumado a la contaminación generada por el proyecto.

<b>Objetivos</b>	<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
Explicar los efectos que tiene sobre el medio ambiente, la producción de petróleo desde su extracción, pasando por la obtención de sus derivados hasta su consumo final.	Impacto ambiental	Contaminación del aire Degradación de suelos Alteración del agua
Describir las condiciones socioeconómicas y ambientales actuales en las provincias localizadas en la Región Noroeste de República Dominicana.	Condiciones socioeconómicas Condiciones ambientales	Nivel de educación Tasa de empleo Tasa de ocupación Urbanismo y vivienda Medios de producción Áreas protegidas
Explicar los motivos utilizados para la instalación de una refinería de Petróleo en Manzanillo.	Causas Factores	Dependencia del petróleo Capacidad de abastecimiento Acuerdo PETROCARIBE
Identificar el impacto económico y ambiental que podría ocasionar la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo, para la Región Noroeste de República Dominicana.	Impacto ambiental	Cantidad y calidad de los suelos Pérdida de hábitats. Destrucción de ecosistemas.
	Impacto económico	Tasa de empleo Reducción de la pobreza Incremento actividad comercial.

# **Marco metodológico**

## **Diseño de la Investigación**

No experimental, porque no recurre al ensayo, experimento, ni prueba para comprobar la idea a defender; descriptiva, porque solamente recurre a informaciones previas para medir las condiciones económicas y ambientales de la región antes y después de la instalación de la refinería

## **Tipo de Razonamiento**

Se utilizará el razonamiento deductivo, (de lo general a lo específico) describiendo las condiciones ambientales y económicas actuales de la Región Noroeste, para determinar sobre cuáles aspectos específicos la instalación de una refinería tendría mayor incidencia, para posteriormente conformar un conjunto general de ideas sobre su impacto ambiental y económico en la región.

## **Tipo de investigación**

De tipo descriptiva y documental, apoyándose en el registro, organización e interpretación de datos extraídos de fuentes impresas, digitales u orales.

## **Métodos para generar datos**

Para la generación de datos se utilizará la combinación de la cualificación para describir las condiciones ambientales y la cuantificación para registrar los indicadores económicos más importantes afectados por la instalación de la refinería en Manzanillo, permitiendo su posterior interpretación

De igual manera, se recurrirá al análisis para identificar cómo es percibida esta iniciativa, atendiendo a su impacto sobre la economía y el medio ambiente de Región Noroeste desde el momento previo a su desarrollo.

## **Fuentes y Técnicas (análisis documental, entrevistas y encuestas)**

- **Fuentes primarias:** Datos obtenidos mediante las entrevistas practicadas a expertos ambientalistas y economistas, así como encuestas a pobladores de la Región Noroeste, con el propósito de determinar su posición respecto a la instalación de la refinería en Manzanillo.
- **Fuentes secundarias:** Libros de textos especializados, diccionarios, publicaciones periódicas (revistas, periódicos e internet).
- **Técnicas:** Observación directa mediante visitas a la zona seleccionada para la instalación de la refinería, así como el área donde se encuentra REFIDOMSA, para determinar cómo ha impactado económica y ambientalmente esta desde su instalación en 1973 hasta la fecha de hoy en día para extrapolar los impactos en Haina a los posibles impactos en la provincia de Montecristi, Manzanillo.





# **CAPÍTULO I**

## **CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES EN LA REGIÓN NOROESTE DE LA REPÚBLICA DOMINICANA**

### **1.1 Generalidades sobre la Región Noroeste**

En el presente capítulo se describirán los principales aspectos relacionados con la situación social imperante en la Región Noroeste de la República Dominicana, para posteriormente establecer su vinculación con la instalación de una refinería de petróleo en el municipio de Pepillo Salcedo y su impacto económico y ambiental apoyado en la aplicación de teorías geopolíticas que tratan de explicar dicha relación.

Señalando primero, la influencia que ejercen las condiciones de vida, en el modo de producir, pensar y vivir de los ciudadanos de la Región Noroeste, citando entre sus características, la cantidad y la distribución de la población, acceso a la educación, salud y empleo, identificando las aspiraciones de estas en la región.

La otra arista del tema, encuentra sus bases en la forma cómo la región en su conjunto posibilita o dificulta las actividades ilegales, prestando atención a su proximidad con la frontera terrestre dominico-haitiana, la extensión territorial, la densidad poblacional, las vías de comunicación existentes, las condiciones socio-económicas de la población, así como las condiciones medio ambientales de la región.

De igual manera, se quiere destacar como ciertos factores socioeconómicos de la población que reside en las provincias que conforman la región objeto de estudio, podrían estar sirviendo como factor de impulso u obstáculo para la instalación de dicha refinería.

## 1.2 Aspectos geográficos relevantes de la Región Noroeste

En los perfiles provinciales publicados por la Oficina Nacional de Estadística (2008), las provincias de Santiago Rodríguez, Mao, Montecristi y Dajabón, forman parte de la región Cibao Occidental, con una extensión territorial de 4,851.01Km<sup>2</sup>. Limitando al Norte con el Océano Atlántico, al Este con la provincia de Santiago, al Sur con las provincias de Elías Piña y San Juan, y al Oeste con Haití.

El mapa siguiente permite apreciar la ubicación y extensión de la misma, de acuerdo al ordenamiento territorial propuesto por la Oficina Nacional de Planificación destacando sólo la extensión total de cada una y no las entidades políticas administrativas que integran cada región.

**Mapa No.1**

### **División Territorial República Dominicana**



Fuente: ONAPLAN (2002). División Territorial Administrativa

### **1.2.1 Relieve, características y accidentes del territorio**

Para describir el territorio donde se encuentran localizadas las provincias Santiago Rodríguez, Mao, Montecristi y Dajabón, se consideró pertinente señalar las características y accidentes orográficos más relevantes de la región en su conjunto, ya que estos inciden directamente sobre las condiciones sociales de los residentes en la zona objeto de estudio, siendo por tanto considerado como un factor de relevancia

Santiago de la Fuente (1976) destaca que los principales accidentes orográficos en las provincias señaladas, son la parte occidental de la Cordillera Septentrional (o Sierra de Monte Cristi), mientras en el Sur se encuentran las estribaciones de la Cordillera Central, formando entre ambas extensas sabanas o llanuras aluvionales.

### **1.2.2 Hidrografía**

Siendo el agua un elemento de vital importancia, para la vida y el desarrollo de ciertas actividades productivas se ha querido destacar que en la región los ríos más importantes son el Yaque del Norte y el Dajabón o Masacre, que sirve como línea fronteriza desde la ciudad de Dajabón hasta su desembocadura. Otros ríos son: Guayubín, MaguacaChacuey, Aminilla, Libón, Guayabo, Jacuba y Macaboncito.

En el informe de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) por sus siglas en inglés (2003), se describe que algunos de estos ríos han sido represados, sirviendo como fuente de regadío para la agricultura o para abastecimiento de agua de algunas comunidades.

Citando las presas de Clavellina, Cabeza de Caballo, Don Miguel y Chacuey, conservándose algunos manantiales en localidades de la región como son Yúsá, Corral Grande y Santiago de la Cruz.

### 1.3 Demografía de la región

Entre los principales indicadores demográficos tomados como referentes en las provincias que conforman la franja fronteriza norte de la República Dominicana, fueron tomados en consideración el número total de habitantes, su concentración de acuerdo a la zona de residencia (rural o urbana) y el grupo de género al que pertenecen, quedando distribuida de acuerdo a los datos proporcionados en la tabla siguiente:

**Tabla No.1**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA REGIÓN NOROESTE**  
**(SEGÚN ZONA DE RESIDENCIA Y GRUPO DE SEXO Y/O GÉNERO)**

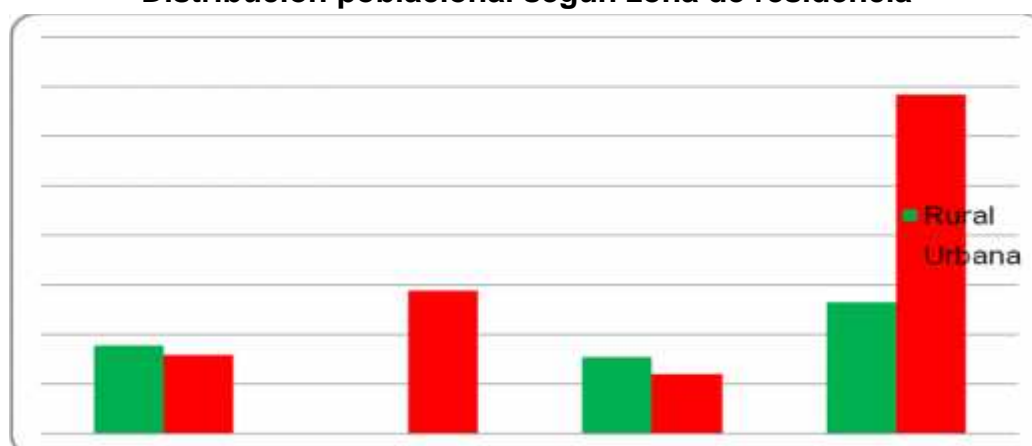
Provincia	Zona Residencia		Hombres	Mujeres	Total
	Rural	Urbana			
Dajabón	35,419	31,535	32,874	34,080	66,954
Montecristi	63,196	57,637	60,658	60,175	120,833
Santiago Rodríguez	30,944	23,921	28,090	26,775	54,865
Valverde	53,081	137,172	98,300	91,953	190,253
<b>Totales</b>	<b>182,640</b>	<b>250,265</b>	<b>219,922</b>	<b>212,983</b>	<b>432,905</b>

**Fuente:** ONE (2010) **Población y proyectada por año y sexo, según región, provincia y municipio.** Departamento de Estadísticas Demográficas, Sociales y Culturales. Preliminares. Excel. Hoja 1

Los datos presentados en la tabla anterior, permiten apreciar primero, la baja concentración poblacional en la zona con 112.4 habitantes por kilómetros cuadrados, por ser considerado como uno de los datos más relevantes al momento de determinar la vinculación entre la densidad poblacional y el comportamiento de ciertas actividades detectadas en la región, específicamente de aquellas con cierto peso económico y ambiental:

Además se puede observar que un 57.81 % de la población en la Región Noroeste de la República Dominicana reside en la zona urbana, presentando las provincias que la conforman la distribución porcentual esquematizada en el gráfico No.1 (página siguiente):

**Gráfico No.1**  
**Distribución poblacional según zona de residencia**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos presentados en la tabla No. 1

En ese mismo sentido, se consideró pertinente, determinar el peso ejercido por el movimiento migratorio interno sobre la demografía de la región, siendo este aspecto calculado restando a los inmigrantes recibidos en la provincia, los emigrantes que han partido hacia otras provincias. Tomando como indicador el dato del Censo 2010 referido a los residentes no nacidos en las provincias de Monte Cristi y Dajabón.

**Tabla No.2**  
**SALDO MIGRATORIO DE LA REGIÓN**

Movimiento	Inmigrantes	Emigrantes	Saldo	%
<b>Monte Cristi</b>	21,147	34,179	13,032	11.70
<b>Dajabón</b>	10,869	33,530	22,661	36.52
<b>Santiago Rodríguez</b>	7,289	38,215	30,926	51.90
<b>Mao</b>	37,641	33,502	4,141	2.60
Totales	76,986	139,426	70,760	25.68

**Fuente:** ONE (2010) **Datos Sociodemográficos** Depto. de Estadísticas Demográficas, Sociales y Culturales. Cifras Preliminares. Excel. Hoja 1

Los datos anteriores, reflejan que el saldo migratorio en la Región Noroeste norte fue negativo con 70,760 personas, lo que supone el 25.68% del total de la población residente en las provincias de la Región Noroeste durante el periodo 2000- 2010. Destacando el peso de las mujeres en este saldo negativo.

## 1.4 Indicadores socioeconómicos de la Región Noroeste

Los indicadores socioeconómicos de la Región Noroeste son considerados como un factor de primer orden en la seguridad interior, dada su vinculación con el comportamiento de otros indicadores relacionados con la población, para fines de estudios, fueron tomados en cuenta entre otros, la calidad de la vivienda, el capital humano, la presencia de servicios básicos y la capacidad de sustento familiar.

**Tabla No.3**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE**  
**OCUPACIÓN ECONÓMICA**

<b>Condición</b>	<b>Dajabón</b>	<b>Montecristi</b>	<b>Mao</b>	<b>Santiago Rodríguez</b>	<b>Subtotal</b>
Ocupados	22,110	40,191	61,960	19,785	62,301
Cesantes	1,371	3,968	4,595	1,331	5.339
Servicios Domésticos	4,768	8,245	10,770	5,372	13,013
Estudiantes	11,887	21,509	28,756	12,874	33,396
Rentistas	12	20	25	6	32
Jubilados	80	178	174	47	258
Ninguna actividad	1,473	2,193	3,340	2,009	3,666
Población en edad de trabajar	46,990	86,801	120,788	47,019	133,791

**Fuente:** ONE (2010) IX Censo Nacional de Población y Vivienda.

En la tabla siguiente se presentan los datos correspondientes a la población que en edad de trabajar (PEA) se encuentra ocupada (PEO) y desempleada.

**Tabla No. 4**  
**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) OCUPADA Y DESEMPLEADA**

Provincia	PEA	%	PEO	%	Desempleados	%
Dajabón	26,647	56.7	22,110	47.0	4,537	17.0
Montecristi	50,149	57.7	40,181	46.2	9,968	19.8
Mao	72,950	60.4	61,680	51.2	11,090	15.2
Santiago Rodríguez	23,897	50.8	19,785	42.8	4,112	17.2
<b>Total</b>	<b>107,983</b>	<b>57.2</b>	<b>103,586</b>	<b>46.6</b>	<b>14,505</b>	<b>18.4</b>

**Fuente:** Banco Central de República Dominicana (2008) Encuesta Nacional de Fuerza de trabajo.

Tal y como se muestra en la tabla anterior, el porcentaje de ocupados residentes en la región, 46.6 %, representa un 1.02 % menos que el porcentaje a nivel nacional, del mismo modo cabe señalar que el porcentaje de desempleados (18.4 %) en toda la jurisdicción estudiada, sobrepasa en 0.6 % al total general del país. Ampliando al respecto, se presenta la distribución de la PEA ocupada según el sector (formal e informal), obteniéndose los siguientes resultados.

**Tabla No. 5**  
**PORCENTAJES DE POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR**

Provincia	Formal	%	Informal	%	Total ocupados	%
Dajabón	35,407	22.58	28,395	23.39	67,372	42.97
Montecristi	22,638	56.34	15,782	39.28	40,181	36.79
Mao	39,630	64.06	20,274	32.77	61,860	51.21
Santiago Rodríguez	10,658	53.97	7,981	39.83	19,785	42.80
<b>Total</b>	<b>108,333</b>	<b>49.23</b>	<b>72,432</b>	<b>39.81</b>	<b>189,198</b>	<b>39.88</b>

**Fuente:** Banco Central de República Dominicana (2007) Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo.

Al respecto, resalta que el porcentaje promedio de población ocupada en el sector formal fue 49.23 %, representan un 5.90 % menos que el total de trabajadores pertenecientes a dicho sector a nivel nacional, mientras que el porcentaje de trabajadores informales 39.81 %, o habitantes, fue de 4.97 % más en relación al total nacional.

De modo tal que se puede apreciar de manera general la situación del mercado laboral en la franja fronteriza norte los cuales quedan representados a continuación en la tabla siguiente:

**Tabla No.6**  
**INDICADORES Y TASAS DE MERCADO LABORAL EN LA FRANJA**  
**NORTE FRONTERIZA**

<b>Tasas e indicadores</b>	<b>Dajabón</b>	<b>Montecristi</b>	<b>Mao</b>	<b>Santiago Rodríguez</b>	<b>Total</b>
Población en edad trabajar (+10 años)	46,990	86,801	120,788	47,019	136,791
Activos (ocupados + desempleados)	26,647	50,149	72,950	23,897	76,796
Inactivos (*PET – activos)	20,343	36,652	47,838	23,122	56,995
Tasa desempleo %	17.03	19.88	15.20	17.21	18.45

**Fuente:** ONE (2010) **Perfiles sociodemográficos provinciales.**  
Preliminares Excel



**Tabla No.7**  
**PERSONAS OCUPADAS SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD**

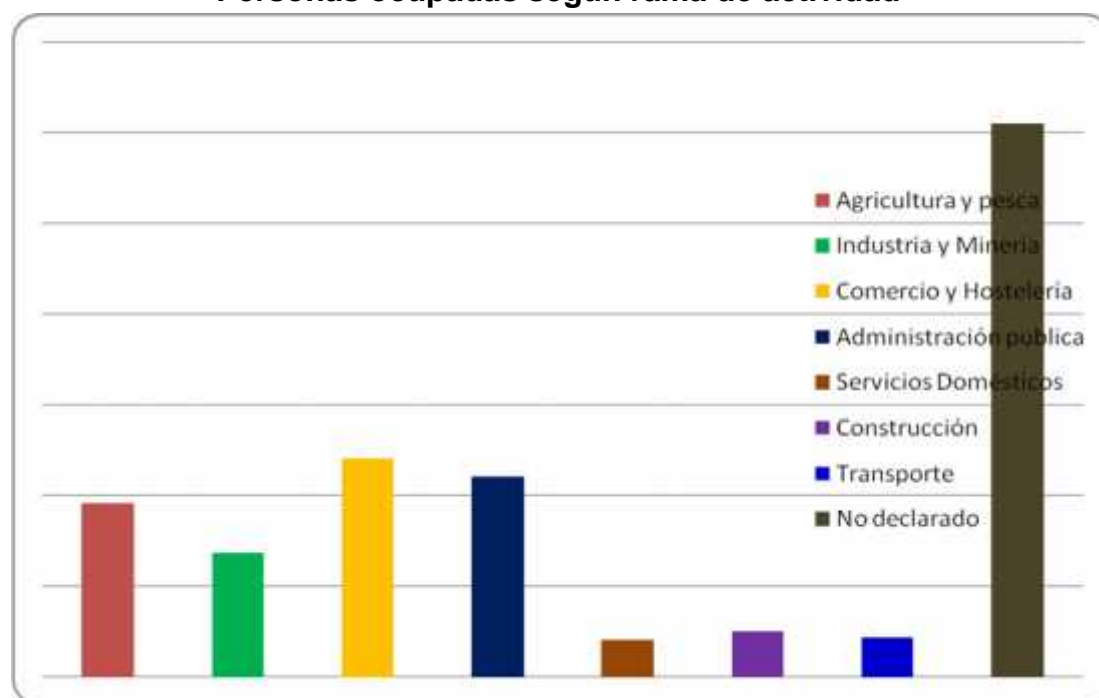
Rama de actividad	Cantidad				País %
	Dajabón	Montecristi	Mao	Santiago Rodríguez	
Agricultura y pesca	2,355	7,150	7,647	1,984	5.21
Industria y Minería	862	1,742	9,565	1,489	9.71
Comercio y Hostelería	3,258	7,115	10,828	2,954	16.18
Administración pública	4,293	6,054	8,075	3,662	15.31
Servicios Domésticos	815	1,189	1,948	180	3.82
Construcción	699	1,301	2,283	770	4.07
Transporte	723	1,140	1,918	627	3.34
No declarado	10,337	18,219	23,778	8,771	41.24

**Fuente:** ONE (2010) **Perfiles sociodemográficos provinciales.**  
Preliminares Excel

De manera que se puede entender mejor la interpretación de los datos presentados en la tabla anterior, se procedió a la elaboración de un gráfico que permite apreciar las diferencias encontradas en las provincias de la Región Noroeste según la rama de actividades de la población ocupada.

**Gráfico No.2**

**Personas ocupadas según rama de actividad**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos presentados en la tabla No. 7

Entre las inferencias más resaltantes extraídas del gráfico anterior, se destaca que en toda la región el 61,105% de los habitantes no se declararon en ninguna de las ramas de actividades anteriores, representando el 14.4 % del total general de la región y un 5.41 % más que el total nacional correspondiente a esta rama de actividad.

Sin embargo, el porcentaje de no declarados en Dajabón de un 16.55% es mayor que el porcentaje registrado en Montecristi de un 16.41%, como producto de la diferencia observada en la cantidad de habitantes de cada jurisdicción.

Según el Índice de Desarrollo Humano del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, en las provincias localizadas en la región Noroeste las personas empleadas por los ayuntamientos suponen el 1.81 % del empleo total de la provincia. Es una cifra ligeramente por debajo del 3.11 % de empleo municipal que, como media simple, existe en los municipios del país

## **1.5 Educación y cultura**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 7, de la Ley General de Educación No.66-97, el Estado tiene como finalidad primordial promover el bien común, posibilitando la creación de las condiciones sociales que permitan a los integrantes de la comunidad nacional alcanzar mayor realización personal, espiritual y material.

Para el cumplimiento de estos propósitos el Ministerio de Educación distribuye sus responsabilidades de acuerdo a regiones geográficas, representadas por las Direcciones Regionales de Educación, que en el caso específico de las provincias de la región, son Distritos Educativos que integran la Dirección Regional No.13, contando Dajabón según datos de la (ONE, 2010) con un total de profesores de 996, representando un profesor por cada 58 estudiantes, mientras en Montecristi los 1,400 profesores registrados, representan un profesor por cada 79 estudiantes, promediando ambas provincias un profesor por cada 68.5 estudiantes.

**Tabla No.8**  
**PLANTELES Y AULAS EXISTENTES EN LA FRANJA FRONTERIZA**  
**NORTE**

	<b>Dajabón</b>	<b>Montecristi</b>	<b>Mao</b>	<b>Santiago Rodríguez</b>	<b>Sub total</b>	<b>Total país</b>
<b>Aulas</b>	856	648	ND	427		51,769
<b>Planteles</b>	111	131	ND	109		7,459
<b>Aulas necesarias</b>	354	133	ND	-13		11,229
<b>Planteles necesarios</b>	47	19	ND	-2		1,604

**Fuente:** Informe de Desarrollo Humano, PNUD 2008, en base a datos del Ministerio de Educación.

Del mismo modo, y de acuerdo a los datos presentados se pudo deducir que la cantidad de aulas existentes (1,931) en la región representan el 3.73 % del total nacional, mientras que el número de planteles (351) equivale al 4.07 % de la cantidad total de planteles registrados a nivel nacional.

Sin embargo, en relación al punto anterior, se pudo determinar que de todas las aulas necesarias a nivel nacional (11,229), las aulas faltantes en dicha jurisdicción (500) representan un 4.45 %, además, se pudo calcular, que para cubrir las necesidades educativas de las poblaciones de la región, hacen falta 24 aulas por cada 100 existentes, lo cual arroja un déficit de 2,400 aulas.

**Tabla No.9**  
**NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS A INICIO DE AÑO**  
**ESCOLAR, SEGÚN PROVINCIA Y SECTOR. 2009.**

<b>Sector</b>	<b>Dajabón</b>	<b>Montecristi</b>	<b>Mao</b>	<b>Santiago Rodríguez</b>	<b>%</b>	<b>País</b>
Publico	17,423	27,626	35,866	14,349	93.4	77.24
Privado	19	1,648	3,350	664	2.86	20.73
Semioficial	1,392	0	227	512	3.69	2.03
<b>Total</b>	<b>18,834</b>	<b>29,274</b>	<b>39,473</b>	<b>15,525</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Informe de Desarrollo Humano, PNUD 2008, en base a datos del Ministerio de Educación

Tal y como se puede observar en la tabla No.9, el porcentaje de estudiantes matriculados en Dajabón y Montecristi (93.74) a pesar de ser un 16.5% mayor que el total de estudiantes matriculados a nivel nacional en el mismo sector, no refleja con precisión el alcance de la educación en la región.

## **1.6 Condiciones de vida**

La Organización Mundial de la Salud (2008), ha tratado el tema de las relaciones de la vivienda y la salud en diferentes publicaciones, en las que ha aludido de una parte a los factores necesarios para protegerse contra las enfermedades transmisibles, traumatismos, envenenamientos y enfermedades crónicas.

Indicando también que el espacio vital debe ser adecuado para poder reducir al mínimo las tensiones psicológicas y sociales, y que deben existir lazos familiares entre la comunidad y servicios apropiados de seguridad, emergencias, educación, sanitarios, sociales y culturales.

Además, la OMS (2008), hizo notar que son especialmente vulnerables con respecto a las condiciones de la vivienda y sus efectos en la salud, las mujeres, los niños, los habitantes de asentamientos pobres e ilegales, los ancianos, los enfermos crónicos y los discapacitados.

A continuación se describen, de modo sucinto, pero puntual, aquellas condiciones específicas de los pobladores de la región objeto de estudio, entendiendo como un punto relevante el tipo vivienda el cual se entendió como un parámetro para determinar la situación social que son consideradas como catalizadores o retardadores de problemas relacionados con la seguridad interior en la República Dominicana.

**Tabla No.10**

**VIVIENDAS SEGÚN MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES**

Material	Cantidad por provincias				%	Total País %
	Montecristi	Dajabón	Mao	Santiago Rodríguez		
Concreto	14,535	7,209	18,377	40.88	46.36	66.47
Madera	12,806	6,062	18,708	42.68	40.85	24.53
Palma	2,481	2,358	2,976	15.40	7.91	6.37
Tejemani	433	101	175	0.28	1.38	0.55
Yagua	255	46	663	0.10	0.81	0.33
Otro	840	164	611	0.65	2.68	1.76
<b>Total</b>	<b>31,350</b>	<b>15,972</b>	<b>41,510</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** ONE (2008) **Perfiles provinciales.pdf**

El mayor número de viviendas de acuerdo al material de construcción utilizado en las paredes queda representado por aquellas que emplearon block o concretos, representando el 66.47 % del total de viviendas en las cuatro provincias, pero un 12.73 % menos que el porcentaje nacional de viviendas construidas en este material.

En ese mismo orden, se citan las viviendas con paredes construidas de madera con un 24.53 %, siendo un 7.53% más que el total nacional, seguido por las viviendas con paredes hechas de palma, tejamaní, y yagua, representando un 7.25 % del total de la región, significando un 2.82 % más que el total de viviendas construidas en el país con estos materiales.

Reflejando este último renglón un factor de marginalidad y hacinamiento, que sumado a otros aspectos permiten obtener una idea general sobre la situación social de las provincias en cuestión.

**Tabla No.11**  
**VIVIENDAS SEGÚN TIPO DE VÍA DE ACCESO**

Material	Cantidad				%	Total País
	Montecristi	Dajabón	Mao	Santiago Rodríguez		
Calle Asfaltada	14,703	7,619	13.940	5.378	38.02	38.65
Calle no asfaltada	13,645	6,585	23.547	6,812	35.28	31.03
Callejón-Camino	10,111	4,440	11.124	5,921	26.15	28.74
Escalinata	159	22	108	42	0.41	1.29
Otros	63	40	106	18	0.14	0.29
<b>Total</b>	<b>38,671</b>	<b>18,706</b>	<b>48,825</b>	<b>18,171</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** ONE (2008) **Perfiles provinciales.pdf**

La tabla anterior permite inferir, que en la Región Noroeste de la República Dominicana hay un 0,63 % menos de calles asfaltadas y 4.95 % más de calles no asfaltadas en relación al porcentaje registrado a nivel nacional, traduciéndose este en dificultades para el transporte de personas, bienes y productos desde y hacia estas provincias.

**Tabla No.12**  
**VIVIENDAS SEGÚN TIPO DE ALUMBRADO**

Tipo	Cantidad				%	Total País
	Montecristi	Dajabón	Mao	Santiago Rodríguez		
EDES	25,865	12,360	37,978	10,014	77.39	92.8
Planta	138	83	91	215	0.52	0.30
GLP	982	496	755	463	3.11	1.19
Kerosene	2,954	2,191	1,738	2,591	13.72	4.49
Otro	1,554	842	1,166	1,870	5.27	1.25
<b>Total</b>	<b>31,493</b>	<b>15,972</b>	<b>41,728</b>	<b>15,162</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** ONE (2008) **Perfiles provinciales.pdf**

El mayor número de viviendas 77.39% de las provincias localizadas en la región Noroeste de República Dominicana dispone de alumbrado eléctrico, representado un 14.69 % menos que el porcentaje nacional de viviendas que utilizan este sistema para su alumbrado, mientras el 22.61 % restante utiliza otras fuentes para alumbrarse, traducido en un 15% más que el porcentaje nacional de viviendas que utilizan otros tipos de alumbrado.

**Tabla No.13**  
**VIVIENDAS SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA**  
**COCINAR**

Tipo	Cantidad				%	Total País
	Montecristi	Dajabón	Mao	Santiago Rodríguez		
GLP	24,254	1,1871	34.197	10,978	74.3	84.1
Carbón	1,996	438	2,409	320	2.74	2.70
Leña	3,148	3,027	2,687	3,349	18.9	9.57
Electricidad	27	4	11	4	0.03	0.07
Otro	20	4	18	5	0.03	0.03
No cocinan	2.048	628	2,406	612	3.93	3.49
<b>Total</b>	<b>31,493</b>	<b>15,972</b>	<b>41,728</b>	<b>15,162</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** ONE (2008) **Perfiles provinciales.pdf**

El combustible utilizado con mayor frecuencia en las viviendas de las provincias localizadas en la Región Noroeste de República Dominicana es el GLP con un 74.3 %, seguido por la leña con 18.9 % y el Carbón con 2.74 %, destacando que el uso del GLP en la región es de un 10.2 % menos que el total del país, pero el uso de la leña y el carbón representan un 8.56 % más que el porcentaje nacional de hogares que recurren a estos para cocinar.

**Tabla No.14**  
**VIVIENDAS SEGÚN TIPO DE SERVICIO SANITARIO**

Tipo	Cantidad				%	Total País
	Montecristi	Dajabón	Mao	Santiago Rodríguez		
Inodoro	4,709	3,767	9,130	3,666	23.59	54.21
Letrina	23,281	10,979	29,532	10,489	68.74	38.01
No tiene	3,503	1,226	3,066	1,007	7.68	7.77
<b>Total</b>	<b>31,493</b>	<b>15,972</b>	<b>41,728</b>	<b>15,162</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Departamento de Estadísticas de la ARS Salud Segura (2010) **Inventario de infraestructura sanitaria:** Santo Domingo IDSS Dirección de Desarrollo y Fortalecimiento de los Servicios Regionales de Salud

De acuerdo a los datos de la tabla anterior el porcentaje de hogares de las provincias estudiadas, que tiene como servicio sanitario inodoros es un 30.62 % menos que el porcentaje nacional, mientras el uso de letrinas es 30.73 % más frecuente en las viviendas de la zona, en comparación con los datos existentes a nivel nacional, agravándose esta situación con el registro de un 7.68 % de viviendas en la región, que no cuentan con ningún tipo de servicio sanitario.

De acuerdo a estudios realizados anualmente por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), la desigualdad medida según el coeficiente de Gini en las dos provincias que forman la franja fronteriza norte de República Dominicana es la más alta de todas las provincias, siendo este un factor a tomar en cuenta al momento de establecer la relación entre la situación económica y su incidencia sobre la seguridad interior.

## **1.7 Medio y ambiente**

La vegetación presente en la región varía desde bosque seco pasando por bosque de latifoliadas hasta bosque de coníferas.

El estudio de Uso y Cobertura del Suelo del año 2003, realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales (DIARENA), indica que la superficie boscosa para la fecha era de 1, 604. 37 km<sup>2</sup>, equivalente al 48 % del área total ocupada por las cuatro provincias; los matorrales constituidos por matorrales seco y latifoliado ocupaban el 46.33 aproximadamente, mientras que el área dedicada a la actividad agropecuaria ocupa el 57%, incluyendo pasto, café, arroz y agricultura mixta, siendo esta última la de mayor proporción, con el 42% del total de la superficie de la región estudiada. En las cuatro provincias de la región, se observan una gran diversidad de recursos hídricos y una relevante importancia biológica, representada en las áreas protegidas, que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.



## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL**

#### **2.1 Impacto ambiental provocado por la instalación de una refinería de petróleo.**

El impacto ambiental provocado por la instalación de una refinería de petróleo en cualquier parte del mundo, es verificado desde el momento mismo de la preparación del terreno donde se llevará cabo la obra civil, seguida por la entrada en operación de la planta. (Greco, S, 2013)

El refino del petróleo se lleva a cabo en instalaciones específicas diseñadas para obtener el máximo rendimiento en cada una de ellas, denominadas unidades. Las principales instalaciones previstas en el diseño de una Refinería se presentan agrupadas, atendiendo a su función y distribución espacial de la manera siguiente: (Asociación de Investigaciones y Desarrollo Profesional IDOM, 2007, página 52)

- Unidades de proceso.
- Servicios auxiliares.
- Corrección de las incidencias ambientales.

En las refinerías se utilizan depósitos atmosféricos y a presión para el almacenamiento de crudos, productos intermedios y productos terminados, así como depósitos para agua contra incendios, agua de proceso y tratamiento, ácidos, aire e hidrógeno, aditivo y otros productos químicos donde el tipo, estructura, capacidad y ubicación de los depósitos depende del uso, la naturaleza, la presión del vapor, el punto de inflamación y el punto

de goteo de los materiales almacenados.(Refinería de Petróleo Sol, REPSOL, 2010, páginas 30-33).

En otro orden de ideas, para la elaboración de los planos de instalación de una refinería de petróleo, se debe tomar en cuenta la dirección predominante del viento, el acceso a vías de comunicación terrestre de libre circulación con un ancho suficiente para el transporte y manejo de equipos pesados. (www.grupoag.es, 2013)

Por estas razones se deben distribuir las instalaciones en áreas claramente diferenciadas, separando la operación y el mantenimiento de las funciones relacionadas con la gestión, la ingeniería, la administración y los servicios, así como la salida de productos por cisterna, camión o vías férreas. (REPSOL, 2010, página 51)

Se prevé además la instalación de tanques para productos terminados, de componentes a mezclar, sistemas de mezcla, instalaciones de bombeo para la salida de productos terminados por el oleoducto, tanque de recepción de agua bruta, así como tanques para la presurización del sistema de agua contraincendios. (www.grupoag.es, 2013)

Para cubrir las necesidades de operación, control, mantenimiento y seguridad, sala de control, laboratorio, talleres de mantenimiento, almacén de repuestos, y parque de bomberos se requiere construir edificaciones igual de preparadas para acoger las funciones de la gestión administración, técnicas, médicas, informática, formación, recepción de visitas y servicios en general necesarios, con la finalidad de reducir riesgos asociados al desarrollo de actividades no relacionadas con la operación. (Grimaldo V y Hiram, L, 2009)

De esta manera, se puede inferir que la instalación de una refinería requiere de un extenso espacio físico para las obras civiles antes señaladas, lo cual supone una alteración de las condiciones ambientales del entorno incluyendo el paisaje de la zona.

Ante lo anteriormente expuesto, la instalación de una refinería de petróleo en Manzanillo en el municipio de Pepillo Salcedo, supone posibles implicaciones ambientales como consecuencia del proceso de instalación, hasta su posterior puesta en funcionamiento.

Quedando limitado el estudio al impacto provocado por la construcción de la obra física, atendiendo al grado de contaminación observado en el suelo, agua y aire en la localidad seleccionada para su instalación desde el inicio de la obra hasta su puesta en operación, sopesando tanto los costos y beneficios económicos como los ambientales.

### **2.1.1 Áreas de influencia de la instalación**

En este punto se deben delimitar y definir las áreas de influencia de la refinería con base en una identificación de los impactos ambientales y económicos que puedan generarse durante la construcción del proyecto. Para los medios abióticos y bióticos, se tendrán en cuenta los ecosistémicos; y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y áreas de uso social, económico y cultural entre otros. ([www.pcambientales.com/leyes](http://www.pcambientales.com/leyes), 2013)

El área de influencia directa de la refinería, es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción la cual está relacionada con el sitio destinado para el proyecto y su infraestructura asociada, las cuales pueden variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando.

Por tal razón, se deben delimitar las áreas de influencia del tipo abiótico, biótico y socioeconómico, basados en información primaria como la presentada en el capítulo anterior y al mismo tiempo ofreciendo una visión detallada de los medios (agua, aire, suelo).

El área de influencia indirecta es aquella donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos, a partir de la información proporcionada en el capítulo anterior sobre las características del suelo, relieve y paisaje circundante a la obra física.

En el caso específico de los suelos la información debe incluir la clasificación agrológica, el uso actual, el uso potencial del suelo y conflictos relacionados con el proyecto. (Greco, S, 2013)

Posteriormente, se deben establecer los patrones de drenaje a nivel regional, así como el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes tanto superficiales como subterráneas, realizando un inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.

En ese mismo sentido, para las fuentes de agua susceptibles de intervención (captaciones, vertimientos, ocupación de cauces, entre otras) y localizadas en el área de influencia directa del proyecto, se debe incluir la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica, considerando al menos dos periodos climáticos (época seca y época de lluvias).

Los datos anteriores servirán de base para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento del ecosistema hídrico durante la construcción y operación del proyecto, partiendo de la medición de los parámetros siguientes:

Medir por lo menos los siguientes parámetros:

- **Caracterización física**: temperatura, sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, pH, turbidez y organolépticos.
- **Caracterización química**: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), carbono orgánico, bicarbonatos, cloruros (Cl<sup>-</sup>), sulfatos (SO<sub>4</sub>), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), órgano clorados y organofosforados, grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez.
- **Caracterización bacteriológica**: coliformes totales y fecales.
- **Caracterización hidrobiológica**: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica.

Para prevenir conflictos relacionados con el uso y disponibilidad del agua durante la construcción se deben realizar inventarios y cuantificaciones de los usos y usuarios, tanto actuales como potenciales de las fuentes a intervenir por el proyecto. Teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno, presentando además información relacionada con: (Instituto Argentino del Petróleo, 1991).

- Tipo de acuífero.
- Direcciones de flujo.
- Zonas de recarga y descarga

Para evaluar la calidad del aire se deben considerar las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona: fijas, lineales, de área y móviles, incluyendo la ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

Con base en lo anterior y las condiciones climatológicas de la zona, adelantar un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo durante la elaboración del estudio. Este monitoreo debe efectuarse por lo menos en tres estaciones y para un período no menor de diez días continuos, siendo los parámetros a medir los siguientes:

- Partículas Suspendidas Totales (PST) o PM-10
- Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
- Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Hidrocarburos Totales (HCT reportados como Metano),
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's)

La información obtenida debe ser analizada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo, se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

Otro aspecto a considerar durante la evaluación es la higiene auditiva el ruido provocado por el proyecto de construcción de la obra física hasta su puesta en operación, pudiendo ser identificando entre otros factores los siguientes:

- Las fuentes de generación de ruido existentes en la zona.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social.

Realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas que se hayan identificado como las más sensibles (áreas habitadas). Los monitoreo deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. Presentar en planos, las curvas de igual

presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo. (www.grupoag.es)

El impacto del proyecto sobre el Medio biótico, es determinado por sus efectos sobre la flora (cobertura boscosa, vegetal y florística) así como la fauna de la región asociada con cada uso de suelo describiendo sus relaciones funcionales con el ambiente, haciendo énfasis en aquellos que son vulnerables por pérdida de hábitat, en peligro crítico, y valor comercial.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimia vernácula de la región, la clasificación taxonómica y hasta el nivel sistemático más preciso.

### **2.1.2 Medio socioeconómico**

Tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes: (SEMARENA, 2008)

En el área de influencia indirecta, se prevé el acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones, a las autoridades regionales, formalizando mediante correspondencia, agendas de trabajo y actas de reunión y anexando los mismos como material de soporte.

En cuanto al área de influencia directa adicional a los aspectos anteriores, debe tenerse en cuenta:

- Ciudadanos y comunidades organizados
- Comunidades étnicas

Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y fílmicos.

### **2.1.3 Dimensión demográfica.**

En el área de influencia directa, se deben analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto: (SEMARENA, 2008)

- Caracterización de grupos poblacionales (inmigrantes, colonias, campesinos y otros).
- Dinámica poblacional: listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada unidad territorial, composición por edad y sexo, tendencia de crecimiento poblacional, población económicamente activa, patrones de asentamiento (nuclear o disperso) y condiciones de vida e índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

En cuanto al área de influencia directa, se debe analizar la calidad, la cobertura, la infraestructura asociada, las debilidades y las potencialidades del servicio, en tanto se relacionen con el proyecto, siendo estos los siguientes:

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición), energía y telecomunicaciones.
- Servicios sociales: salud, educación, vivienda y recreación.
- Medios de Comunicación: radio, prensa, emisoras comunitarias
- Infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.



#### **2.1.4 Dimensión económica**

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, relacionadas con el proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, teniendo en cuenta lo siguiente: (Thomson María Altagracia et al, 2010)

- Estructura de la propiedad.
- Procesos productivos y tecnológicos
- Caracterizar el mercado laboral actual
- Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

Incluyendo el diagnóstico sobre las relaciones económicas, la estructura, la dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actuaciones del proyecto, para lo cual se debe definir y analizar:

- Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes asociados a la misma.
- Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía, analizando la contribución a la economía local y su efecto sobre las dinámicas regionales, la oferta y la demanda de mano de obra.
- Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas.

- Analizar los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo registro y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.

### **2.1.5 Dimensión político-organizativa**

Identificar los actores sociales que interactúan en el área local del proyecto que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad. (Grimaldo V. et al, 2009).

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional local relacionada con el proyecto, se debe identificar y analizar lo siguiente:

- La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en el área de influencia directa, como también la capacidad de convocatoria, de atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto y la población cubierta.
- Identificar actores tales como: instituciones, organizaciones y agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos, con el fin de aprovechar los espacios de interlocución para el desarrollo del PMA.
- Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, con presencia o incidencia en el área, analizando:
  - Los programas o proyectos planeados o en ejecución, su capacidad administrativa, de gestión y cobertura, formas y grados de participación de la comunidad, interlocutores para la gestión ambiental.

- Identificar los posibles espacios de participación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y presentación del Plan de Manejo Ambiental, determinando el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto.

### **2.1.6 Tendencias del desarrollo**

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia directa, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político-organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran, agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, con el objeto de evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.

### **2.1.7 Información sobre población a reasentar**

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se requieren procesos de traslado de población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá formular un programa de compensación a la población afectada a partir de la identificación de la misma con sus condiciones socioeconómicas, con el objeto de garantizar un adecuado proceso de reasentamiento, para lo cual se deberá levantar un censo de esta población, donde se identifique y analice:

- Demografía: población total, por edad y sexo.
- Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio).
- Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona.
- Base económica: identificar las actividades productivas principales y complementarias, economías de subsistencia, economías de mercado, tecnologías y productividad, niveles de ingreso, flujos e infraestructura de producción y comercialización, ocupación y empleo.
- De cada familia se debe analizar:
  - Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
  - Permanencia en el predio y en el área.
  - Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
  - Nivel de vulnerabilidad
  - Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
  - Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
  - Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel rural y cargo que ocupa en la actualidad.
- Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

- Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado.
- Población receptora: cuando el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.

Para el área de influencia indirecta, se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto.

El estudio de paisaje para el área de influencia directa, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- Descripción de la ecología del paisaje.
- Identificación de sitios de interés paisajístico.

Para satisfacer esta necesidad, se consideró conveniente utilizar los parámetros utilizados internacionalmente para identificar y evaluar los posibles impactos

## **2.2 Identificación de impacto**

La matriz de interacción permite una primera identificación de los impactos ambientales, al relacionar mediante columnas y filas los elementos del medio que podrían ser impactados con las actividades capaces de generar impactos. El impacto ambiental queda definido por los resultados de interconexión entre efecto + factor ambiental) + actividad.

## 2.3 Evaluación de impacto

Los impactos identificados, según la matriz planteada por el Ministerio de Medio Ambiente se valoran cualitativamente (negativo o positivo) de acuerdo a su tipo, intensidad, extensión, persistencia, periodicidad, acumulación, reversibilidad, recuperación, sinergia y momento en que se manifiesta, pudiendo ser expresados en el orden siguiente.

El tipo de impacto es considerado positivo cuando sea beneficioso en relación con el estado previo de la actuación y negativo: cuando sea perjudicial.

Para determinar la intensidad del impacto, se debe tomar en consideración el grado de incidencia de la acción sobre el componente ambiental y el ámbito específico en el que actúa, pudiendo ser valorado mediante la escala siguiente:

- Total,
- Muy Alta,
- Alta,
- Media,
- Mínima.

La Extensión (EX) del impacto alude al área sobre la cual se ha extendido el impacto en relación con el entorno del proyecto, de la siguiente manera:

- **Puntual:** se refiere a los impactos localizados puntualmente, que no se extienden más allá de donde se producen o en los límites del área afectada. Generalmente se circunscriben al área de construcción u operación de la planta;
- **Parcial:** el impacto afecta la localidad, es decir, el camino, el casco urbano y zonas municipales;

- **Extenso**: cuando afecta poblaciones localizadas más allá del ámbito local, pudiendo afectar una región, el territorio de un país o tener repercusiones planetarias.

Continuando con la descripción de los factores utilizados para evaluar el impacto ambiental, la prolongación de los efectos en el tiempo para fines de la evaluación es conocida como persistencia atendiendo a sus manifestaciones en diferentes horizontes temporales, pudiendo ser estos los siguientes:

- Corto plazo: si permanece en un periodo de tiempo menor de un año.
- Medio plazo: si permanece durante un intervalo de 1 a 10 años.
- Permanente: si permanece durante un periodo superior a los 10 años.

Por su estrecha vinculación con el factor anterior, se debe tomar en cuenta la regularidad con que se producen ciertos eventos a partir de sus manifestaciones o consecuencias, en otras palabras la periodicidad de los efectos, siendo valorada como:

- Irregular,
- Periódico,
- Continuo.

El incremento del efecto del impacto sobre el factor en que actúa es conocido como Acumulación (AC) y puede ser simple o acumulativo. Mientras la posibilidad de retornar- las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales ha sido denominada como Reversibilidad (RV), la cual es medida conforme a los horizontes temporales establecidos para el efecto.

- Medible a corto plazo: si las condiciones originales reaparecen en un plazo menor de 1 año.
- Medible a mediano plazo: si las condiciones originales reaparecen en un plazo entre 1 y 10 años;

- Irreversible: imposible volver a las condiciones naturales o se logra en un periodo mayor de 10 años.

De igual manera, se debe hacer referencia a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la implementación de acciones correctivas, en otras palabras la posibilidad de recuperación o recuperabilidad (MC), de acuerdo a las siguientes escalas temporales.

- Recuperable a corto plazo: si las condiciones se recuperan en un periodo de tiempo menor de 1 año;
- Recuperable a mediano plazo: si las condiciones se recuperan en un intervalo de 1 a 5 años;
- Mitigable: si las condiciones se recuperan en un intervalo de 5 a 10 años;
- Irrecuperable: si el tiempo de recuperación es superior a 10 años.

Otro factor importante a considerar para la evaluación es la vinculación de un efecto sobre la aparición o potenciación de otros efectos, mejor conocido como Sinergia (SI), valorado de la siguiente manera:

- No sinérgico,
- Sinérgico,
- Muy sinérgico.

Por último, se debe calcular el momento en que se manifiesta (MO) o el tiempo transcurrido entre la ejecución de la actividad impactante y la manifestación de la alteración de la variable ambiental. Puede ser de:

- Corto plazo: si se manifiesta en un periodo menor de un año
- Medio plazo: si se manifiesta en un intervalo de 1 a 5 a años.
- Largo plazo: si se desarrolla



Todos estos factores juegan un papel relevante al momento de evaluar el impacto ambiental de cualquier actividad, ya que su planteamiento ha sido el resultado de largos estudios por parte de la comunidad científica para proteger el medio ambiente de los efectos provocados por proyectos aunque calificados como beneficiosos económicamente no necesariamente implican su sostenibilidad debido al proceso de degradación, contaminación y posible desaparición de recursos naturales valiosos.

# **CAPÍTULO III**

## **FACTORES IDENTIFICADOS PARA LA INSTALACIÓN DE UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO EN EL MUNICIPIO DE MANZANILLO.**

### **3.1 Factores sociales**

Asumiendo que para la instalación de la Refinería, se deben tomar en cuenta ciertos indicadores socio demográficos tales como edad promedio, nivel educativo y tasa de empleo, destacando por su relevancia, la cantidad de población que resultaría afectada positiva o negativamente por el proyecto. Siendo esta cantidad 362,145 o sea el total de la población que reside de manera permanente en las cuatro provincias de la Región Noroeste. (ONE, 2010)

Además, fueron considerados aspectos tales como cantidad o porcentaje de habitantes que está disponible para formar parte de la propuesta, representando un total de 133,791 individuos de los cuales 62,301 residen en Dajabón y Montecristi (Ibídem)

Tal premisa, queda sujeta a las descripciones presentadas en el primer capítulo, sobre el índice de escolaridad y ocupación por rama de actividad de la población residente en la Región Noroeste.

Sin embargo, como dato de interés se plantea la posibilidad de utilizar el potencial humano que no declaró ocupación en las ramas de actividades

más importante, tal vez por el poco campo de acción o influencia de su preparación en la economía de las provincias

De igual modo, resulta pertinente, identificar las expectativas de la población sobre las oportunidades, implicaciones y desafíos planteados por la instalación de dicha refinería, razón por la cual se requiere llevar a cabo un estudio de campo conformado por opiniones de la población, técnicos ambientales, desarrolladores de proyectos y sectores políticos encargados de legislar al respecto.

Los resultados obtenidos a través del estudio de campo serán contrastados con las informaciones previamente plasmadas en los capítulos anteriores con el interés de establecer su fiabilidad y precisión.

Conforme a los resultados obtenidos a través del estudio de campo, se podrá establecer la relevancia social y ambiental creada por la instalación de la refinería en Manzanillo dada su vinculación con el comportamiento de otros indicadores relacionados con la población, tales como su impacto sobre la calidad de la vivienda, cantidad y calidad del capital humano disponible, así como la sostenibilidad del proyecto.

### **3.2 Factores económicos**

En el ámbito económico, cabe señalar, que sin importar la ubicación final de la Refinería, la misma queda justificada por la alta vulnerabilidad nacional en materia de recepción, almacenamiento y distribución de los hidrocarburos, debido a que el país depende de fuentes receptoras, almacenadoras y distribuidoras de los derivados del petróleo ubicadas en la costa Sur, siendo estas las siguientes:

- Refinería de Petróleo de Haina,
- Gas Licuado de Petróleo (Puerto Viejo de Azua),

- Instalaciones de almacenamiento de COASTAL (Jorge, O; 2008).

Por tanto, contar con una alternativa de suministro en la región Norte daría al país otra fuente en los periodos de desabastecimiento de hidrocarburos. Especialmente porque la alta incidencia de huracanes en la costa Sur del país, implica un alto nivel de riesgo estratégico no deseable de daños asociados a las instalaciones arriba mencionadas.

La misma preocupación de alta vulnerabilidad por la centralización de estas instalaciones es válida también desde la perspectiva de la seguridad nacional, producto del incremento verificado en el parque vehicular, así como de los vuelos locales e internacionales en los aeropuertos de la República Dominicana, traduciéndose en incremento proporcional de la demanda nacional de hidrocarburos derivados del petróleo, así como disminución de la carga de abastecimiento, sin que REFIDOMSA aumente su capacidad de refinación y almacenamiento.

Al mismo tiempo, su puesta en operación reduciría significativamente la cantidad de productos terminados importados, sumado a ahorros sustanciales en los costos de transportación de dichos productos, bien sea en los buques, como en los medios de transporte terrestres utilizados para tales fines desde los depósitos hasta los puntos de distribución final (estaciones de combustibles).

En menor proporción, pero con cierta incidencia económica, se debe destacar, el alivio generado por la refinería en la congestión vehicular inducida por el tránsito de camiones cisternas por la red vial urbana y rural existentes, amén del incremento en los niveles de seguridad para quienes utilizan normalmente estas vías de comunicación terrestres.

Otro dato interesante, es la disminución en la distancia requerida para la entrega de ciertos combustibles requeridos por una gran cantidad de industrias y servicios en la región Norte, como son las plantas generadoras de energía eléctrica, las zonas francas, los aeropuertos y sobre todo los

vehículos utilizados en la producción agrícola y pecuaria de esta importante zona del país.

En ese mismo orden, cabe señalar la posible instalación de una Planta Generadoras de Electricidad a partir de Carbón: Según varios expertos este proyecto es sustancialmente más limpio que las dos plantas Itabo instaladas en Haina en la década de los 80, pues será construida con una tecnología más limpia.

Además del carbón ser más barato reduciría considerablemente la balanza de pagos y bajaría el costo de energía de 18 centavos del dólar el Kwh. a la mitad, en beneficio del pueblo y de los sectores productivos de la nación. (Canaán, R, 2007, disponible en [www.hoy.com.do](http://www.hoy.com.do) consultada el 04 de agosto del 2013)

Ambos proyectos conjugados tendrían una considerable repercusión sobre la economía nacional, por un lado, la Refinería garantizaría mayores capacidades de abastecimiento y reducción de los costos de combustibles, y por otro lado, la Planta a Carbón incrementaría la generación de electricidad a más bajo costo y sin depender del petróleo, traduciéndose ambos en ahorro de divisas.

Por último, pero no menos importante, es la ventaja que ofrece el Puerto de Manzanillo, para la recepción de crudo para la refinería, y carbón para la planta generadora de energía, reduciendo los costos derivados por concepto de transporte de ambos commodities, con implicaciones sobre el precio final de los derivados del petróleo, así como el precio de la energía (KW/h) hasta su consumidor final.

Sin embargo, los productores de banano también han denunciado que las condiciones estructurales en las que se encuentra el puerto de Manzanillo, provincia Monte Cristi, amenazan la seguridad de las embarcaciones que llegan a ese muelle y también las exportaciones de entre

180 y 200 mil cajas de banano que todas las semanas salen hacia Europa y Estados Unidos.

Según informes de la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD), el país podría perder los contratos más importantes en el mercado internacional del banano, ya que por ese puerto se exporta alrededor del 90% de la producción nacional con destino internacional. En otras palabras se requiere una inversión extra en la reconstrucción del muelle y hacerlo hábil para la recepción de crudo y despacho de los derivados del petróleo. Apoyados en el orden externo, por los acuerdos con Venezuela (PETROCARIBE) y Colombia para garantizar el suministro seguro de carbón a menos de la mitad de precio del fuel oíl. (Canaán, R, 2007).

### **3.3 Factores políticos**

La instalación de la Refinería de Petróleo en las cercanías del puerto de Manzanillo, provincia de Montecristi, ha llamado la atención de sectores políticos internos y externos. Dejando entrever intereses contrarios sobre la concreción del proyecto.

En el ámbito externo, la instalación queda supeditada de alguna manera a las influencias ejercidas por Estados Unidos, así como del compromiso asumido con la firma de Petrocaribe, acentuando el antagonismo entre el vecino del norte y Venezuela .

Como muestra de ello, se destaca que una legisladora norteamericana reclamó al Departamento de Estado de Estados Unidos investigar la venta del 49% de las acciones de la Refinería Dominicana de Petróleo al gobierno venezolano. Ante tales exigencias, la Cancillería dominicana reaccionó denunciando esa solicitud como una injerencia. (Jorge, O; 2008).

En el ámbito interno, se destacan las presiones ejercidas por grupos económicos y políticos nacionales que obtienen beneficios de la situación, destacando (transportistas y distribuidores) porque la instalación de la refinería representaría pérdidas cuantiosas para sus empresas.

Citando entre estos, al presidente de la Comisión Económica del Partido Revolucionario Dominicano (PRD), Arturo Martínez Moya, quien rechaza la propuesta del gobierno de Libia para instalar la refinería de petróleo en Manzanillo, bajo el entendido que el proyecto no sería rentable y por lo tanto no beneficiaría al país y afectaría las negociaciones de venta de la Refinería Dominicana de Petróleo (REFIDOMSA) a Venezuela. (De La Rosa, A, 2009).

Coincidente con la opinión anterior, Peña L (2009) señaló:

*Este último proyecto de una refinería perteneciente a Libia, no ofrece ese atractivo y además de los posibles beneficios y perjuicios directos para el país, habría que ver la reacción del gobierno de Venezuela, nuestro futuro socio en "REFIDOMSA" y "benefactores petroleros" a través del programa "Petrocaribe", ya que el objetivo o intención de la instalación de la mencionada refinería es precisamente y con absoluta premeditación y alevosía, competir directamente con PDVSA en su principal mercado que es EEUU. ¡Ah! se me olvidaba añadir que las exportaciones a los EEUU de combustibles refinados en la República Dominicana con petróleo procedente de Libia, no se beneficia del acuerdo DR-CAFTA, por si acaso...(dominicanoshoy.com)...*

En ese mismo tenor, el economista y experto financiero internacional Bill Wall, publicó un artículo titulado ¿realidad o ficción? en el cual plantea que no obstante, por si ese interés es cierto, es necesario analizar el beneficio que representaría para la República Dominicana el proyecto. Además de los beneficios temporales en la creación de empleos.

Sin embargo, como esa región produce y exporta bananos a importantes mercados europeos en volumen significativo y creciente, además de abastecer el consumo interno, se debe tomar en cuenta que la producción de ese importante producto agrícola y los empleos que genera podrían ser severamente perjudicados. (Manzanillodigital.com).

Además, la costa noroeste del país ofrece un gran atractivo para desarrollos turísticos, lo cual sería eliminado o gravemente afectado por la instalación de una refinería y facilidades de embarque y desembarque de productos altamente contaminantes.

### **3.4 Factores ambientales**

No es la primera vez que se anuncia la intención de construir una refinería de petróleo en Puerto Libertador, que también se denomina Pepillo Salcedo y Manzanillo, siendo la principal preocupación para la concreción del proyecto, que la provincia de Montecristi, de la que es parte Puerto Libertador (Manzanillo), fue declarada Polo Turístico mediante Ley No. 241 del 30-11-84 y posteriormente en virtud de la Ley No. 64-00 se consagró la provincia de Montecristi como Parque Nacional.

En opinión de Rivas U, (2009) esos dos considerandos legales pueden variarse y excluir a Puerto Libertador tanto del Polo Turístico como del Parque Nacional, porque las supremas conveniencias de la República así lo consideren y determinen.(en <http://www.hoy.com.do/opiniones/2009/t>)

En relación con su construcción, Bill Wall considera que la instalación de una refinería representa grandes riesgos de elevada contaminación en el área, incluyendo las playas aledañas, por el peligro de derrame del petróleo y sus derivados en el continuo desembarque y embarque de esos productos, a cambio de la creación de unos cuantos empleos (manzanillo digital.com).

Al respecto se trae a colación, con fines de extrapolar estos planteamientos al caso que nos ocupa, la preocupación externada por los productores de banano de la Línea Noroeste, quienes se oponen a la construcción de una planta a carbón en Manzanillo, provincia Monte Cristi, motivados por los daños ambientales que podría provocar la instalación de la central térmica y porque el puerto por donde entraría el combustible es el mismo que utilizan para la exportación del producto hacia la Unión Europea.



En entrevista concedida al periódico de circulación nacional Listín Diario por el Señor Luis Manuel Bonilla, productor y asesor bananero de la Línea Noroeste, este señaló:

*La instalación de la planta de generación eléctrica a carbón podría ser perjudicial, tomando en cuenta lo delicado que es el proceso de manejo de los bananos para la exportación. El muelle está deteriorado y nos afectará mucho el medioambiente. Aunque el Gobierno ha hecho promesas de que arreglará el puerto, no hemos tenido manera de lograr que se termine la reparación. Hace más de un año que estamos en esto. Inclusive, hubo dos semanas que los barcos no entraban al puerto por las condiciones pésimas que presenta su infraestructura. (<http://www.listindiario.com.do/la-republica/2007/8/10/24019/print>),*

Reveló que en estos momentos se hace un levantamiento de la zona para analizar a profundidad las consecuencias reales que tendrá en las fincas bananeras la posible instalación de la central, la cual utilizará el carbón mineral como combustible.

En resumen, las opiniones anteriores no favorecen la instalación de la refinería, faltando por determinar cuáles son los verdaderos motivos para promover la idea sobre la inviabilidad del proyecto, pudiendo aplicar esta condición a quienes sostienen y promueven proyectos como este.

### **3.4 Factores vinculados a la seguridad y defensa nacional**

La instalación de la refinería en Manzanillo, permitirá al Estado dominicano no depender de una sola fuente de abastecimiento y distribución del petróleo y sus derivados, previniendo con ello la paralización de la actividad productiva nacional, y con ello el surgimiento de posibles conflictos sociales que pudieran degenerar en desestabilización e inseguridad.

Al igual que en los puntos anteriores, se previó la necesidad de realizar una encuesta de opinión dirigida a 120 individuos con edades comprendidas entre los 20 y los 50 años residentes en los municipios de Haina (70) y Manzanillo (40), primero en Haina y luego en Manzanillo extrapolando los caso para identificar como se manejó el proyecto antes en Haina y como se maneja ahora en Manzanillo respectivamente con el

propósito de establecer una escala actitudinal y determinar su percepción sobre los posibles beneficios económicos e impacto ambiental derivados de instalar una refinería de petróleo en Manzanillo. (Ver Anexos) obteniéndose los siguientes resultados:

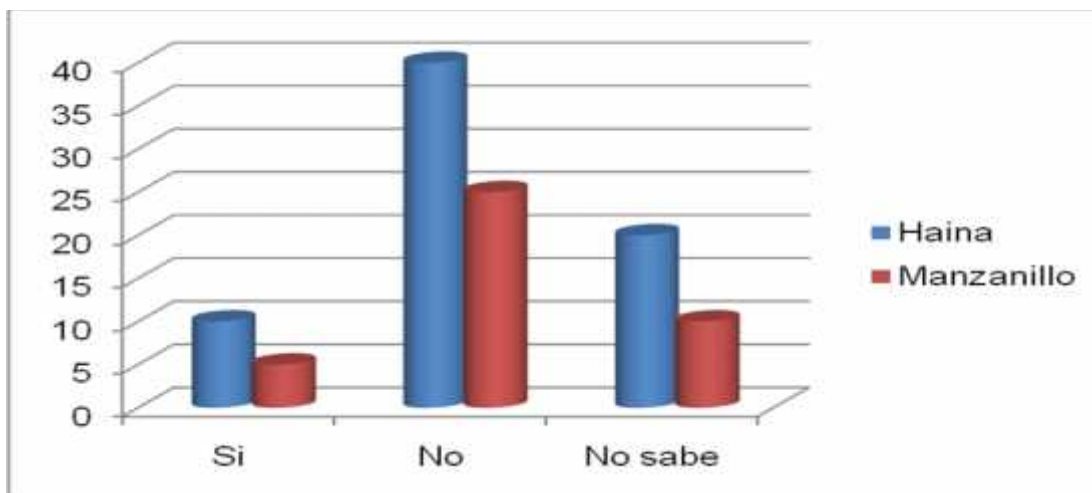
La muestra fue consultada sobre el hecho de haber sido tomada en cuenta para la toma de decisiones relacionadas con la posible instalación de una refinería de petróleo en el municipio de Manzanillo o en su defecto ampliación de las capacidades de las instalaciones de REFIDOMSA en Haina

**Tabla No.15**  
**CONSULTA PARA LA POSIBLE INSTALACIÓN DE LA REFINERÍA DE PETROLEO**

	Haina	Manzanillo	Total
Sí	10	05	15
No	40	25	65
No sabe	20	10	30

FUENTE: Elaboración propia

**Gráfico No.3**  
**Consulta para la posible instalación de la refinería de petróleo**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla No.15

Sobre cómo se verifica el proceso para la consideración e incorporación de los comentarios de la comunidad sobre la instalación (Manzanillo) u operación de la refinería Haina, las respuestas quedaron distribuidas de la manera siguiente:

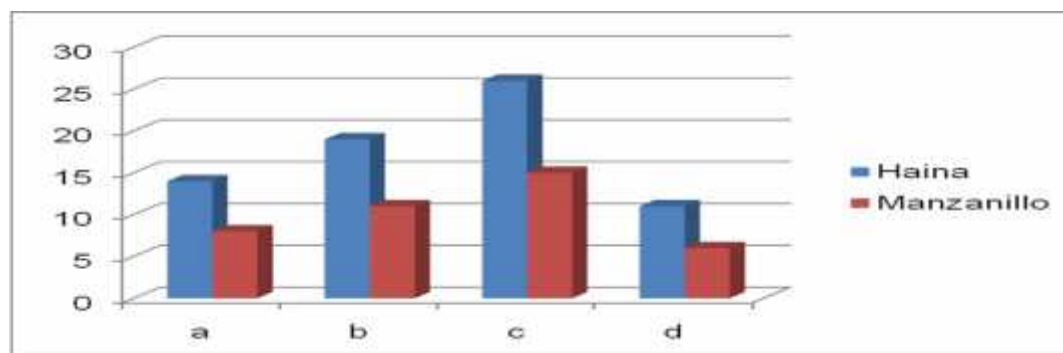
**Tabla No.16**  
**INFLUENCIA DE LA POBLACIÓN SOBRE LA INSTALACIÓN DE LA**  
**REFINERIA**

Opciones	Haina	Manzanillo	Total
Se pone a disposición del público en las oficinas regionales del Instituto Nacional de Protección Ambiental (INPRA).	14	08	22
Se pone a disposición del público en las oficinas centrales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	19	11	30
Se pone a disposición del público en las oficinas centrales del Ministerio de Industria y Comercio	26	15	41
Mediante la organización de reuniones públicas de información en el supuesto de desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública y a los ecosistemas que puedan ser provocados por la obra o actividad.	11	06	17

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.4**

**Comparación de la Influencia de la población sobre la instalación de la refinería en Haina y Manzanillo**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.16

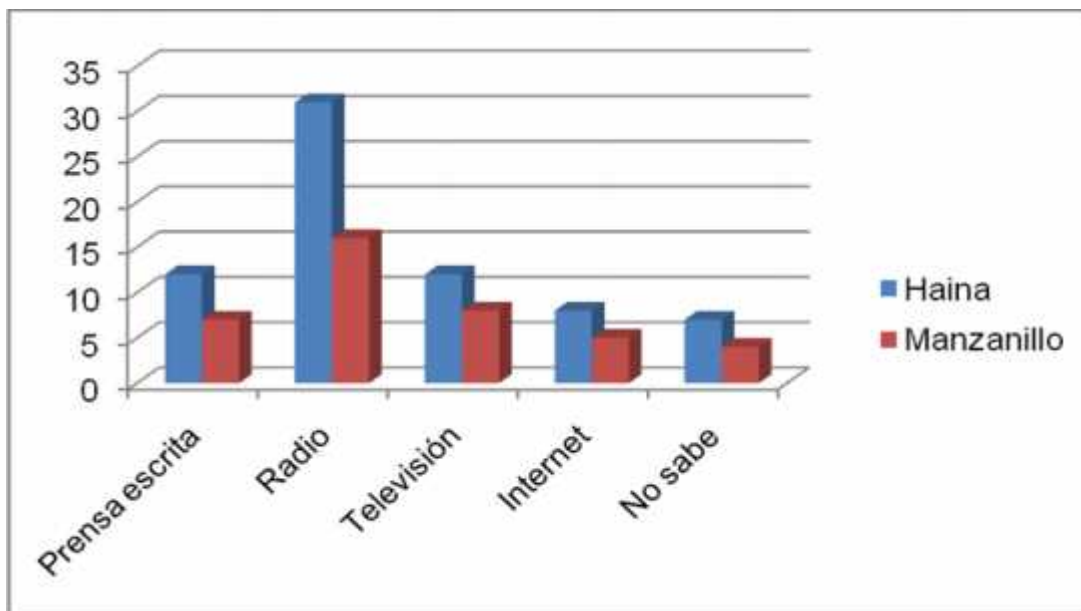
Sobre cuáles medios de comunicación han cuestionado los resultados de los estudios de impacto ambiental (EIA) desarrollados por las autoridades, las respuestas quedaron distribuidas de acuerdo a la tabla siguiente.

**Tabla No.17**  
**MEDIOS DE COMUNICACIÓN QUE CUESTIONAN LOS RESULTADOS**  
**DEL EIA**

	Haina	Manzanillo	Total
Prensa escrita	12	07	19
Radio	31	16	47
Televisión	12	08	20
Internet	08	05	13
No sabe	07	04	11

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.5**  
**Medios de comunicación que cuestionan los resultados del EIA**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.17

Sobre las medidas de prevención de la contaminación, si fuera el caso deberá ser identificado en el EIA a fin de ser aprobada la instalación de la refinería las opiniones recabadas quedaron tabuladas de la manera siguiente.

**Tabla No.18**

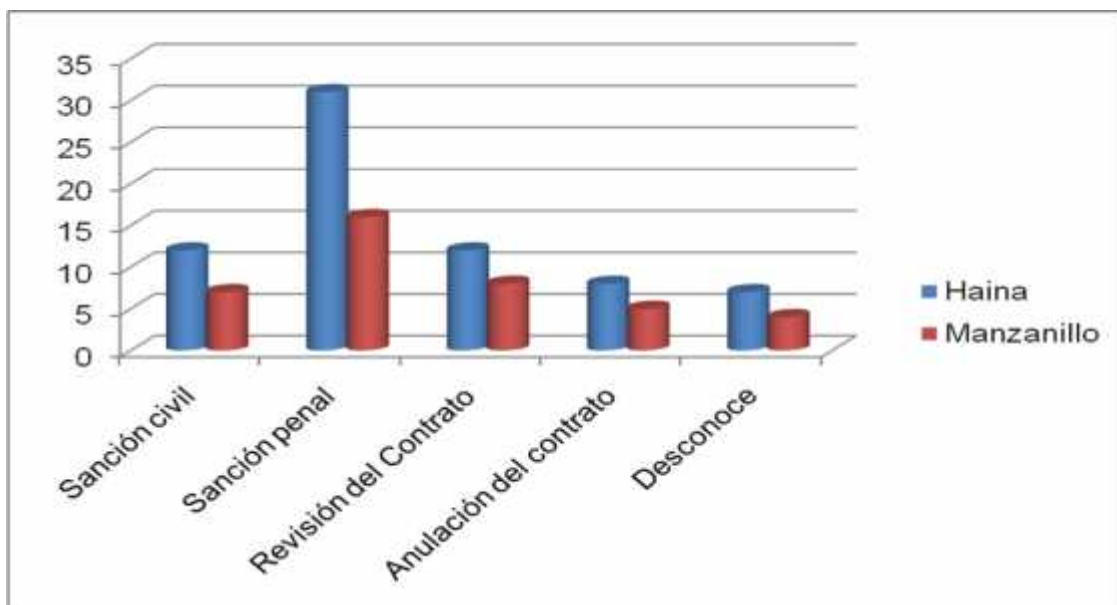
**MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ADOPTADAS**

	Haina	Manzanillo	Total
Mejores técnicas	13	25	38
Nuevas metodologías	26	12	38
Flujo de información	14	24	38
Medidas de prevención y mitigación efectivas	10	28	38

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.6**

**Medidas de prevención de la contaminación adoptadas**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.18

Sobre si en la actualidad se supervisa y exige el cumplimiento del monitoreo y las medidas de mitigación (u otras medidas establecidas en la EIA) para la instalación del proyecto en cuestión.

**Tabla No.19**

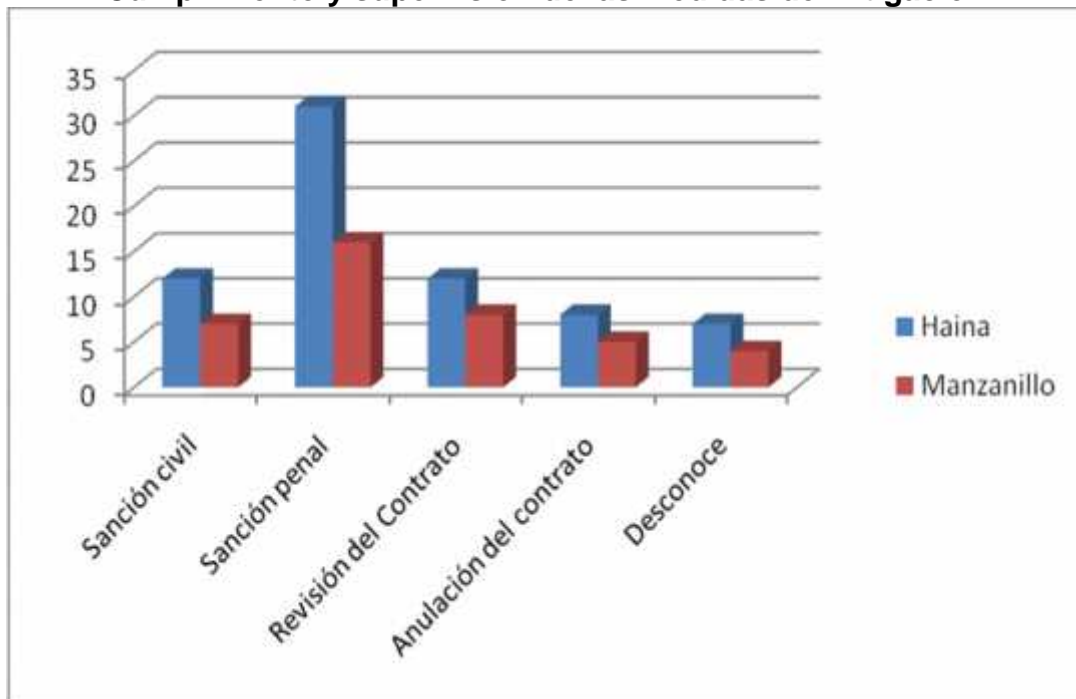
**CUMPLIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION**

	Haina	Manzanillo	Total
Sanción civil	12	07	19
Sanción penal	31	16	47
Revisión del Contrato	12	08	20
Anulación del contrato	08	05	13
Desconoce	07	04	11

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.7**

**Cumplimiento y supervisión de las medidas de mitigación**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.19

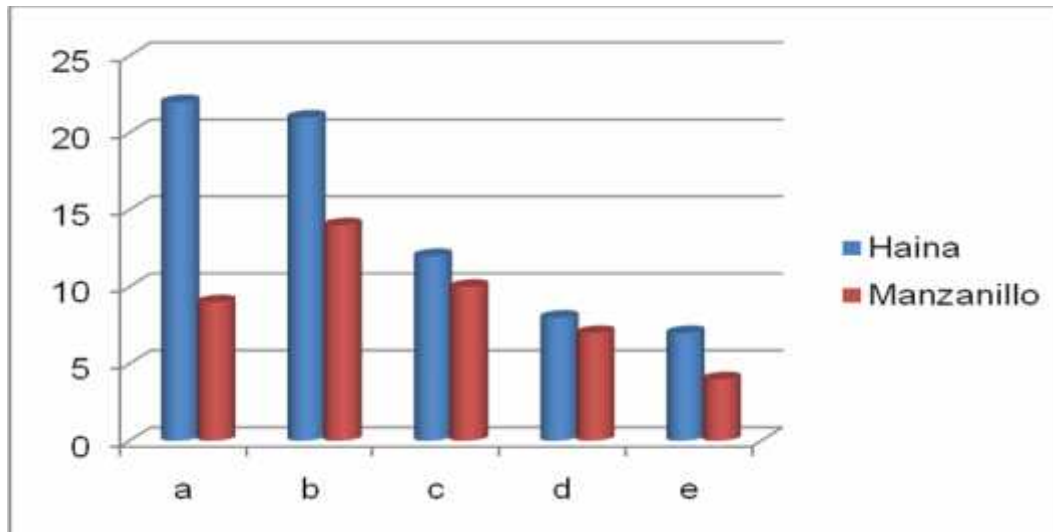
Qué tipo de permisos son requeridos y cualquier requisito que aborde la prevención de la contaminación.

**Tabla No.20  
TIPOS DE PERMISOS REQUERIDOS PARA PREVENIR LA  
CONTAMINACIÓN**

Opciones	Haina	Manzanillo	Total
Concesión.	22	09	31
Permiso para realizar obras y trabajos de explotación en terrenos amparados por la Ley Ambiental	21	14	35
Opinión del Ministerio de Medio Ambiente a efecto de fijar las condiciones técnicas	12	10	22
Permiso de la Dirección de Comandancia de Puertos, para la ocupación y/o uso de bienes, zonas o áreas, dentro de la franja costero – marina de los 60 metros	08	07	15
Permiso de la Coordinación de Áreas Naturales Protegidas para realizar actividades de remoción, construcción y operación de la terminal dentro de un área natural protegida	07	04	11

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.8**  
**Tipos de permisos requeridos para prevenir la contaminación**



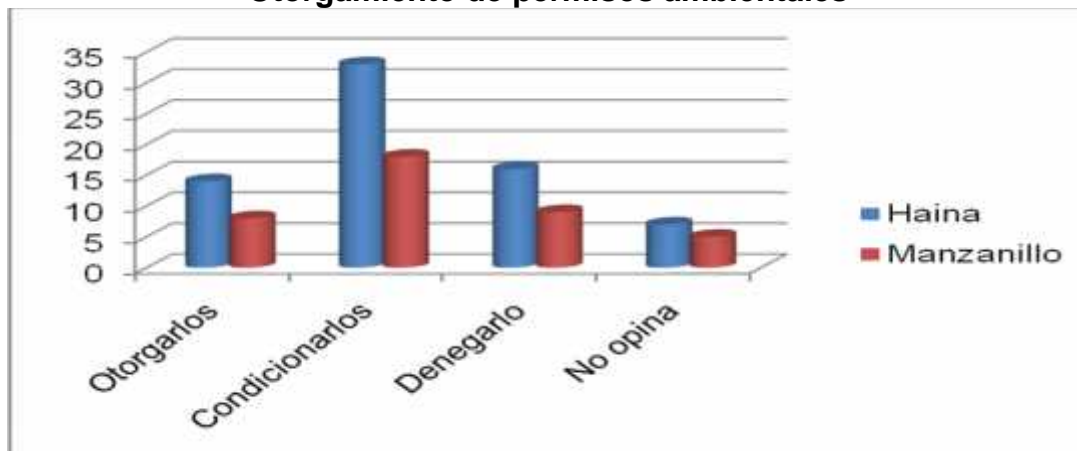
**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.20

**Tabla No.21**  
**QUE DEBE HACERSE CON LAS SOLICITUDES DE PERMISOS AMBIENTALES PARA LA INSTALACIÓN DE LA REFINERÍA**

	Haina	Manzanillo	Total
Otorgarlos	14	08	22
Condicionarlos	33	18	51
Denegarlos	16	09	25
No opina	07	05	12

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico No.9**  
**Otorgamiento de permisos ambientales**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la Tabla No.21



# CAPÍTULO IV

## IMPACTO AMBIENTAL Y ECONOMICO EN LA REGIÓN NOROESTE DE REPÚBLICA DOMINICANA PRODUCIDO POR LA INSTALACIÓN DE UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO EN MANZANILLO.

### 4.1 Impacto ambiental

Para la evaluación del impacto ambiental se utilizó la matriz proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales atendiendo a calificaciones cualitativas sobre el estado actual del entorno donde será desarrollado el proyecto y las perspectivas sobre el estado del mismo al momento de la puesta en operación de la refinería, tomando como parámetros fijos las áreas protegidas afectadas, la calidad del aire, suelo y aguas de la zona.

**Tabla no.22**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO AMBIENTAL**

ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO					
MEDIO	ELEMENTO	EFECTO	FA	CONSTRUCCION	OPERACIÓN
<b>FISICO</b>				Movimientos de tierra.	Operación de áreas comunes
				Construcción obra civil.	Operación del generador eléctrico
				Limpieza final.	Operación De Recepción Y Almacenamiento
	<b>AIRE</b>				
	<b>SUELO</b>				
	<b>AGUA</b>				

**Fuente;** SEMARENA (2010)

En cada caso la valoración de los efectos serán positivos (+) o negativos (-) siendo al final ponderados para establecer el impacto final del proyecto.

#### 4.1.1 Áreas protegidas

En lo relacionado con el impacto del proyecto sobre las áreas protegidas la matriz establece de modo general el factor ambiental intrínseco de esta como parte integral o total del sistema de áreas protegidas, incluyendo la pérdida de espacios para la reproducción de ciertas especies de fauna y flora especialmente aquella de carácter endémico.

Al respecto cabe destacar que a pesar del proyecto estar enclavado en las inmediaciones del Parque Nacional de Montecristi, en los manglares de Estero Balsa con 63 km<sup>2</sup>, por tanto, la zona seleccionada no forma parte de las áreas de protección estricta, y el proyecto puede ser catalogado de impacto entre mediano y bajo, ya que su construcción afectaría solamente el 10% del total señalado. (Ver mapa)

#### Mapa No.2

#### Zona de instalación de la Refinería y espacio de Área Protegida



**Fuente:** SEMARENA (2011) Áreas protegidas.

El mapa anterior permite observar, además, que la potencial zona de instalación tampoco afecta directamente las áreas catalogadas como reservas científicas ni refugios naturales declarados mediante la Ley No 64-00 y sus modificaciones.

#### **4.1.2 Contaminación del aire**

En lo relacionado con el impacto del proyecto sobre las áreas protegidas la matriz establece de modo general su efecto sobre el estado del aire de la zona, cabe resaltar que dada las condiciones geográficas naturales de la zona, solamente durante el proceso de remoción y movimiento de materiales se verificaría una alteración considerable de la cantidad de sólidos suspendidos, situación que cambiaría con la finalización de la obra física, quedando pendiente por determinar sus efectos luego de la puesta en operación de la refinería.

Teniendo en cuenta que los impactos ambientales de la refinación de petróleo son el resultado, principalmente, de las emisiones gaseosas, descargas de efluentes, desechos sólidos, ruido y olor además de efectos visuales o estéticos. Por cada millón de toneladas crudos procesados se emiten a la atmosfera ([www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com)):

- a) 20.000 – 82.000 t de dióxido de carbono.
- b) 60 – 700 t de óxidos de nitrógeno.
- c) 10 – 3.000 t de partículas.
- d) 30 – 6.000 t de óxidos de azufre.
- e) 50 – 6.000 t de compuestos orgánicos volátiles.

#### **4.1.3 Degradación de los suelos**

En lo relacionado con el impacto del proyecto sobre las áreas protegidas la matriz establece de modo general su efecto sobre el estado original de los suelos, atendiendo a su aprovechamiento, destacando la baja productividad agrícola de los mismos, así como su pobre condición morfológica para la extracción de minerales, por tanto, su impacto quedaría enmarcado entre bajo y muy bajo. Por cada millón de toneladas de crudo refinados se generan a los suelos:

- a) 10 – 2.000 toneladas de residuos sólidos

#### 4.1.4 Contaminación del agua

En lo relacionado con el impacto del proyecto sobre las áreas protegidas la matriz establece de modo general su efecto sobre el agua de la zona, debiéndose prestar especial atención a los humedales y la ubicación de estos en las proximidades de cursos fluviales lentos y superficiales, no así en las condiciones del agua subterránea, por tanto, su valoración se encuentra entre mediana baja y mediana. Por cada millón de toneladas de crudo refinados se generan a los suelos:

- a) 0,1 – 5 millones de toneladas de agua residual

Con el objetivo de determinar en qué forma podría impactar el área se identificó una superficie donde se podría instalar la refinería, utilizando para ello el método de búsqueda suministrado por el Ministerio de Medio Ambiente, conocido como Sistema de información geográfica (**SIG**).

#### Parámetro de entrada Área de un polígono digitalizado

71.739926, 19.693445, -71.739926, 19.693607, -71.739926, 19.693607, - 71.740097, 19.693284, -71.740097, 19.693284, -71.745762, 19.705971, -71.734003, 19.707183, -71.739926, 19.693445.

Mapa No.3



Fuente: elaboración propia utilizando (SIG)

**Tabla no.23**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN LA HIDROGRAFÍA**

En un radio de 500 m de una zona productora de agua?	No
En un radio de 500 m de una inundación?	Si
En un radio de 30 m de un rio?	No
En un radio de 30 m de un arroyo?	No
En un radio de 30 m de una cañada?	No
En un radio de 500 m de una presa?	No

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.24**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN EL ECOSISTEMA**

A una distancia de 60 m de una playa?	No
Dentro de 500 m de una tortuga marina?	No
En un radio de 500 m de una cueva?	No
Dentro de 500 m de una zona de anfibios?	No
Dentro de 500 m de una zona de reptiles?	No
Dentro de un humedal?	Si
En un radio de 500 m de un mangle?	Si
En un radio de 500 m de un estuario?	No
En un radio de 500 m de una duna?	No
En un radio de 500 m de un arrecife de coral?	No

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.25**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN EL TRANSPORTE**

En un radio de 500 m de un aeropuerto?	No
Dentro de 100 m de una carretera o camino	Si
En un radio de 500 m de un puerto?	No

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.26**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN LA GEOLOGÍA**

En un radio de 500 m de una concesión minera?	No
---	----

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.27**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN EL SUELO**

Dentro de existe suelo de clase I?	No
Dentro de existe suelo de clase II?	No
Dentro de existe suelo de clase III?	No
Dentro de existe suelo de clase IV?	Si
Dentro de existe suelo de clase V?	No
Dentro de existe suelo de clase VI?	No
Dentro de existe suelo de clase VII?	No
Dentro de existe suelo de clase VIII?	No

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.28**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN AREAS PROTEGIDAS**

Dentro de una área protegida?	No
-------------------------------	----

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.29**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO ENERGETICO**

Dentro de una zona con potencial eólico?	No
--	----

**Fuente:** resultado (SIG)

**Tabla no.30**

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN CENTROS DE SALUD**

Dentro de 100 m de un centro de salud?	No
--	----

**Fuente:** resultado (SIG)

Tabla no.31

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO EN CENTROS DE EDUCACIÓN**

Dentro de 100 m de una escuela?	No
---------------------------------	----

**Fuente:** resultado (SIG)

Atendiendo a los acuerdos internacionales de los cuales la República Dominicana ha sido signataria destacando entre ellos el acuerdo de Tokio, se entendió necesario ofrecer un panorama de los tipos de químicos contaminantes que pueden ser generados por el proceso al que es sometido el petróleo para ser refinado y obtener los distintos combustibles y los mismo son:

- 1. Químicos orgánicos volátiles** Las refinerías de petróleo son los mayores productores industriales de químicos orgánicos volátiles, o COV. Estos productos químicos reaccionan con el óxido de nitrógeno en presencia de luz solar para crear ozono a nivel del suelo. El ozono a nivel del suelo es un gas tóxico y es el ingrediente principal del smog urbano. Los COV juegan un papel importante en el desarrollo de infecciones respiratorias graves, la disminución de la función pulmonar y el asma. Los niños pequeños y los ancianos son particularmente vulnerables a la contaminación por el smog y el ozono. ([www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com)).
- 2. Benceno** Las refinerías de petróleo también liberan otras sustancias químicas tóxicas al aire, como el benceno. La industria de la refinería de petróleo es la mayor fuente de emisiones de benceno. El benceno es más pesado que el aire y se decanta en las áreas bajas. El benceno afecta a la sangre y los órganos del cuerpo haciendo que las células no funcionen correctamente. Por ejemplo, el benceno afecta la médula ósea, lo cual puede conducir a desarrollar anemia y dañar el sistema inmune debido al cambio de nivel de anticuerpos en la sangre y a la reducción de las células blancas de la misma. La exposición al benceno a largo plazo también se ha relacionado con la leucemia.

3. **Dióxido de azufre** Las refinерías de petróleo ocupan el segundo puesto en producción y liberación de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) a la atmósfera. El gas es incoloro pero huele a huevos podridos. El dióxido de azufre es un componente importante de la lluvia ácida. Otros problemas de salud relacionados con el dióxido de azufre incluyen síntomas relacionados con el asma, estrechamiento de los conductos de aire en la garganta y en el pecho y opresión en el mismo, según el sitio web de Ground Work que trata de crear conciencia sobre la contaminación en el sur de África. ([www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com)).

**Límite Máximo Permisible:** 2 ppm (5 mg/m<sup>3</sup>)

**Límite de Exposición Breve:** 5 ppm (13 mg/m<sup>3</sup>)

**Rutas de Penetración al Organismo:** Inhalación, contacto con Ojos y Piel.

**Toxicología:** Signos y Síntomas; Conjuntivitis, necrosis, nasofaringitis, anosmia, edema de laringe, dolor de pecho y tos, disnea, cianosis, edema pulmonar, quemaduras de piel. LA lesión en la córnea puede ser permanente.

4. **Óxidos de nitrógeno** El tercer mayor productor de óxidos de nitrógeno es la industria de la refinерía de petróleo. Los gases del óxido de nitrógeno son un grupo de gases que combinan nitrógeno y oxígeno de diferentes maneras. Los óxidos de nitrógeno reaccionan con la luz solar y con compuestos orgánicos volátiles para crear una capa de ozono a nivel del suelo y smog. Estos gases son también componentes de la lluvia ácida. La exposición a altos niveles de óxidos de nitrógeno pueden causar náuseas, irritación de los ojos y/o la nariz, formar líquido en los pulmones y producir una sensación de falta de aire ([www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com)).

5. **Gas incoloro**, Las refinерías son grandes productores de Gas incoloro el cual resulta irritante para los ojos, las mucosas y las vías respiratorias en concentraciones mayores a 3 ppm. En la atmósfera es capaz de oxidarse a SO<sub>3</sub> (trióxido de azufre o anhídrido sulfúrico)



que a su vez puede reaccionar con el agua para dar ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), uno de los componentes de la lluvia ácida. Fórmula SO<sub>2</sub>. Es 2,2 veces más pesado que el aire. ([www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com)).

Estos químicos son considerados del tipo (GEI) gases de efecto invernadero estos gases se concentran en la atmósfera creando una capa que evita que salgan el calor generado por el proceso de fotosíntesis provocando un efecto invernadero que trae como consecuencia el llamado calentamiento global.

#### 4.2 Impacto Económico

**Tabla no.32**  
**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTO ECONOMICO**

<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO</b>					
<b>MEDIO</b>	<b>Elemento</b>	<b>Efecto</b>	<b>FA</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
<b>Físico</b>				Movimientos de tierra.	Operación de áreas comunes
				Construcción obra civil.	Operación del generador eléctrico
				Limpieza final.	Operación De Recepción Y Almacenamiento
<b>Demografía</b>	<b>Población activa</b>				

**Fuente;** Elaboración propia

Dado que el impacto económico está vinculado estrechamente con la demografía y condiciones de vida de la población aledaña al sitio seleccionado para la instalación de la refinería, se consideró pertinente señalar que la mayor parte de la población del municipio de Manzanillo no cuenta con medios de producción variados ni altamente remunerables, la población económicamente activa tendría nuevas oportunidades.

Debiendo hacer notar al respecto que esta condición será temporal, desde la etapa de movimiento de materiales, pasando por la construcción de la obra física hasta la posibilidad de ser contratados de manera permanente como empleados de la planta, incluyendo los empleos indirectos (formales e informales generados para atender las necesidades de los contratados.

#### **4.2.1 Fuentes de empleo**

Las posibles nuevas fuentes de empleo, incluyen albañiles, carpinteros, obreros de metalmecánica, soldadura, choferes y seguridad física ,entre otros, lo cual atraería técnicos calificados de varios puntos de la geografía nacional para suplir la demanda, ya que ocupacional o profesionalmente la población de la zona no cuenta con la preparación requerida para trabajo de carácter técnico ni tecnológicos.

#### **4.2.2 Crecimiento de la actividad comercial formal e informal**

Como elemento agregado se estima la irrupción de nuevas modalidades de comercio tanto formal como informal, que serían instalados para cubrir necesidades de las empresas (contratistas) y de los empleados, resaltando entre ellos colmados, comedores, bares, bancas de lotería, así como centros de atención personal por parte de entidades bancarias y/o financieras de la República Dominicana, creando un entramado complejo y dinámico que impulsaría la económica local, provincial y hasta regional.

## Conclusiones

A partir de las informaciones, análisis y resultados presentados en el presente trabajo de investigación, se pudo formar un cuerpo general de ideas sobre la incidencia de la situación social en la franja fronteriza norte sobre la seguridad interior de República Dominicana, presentando a continuación las siguientes conclusiones:

1. La realidad de estas provincias tiene como principales rasgos identificados los factores de propensión para el surgimiento y concreción de amenazas citando entre estos las condiciones de pobreza y marginalidad en que vive la mayor parte de la población, reflejado en las condiciones de las viviendas, nivel de educación, fuentes de empleo, situación sanitaria y problemas ambientales.
2. En la región se verifican relaciones medioambientales inadecuadas entre el hombre y el entorno, convirtiéndose de por sí en una zona de impacto, pudiendo el proyecto transformar las condiciones de salud y la calidad de vida de los miembros de la comunidad, constituyéndose en los puntos neurálgicos que directamente pueden ser considerados como principales limitantes para el desarrollo del proyecto y que fueron presentados en este trabajo.
3. Sin embargo, dado que la estructura de empleo, se concentra en el sector público, servicios comerciales y algunos establecimientos industriales; y que la mayoría absoluta de los puestos de trabajo se encuentran ubicados en el sector informal particularmente en la actividad comercial, la instalación de la refinería supone una potencial mejora organizacional en ese aspecto.
4. Resaltando como el desempleo en la región produce migraciones tanto hacia otras ciudades como al exterior del país en busca de trabajo; a través del aumento de la movilidad, efectuada en las peores condiciones, situación que ha sido aprovechada en otros momentos

históricos por individuos provenientes de otros lugares para establecer asentamientos o fijar residencia.

5. Lo anterior es considerado un factor primordial, al momento de la construcción de la obra física, dada la frecuencia con que ciudadanos serían utilizados para las etapas iniciales del proyecto.
6. Al mismo tiempo, se comprobó la vinculación entre las condiciones sociales de la región y el grado de deforestación, debido al uso poco juicioso de la madera y de otros recursos necesarios para la cocina, la construcción de viviendas y la fabricación de objetos, privando de recursos vitales a los más vulnerables, acelerando el proceso pobreza - degradación del medio ambiente.
7. La Seguridad Interior de la República Dominicana puede enfrentar problemas a largo plazo si las autoridades dominicanas no replantean estrategias y políticas que deben normar la instalación de proyectos similares, sobre todo porque las condiciones sociales de la frontera norte dominicana, potencializan la fragilidad de la seguridad local, debido a la porosidad de la frontera, la falta de mecanismos y la inactividad de los instrumentos de cooperación binacionales existentes.
8. Al respecto cabe destacar que a pesar del proyecto estar enclavado en las inmediaciones del Parque Nacional de Montecristi, específicamente en los manglares de Estero Balsa con 63 km<sup>2</sup>, por tanto, la zona seleccionada no forma parte de las áreas de protección estricta, y el proyecto puede ser catalogado de impacto entre mediano y bajo, ya que su construcción afectaría solamente el 10% del total señalado.

9. Todos estos factores deben ser tomados en cuenta al momento de evaluar el potencial impacto económico y ambiental provocado por la instalación de una refinería de petróleo en la provincia de Montecristi.
10. La potencial zona de instalación tampoco afecta directamente las áreas catalogadas como reservas científicas ni refugios naturales declarados mediante la Ley No 64-00 y sus modificaciones.
11. Dadas las condiciones geográficas naturales de la zona, solamente durante el proceso de remoción y movimiento de materiales se verificaría una alteración considerable de la cantidad de sólidos suspendidos, situación que cambiaría con la finalización de la obra física, quedando pendiente por determinar sus efectos luego de la puesta en operación de la refinería.
12. Tomando en consideración la baja productividad agrícola de los suelos, así como su pobre condición morfológica para la extracción de minerales, el impacto ambiental del proyecto quedaría enmarcado entre bajo y muy bajo.
13. En cuanto al impacto económico del proyecto cabe destacar que la mayor parte de la población en Manzanillo no cuenta con medios de producción variados ni altamente remunerables, la población económicamente activa tendría nuevas oportunidades, (al menos temporalmente), desde la etapa de movimiento de materiales, pasando por la construcción de la obra física hasta la posibilidad de ser contratados de manera permanente como empleados de la planta.
14. Como elemento agregado se estima la irrupción de nuevas modalidades de comercio tanto formal como informal, que serían instalados para cubrir necesidades de las empresas (contratistas) y de los empleados, creando un entramado complejo y dinámico que impulsaría la económica local, provincial y hasta regional.

## Recomendaciones

Atendiendo a las conclusiones planteadas con anterioridad se presentan a continuación las recomendaciones relacionadas con la posible instalación de la refinería de petróleo, con el propósito de minimizar el impacto ambiental y aprovechar el impacto económico.

- a) Implementar proyectos de recuperación de áreas afectadas por la refinería mediante la cooperación técnica y ambiental, de manera que se pueda recuperar a mediano o a largo plazo la superficie afectada.
- b) Reforzar la vigilancia y monitoreo de las áreas catalogadas como reservas científicas o refugios naturales próximos al proyecto de manera que puedan ser evitados los impactos sobre estos ecosistemas mediante la adopción de medidas de preservación oportunas.
- c) Reforzar las medidas de mitigación para reducir a su mínima expresión la cantidad de sólidos suspendidos y dióxido de carbono durante la fase de remoción de materiales y levantamiento de la obra física.
- d) Implementar mecanismos de recuperación de suelos originarios, mediante la adopción de técnicas internacionalmente comprobadas bajo la supervisión del Ministerio de Medio Ambiente.
- e) Se debe prestar especial atención a los humedales y la ubicación de estos en las proximidades de cursos fluviales lentos y superficiales.
- f) Establecer mecanismos de recolección y tratamiento de sólidos y efluvios que pudieran mediante percolación o lixiviación contaminar de alguna manera los cursos de aguas superficiales o subterráneos.
- g) Para fines de proyección del impacto ambiental se hace necesario que un equipo multidisciplinario de expertos en las diferentes áreas que podrían resultar afectadas por el procesamiento al cual es

sometido el crudo, realicen un levantamiento donde se pueda determinar lo siguiente:

- 1) Dirección del viento con relación al área seleccionada.
  - 2) Comportamiento de las aguas en puerto Libertador.
  - 3) Capacidad del suelo y tipo de estructura a instalarse.
  - 4) Reacción de la zona en relación a desastre como derrame de crudo entre otras.
- h) Se deberá reutilizar los materiales removidos Ya que los mismos representan un relevante valor económico.
- i) Para fines de mejor aprovechamiento de las instalaciones naturales de Puerto Libertador estas deberán ser modernizadas y equipadas para recibir embarcaciones de combustible de gran calado.
- j) Se deberán reforzar las rutas viales hacia la refinería para que estas puedan soportar el flujo esperado de vehículos pesados.
- k) Destinar fondos de los recursos generados por este proyecto a un patronato que se dedique a la conservación de las áreas protegidas en la zona.
- l) Crear una fundación con fondos generados por el proyecto la cual se dedicaría a obras sociales que compensen a la población afectada por la refinería.
- m) Empezar una campaña de concientización a los pobladores de la Región Noroeste para que estos comprendan los beneficios generados por este proyecto y el compromiso de cuidar el medioambiente de la empresa.
- n) Se deben de poner a disposición de las autoridades el programa de repuestas en caso de emergencias en las instalaciones de la refinería y en caso de derrames en el mar.

- o) El 80% del personal obrero que labore en la refinería debe ser debe pertenecer a la comunidad local.



## **Glosario de términos**

El siguiente glosario fue extraído de la Ley No. 6400 de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana. (Capítulo III)

**Aprovechamiento sostenible:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas de que forman parte.

**Áreas protegidas:** Una porción de terreno y/o mar especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de elementos significativos de biodiversidad y de recursos naturales y culturales asociados, manejados por mandato legal y otros medios efectivos.

**Aridización:** Pérdida progresiva de la disponibilidad de agua en ecosistemas alterados por la acción humana. La aridización se expresa en disminución de la biodiversidad, de la productividad biológica, reorientación de las dinámicas ecológicas y la presencia predominante de especies adaptadas a la falta de agua.

**Asentamiento humano:** Se entiende por asentamiento humano el lugar donde un grupo de personas reside y realiza habitualmente sus actividades sociales.

**Auditoría ambiental:** Evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva que se realiza para determinar si el sistema de gestión y el comportamiento ambiental satisfacen las disposiciones previamente establecidas, si el sistema se ha implantado de forma efectiva y si es adecuado para alcanzar la política y objetivos ambientales.

**Biodiversidad:** El conjunto de todas y cada una de las especies de seres vivos, de genes, paisajes y hábitats en todas sus variedades.

**Calidad ambiental:** Capacidad de los ecosistemas para garantizar las funciones básicas de las especies y poblaciones que los componen. Es función directa de la biodiversidad y la cobertura vegetal.

**Conservación:** La aplicación de las medidas necesarias para preservar, mejorar, mantener, rehabilitar y restaurar las poblaciones y los ecosistemas, sin afectar su aprovechamiento.

**Contaminación:** La introducción al medio ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que degraden o disminuyan la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.

**Daño ambiental:** Toda pérdida, disminución, deterioro o perjuicio que se ocasione al medio ambiente o a uno o más de sus componentes.

**Declaración de impacto ambiental:** Es un proceso que analiza una propuesta de acción desde el punto de vista de su efecto sobre el medio ambiente y los recursos naturales, y consiste en la enunciación del efecto sustancial, positivo o negativo de dicha acción propuesta sobre uno o varios elementos.

**Desarrollo sostenible:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del medio ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Desastre ambiental:** La alteración del entorno causada por fuerzas telúricas, atmosféricas, climáticas o infecciosas naturales, y la inducida o producida intencional o accidentalmente por acción humana, inmediata o eventual, que da origen a situaciones catastróficas en las que, súbitamente o

no, se producen tragedias humanas, se desorganizan los patrones cotidianos de vida, se destruyen bienes económicos y culturales o se afectan significativamente recursos naturales vitales.

**Desechos tóxicos y residuos peligrosos:** Son aquellos que, en cualquier estado físico, contienen cantidades significativas de sustancias que presentan o puedan presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos cuando se liberan al medio ambiente, o si se manipulan incorrectamente debido a la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos naturales o el equilibrio ecológico.

**Estudio de impacto ambiental:** Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes.

**Riesgo ambiental:** Potencialidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos puede generar daños al entorno o a los ecosistemas.

**Sociedad civil:** Conjunto de personas, naturales o jurídicas, titulares de un interés colectivo difuso conforme a la presente ley, que expresa su participación pública y social en la vida local y/o nacional.

## REFERENCIAS

### METODOLOGÍA

Ander -Egg, Ezequiel, (2003). **Técnica de Investigación Social**, Edición 24ª. Santo Domingo, Universidad Autónoma de Santo Domingo.

Cobo Bejarano, Héctor. (1998). **Glosario de Metodología**. 8ª. Cali. Editora Impretec.

Pichardo, Franco, (1999). **Para Aprender a Investigar**, Santo Domingo: Sociedad Editorial Dominicana, S. A.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONTENIDO

De la Fuente G, Santiago (1978) **Geografía Dominicana**. Santo Domingo.

Ellis, Gerald y Rodríguez Néstor (2006) **Historia del petróleo en República Dominicana**. Amigo del Hogar, Santo Domingo.

Figuro, Emilio (2006) **El comportamiento económico del mercado del petróleo**. Ediciones “Díaz de los Santos”, España.

García R., Miguel y Geraldo Ronquillo (2005) **Estados Unidos, Petróleo y Geopolítica: Las estrategias petroleras como instrumento de reconfiguración geopolítica**. Editores Plaza y Valdés, México.

Grimaldo Valdez, Luis Hiram, (2009) **Contaminación ambiental a causa de las refinerías**. Tamaulipas México.

Hernández Figueras, Juan (2008).: **Los precios del petróleo en mercados globales, financiados y opacos**. Comité Científico de Attac-España.

INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO, (1991). **Guía de recomendaciones para proteger el medio ambiente durante el desarrollo de la exploración y explotación de hidrocarburos**. (Buenos Aires)

LAROUSSE Editorial, S.L. (2007) **Diccionario Manual de la Lengua Española** Madrid. Editorial. Vox.

- MISP (2012) **Indicadores de Salud de la República Dominicana**. Santo Domingo.
- Noreng, Oystein (2003) **El poder del petróleo: La política y el mercado del crudo**. El Ateneo, Buenos Aires,
- ONE (2008) **Perfil Estadístico de la Provincia de Dajabón**. Santo Domingo.
- ONE (2008) **Perfil Estadístico de la Provincia de Montecristi**. Santo Domingo
- ONE (2010) **IX Censo Nacional de Población y Vivienda**. Santo Domingo
- Polanco Sagastume, Mara Luz (2006) **Características de la producción y el comercio mundial del petróleo**. Revista Economía, No 164, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos, Guatemala.
- República Dominicana (2010). **Constitución de la República**, Santo Domingo.
- República Dominicana (2000). **Ley No.6400 General de Medio Ambiente y Recursos Naturales** Santo Domingo. TIP MINARENA.
- República Dominicana (2000). **Ley No.112-00 Tributaria de Hidrocarburos** Santo Domingo. TIP Ministerio de Industria y Comercio.
- Ruiz-Caro, Ariela (2001) **El papel de la OPEC en el comportamiento del mercado petrolero internacional**, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Saviñon, Petra (2008) **“El poder que tiene el oro negro”**. Revista Mercado, Santo Domingo, Agosto.
- SEMARENA, (2008) **Plan Estratégico de Desarrollo de Capacidades para la Gestión Ambiental en República Dominicana 2008-2015**. Santo Domingo. SEMARENA- PNUD, (NCSA) –PIMS 2778, pdf.
- Thomson María Altagracia, Mota Díaz Paula, Sánchez Joselyn Flete, Báez Henríquez María Elizabeth y Santana Batista Josefina (2010) **Importancia e impacto del petróleo en la economía de la República Dominicana**. Tesis. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

## Internet

COMISION NACIONAL DE ENERGIA (2005) **Comportamiento de la comercialización de crudos y combustibles en República Dominicana** PDF

[www.cne.gov.do/serve/listfile\\_download.aspx?id=1930&num=](http://www.cne.gov.do/serve/listfile_download.aspx?id=1930&num=) visitada el 13 de marzo del 2013.

Greco, S (2013) **Contaminación por la industria petrolera**. En Instituto Argentino del Petróleo, 1991. Guía de recomendaciones para proteger el medio ambiente durante el desarrollo de la exploración y explotación de hidrocarburos.<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/ContamPetr.htm>, visitada el 1 de marzo del 2013.

Grupo Alfonso Gallardo **Proyecto para la instalación de una Refinería de Petróleo en Extremadura, España** disponible en Extremadura <http://www.grupoag.es/refineriabalboa/medioambiente/pdf/larefineria.pdf>, visitada el 26 de febrero del 2013.

Jiménez, E, (2006) **Carbón y Petróleo**. Disponible en [www.slideshare.net/erijimenez/carbon-y-petroleo-8267880](http://www.slideshare.net/erijimenez/carbon-y-petroleo-8267880), visitada el 16 de marzo del 2013.

Ministerio De Salud (1978) **Resolución 1215 Normas Sanitarias Mínimas Destinadas a Prevenir y Controlar La Contaminación Atmosférica**En [www.leychile.com](http://www.leychile.com), visitada el 1 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana. Norma ambiental sobre calidad de Aguas subterráneas y descargas al subsuelo, pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana **Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos**, pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana **Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos**.pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana **Norma Ambiental sobre Residuos Sólidos y Desechos Radioactivos**.pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana **Norma Ambiental sobre la Calidad del Agua y Control Descargas**, pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Paredes Consultores Ambientales, Todo sobre el Medio Ambiente, Legislación Ambiental Dominicana **Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control De Emisiones**, pdf en <http://www.pcambientales.com/leyes.html>, visitada el 12 de marzo del 2013.

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de Planes y Programas en Castilla-La Mancha Marzo 2007, página 6.

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, **Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos**. Boletín Oficial del Estado, núm. 23 de 26 de enero de 2008, páginas 4986 a 5000 (15 págs.)BOE.es - Documento BOE-A-2008-1405, en [www.boe.es](http://www.boe.es), visitada el 1 de marzo del 2013.

[www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com), educación y ciencia. Artículos/html. Visitada el 23 de octubre del 2013.

Ground Work. **Uniform Monitoring for Real. Impact Environmental Studies**. Nueva York Univertisity Press.en [www.groundwork.org](http://www.groundwork.org), visitada el 24 de octubre