

## Capítulo 2.-

### **NORMATIVIDAD ADMINISTRATIVA:**

- Legal
- Ambiental

#### **2.1 NORMATIVIDAD LEGAL**

Pemex Exploración y Producción es parte de Petróleos Mexicanos, institución que tiene por objeto la exploración, la explotación, la refinación, el transporte, el almacenamiento, la distribución y la ventas de primera mano del petróleo, el gas y los productos que se obtengan de la refinación de estos, así como la elaboración, el almacenamiento, el transporte, la distribución y las ventas de primera mano, tanto del gas artificial como de los derivados del petróleo susceptibles de servir como materias primas industriales básicas.

Desde la expropiación petrolera hasta nuestros días hemos trabajado arduamente para llegar a ser, en la actualidad, el pilar fundamental de la economía mexicana, buscando siempre el mejoramiento de nuestra industria para consolidar el desarrollo del país y nuestro bienestar.

Prueba de lo anterior queda registrado en el primer documento importante en nuestro país la: CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en su Artículo No. 27 “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio Nacional corresponde originalmente a la Nación”, es también importante mencionar el Artículo 90.” La administración pública federal será centralizada y paraestatal conforme a la Ley Orgánica que expida el Congreso, que distribuirá los negocios del orden administrativo de la Federación que estará a cargo de las Secretarías de Estado y Departamentos Administrativos y definirá las bases generales de creación de las entidades paraestatales y la intervención del Ejecutivo Federal en su operación.” para derivarse del Artículo 27 la: LEY REGLEMENTARIA DEL ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL. “Corresponde a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescriptible de todos los carburos de hidrógeno que se encuentren en el territorio nacional, incluida la plataforma continental en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico, incluyendo los estados intermedios, y que componen el aceite mineral crudo, lo acompañan o se derivan de él.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/216/>

Otro documento en importancia la LEY ORGANICA DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS, publicada en el Diario Oficial del 16 de Julio de 1992, establece que Petróleos Mexicanos tiene por objeto ejercer la conducción central y la dirección estratégica de todas las actividades que abarca la industria petrolera además crea una reestructuración interna por la cual Petróleos Mexicanos se transforma en una Dirección Corporativa y cuatro organismos Subsidiarios: ver tabla No. 40

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/174/>

- Pemex Exploración y Producción.**
  - Pemex Refinación.
    - Pemex Gas Petroquímica Básica y
    - Pemex Petroquímica.

<b>ORGANISMO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>Pemex Exploración y Producción.</b>	Exploración, explotación del petróleo y el gas natural; su transporte, almacenamiento en terminales y su comercialización
<b>Pemex Refinación</b>	Procesos industriales de la refinación; elaboración de productos petrolíferos y de derivados del petróleo que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas; almacenamiento transporte, distribución y comercialización de los productos derivados mencionados.
<b>Pemex Gas y Petroquímica Básica.</b>	Procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de estos hidrocarburos, así como de derivados que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas.
<b>Pemex Petroquímica</b>	Procesos industriales petroquímicos cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica, así como su almacenamiento, distribución y comercialización.

**Tabla No. 40 Descripción de los 4 organismos subsidiarios**

Por lo que toca a nuestra Parte de Pemex Exploración y Producción es una nueva empresa surgida de la reestructuración de Petróleos Mexicanos, las funciones sustantivas de este organismo, la exploración, la explotación y la producción de hidrocarburos, definen su nombre y su razón de ser.

Como organismo descentralizado nuestra empresa tiene la facultad de un manejo administrativo autónomo y responsable, y la competencia para decidir sobre los aspectos técnicos, financieros y de organización relativos a sus actividades sustantivas.

Estas actividades sustantivas se orientan al aprovechamiento de las reservas petroleras de México, cuyo potencial permite que los costos de descubrimiento y desarrollo sean relativamente bajos comparados con los de otros productores internacionales, y que la producción promedio de los pozos mexicanos sea superior a la media internacional. Estas características nos colocan en una posición privilegiada a nivel mundial.

Pemex Exploración y producción extrae y comercializa diferentes tipos de petróleo crudo, Ver tabla No. 41 destinados a satisfacer la demanda nacional y a generar divisas mediante las exportaciones de diferentes tipos de crudos:

<b>Ligero:</b>	Petróleo crudo con densidad API (American Petroleum Institute) superior a 27 °.
<b>Pesado:</b>	Petróleo crudo con densidad API igual o inferior a 27 °.
<b>Olmeca:</b>	Petróleo crudo muy ligero, con densidad API de 39.3° y 0.8% de azufre en peso. Constituye el 20.4 % de la Producción Nacional y es el de mayor precio en el mercado internacional.
<b>Istmo:</b>	Petróleo crudo ligero, con densidad API de 33.6° y 1.3% de azufre en peso. Comprende el 33 % de la Producción Nacional y se ubica en un nivel de precio intermedio en el mercado internacional.
<b>Maya:</b>	Petróleo crudo pesado, con densidad API de 22° y 3.3% de azufre en peso. Representa el 46.6% de la Producción Nacional y es el de menor precio en el mercado internacional.

**Tabla No. 41 Tipos de Petróleo Crudo**

Pemex Exploración y Producción ha realizado constantemente la revisión sobre la legislación mexicana para la identificación de aquellos elementos de normatividad que sean potencialmente aplicables al desarrollo de cualquier proyecto, la aplicabilidad y relevancia para las actividades específicas de cualquier contrato con el organismo, deben ser determinadas con base en la naturaleza de los trabajos que se realicen

El concepto de normatividad aplicable incluye la Legislación Nacional, la Constitución, los Tratados, la Legislación Federal, Legislación Municipal, Decretos, Normas Oficiales Mexicanas, Leyes, Reglamentos, Legislación Local, Normatividades Internas, oficios, lineamientos sin que lo anterior sea en estricto orden de aplicación.

Es muy probable que al mencionar las siguientes Leyes, algunas por la importancia de nuestras actividades tendrán mayor peso que otras pero es importante saber que en la industria del petróleo todas son muy importantes por lo que solo se describirán algunas y otras se enunciarán:

Nuestra empresa se ubica dentro de la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal sujetas a la **Ley Federal de las Entidades Paraestatales y su Reglamento**. En el apartado de ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS, de la SECRETARIA DE ENERGIA, inciso 19.- Pemex Exploración y Producción.

**Ley Orgánica de la Administración Pública Federal:** en esta ley se establecen las bases de organización de la Administración Pública Federal, Centralizada y Paraestatal. Entendiéndose por esta última a “Los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal, las instituciones nacionales de crédito, las instituciones nacionales de seguros y fianzas y los fideicomisos.”

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/161/>

**Ley Federal de las Entidades Paraestatales:** “Reglamentaria en lo conducente al Artículo 90 de la CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, tiene por objeto regular la organización, funcionamiento y control de las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal.”

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/118/>

**Ley Federal de Procedimiento Administrativo:** “Las disposiciones de esta ley son de orden de interés públicos y se aplicaran a los actos, procedimientos y resoluciones de la Administración Pública Federal centralizada, a los organismos descentralizados, respecto de los actos de autoridad a los servicios que el Estado preste de manera exclusiva y a los contratos que los particulares solo puedan celebrar con el mismo.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/112/>

**Ley de Planeación:** “Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer: las Normas y principios básicos conforme a los cuales se llevara a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo, bases de integración del Sistema Nacional de Planeación Democrática, Bases para que el Ejecutivo Federal coordine sus actividades de planeación con las entidades federativas”, entre otras.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/64/>

**Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal:** “Se norman y regulan por las disposiciones de esta Ley, la que será aplicada por el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Programación y Presupuesto.”

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/66/>

**Ley General de Deuda Publica:** “Esta constituida por las obligaciones del pasivo, directas o contingentes derivadas de financiamientos y a cargo de los organismos descentralizados.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/136/>

**Ley de Adquisiciones, Arrendamiento y Servicios del Sector Público:** “La presente ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto y control de las adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles y la prestación de servicios de cualquier naturaleza que realicen”: Los organismos descentralizados.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/16/>

**Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas:** “La presente ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto ejecución y control de las obras publicas así como de los servicios relacionados con las mismas que realicen”: Los organismos descentralizados.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/61/>

**Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales:** “Esta ley tiene por objeto reglamentar la publicación del Diario Oficial de la Federación y establecer las bases para la creación de las Gacetas gubernamentales sectoriales”, “es de carácter permanente e interés público y en el se publican: Leyes, Decretos Reglamentos, Acuerdos, Circulares, Ordenes y demás actos, expedidos por los poderes de la federación en sus respectivos ámbitos de competencia, a fin de que estos sean aplicados y observados debidamente.”

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/75/>

**Ley General de Bienes Nacionales:** “El patrimonio nacional se compone de dos tipos de bienes; Los bienes de dominio publico de la federación y los bienes de dominio privado de la federación, que para nuestro caso son de dominio publico de acuerdo a lo ordenado en el Artículo 27 Constitucional, párrafos cuarto, quinto y octavo y Artículo 42 fracción VI.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/txt/135.txt>

**Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos:** Tiene por objeto reglamentar el Título Cuarto Constitucional en materia de:

- I Los sujetos de responsabilidad en el servicio público.
- II Las obligaciones en el servicio publico.
- III Las responsabilidades y sanciones administrativas en el servicio publico, así como las que se deben resolver mediante juicio público.
- IV Las autoridades competentes y los procedimientos para aplicar dichas sanciones.
- V Las autoridades competente y los procedimientos para declarar la procedencia del procesamiento penal de los servidores públicos que gozan de fuero y
- VI el registro patrimonial de los servidores públicos.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/123/>

**Ley de Información Estadística y Geográfica:** la presente ley es de orden publico e interés social y sus disposiciones rigen a la información estadística y geográfica del país que son elementos consustanciales de la soberanía y de información geográfica, y a la utilización que de la informática se requiera para los fines de aquella en las Dependencias y Entidades de la Administración Publica Federal.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/41/>

**Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos:**

“El objeto de esta ley es de interés social y nacional y sus disposiciones de orden publico”.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/139/>

**Ley de Expropiación:** “ Se consideran causa de utilidad pública (VII: La defensa, conservación, desarrollo o aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de explotación.”

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/35/>

**Ley sobre la Celebración de Tratados:** “Regula la celebración de tratados y acuerdos interinstitucionales en el ámbito internacional. Los tratados solo podrán ser celebrados entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de derecho internacional público. Los acuerdos interinstitucionales solo podrán ser celebrados entre una dependencia u organismos descentralizados de la Administración Publica Federal, Estatal o Municipal y uno o varios órganos gubernamentales extranjeros u organizaciones internacionales.

<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/216/>

Todas las leyes anteriormente indicadas son las mas comunes que se manejan en la administración Publica Federal, sin embargo para lo que a nuestra empresa le corresponde se mencionan algunas que por su importancia se hace necesario conocer o cuando menos identificarlas y saber donde podemos encontrarlas por lo que se dan las direcciones electrónicas (ver tabla No. 42) sin embargo estas pueden ser modificadas ya que actualmente nuestro gobierno se encuentra en una transformación de todas sus Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Protocolos, Decretos, Códigos.

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Ley Aduanera	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/14.pdf">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/14.pdf</a>
Ley de Aeropuertos.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/17/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/17/</a>
Ley de Aguas Nacionales.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/18.pdf">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/18.pdf</a>
Ley de Aviación Civil.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/26/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/26/</a>
Ley de Caminos, Puentes y Auto transporte Federal.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/28/index.htm">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/28/index.htm</a>
Ley de Comercio Exterior.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/29/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/29/</a>
Ley de Delitos Ambientales.	<a href="http://www.ine.gob.mx/uaj/codigo_penal/index.html">http://www.ine.gob.mx/uaj/codigo_penal/index.html</a>
Ley de Navegación.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/59/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/59/</a>
Ley de Pesca.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/63/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/63/</a>
Ley de Puertos.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/72/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/72/</a>
Ley de Vías Generales de Comunicación.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/82/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/82/</a>
Ley del Impuesto Sobre Tenencia y Uso de Vehículos.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/92/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/92/</a>
Ley del Seguro Social.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/100/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/100/</a>
Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/110/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/110/</a>
Ley Federal de Instituciones de Fianzas.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/116/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/116/</a>
Ley Federal de Telecomunicaciones	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/126/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/126/</a>
Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.	<a href="http://sgaa.cna.gob.mx">http://sgaa.cna.gob.mx</a>
Ley Federal del Mar.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/132/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/132/</a>
Ley Federal del Trabajo.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/133/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/133/</a>
Ley Federal sobre Metrología y Normalización.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/138/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/138/</a>
Ley Forestal.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/140/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/140/</a>
Ley General de Población.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/148/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/148/</a>
Ley General de Salud.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/150/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/150/</a>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/156/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/156/</a>
Leyes de Ecología en los Estados.	<a href="http://www.profepa.gob.mx/">http://www.profepa.gob.mx/</a>

**Tabla No. 42 Principales leyes de aplicación en la construcción de Ductos Terrestres o Marinos**

Como es sabido por todos, las Leyes son apoyadas por sus Reglamento y en ellos se obtienen mejores definiciones o instrucciones conforme a los artículos indicados en la propia Ley en Pemex Exploración y Producción no es la excepción y cuenta también con dos reglamentos internos como son:

Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.	Establece las normas de seguridad e higiene que regula las actividades de Petróleos Mexicanos.
Reglamento de trabajo para el personal de confianza de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.	Estipula las normas que regulan las relaciones del personal de confianza y la empresa.

No pasando por alto algunos de los **Reglamentos** que a continuación se relacionan:  
Ver Tabla No. 43

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Reglamento de Autotransporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rtmatyrrp.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rtmatyrrp.htm</a>
Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.	<a href="http://www.google.com/custom?site=search&amp;hl=es&amp;safe=off&amp;cof=L%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.camaradediputados.gob.mx%2Fgifs%2Fnuevo%2Fcd_busqueda.gif%3BBGC%3A%23ffffff%3BT%3A%23002200%3BLC%3A%23660000%3BVLC%3A%23660000%3BGALT%3A%23002200%3B&amp;d_omains=www.camaradediputados.gob.mx&amp;q=Reglamento+de+gas+licuado+de+petr%F3leo&amp;btnG=B%FAqueda+en+Google&amp;sitesearch=&amp;lr=lang_es">http://www.google.com/custom?site=search&amp;hl=es&amp;safe=off&amp;cof=L%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.camaradediputados.gob.mx%2Fgifs%2Fnuevo%2Fcd_busqueda.gif%3BBGC%3A%23ffffff%3BT%3A%23002200%3BLC%3A%23660000%3BVLC%3A%23660000%3BGALT%3A%23002200%3B&amp;d_omains=www.camaradediputados.gob.mx&amp;q=Reglamento+de+gas+licuado+de+petr%F3leo&amp;btnG=B%FAqueda+en+Google&amp;sitesearch=&amp;lr=lang_es</a>
Reglamento de Gas Natural.	<a href="http://www.cfc.gob.mx/cfc99e/legislacion/legislacion_sectorial/RegGas.htm">http://www.cfc.gob.mx/cfc99e/legislacion/legislacion_sectorial/RegGas.htm</a>
Reglamento de la Comisión Técnica consultiva de Vías Generales de Comunicación	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/vias/capitulo1.html">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/vias/capitulo1.html</a>
Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con bienes muebles. D.O.F. 13-11-1990.	<a href="http://www.secodam.gob.mx/unaopspf/dgaadq/regladq_co.htm">http://www.secodam.gob.mx/unaopspf/dgaadq/regladq_co.htm</a>
Reglamento de la Comisión Técnica Consultiva de Vías Generales de Comunicación	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/vias/capitulo1.html">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/vias/capitulo1.html</a>
Reglamento de la Ley de Aeropuertos	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/aeropuertos/titulo1.html">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/aeropuertos/titulo1.html</a>
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/ragnales.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/ragnales.htm</a>
Reglamento de la Ley de Aviación Civil.	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/avicivil/titulo1.html">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/avicivil/titulo1.html</a>
Reglamento de la Ley de Información, Estadística y Geografía. D.O.F. 3-XI-1982	<a href="http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/acercainegi/reglamento/reglamento.html">http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/acercainegi/reglamento/reglamento.html</a>
Reglamento de la Ley de Navegación	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/navegacion/titulo1.htm">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/navegacion/titulo1.htm</a>
Reglamento de la Ley de Obras Públicas (D.O. 11 de septiembre de 1981; modificaciones: 8 de julio de 1983, 6 marzo de 1984, 13 de febrero de 1985 y 9 de enero de 1990; fe de erratas: 6 de junio de 1985; aclaración: 15 de enero de 1990).	<a href="http://www.secodam.gob.mx/unaopspf/dgaop/reglaop.htm">http://www.secodam.gob.mx/unaopspf/dgaop/reglaop.htm</a>
Reglamento de la Ley de Pesca	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rpesca.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rpesca.htm</a>
Reglamento de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal D.O.F. 18-xi-1981 y sus reformas	<a href="http://www.shcp.sse.gob.mx/asesorjurdc/doctos_2206/dis01/reglmt_presupuesto.pdf">www.shcp.sse.gob.mx/asesorjurdc/doctos_2206/dis01/reglmt_presupuesto.pdf</a>
Reglamento de la Ley de Puertos	<a href="http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/puertos/titulo1.html">http://www.sct.gob.mx/marco/reglamentosdelsector/puertos/titulo1.html</a>
Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos (D.O.F. 6-V-1972)	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/110/106.htm">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/110/106.htm</a>
Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales (D.O. 26 de enero de 1990; modificaciones: 7 de abril de 1995)	<a href="http://www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-ent.htm">http://www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-ent.htm</a>
Reglamento de la Ley Federal del Mar.	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rfmar.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rfmar.htm</a>
Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/138/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/138/</a>
Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (D.O. 8 de diciembre de 1975)	<a href="http://www.rft.gob.mx:8083/inah-reg-ley-monumentos.htm">http://www.rft.gob.mx:8083/inah-reg-ley-monumentos.htm</a>
Reglamento de la Ley Forestal	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rfmar.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/rfmar.htm</a>

	<a href="#">tos/reg-forestal.htm</a>
Reglamento de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de la República. D.O.F. 27-VIII-1996.	<a href="http://www.pgr.gob.mx/cmsocial/lapgr/regcap1.htm">http://www.pgr.gob.mx/cmsocial/lapgr/regcap1.htm</a>
Reglamento de la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos	<a href="http://www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-org.htm">www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-org.htm</a>
Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo.	<a href="http://www.energia.gob.mx/marco/busqueda%20especializada/hidrocarburos/leyreglamentaria.htm">http://www.energia.gob.mx/marco/busqueda%20especializada/hidrocarburos/leyreglamentaria.htm</a>
Reglamento de Trabajos Petroleros	<a href="http://www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-tra.htm">www.rft.gob.mx:8083/pemex-reg-tra.htm</a>
Reglamento del Registro Público de la Propiedad Federal (D.O.F. 6-V-1980 y sus reformas)	<a href="http://www.cedh-chiapas.org.mx/legis/federal/reglam/reglam10.htm">http://www.cedh-chiapas.org.mx/legis/federal/reglam/reglam10.htm</a>
Reglamento General de Seguridad Radiológica	<a href="http://www.imagenmedica.com.mx/gobierno/regsegradio.htm">http://www.imagenmedica.com.mx/gobierno/regsegradio.htm</a>
Reglamento Interior de la Secretaría de Energía	<a href="http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elinse.html">http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elinse.html</a>
Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.	<a href="http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml</a>
Reglamento de Gas Licuado de Petróleo	<a href="http://www.google.com/custom?site=search&amp;hl=es&amp;safe=off&amp;cof=L%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.camaradediputados.gob.mx%2Fgifs%2Fnuevo%2Fbdd_busqueda.gif%3BBGC%3A%23ffffff%3BT%3A%23002200%3BLC%3A%23660000%3BVL%3A%23660000%3BGALT%3A%23002200%3B&amp;d_omains=www.camaradediputados.gob.mx&amp;q=Reglamento+de+gas+licuado+de+petr%F3leo&amp;btnG=B%FAqueda+en+Google&amp;sitesearch=&amp;lr=lang_es">http://www.google.com/custom?site=search&amp;hl=es&amp;safe=off&amp;cof=L%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.camaradediputados.gob.mx%2Fgifs%2Fnuevo%2Fbdd_busqueda.gif%3BBGC%3A%23ffffff%3BT%3A%23002200%3BLC%3A%23660000%3BVL%3A%23660000%3BGALT%3A%23002200%3B&amp;d_omains=www.camaradediputados.gob.mx&amp;q=Reglamento+de+gas+licuado+de+petr%F3leo&amp;btnG=B%FAqueda+en+Google&amp;sitesearch=&amp;lr=lang_es</a>
Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con bienes muebles. D.O.F. 13-11-1990	<a href="http://www.secodam.gob.mx/unaopspfdgaadq/regladq_co.htm">http://www.secodam.gob.mx/unaopspfdgaadq/regladq_co.htm</a>
Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.	<a href="http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml</a>
Reglamento Interno de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía.	<a href="http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html">http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html</a>
Reglamento Interno de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía.	<a href="http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html">http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html</a> <a href="http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/dof/textos/010604.shtml</a>
Reglamento de Telecomunicaciones.	<a href="http://www.secodam.gob.mx/leyes">http://www.secodam.gob.mx/leyes</a>
Reglamento Interno de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía.	<a href="http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html">http://www.ccmexico.com.mx/canaco/elcona.html</a>

**Tabla No. 43 Principales Reglamentos con dirección electrónica**

También existen otros documentos aplicables en la administración legal de la rama del petróleo como son los **Protocolos**, ver tabla No. 44

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Protocolo de Cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos en La región del Gran Caribe del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (24-03-83).	<a href="http://www.cep.unep.org/pubs/legislation/oilspill_esp.html">http://www.cep.unep.org/pubs/legislation/oilspill_esp.html</a>
Protocolo relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de contaminación por sustancias distintas de los hidrocarburos. (30-03-83).	<a href="http://www.profepa.gob.mx/protocolo.htm">http://www.profepa.gob.mx/protocolo.htm</a>

**Tabla No. 44 Principales Protocolos con dirección electrónica**

Se deben considerar también los **Decretos** que son aplicables a esta rama del petróleo, ver tabla No. 45

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Decreto por el que se reforma el reglamento de la ley de aguas nacionales.	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/craguas.htm">http://www.semarnap.gob.mx/gestion/legislacion/Reglamentos/craguas.htm</a>
Decreto por el cual se reforma la Ley Orgánica de Administración Pública.	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/Noticias/dof/noviembre00.htm">http://www.semarnap.gob.mx/Noticias/dof/noviembre00.htm</a>

**Tabla No. 45 Principales Decretos con dirección electrónica**

Otros documentos son los **Convenios** que se han desarrollado para atención de este ramo petrolero, ver tabla No. 46

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Convenio Internacional para la prevención de la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos (04-62).	<a href="http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv13924.htm">http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv13924.htm</a>
Convenio de Londres sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (forma enmendada) (03-08-75).	<a href="http://www.directemar.cl/spmaa/marco/convinter01.htm">http://www.directemar.cl/spmaa/marco/convinter01.htm</a>
Enmienda al Convenio Internacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar con hidrocarburos de 1954, relativas a la disposición de los tanques y la limitación de su capacidad. (06-05-76).	<a href="http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv16521-1.htm">http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv16521-1.htm</a>
Convenio Internacional relativo a la intervención en Alta Mar en casos de accidentes que causen una contaminación con Hidrocarburos. (07-06-76).	<a href="http://www.conama.cl/gestion_ambiental/acuerdos_inter/hidrocarburo_1954_A.htm">http://www.conama.cl/gestion_ambiental/acuerdos_inter/hidrocarburo_1954_A.htm</a>
Convenio Internacional para prevenir la contaminación marina provocada por los buques (MARPO 73/78). (Después de 17 años como observador, México ratificó su ingreso a este convenio) (04-92).	<a href="http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/residuos/internacional/buques1.htm">http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/residuos/internacional/buques1.htm</a>
Convenio sobre la Diversidad Biológica.	<a href="http://www.semarnap.gob.mx/ucai/divbiol.htm">http://www.semarnap.gob.mx/ucai/divbiol.htm</a>

**Tabla No. 46 Principales Convenios con dirección electrónica**

Sin duda tenemos entre los documentos legales también como muy importante los **Códigos**, ver tabla No. 47

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la república en materia federal. D.O.F. 26-V-1928 y sus reformas	<a href="http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/2/">http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/2/</a>

**Tabla No. 47 Principales Códigos con dirección electrónica**

Los Acuerdos también tienen aplicación en la en el marco normativo de las actividades petroleras y por ello se mencionan a continuación, ver tabla No. 48

FUENTE DE INFORMACION	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Acuerdo secretarial por el que se delega en los ciudadanos subsecretarios, oficial mayor, titulares de los órganos desconcentrados, titulares de las unidades coordinadoras, titulares de las delegaciones estatales y directores generales de las unidades administrativas de la secretaria de desarrollo social, la facultad de autorizar los cambios de modalidad de obra publica que se mencionan (D.O. 8 de abril de 1994).	<a href="http://www.secodam.gob.mx/leyes/index.html">http://www.secodam.gob.mx/leyes/index.html</a>
Acuerdos internacionales en materia ambiental.	<a href="http://www.ine.gob.mx/dgra/ucci/coop_inter/convenio.htm">http://www.ine.gob.mx/dgra/ucci/coop_inter/convenio.htm</a>

Tabla No. 48 Principales Acuerdos con dirección electrónica

## 2.2 PERMISOS GUBERNAMENTALES Y CON OTRAS DEPENDENCIAS

Es importante destacar la importancia del cumplimiento a los ordenamientos que establece el marco legal , haciendo referencia que para la ejecución de tramites y requerimientos de obras públicas, se debe tomar en consideración los Artículos: 19, 20 y 21 (párrafos V, IX, X, XI y XIV) de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.

**“Artículo 19.-** Las dependencias y entidades que realicen obras públicas y servicios relacionados con las mismas, sea por contrato o por administración directa, así como los contratistas con quienes aquellas contraten, observaran las disposiciones que en materia de asentamientos humanos, desarrollo urbano y construcción rijan en el ámbito del distrito federal, estatal y municipal.”

Las dependencias y entidades, cuando sea el caso, previamente a la realización de los trabajos, deberá tramitar y obtener de las autoridades competentes los dictámenes , permisos, licencias, derechos de bancos de materiales, así como la propiedad o los derechos de propiedad incluyendo derechos de vía y expropiación de inmuebles sobre los cuales se ejecutaran las obras públicas. En las bases de licitación se precisaran, en su caso, aquellos tramites que corresponderá realizar el contratista”.

**“Artículo 20.-** Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando estas pudieran deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaria de

Medio Ambiente, Recursos naturales y Pesca, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia”.

“**Artículo 21.**- Las dependencias y entidades según las características , complejidad y magnitud de los trabajos formularan sus programas anuales de obras públicas y de servicios relacionadas con las mismas y los que abarquen mas de un ejercicio presupuestal, así como sus respectivos presupuestos considerando:

Párrafo V.- Las normas aplicables conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización o a falta de estas, las Normas Internacionales.

Párrafo IX.- Las unidades responsables de su ejecución , así como las fechas previstas de iniciación y terminación de los trabajos.

Párrafo X.- Las investigaciones asesorías, consultorías y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios.

Párrafo XI.- La adquisición y regularización de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios.

Párrafo XIV.- Los permisos, autorizaciones y licencias que se requieran”.

En consecuencia del Marco Legal la estructura para el tramite de permisos y el establecimiento de requisitos mínimos para la ejecución de una obra se detalla a continuación:

- a) **Líneas terrestres, lacustres y marinas.**- oleoductos, oleogasoductos, gasoductos, gasolinoductos, poliductos, lodoductos, acueductos, nitrogenoductos, entre otros.
- b) **Instalaciones fijas.**- Plantas de almacenamiento, estaciones de compresión y bombeo, baterías de separación, complejos marinos, plataformas, monoboyas, obras portuarias, pozos petroleros y de agua, terminales de almacenamiento, tanques de almacenamiento, barcos flotantes de almacenamiento, entre otros.
- c) **Obras sociales.**- edificios administrativos, clínicas, hospitales, escuelas, bibliotecas, conjuntos habitacionales, centros recreativos, centros de capacitación, casa de visitas, hoteles de solteros, entre otros.
- d) **Obras de infraestructura.**- Almacenes, talleres, hangares, helipuertos, vías de comunicación (caminos y vías férreas), muelles y escolleras, entre otros.

Con la clasificación anterior se determina de acuerdo al proyecto el o los tipos de permisos que se requieren adquirir antes durante y después de terminado el proyecto, por lo que para nuestro caso describiremos para la construcción del gasoducto costa afuera:

### **1) Permiso de construcción / instalación definitivo.**

Este se gestiona ante la Secretaria de Energía; (SENER), siendo los principales requisitos regulados a través del Reglamento de Trabajos Petroleros, (RTP):

- Croquis de localización.
- Croquis en planta del detalle de salida y llegada.
- Plano de alineamiento.
- Plano de curva expansión
- Plano de ducto ascendente.
- Plano de disparo e interconexiones submarinas si existen.
- Plano de cruzamientos con otras líneas si existen.
- Plano de localización general del equipo en plataforma.
- Diagrama de tuberías e instrumentación.
- Diagrama mecánico de flujo.
- Diagrama de proceso.
- Isométrico de la subida del ducto a la plataforma.
- Memoria técnico- descriptiva-justificativa
- Estudio económico.
- Relación de especificaciones, normas, códigos, estándares, reglamentos, manuales y recomendaciones aplicables a la obra
- Toda documentación debe estar firmada por los responsables de la elaboración (compañía), por los responsables del área de ingeniería de PEP, y por un perito petrolero.

### **2) Aviso de instalación de líneas submarinas.**

Este se gestiona ante la Secretaria de Comunicaciones y Transporte y la Secretaria de Marina; SCT y SEMAR respectivamente, sobre el posicionamiento de la instalación siendo los principales requisitos;

- Coordenadas UTM y geodesicas
- Fecha de terminación.
- Fecha oficial de inicio de operación.

### **3) Constancia de Prueba Hidrostática.**

Este se gestiona ante la SENER, así mismo se solicita la presencia de un funcionario de la secretaria para verificación del evento, debiendo cubrir los siguientes requisitos:

- Permiso de construcción de la obra que nos ocupe, expedido por la secretaria.
- Requerimiento oficial por la rama constructiva con programa de pruebas.
- Se debe proporcionar transporte al personal de la SENER y facilidades para su función de acuerdo al Art. No. 27 del RTP.
- Procedimientos de Prueba Hidrostática.
- Diagrama de los circuitos a probar hidrostáticamente.
- Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición utilizados en la prueba.

Los registros de prueba obtenidos deberán ser firmados por todo el personal que intervino durante la realización de la prueba.

#### **4) Permiso de operación.**

Se gestiona ante la SENER, para poder operar nuestra instalación, con los siguientes requisitos:

- Copia del permiso de construcción que en su momento se otorgo por la SENER.
- Constancia de prueba Hidrostática (ver punto No. 3).

#### **5) Concesión para ocupación de zona federal.**

Se tramita ante la SCT, a través de su Coordinación General de Puertos y Marina Mercante para poder disponer de la franja de terreno, debiendo cubrir los siguientes requisitos:

- Plano de zonas del área de influencia del proyecto.
- Plano de arreglo general de proyecto.
- Plano topográfico y batimétrico que corresponda, del área por concesionar con coordenadas UTM.
- Memoria técnico-descriptiva.
- Fotos del sitio.
- Pagos de derechos en institución bancaria mediante formato 5SHCP.

#### **6) Factibilidad del uso del suelo.**

Se efectúa tramite ante el Estado de la República Mexicana que corresponda para poder realizar la obra pública, siendo los requisitos:

- Plano de arreglo general.
- Memoria descriptiva – justificativa.

#### **7) Resolución para construcción operación y mantenimiento de la obra.**

Solicitud de tramite a través de Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental para que esta lo atienda ante la Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT). (Instituto Nacional de Ecología) y poder efectuar una obra pública mediante la entrega de los siguientes requisitos:

- Proyecto de la obra.
- Memoria Técnico – descriptiva – justificativa.
- Según sea el caso: Informe Preventivo (IP), Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), Análisis de Riesgo (AR); en cualquiera de sus modalidades.

### **8) Permiso de construcción para obra de una escollera.**

Se realiza el trámite para poder efectuar obra de una escollera, ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante; (SCTCGPMM), mediante los siguientes requisitos:

- Plano de arreglo general del proyecto, que defina las zonas o franjas de terreno afectado, indicando la zona marítimo- terrestre.
- Memoria técnico- descriptiva – justificativa.
- Convenio y pago respectivo.
- Levantamiento batimétrico (si lo solicitan).
- Debe incluir la autorización de la SEMARNAT, SENER, municipio, estado, etc.
- Reporte fotográfico del sitio donde se pretende construir.
- Pago (si aplica).

Los lineamientos arriba descritos describen en forma no secuencial los trámites de los permisos con las distintas autoridades, mas no es limitativa, las anuencias, trámites y requisitos de documentación que se debe recabar según tipo de permiso en este caso para un tubo que servirá como gasoducto desde el complejo de producción hasta la terminal marítima de Dos Bocas, Tabasco, por lo que se hacen las recomendaciones:

- La dependencia que otorga el permiso podrá verificar en cualquier momento el desarrollo del proyecto, por lo que cualquier cambio deberá ser notificado inmediatamente.
- Derivado de lo anterior el incumplimiento podrá generar responsabilidad al servidor público en funciones, así como la aplicación de sanciones económicas.
- En caso de cumplirse con la fecha de inicio con relación al permiso otorgado, esta deberá notificarse inmediatamente, si no se inicia la obra se tramitara la extensión del permiso correspondiente.
- Estar siempre pendiente de los cambios a los documentos que emite el gobierno federal con relación a los permisos, por la aplicación de nuevas leyes y reglamentos.
- Cuando la ingeniería sea efectuada por personal de la institución, la documentación la documentación podrá signar un perito que este activo dentro de la misma empresa. Pero si la ingeniería es contratada para ser ejecutada por terceros, estos serán responsables de recabar la firma en cuestión.
- En caso de que sea urgente iniciar los trabajos relativos a un proyecto y del cual no se cuente con su ingeniería básica completa, se puede tramitar ante la Secretaría de Energía un permiso provisional como se estipula en el Artículo No. 17 del RTP.

A continuación en tabla No. 49 se dan los nombres de las Secretarías que mas interactúan con PEP en el trámite de permisos y/o anuencias para la construcción de un ducto para el transporte de hidrocarburos.

<b>Secretaría de Energía</b>	Otorga permiso de construcción, operación, desmantelamiento de toda actividad petrolera Otorga el registro del perito en el ramo petrolero según lo establece el Art. No. 6 del RTP. Realiza la constancia de verificación de pruebas hidrostáticas
<b>Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca</b>	En donde se manifieste algún impacto al medio ambiente, se debe recabar el resolutivo correspondiente para el desarrollo de los proyectos, construcción, operación y mantenimiento de las obras.
<b>Ayuntamientos Municipios.</b>	Otorga las licencias de construcción para todo tipo de obra. Expide alineación y número oficial, extiende permisos de obra en vía pública. Lleva la regulación de catastro y todo lo que este dentro de sus funciones como alcantarillado, tomas de agua, entre otros.
<b>Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante</b>	Se llevan a cabo convenios para otorgar concesiones en la ocupación de zona federal marítimo-terrestre, así como lo relacionado a terrenos ganados al mar. Sobre los señalamientos marítimos de instalaciones, el empleo de embarcaciones extranjeras, se debe notificar el posicionamiento de instalaciones alojadas en el mar, aguas interiores y vías navegables, así como la construcción y operación de muelles. Permisos especiales para que se descarguen materiales en puertos, escolleras, protecciones playeras.
<b>Secretaría de Marina</b>	Notificar los señalamientos marítimos de instalaciones y el posicionamiento de instalaciones alojadas en el mar, aguas internas y vías navegables.
<b>Gobierno de los Estados</b>	Otorgan la factibilidad y licencia de Uso del Suelo. Expiden permisos de construcción para todo tipo de obra dentro de su jurisdicción como sistemas de alcantarillado, drenajes, tomas de agua, entre otros.
<b>Comisión Nacional del Agua.</b>	Otorga los permisos para cruzamientos en forma aérea, subfluvial y a fondo perdido con estructuras hidráulicas o cuerpos de agua, así como instalaciones marginales. Concesión de zonas (agua nacionales, ríos, lagunas, canales, presas, drenes, esteros, entre otros). Autorización de la explotación de mantos acuíferos (pozos u otra fuente) para dotación de agua a instalaciones. Lo concerniente a la construcción de acueductos, obras de toma en un canal, entre otros. También junto con la SEMARNAT se encargan de las descargas de aguas residuales.
<b>Secretaría de la Defensa Nacional.</b>	Regula y proporciona el uso de explosivos que se necesiten en obras. Otorga el permiso en cruces u ocupaciones marginales de caminos a su cargo. Lo referente a guarniciones militares para resguardo de las instalaciones. En caso de una solicitud, acude a salvaguardar o hacer valer los intereses de Petróleos Mexicanos.

**Tabla No. 49 Permisos que otorgan distintas Secretarías**

Pemex Exploración y Producción consiente de la relación que debe tener con otras secretarías, dependencias federales, estatales y municipales para el trámite de permisos a continuación se resumen el cuadro de permisos tramitados a la fecha para el desarrollo del proyecto de Crudo Ligero Marino, haciéndose la aclaración que debido a la actualización de permisos recibidos esta hoja puede variar, ver registro No. 5



## **2.3 NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

Con relación a los tramites ante la autoridad ambiental tenemos la obligación de cuidar nuestro entorno, por lo que a continuación se da una semblanza de los aspectos mas importantes a tomar durante el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

Siendo importante manifestar el tipo de obra o actividad que se pretende llevar a cabo. Especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas; el volumen de producción, procesos involucrados e inversión requerida.

El proyecto "Crudo Ligero Marino" contempla la explotación de siete campos productores de hidrocarburos ligeros: SINAN, KAB, MAY, YUM, BOLONTIKU, COSTERO Y CITAM, a través de la recuperación de 9 pozos exploratorios productores y la perforación de 61 pozos de desarrollo.

Para realizar el proyecto mencionado se necesitan las siguientes obras: construcción de 8 octápodos, 4 plataformas (enlace, producción, compresión y habitacional) una macropera del campo costero, recuperación de 8 pozos exploratorios y un delimitador, perforación de 61 pozos, 19 oleogasoductos de diferentes diámetros y longitudes y un gasoducto. Motivo de éste análisis

El proyecto se desarrollará en etapas, dependiendo de los recursos financieros autorizados. El proyecto "Crudo Ligero Marino" se tiene programado en un período de siete años a partir del 2001.

Las inversiones que se realizan en este proyecto se justifican por las grandes expectativas de incorporación de reservas en el Proyecto de Explotación Litoral de Tabasco; adicionalmente, se logrará una mayor flexibilidad operativa para el manejo del gas de las regiones marinas. Por otra parte, la demanda nacional de gas sería cubierta en un 62 % en el escenario bajo y 29% en el escenario alto con este proyecto, en el periodo en que se alcance el pico máximo de producción de gas de 691 MMPCD., por lo que se procederá a describir de la siguiente manera.

### **2.3.1 PLATAFORMAS MARINAS**

#### **2.3.1.1 Tipos de plataformas marinas características técnicas y operativas; se describe detalladamente la infraestructura que sostendrán.**

Las plataformas que formarán parte del proyecto Crudo Ligero Marino existentes y nuevas según su tipo, son las que se describen en la tablas Nos. 50, 51 y 52

Plataforma	Tipo	Infraestructura que sostendrá
YUM-401	Sea Horse*	1 ducto ascendente, 1 depurador de gas para instrumentos, 2 bombas de reinyección de crudo, 1 paquete de inyección de inhibidor de corrosión, 1 tablero para control de pozos, quemador tipo BOOM.
SINAN-101		
YUM-2B	Trípode	
SINAN-201	Sea Pony**	
BOLONTIKU-1		
MAY-1	Sea Horse	
KAB-101	Sea Pony	
SINAN-DL 1		
CITAM-101		

**Tabla No. 50 Plataformas Existentes.**

Plataforma	Tipo	Infraestructura que sostendrá
SINAN-A	Octápodos	Tendrán espacio para 10 conductores, para recibir a futuro ductos de diversos diámetros. Sostendrán: cabezales, equipo de tubería flexible, helipuerto desmontable, equipo de reparación de pozos, sistema de medición y sistemas auxiliares, entre otros.
SINAN-B		
SINAN-C		
SINAN-D		
MAY-A		
BOLONTIKU-A		
CITAM-A		
MAY-B		
ENLACE		Estará diseñada para recibir y soportar 11 ductos ascendentes (risers) de diversos diámetros; 2 paquetes de compresión que servirán para los servicios de instrumentación, 1 tanque de aceite recuperado, 1 bomba de aceite recuperado, 1 módulo habitacional (15 a 24 personas), equipo para servicios del módulo, paquetes para tratamiento de aguas residuales, 1 helipuerto, así como sistemas contra incendio y de seguridad industrial.
PRODUCCIÓN		Cabezal general de recolección de 30"Ø, al cual se integrarán los oleogasoductos provenientes de los campos que conforman el Activo Litoral de Tabasco. Como equipo tendrá principalmente: batería de separación, 4 separadores de 1a. y 2a. etapa, 2 enfriadores de gas, 2 recuperadores de condensados, 7 bombas de transferencia de aceite y condensados y 1 paquete de medición de crudo.
COMPRESIÓN	Interconexiones sobre cubierta y módulos de compresión de gas, planta deshidratadora de gas amargo, planta de endulzamiento de gas amargo, tanques receptores de líquidos (slug-catcher), sistema de manejo de condensados, sistema de aceite de calentamiento, sistema de acondicionamiento de gas combustible y 1 sistema de desfogue.	
HABITACIONAL	En la primer cubierta de la superestructura se ubicarán los servicios auxiliares como: agua potable, agua de servicios, agua contraincendio, aire de planta e instrumentos, incinerador de basura, grúa, montacargas, elevador, tratamiento de agua de desecho, lavandería, etc. La segunda cubierta soportará el módulo habitacional con capacidad para 167 personas. Contará también con 1 helipuerto.	

**Tabla No. 51 Plataformas Nuevas.**

Tipo	Características	
	Técnicas	Operativas
<b>Sea Pony</b>	Tiene cubiertas hasta de 12 x 12 m. y capacidad para equipo de producción para 25 Mmcfpd de gas y líquidos asociados. Puede ser instalada en profundidades hasta 90 m. Puede ser utilizada como una plataforma completa de producción para pequeños campos y pocos pozos, como plataforma satélite o para soporte de equipo adicional en un complejo existente.	Tendrán como función principal la de albergar el equipo de proceso de los servicios auxiliares como gas para instrumentos, control de pozos, sistemas de desfogue, sistemas de inhibidor de corrosión y trampas lanzadoras de diablos, así como los bajantes de pozos, los cabezales de grupo y prueba.
<b>Sea Horse</b>	Su configuración es de una estructura piramidal con cuatro pilotes falderos, uno en cada esquina que se conectan a una o dos columnas que soportan las cubiertas por medio de marcos de acero tubular. Puede ser instalada en tirantes de agua hasta de 30 m. Generalmente se utiliza como plataforma de producción en campos marginales, como plataforma satélite y de enlace.	
<b>Trípode</b>	El helipuerto, la subestructura, superestructura, las cubiertas, los embarcaderos, defensas y escaleras son elementos de características estructurales dentro del diseño. Permiten soportar y recuperar el pozo exploratorio para ponerlo a producir. En el caso de plataformas tipo octápodo adicionalmente (si es el caso) se realiza la perforación.	
<b>Octápodo</b>		

**Tabla No. 52 Características Técnicas y Operativas**

#### **A) PLATAFORMA DE ENLACE.**

Tendrá como función principal la de albergar las trampas receptoras y/o lanzadoras de todas las líneas submarinas de arribo al complejo de producción, así como las líneas de salida para bombeo de aceite y compresión de gas.

- **Subestructura.**

Será una estructura tipo piramidal truncada apoyada en el lecho marino, compuesta por ocho columnas de sección tubular, formada de dos ejes longitudinales y cuatro transversales, interconectados entre sí con arriostramientos tubulares diagonales y horizontales.

Las cuatro columnas exteriores tendrán una pendiente real de 1.4142:8, y las cuatro columnas interiores tendrán una pendiente real de 1:8. Los arriostramientos horizontales se localizarán en las elevaciones (+) 9.347 m. (30'-8"), (-) 6.096m. (20'-0") y (-) 26.4 m. (86'-73/8") en el nivel del lecho marino. La cimentación será a partir de pilotes de sección tubular y diámetro exterior de 48 pulgadas.

- **Embarcaderos**

Se consideran en el diseño dos embarcaderos localizados sobre los ejes A y B entre los ejes 1-2 y 3-4 respectivamente, utilizando elementos tubulares con protectores de hule amortiguador y de elementos frontales rellenos de concreto.

- **Defensas**

En el diseño de la plataforma se considera el empleo de un sistema de defensas para proteger las columnas de la subestructura de posibles colisiones por embarcaciones. Las defensas serán de acero con camisa de caucho e incluirán amortiguadores, abrazaderas para su instalación en mar, orejas para izaje, etc.

- **Tuberías ascendentes (risers)**

La plataforma está diseñada para recibir y soportar 11 (once) ductos ascendentes (risers) de diferentes diámetros.

- **Tanques de flotación**

Se utilizarán cuatro tanques de flotación ubicados sobre los ejes transversales, esto permitirá a la subestructura flotar una vez que haya sido lanzada en un tirante de agua mayor a la del proyecto, para posteriormente ser trasladada a su localización final, donde se retirarán dichos tanques de flotación.

- **Cimentación a base de pilotes.**

El diseño de la cimentación se realizará de acuerdo al estudio geotécnico del sitio de instalación, considerando la configuración, las características y la estratigrafía del suelo.

- **Pilotes**

La estructura estará soportada por ocho pilotes de 48" de diámetro. La penetración de los pilotes será en función de las descargas máximas de compresión y tensión provenientes del análisis en sitio, bajo condiciones ambientales de tormenta y de operación. El espesor de pared de los pilotes será determinado basándose en los esfuerzos originados por la interacción suelo-estructura, utilizando las condiciones de frontera proveniente del análisis en sitio y las características estructurales suelo-pilote.

- **Superestructura**

El diseño de la superestructura considera las siguientes partes:

- **Una cubierta inferior al nivel (+) 19.100 m (62'-8").**

Con capacidad para soportar y albergar las trampas receptoras y/o lanzadoras correspondientes a once ductos ascendentes; soportará además los puentes que salen a la plataforma de producción crudo ligero, con sus líneas asociadas de 36" Ø crudo ligero, 36" Ø gas amargo, 24" Ø crudo ligero, 8 " Ø gas dulce, 24" Ø gas amargo y hacia la plataforma de producción crudo pesado, con sus líneas asociadas de 36" Ø de crudo pesado, 24" Ø crudo pesado y 24" Ø gas amargo, además de los equipos y servicios auxiliares.

- **Una cubierta superior en el nivel (+) 26.518 m (87'-0").**

Diseñada para soportar 2 cabezales de 36" Ø, tres de 24" Ø y uno de 8" Ø y la tubería de proceso, además un helipuerto que se desplantará de este nivel; así como los equipos de proceso y servicios auxiliares. También tendrá la capacidad de soportar en una 2a. fase de operación, un módulo con capacidad de quince a veinticuatro personas con todos los servicios de una plataforma habitada.

- **Un helipuerto fijo en el nivel (+) 32.918 m (108'-0").**

Con capacidad para soportar un helicóptero tipo Puma. El helipuerto estará soportado por cuatro columnas, las cuales se desplantarán a partir del nivel (+) 26.518 m (87'-0") y se localizarán al sur de la plataforma.

- **La grúa.**

Contará con un pedestal para recibir una grúa con capacidad de 25 ton. ubicada en el nivel de la cubierta superior, considerando área para maniobras de carga y descarga de equipo y materiales en cada una de las cubiertas, así como para dar servicio a las válvulas de los cabezales ubicados en la cubierta superior.

- **Proceso**

En el segundo nivel (+ 26.518m) contará con un cabezal de 36" Ø de crudo ligero (en dos fases aceite y gas), así como también el espacio para 1 cabezal de 36" Ø de crudo pesado, así como el espacio para dos cabezales de crudo separado ligero y crudo separado pesado, gas dulce a rebombeo, gas amargo de alta presión de plataforma de compresión y gas amargo de plataforma de producción.

En el primer nivel (+19.100 m) se dejarán espacios necesarios para las instalaciones de once ductos ascendentes "risers" y sus correspondientes trampas portátiles y fijas, así

como para las tuberías de los servicios de plataforma, cabezales de aire y gas amargo para actuadores y accionadores neumáticos de bombas.

Los cabezales de las trampas serán diseñados de acuerdo a la tabla No. 53

RISERS	TIPO	Ø NOMINAL	P Kg/cm <sup>2</sup>	T°C	SERVICIO
SINAN-101	LLEGADA	20	110	100	Olg.
BOLONTIKU	LLEGADA	20	90	105	Olg.
COSTERO	LLEGADA	24	110	100	Olg.
REBOMBEO L-4	SALIDA	24	35	85	Olg.
A DOS BOCAS L-5	SALIDA	36	90	42	Gas
REBOMBEO L-1	SALIDA	24	35		Olg.
GAS DULCE A REBOMBEO	SALIDA	8	60		Gas
CITAM-101	LLEGADA	16	110	105	Olg.
KAB-101	LLEGADA	8	40	110	Olg.
1 RISER	LLEGADA	24	110	100	Olg.
AYIN	LLEGADA	24	110	100	OLG.

Tabla No. 53 Condiciones de operación de cada una de las trampas en plataformas

### B) PLATAFORMA DE COMPRESIÓN.

La plataforma de compresión de Litoral de Tabasco tendrá las siguientes funciones principales:

1. Compresión del gas proveniente de la plataforma de producción.
2. Deshidratación del gas comprimido para cumplir con las especificaciones de envío.
3. Endulzamiento del gas combustible necesario para cubrir los requerimientos del complejo.
4. Secado de gas combustible.
5. Potabilización (por evaporación) del agua requerida para proceso y servicios.

- **Módulos de compresión de gas.**

La compresión del gas generado en la plataforma de producción se llevará a cabo con tres módulos de compresión de alta presión de capacidad máxima (nominal) de 160 MMPCSD (proporcionadas a 60°F y 1 ATM) cada uno más un relevo y, con tres módulos de compresión de baja presión de capacidad máxima individual de 8.5 MMPCSD (proporcionadas a 60°F y 1 ATM) más su relevo correspondiente, a fin de cubrir el amplio rango de producción de gas contemplado en los pronósticos de producción. Los compresores serán de tipo centrífugo.

- **El compresor de baja presión.**

Elevará la presión del gas proveniente de la segunda etapa de separación en dos etapas (de 4.5 a 13.0 kg/cm<sup>2</sup> man. en la primera etapa y de 12.3 kg/cm<sup>2</sup> man. en la segunda etapa).

Previo a la succión de los módulos de compresión de alta presión se instalarán tres tanques receptores de líquidos con internos de alta eficiencia (Slug-Catcher de alta presión) para captar los condensados que se generen por el transporte de gas desde la plataforma de producción.

De la misma manera, en la succión del módulo de compresión de baja presión se instalará un tanque receptor de líquidos con internos de alta eficiencia (Slug-Catcher de baja presión) para captar los condensados que se generen en el gas transportado desde la segunda etapa de separación de la plataforma de producción.

Cada módulo de compresión de baja presión deberá comprimir un flujo de gas de 8.5/7.5/6 MMPCSD (max/nor/min) y entregarlo previo control de presión a unas condiciones normales de operación de 35.0 kg/cm<sup>2</sup> man. y 52°C para unirse con el gas que se enviará a la succión de los compresores de alta presión.

Cada módulo de compresión de alta presión comprimirá un flujo de 160/145/125/ MMPCSD (max/nor/min) de gas amargo, y lo entregará a unas condiciones normales de operación de 80.0 kg/cm<sup>2</sup> (1137.9 Lbs/plg<sup>2</sup>) man. y 50°C.

- **Planta deshidratadora de gas amargo.**

El proceso de deshidratación de gas amargo se efectuará empleando trietilenglicol (TEG) como agente deshidratante. Se contará con dos plantas deshidratadoras de gas amargo con una capacidad nominal de 240 MMPCSD cada una. Cada planta contemplará depuración y deshidratación del gas amargo, así como la regeneración del TEG.

El proceso se llevará a cabo en dos secciones:

**1) Sección de depuración y deshidratación del gas.** El gas proveniente de los módulos de compresión, será depurado de los posibles líquidos presentes por medio de un separador de entrada, el cual contará con internos de alta eficiencia.

En la torre deshidratadora se eliminará el agua del gas al pasar éste a contracorriente con el TEG seco, el cual ha sido previamente enfriado en el enfriador TEG seco.

**2) Sección de regeneración de TEG.** A la torre deshidratadora de gas se le considerará un sistema integrado para la regeneración del TEG.

- **Planta de endulzamiento de gas amargo.**

La función de la planta es eliminar los gases ácidos (ácido sulfhídrico, H<sub>2</sub>S y bióxido de carbono, CO<sub>2</sub>) presentes en la corriente de gas amargo. Se contará con 2 plantas endulzadoras de gas con capacidad nominal de 20 MMPCSD cada una (una en operación y otra en relevo), y con el espacio suficiente para instalar una tercera planta endulzadora a futuro. Cada planta contemplará depuración y endulzamiento de gas amargo.

- **Acondicionamiento del gas de alimentación a módulos de compresión.**

Los gases provenientes de la plataforma de producción se alimentarán a unos tanques receptores de líquidos (Slug-Catcher) para eliminar los posibles arrastres de crudo y condensados formados durante el trayecto.

- **Sistema de manejo de condensados.**

Se contará con un sistema para la recolección de los condensados generados en inter-etapa y a la descarga de los módulos de compresión, los cuales serán acondicionados para su inyección al gasoducto.

- **Sistema de aceite de calentamiento.**

Se utilizará un circuito cerrado de aceite de calentamiento, mediante la implementación de equipos recuperadores de calor en los escapes de los turbocompresores con la finalidad de proporcionar el calor necesario al equipo de deshidratación de gas, endulzamiento de gas, generación de agua potable y para el acondicionamiento de gas combustible.

- **Sistema de acondicionamiento de gas combustible.**

Se contará con un paquete de secado de gas combustible (por expansión) a fin de garantizar las condiciones de alimentación a la turbomaquinaria, ya sea para consumo de combustible, arranque y otros servicios.

- **Sistema de desfogue.**

Se contará con un sistema de desfogue adecuado para recibir los desfogues correspondientes a los módulos de compresión, planta deshidratadora de gas, planta de endulzamiento de gas, sistema de gas combustible, etc.

- **Capacidad.**

La capacidad normal de la plataforma de compresión será de 306 MMPCSD distribuidos de la siguiente manera:

291 MMPCSD de gas de alta presión (proporcionadas a 52°C y 33 kg/cm<sup>2</sup> man.).

15 MMPCSD de gas de baja presión (proporcionadas a 50°C y 4.5 kg/cm<sup>2</sup> man.).

### **C) PLATAFORMA HABITACIONAL.**

La plataforma habitacional con capacidad para 167 personas dará servicios de habitación, higiene personal, alimentación, comunicación, lavandería, recreación, instalaciones para abordaje de transporte (aéreo y marítimo), servicio médico y oficinas a personal que estará laborando en las plataformas que integran el Complejo Litoral Tabasco.

La plataforma estará compuesta por:

Subestructura: sistema de 8 piernas con sus respectivos pilotes y embarcadero.

Esta consistirá de 2 cubiertas: la primer cubierta (1º nivel) será para los servicios auxiliares de la plataforma como: agua potable, agua de servicios, agua contra incendio, aire de planta e instrumentos, incinerador de basura, grúa, montacargas, elevador, tratamiento de agua de desecho, lavandería, etc. La segunda cubierta soportará el módulo habitacional.

- **Módulo habitacional (2º, 3º y 4º nivel).**

En el 2º nivel se localizarán los servicios generales tales como: área de recreación, oficinas, comedor, cocina, panadería, servicio médico, administración, superintendencia, etc.

En el 3º y 4º nivel estarán localizados los camarotes y baños generales, biblioteca, así como el área de telecomunicaciones. En la azotea del 4º nivel se localizará el equipo de aire acondicionado, área de coordinación y control de vuelos, además de una cancha deportiva. En la cubierta superior del 4º nivel se localizará el helipuerto.

La plataforma dará servicio los 365 días al año. Tendrá capacidad para 167 personas.

La distribución de los servicios en la plataforma es como se indica a continuación:

- **Primer nivel (nivel de servicios auxiliares).**

Planta potabilizadora tipo osmosis inversa de 43.4 m<sup>3</sup>/día de capacidad.  
Bombas centrifugas tipo pozo profundo para el agua de servicios.  
Tableros de distribución de energía eléctrica y transformadores de potencia.  
Generador de emergencia accionado por motor de combustión interna.  
Sistema de captación y bombeo del agua contra incendio.  
Tanque de almacenamiento de combustible diesel.  
Planta de generación de hipoclorito.  
Sistema de tratamiento de aguas negras y jabonosas.  
Compactador e incinerador de basura.  
Montacargas y elevador.  
Lavandería.  
Área de casilleros con baños generales.  
Cuarto de generación eléctrica.  
Motogenerador de emergencia con capacidad de 750 kw.  
Cuarto de control de motores.  
Talleres de mantenimiento.  
Cámara de refrigeración.  
Cápsulas de salvamento.

- **Segundo nivel (modulo habitacional).**

Área de recreación con capacidad para 40 personas como máximo.  
Gimnasio.  
Oficinas.  
Cuarto de control.  
Comedor.  
Cocina.  
Habitaciones.  
Área para servicio médico.  
Sanitarios generales.  
Salón de juegos.  
Área de proyecciones

- **Tercer nivel (módulo habitacional).**

1 habitación individual con baño propio para el administrador.  
1 habitación para dos personas con baño propio para damas.  
1 habitación individual con baño propio para el operativo.  
5 habitaciones para cuatro personas con baño propio para visitas.  
16 habitaciones para cuatro personas sin baño propio para técnicos.  
Sauna para 6 personas.  
Baños generales para 12 personas.  
Dos cuartos de aseo.

- **Cuarto nivel (módulo habitacional).**

20 habitaciones para cuatro personas.  
1 habitación individual con baño propio.  
Área de telecomunicaciones.

Baños generales para 12 personas.  
Sauna para 6 personas  
Dos cuartos de aseo.  
Biblioteca.

- **Azotea del cuarto nivel (módulo habitacional).**

Equipo de aire acondicionado.  
Cancha deportiva.  
Oficina de control de vuelos.  
Sala de espera.

- **Cubierta superior del cuarto nivel (módulo habitacional).**

Helipuerto para recibir hasta 2 helicópteros tipo Puma.

#### **D) PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN.**

La plataforma de producción del Complejo Litoral de Tabasco, tendrá la función de separar la mezcla gas-aceite-agua proveniente de los pozos de las plataformas de perforación que conforman al Activo Litoral de Tabasco, incluyendo los campos Och-Uech-Kax.

- **Tipo de proceso.**

El proceso consiste en la separación de la mezcla aceite-agua-gas provenientes de los pozos de las plataformas de perforación de los campos que integran al Litoral de Tabasco y Och-Uech-Kax mediante la instalación de dos trenes de separación que operarán en paralelo, con dos etapas de separación cada uno. La mezcla se recibirá en la batería de separación mediante la plataforma de enlace.

La alimentación a los separadores trifásicos con internos de alta eficiencia será proporcional, para lo cual se consideró en el diseño un arreglo simétrico que favorecerá la distribución del flujo a la entrada de los separadores. Durante la primera etapa de separación, los separadores operarán a una presión de 25 kg/cm<sup>2</sup> man. y a una temperatura de 85°C.

El aceite que se separe en esta primera etapa, se enviará a un cabezal, de recolección de crudo, para pasar a través de un filtro tipo canasta dúplex. Por otra parte, el agua separada en esta etapa se enviará a la planta de tratamiento de aguas amargas aceitosas, mientras que el gas obtenido, será enviado a un cabezal de recolección y después al sistema de enfriamiento de gas de alta presión, integrado por un enfriador y un

recuperador de condensados, de esta manera se enviará el gas a una temperatura de 52°C hacia la plataforma de compresión.

Los condensados que se generen por este enfriamiento, serán enviados a la planta de tratamiento de aguas amargas aceitosas.

El aceite que se obtenga durante la primera etapa, una vez libre de sólidos gracias a la acción del filtro, se alimentará por partes iguales a dos separadores bifásicos de segunda etapa con internos de alta eficiencia, que operarán a una presión de 6.5 kg/cm<sup>2</sup> man. y a una temperatura de 77°C.

El gas que se obtenga de la separación bifásica, será enviado a un cabezal de recolección de gas de baja presión. Dicha corriente pasará a través de un enfriador para bajar su temperatura hasta 52°C, después alimentará al recuperador de condensados de gas de baja presión de donde el gas será enviado hacia la plataforma de compresión y los condensados recuperados serán integrados a la segunda etapa.

Se considera la inyección de inhibidores de asfaltenos e inhibidores de corrosión en puntos estratégicos para las corrientes de los gases de alta y baja presión.

Por su parte, el aceite que se separe en la segunda etapa será enviado al cabezal general de succión de bombas que proporcionarán la presión necesaria para que el aceite llegue a Uech - A continuando su trayectoria vía Uech-Och-Pool hacia la Terminal Marítima Dos Bocas,.

#### **2.3.1.2 Ubicación del sitio de instalación. Señalar las coordenadas geográficas y la superficie requerida total de prospección.**

En el desarrollo de este trabajo en el apartado de Ubicación física del proyecto, se muestra un listado de las plataformas que forman parte del proyecto Crudo Ligero Marino, considerando la infraestructura existente y la futura.

### **2.3.1.3 El procedimiento de instalación. Informar el número y tipo de embarcaciones y equipos que serán necesarios.**

En este documento se deben incluir los procedimientos utilizados por las contratistas para la construcción de una Plataforma Marina y el Manual para Transportación de Subestructura y Pilotes de una plataforma.

Con relación a los tipos de embarcaciones que se utilizan en la instalación de las plataformas y otras actividades estas deberán de cumplir los con los requisitos mínimos de acuerdo a los alcances del contrato.

### **2.3.1.4 Medidas de seguridad consideradas en la instalación y procedimientos de señalización y delimitación.**

En la instalación de plataformas marinas para la Región Marina Suroeste, los contratistas deben cumplir con el Plan de Protección al Medio Ambiente, Seguridad y Salud proporcionado por el solicitante del servicio, el cual cuenta con los siguientes procedimientos:

- **Sección de salud.**

Manual de primeros auxilios.

Procedimiento para el manejo del instructivo sobre primeros auxilios.

Procedimiento para la atención de un enfermo o una persona accidentada.

- **Sección de emergencias.**

Procedimiento de emergencia por una fuente radioactiva en labores en el patio de construcción.

Procedimiento de huracanes.

Estrategia de combate de emergencias en áreas de proyecto o instalaciones en tierra o costa afuera.

Procedimiento de seguridad para una emergencia menor.

Procedimiento de emergencia en caso de accidente personal.

Procedimiento contra amenaza de bomba.

Procedimiento de seguridad desastres naturales "inundación".

Procedimiento de Seguridad Política de Notificación de Emergencias.

Acciones a seguir en caso de una fatalidad en patio de construcción, costa afuera y tránsito.

Plan de medidas de emergencias.

Procedimiento de contingencias en las actividades de carga y amarre de estructuras metálicas.

- **Sección Ambiental.**

Procedimiento Ambiental para el engrasado de correderas.

Reglamento de protección ambiental.

Asimismo, en Pemex Exploración y Producción de la Región Marina se cuenta con un Plan de Atención a Contingencias, el cual se entrega copia al contratista.

## **2.3.2 POZOS E INFRAESTRUCTURA.**

### **2.3.2.1 Ubicación física del pozo e infraestructura.**

Los pozos contemplados dentro del proyecto Crudo Ligero Marino se localizan en el Litoral del Estado de Tabasco al sur del Golfo de México y al oeste de la Sonda de Campeche, aproximadamente a 55 km. de la Terminal Marítima Dos Bocas. En el diagrama No. 2 se muestran las localizaciones de los campos con sus respectivos pozos.

### **2.3.2.2 Coordenadas Geográficas o UTM.**

Cada estructura se identificara con su nombre particular y de ella cada uno de sus pozos indicando las coordenadas utm en valores de “x” y “y” como se indica en la tabla 54

ESTRUCTURA	No. DEL POZO	COORDENADAS (UTM)	
		X	Y
SH SINAN	101 A	536,793.00	2,095,072.00
SP SINAN	DL-1	539,107.80	2,096,381.60
SP SINAN	201	535,103.00	2,092,795.00
SP CITAM	101	525,970.00	2,086,200.00
SP BOLONTIKU	1	545,173.00	2,088,703.00
SH MAY	1	542,489.00	2,069,994.00
SP KAB	101	530,825.00	2,080,000.00
TP YUM	2B	546,525.00	2,076,400.00
OP. SINAN-A	151	539,125.00	2,097,250.00
	156	538,500.00	2,096,850.00
	154	538,525.00	2,096,700.00
	114	539,300.00	2,096,450.00
	111	539,875.00	2,097,025.00
	191	538,375.00	2,097,500.00

OP. SINAN-B	158	537,950.00	2,096,150.00
	15	538,050.00	2,095,650.00
	59	537,800.00	2,096,400.00
	17	538,100.00	2,095,400.00
	118	538,700.00	2,095,950.00
	57	537,350.00	2,095,650.00
	198	537,200.00	2,096,350.00
OP. SINAN-C	53	536,750.00	2,095,250.00
	11	537,400.00	2,094,900.00
	14	536,700.00	2,094,150.00
	55	537,100.00	2,095,850.00
	12	536,950.00	2,094,300.00
	13	537,550.00	2,094,850.00
	52	536,200.00	2,094,550.00
OP. SINAN-D	97	536,600.00	2,095,900.00
	257	534,350.00	2,093,150.00
	253	534,150.00	2,092,400.00
	297	533,450.00	2,093,200.00
	213	534,900.00	2,092,150.00
OP. BOLONTIKU-A	1238	538,100.00	2,092,800.00
	2	544,450.00	2,089,050.00
	21	545,550.00	2,088,050.00
	11	544,400.00	2,090,100.00
	12	545,050.00	2,089,600.00
OP. MAY-A	41	545,950.00	2,087,350.00
	3	542,750.00	2,069,950.00
	4	541,989.00	2,071,150.00
	5	543,750.00	2,069,350.00
	68	541,400.00	2,068,820.00
	2	541,950.00	2,070,600.00
	7	543,750.00	2,069,350.00
OP. MAY-B	32	542,150.00	2,071,600.00
	104	545,000.00	2,068,000.00
	9	544,400.00	2,068,650.00
	108	544,250.00	2,068,700.00
	38	544,400.00	2,069,700.00
OP. CITAM-A	134	546,510.00	2,068,275.00
	4	524,900.00	2,087,300.00
	16	525,200.00	2,088,060.00
	12	526,150.00	2,086,800.00
	18	524,680.00	2,088,700.00
	8	523,860.00	2,088,600.00
SH KAB-101	26	523,600.00	2,087,800.00
	14	525,660.00	2,087,440.00
TP YUM-2B	103	531,760.00	2,080,330.00
KAB-101	22	546,335.00	2,075,340.00
	INYECTOR	530,831.00	2,079,991.00

ABREVIATURAS: SH= SEA HORSE, SP= SEA PONY, TP= TRIPODE, OP.= OCTÁPODO.

**Tabla No. 54 Coordenadas UTM de cada una de los pozos**

### 2.3.2.3 Características y Dimensiones de Plataformas.

Las características de los tipos de plataformas que formarán parte del proyecto se describen en el apartado 2.3.1.1

### 2.3.2.4 Clasificación del Pozo exploratorio o Productor.

La clasificación de los pozos se describe en la siguiente tabla No. 55 y se observa en los diagramas de los campos que forman parte del proyecto.

ESTRUCTURA	No. DEL POZO	CLASIFICACIÓN DEL POZO
SH SINAN	101 A	EXPLORATORIO/PRODUCTOR
SP SINAN	DL-1	
SP SINAN	201	
SP CITAM	101	
SP BOLONTIKU	1	
SH MAY	1	
SP KAB	101	
TP YUM	2B	
OP. SINAN-A	151 - 156 -154 114 – 111 - 191	
OP. SINAN-B	158 – 15 – 59 - 17 118 – 57 - 198	
OP. SINAN-C	53 – 11 – 14 - 55 12 – 13 – 52 - 97	
OP. SINAN-D	257 – 253 - 297 213 - 1238	
OP. BOLINTIKU-A	2 – 21 – 11 12 - 41	
OP. MAY-A	3 – 4 – 5 - 68 2 – 7 - 32	DESARROLLO
OP. MAY-B	104 – 9 - 108 38 - 134	
OP. CITAM-A	4 – 16 – 12 - 18 8 – 26 - 14	
SH KAB-101	103	
TP YUM-2B	22	
KAB-101	INYECTOR	INYECTOR DE AGUA

ABREVIATURAS: SH= SEA HORSE, SP= SEA PONY, TP= TRIPODE, OP.= OCTAPODO.

**Tabla No. 55 Clasificación de los pozos del proyecto.**

### 2.3.2.5 Tipo de hidrocarburo que será extraído.

**Crudo ligero y gas.**

### 2.3.2.6 Especificaciones del diseño y materiales empleados en la perforación.

Las especificaciones del diseño y materiales empleados en la perforación indicando las características, volumen y diseños se muestran en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS				VOL.	MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	
AGUJERO (pulgadas)	T.R.	PROF. (metros)	FLUIDO DE PERFORACIÓN		PRODUCTO	FUNCIÓN DEL PRODUCTO
36"	30"	0-160	AGUA DE MAR Y BACHES DE LODO BENTONÍTICO (1.03)	400 M <sup>3</sup> 400 M <sup>3</sup>	BENTONITA SOSA CAL OBTURANTE	COLOIDE ALCALINIZANTE ALCALINIZANTE VEGETAL SI SE REQUIERE
26"	20"	0-1000	POLIMERICO (1.06-1.14)	800 M <sup>3</sup>	BARITA BENTONITA SOSA CAL  LIGNITO, SULFANATOS	DENSIFICANTE COLOIDE ALCALINIZANTE ALCALINIZANTE, SECUESTRANTE DISPERSANTE
17 ½"	13 3/8"	0-3000	POLIMERICO (1.47-1.50)	800 M <sup>3</sup>	BARITA BENTONITA SOSA CÁUSTICA LIGNITO LIGNOSULFATO POLIMERO CAL  LUBRICANTE  GILSONITA LIQUIDA  SUPRESOR DE HIDRATACIÓN	DENSIFICANTE COLOIDE ALCALINIZANTE DISPERSANTES DISPERSANTES REDUCTOR DE FILTRADO ALCALINIZANTE, SECUESTRANTE ESTABILIZADOR TÉRMICO, LUBRICANTE ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN
12 ¼"	9 5/8"	0-2800 2800-4700	POLIMERICO (1.90-2.00)	800 M <sup>3</sup>	BARITA BENTONITA SOSA CÁUSTICA LIGNITO LIGNOSULFATO POLIMERO CAL  LUBRICANTE  GILSONITA LIQUIDA  SUPRESOR DE HIDRATACIÓN	DENSIFICANTE COLOIDE ALCALINIZANTE DISPERSANTES DISPERSANTES REDUCTOR DE FILTRADO ALCALINIZANTE, SECUESTRANTE ESTABILIZADOR TÉRMICO, LUBRICANTE ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN
8 ½"	7 5/8"	0-2000 2000-3000 3000-4000 4000-5260	POLIMERICO (1.80-182)	500 M <sup>3</sup>	BARITA BENTONITA SOSA CÁUSTICA LIGNITO LIGNOSULFATO POLIMERO CAL  LUBRICANTE  GILSONITA LIQUIDA  SUPRESOR DE HIDRATACIÓN OBTURANTE	DENSIFICANTE COLOIDE ALCALINIZANTE DISPERSANTES DISPERSANTES REDUCTOR DE FILTRADO ALCALINIZANTE, SECUESTRANTE ESTABILIZADOR TÉRMICO, LUBRICANTE ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN FIBRA CELULÓSICA BIODEGRADABLE
5 7/8"	5"	5000-5600	POLIMERICO (1.6)	500 M <sup>3</sup>	BARITA BENTONITA SOSA CÁUSTICA LIGNITO LIGNOSULFATO POLIMERO CAL  LUBRICANTE  GILSONITA LIQUIDA  SUPRESOR DE HIDRATACIÓN OBTURANTE	DENSIFICANTE COLOIDE ALCALINIZANTE DISPERSANTES DISPERSANTES REDUCTOR DE FILTRADO ALCALINIZANTE, SECUESTRANTE ESTABILIZADOR TÉRMICO, LUBRICANTE ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN ESTABILIZADOR DE FORMACIÓN FIBRA CELULÓSICA BIODEGRADABLE

**Tabla No. 56 Diseño y materiales de los pozos del proyecto**

### **2.3.2.7 Lugar exacto de disposición del material producto de la perforación.**

El material producto de la perforación es dispuesto de la siguiente manera:

- **Manejo de los fluidos de perforación**

Los fluidos que se señalan son ecológicos y sus materiales cuentan con sus certificaciones CRETIB.

Son transportados de la Terminal Marítima de Dos Bocas Tabasco al pozo mediante barcos especiales.

Durante la perforación se cuenta con equipos y procedimientos para evitar su derrame al mar.

Concluida su utilización son regresados, en barco, a la planta de lodos de la Terminal Marítima de Dos Bocas para su tratamiento o eliminación.

- **Disposición final de los recortes de perforación.**

Los recortes productos de la perforación son enviados al estado de Nuevo León donde reciben tratamiento adecuado para su eliminación.

Todo el manejo de los recortes desde el pozo hasta su disposición final se ejecuta por contrato de la unidad de perforación con compañías especializadas que cuentan con autorizaciones legales para el manejo de los mismos.

### **2.3.2.8 Obra civil desarrollada para la preparación del terreno para el pozo costero 1 y las vías de acceso al lugar.**

No se realizará por parte del Activo de Explotación Litoral de Tabasco las obras correspondientes al pozo costero, por lo que este apartado No aplica.

### **2.3.2.9 Obras desarrolladas para el aislamiento de acuíferos tanto superficiales como subterráneos.**

No se realizará por parte de este Activo de Explotación las obras correspondientes al pozo costero, por lo que este apartado No aplica.

### **2.3.2.10 Planes y programas de atención a contingencias ambientales en caso de posibles fugas y derrames de hidrocarburos.**

La Región Marina Suroeste cuenta con el Plan de Respuesta a Contingencias Ambientales por Derrames de Hidrocarburos en la Sonda de Campeche en el cual describe las siguientes secciones:

- Fuentes potenciales de derrames de hidrocarburos al mar.
- Directorio para la atención de contingencias.
- Organigrama y funciones para la respuesta.
- Organización de la respuesta.
- Capacitación y entrenamiento.
- Evaluación de la respuesta e implementación de la mejora.

Asimismo, en el Activo de Explotación Litoral de Tabasco, como parte de su sistema en materia de seguridad industrial y protección ambiental cuenta con una instrucción de trabajo para la logística de cierre de pozos en plataformas satélites por huracanes.

### **2.3.2.11 Características de las obras constructivas en caso de ubicarse en zonas inundables o pantanosas.**

No aplica. Las obras que se desarrollarán por parte del Activo de Explotación Litoral de Tabasco se ubican en la zona marina de la Sonda de Campeche.

## **2.3.3 DUCTOS TERRESTRES Y MARINOS.**

### **2.3.3.1 La ubicación física del ducto, considerando coordenadas geográficas o UTM. Presentar las autorizaciones de la secretaría de marina en relación a las trayectorias propuestas y procedimientos de señalización.**

La ubicación de cada uno de los ductos con sus respectivas coordenadas (UTM) de las instalaciones de origen al destino se presenta en la tabla No. 57

DUCTOS	COORDENADAS (UTM) DE ORIGEN		COORDENADAS (UTM) DE DESTINO	
	X	Y	X	Y
OGD. 20"Ø X 9.5 KM. DE SH SINAN 101-A A PLATAF. DE ENLACE.	536,816.783	2,096,132,889	540,000.000	2,086,630.000
OGD. 24"Ø X 8 KM. DE PLATAF. DE ENLACE A INTERCONEXIÓN L-4.	540,000.000	2,086,630.000	539,802.926	2,094,532.307
OGD. 16"Ø X 2.8 KM. DE SH SINAN DL-1 A LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.	539,171.172	2,096,394.193	536,923.998	2,094,936.124
OGD. 8"Ø X 2.5 KM. DE SP SINAN-201 A LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.	535,103.000	2,092,795.000	537,375,875	2,096,712.195
OGD. 16"Ø X 14 KM. DE VÁLVULA DE DISP. EN CITAM-101 A PLATAF. DE ENLACE, INC. LÍNEA DE 8"Ø X 2.5 KM.	525,900.000	2,086,172.000	526,005.900	2,086,167.956
GSD. 36"Ø X 77 KM. DE BATERÍA DE SEPARACIÓN A TMDB.	539,999.000	2,086,499.000	481,863.179	2,038,880.938
OGD. 24"Ø X 17.0 KM. DE MAY-A A PLATAF. DE ENLACE.	542,750.000	2,069,950.000	540,000.000	2,086,630.000
OGD. 10"Ø X 0.3 KM. DE SH MAY-1 A MAY-A	542,499.000	2,069,994.000	542,750.000	2,069,950.000
OGD. 20"Ø X 4 KM. DE C. MAY A LÍNEA DE 24"Ø X 27.5 KM. A ENLACE.	542,750.000	2,069,950.000	539,802.926	2,094,532.307
OGD. 12"Ø X 0.1 KM. DE SINAN-A A LÍNEA DE 16"Ø X 2.8 KM.	531,007.000	2,091,667.000	539,171,172	2,096,394,193
OGD. 20"Ø X 6.5 KM. DE CAMPO BOLONTIKU A ENLACE, INCLUYE LÍNEA DE 6"Ø X 0.1 KM. DE SP BOLONTIKU-1.	545,185.00	2,088,720.00	539.999	2,086.499
OGD. 8"Ø X 2.3 KM. DE YUM-2B A DISP. SUB. EN LÍNEA. DE 24"Ø X 27.5 KM. A ENLACE.	546,539.000	2,076,200.000	539,802.926	2,094,532.307
OGD. 8"Ø X 11.5 KM. DE SP KAB-101 A ENLACE.	530,831.000	2,079,991.000	540,000.000	2,086,630.000
OGD. 12"Ø X 2.5 KM. DE OP MAY-B A LÍNEA DE 20"Ø X 4 KM.	545,000.000	2,068,000.000	541,315.000	2,070,150.000
OGD. 12"Ø X 0.1 KM. DE SINAN-B A LÍNEA DE 16"Ø X 2.8 KM.	535,250.000	2,093,500.000	539,096.876	2,096,324.259
OGD. 12"Ø X 0.1 KM. DE SINAN-C A LÍNEA DE 16"Ø X 2.8 KM.	536,750.000	2,095,250.000	539,096.876	2,096,324.259
OGD. 12"Ø X 2.5 KM. DE SINAN-D A LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.	534,350.000	2,093,150.000	536,816.783	2,096,132,889
OGD. 12"Ø X 0.2 KM. DE CITAM-A A LÍNEA DE 16"Ø X 14 KM.	525,970.000	2,086,200.000	526,005.900	2,086,167.956

**ABREVIATURAS:** OGD= OLEOGASODUCTO. GSD= GASODUCTO. SH= SEA HORSE. SP= SEA PONY. OP= OCTAPODO. TMDB= TERMINAL MARÍTIMA DOS BOCAS. DISP. SUB= DISPARO SUBMARINO

**Tabla No. 57 Ubicación de los ductos del proyecto.**

El plano batimétrico deberá señalar el polígono en donde se ubica el proyecto en mención.

Los permisos para instalación de los ductos marinos de Petróleos Mexicanos son solicitados ante la Secretaría de Energía. Actualmente, se cuenta con el permiso provisional de construcción para la etapa Producción Temprana del proyecto y están en trámite los permisos definitivos.

### 2.3.3.2 Clasificación del ducto y características operativas.

De los 18 ductos señalados en el proyecto de referencia, 17 son oleogasoductos y únicamente el ducto de 24" Ø x 8.0 km. de plataforma de enlace a interconexión con línea-4 es de tipo oleoducto.

A continuación, se describen algunas de las características operativas de los ductos de la primera fase del proyecto denominada Producción Temprana. Cabe señalar que los ductos restantes aún se encuentran en la fase de desarrollo.

#### A) Oleogasoducto

De 8" Ø x 2.5 km. de longitud del SP Sinan-201 al Oleogasoducto de 20"Ø x 9.5 km. que va del Sea Horse Sinan-101 a la Plataforma de Enlace.

#### Presión de trabajo de la tubería.

Presión en condiciones normales de operación: 90 Kg/cm<sup>2</sup>

#### Densidad de la mezcla de hidrocarburos a manejar.

Aceite: . 38° A.P.I

Gas: 1.19 lb/ft<sup>3</sup>

#### Viscosidad de la mezcla de hidrocarburos a manejar.

##### Campo Sinan:

Pozo SP Sinan-201: Viscosidad del aceite a PB= 0.79 CP  
Viscosidad del gas = 0.013 (cp)

#### Estimación de la presión de operación.

##### Presión:

Máxima:	1565	PSI	110 kg/cm <sup>2</sup>
Normal:	1280	PSI	90 kg/cm <sup>2</sup>
Mínima:	711	PSI	50 kg/cm <sup>2</sup>
Diseño:	1565	PSI	110 kg/cm <sup>2</sup>

##### Temperatura:

Máxima:	100°C
Normal:	60°C
Mínima:	52°C
Diseño:	100°C

#### Producto a manejar.

Características del fluido : Mezcla aceite-gas amargo

Relacion gas-aceite : 509 m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup>

### **Volumen o gasto de hidrocarburos a manejar.**

<u>Gasto:</u>	
Máximo:	9000 MBPD
Normal:	6300 MBPD
Mínimo:	1800 MBPD

### **A) Oleoducto.**

De 24" Ø x 8.0 km. de longitud de Plataforma de Enlace al Disparo de 24" Ø x en Oleoducto de 23 de plataforma de rebombeo a Terminal Marítima de Dos Bocas, Tabasco. (línea 5).

### **Presión de trabajo de la tubería**

Presión en condiciones normales de operación: 85 K/cm<sup>2</sup>

### **Densidad de la mezcla de hidrocarburos a manejar.**

Aceite:	37° A.P.I.
Gas:	0.93 lb/ft <sup>3</sup>

### **Viscosidad de la mezcla de hidrocarburos a manejar.**

Oleogasoducto. 24"Ø x 8.0 km.: Viscosidad del aceite a PB = 1.480 CP  
Viscosidad del gas= 0.012 CP

### **Estimación de la presión de operación.**

<u>Presión:</u>		
Máxima:	1565 PSI	110 kg/cm <sup>2</sup>
Normal:	1280 PSI	90 kg/cm <sup>2</sup>
Mínima:	711 PSI	50 kg/cm <sup>2</sup>
Diseño:	1565 PSI	110 kg/cm <sup>2</sup>

<u>Temperatura:</u>	
Máxima:	100°C
Normal:	60°C
Mínima:	52°C
Diseño:	100°C

### **Producto a manejar**

Características del fluido : Mezcla aceite-gas amargo  
Relación gas-aceite : 300 m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup>

### **Volumen o gasto de hidrocarburos a manejar.**

<u>Gasto:</u>	
Máximo:	9000 MBPD
Normal:	6300 MBPD
Mínimo:	1800 MBPD

## **B) Gasoducto.**

De 36" Ø x 77.0 km. de longitud de Plataforma de Compresión del complejo de Producción, a Terminal Marítima de Dos Bocas, Tabasco. (línea 4).

### **Presión de trabajo de la tubería**

Presión en condiciones normales de operación: 90 K/cm<sup>2</sup>

### **Viscosidad de la mezcla de hidrocarburos a manejar.**

Viscosidad del gas= 0.012 CP

### **Estimación de la presión de operación.**

#### Presión:

Máxima:	1280 PSI	90 kg/cm <sup>2</sup>
Normal:	1137 PSI	80 kg/cm <sup>2</sup>
Mínima:	568 PSI	70 kg/cm <sup>2</sup>
Diseño:	1280 PSI	90 kg/cm <sup>2</sup>

#### Temperatura:

Máxima:	100°C
Normal:	60°C
Mínima:	52°C
Diseño:	100°C

### **Producto a manejar**

Características del fluido : gas amargo

### **Volumen o gasto de hidrocarburos a manejar.**

#### Gasto:

Máximo:	1000 MMPCD
Normal:	800 MMPCD
Mínimo:	300 MMPCD

### **2.3.3.3 Procedimiento de instalación y/o lastrado.**

En el capítulo 4 se describe el procedimiento típico de instalación de un ducto marino, en el cual se incluye el lastrado.

### **2.3.3.4 Tipo de fluido transportado.**

Crudo ligero (Mezcla Aceite / Gas Amargo).

### **2.3.3.5 Especificaciones de diseño.**

Referirse al apartado de normatividad técnica en el capítulo 3.

Características de la tubería en interconexión submarina:

Espesor de la tubería:	Por diseño
Especificación de la tubería :	API-5L GR x-52, y Norma NRF 001 Pemex 2000 rev.0 cumpliendo con Nace MR-01-75, y TM-02-84 Ultimas Ediciones.
Vida útil :	El diseño considera una vida útil de 20 años.
Servicio :	Mezcla de aceite y gas amargo.
Código de diseño :	ASME/B 31.8, API-RP-1111 últimas ediciones.

### **Normatividad Complementaria de diseño: DNV 81 B.2**

#### **Características de La Tubería Ascendente (Riser ).**

Espesor de la tubería :	Por Diseño
Especificación de la tubería :	API-5L GR x 52, y Norma NRF-001 PEMEX 2000 Rev.0 Cumpliendo con NACE MR-01-75, Y TM-02-84 Ultimas Ediciones
Normatividad de diseño:	ASME B31.3, API-RP-14E, Ultimas Ediciones
Servicio:	Mezcla de Aceite y Gas Amargo.
Código de diseño :	ASME/B31.3, API-RP-14E, Ultimas Ediciones

#### **Características de la tubería para la curva de expansión submarina.**

Espesor de la tubería :	Por diseño
Especificación de la tubería :	API 5L GR x 52 y Norma NRF-001 Rev.0 cumpliendo con NACE MR-01-75 y TM-02-84 últimas ediciones
Servicio :	Mezcla de aceite y gas amargo
Código de diseño :	ASME/B.31.3 API-RP-14E, últimas Ediciones

#### **Lastre de concreto**

Espesor por diseño:	Por diseño
Cemento:	Tipo II o V conforme a la espec. ASTM -C150
Acero de refuerzo:	Malla de alambre trenzado o electrosoldada por diseño, conforme a la espec. PEP-LASCON-001 y la Norma Pemex 3.135.07 últimas Ediciones

Deberá cumplir con la revisión de resistencia al agrietamiento y a la flexión según ACI. (American Concrete Instituto).

#### **Curva de Expansión (Offset)**

Espesor por diseño:	Por Diseño
Cemento:	Tipo II o V conforme a la espec. ASTM -C150
Acero de refuerzo:	Malla de Alambre Trenzado o Electrosoldada por Diseño, conforme a la espec. PEP-LASCON-001 y la Norma Pemex 3.135.07 últimas ediciones

Deberá cumplir con la revisión de resistencia al agrietamiento y a la flexión según ACI (American Concrete Instituto).

### **Códigos, estándares, normas y especificaciones internacionales.**

Los procedimientos de diseño, cálculo, especificación e instalación de equipos y accesorios, por cada una de las disciplinas involucradas en el desarrollo del presente proyecto estarán de acuerdo a las recomendaciones de normas, códigos o estándares establecidas por las siguientes organizaciones:

#### **2.3.3.6 Número, características y localización de válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, etc.**

Se deben incluir como referencia los planos de interconexión submarina de los ductos de la primera etapa del proyecto denominada Producción Temprana, en los cuales se ubican las válvulas. Los ductos restantes no cuentan aún con la ingeniería desarrollada, ya que esta se lleva a cabo con base en las autorizaciones de presupuesto para el desarrollo de estas actividades.

#### **2.3.3.7 Longitud total del ducto (en kilómetros); indicar instalaciones de origen y destino.**

La longitud total de los ductos indicando instalaciones de origen y destino, se muestran en la siguiente tabla No. 58 :

<b>DUCTO</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>	<b>INSTALACIONES DE ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
Oleogasoducto de 20"Ø	9.5	SH SINAN-101-A	PLATAFORMA DE ENLACE.
Oleogasoducto de 24"Ø	8.0	PLATAFORMA DE ENLACE	INTERCONEXIÓN CON LÍNEA-4.
Oleogasoducto de 16"Ø	2.8	SH SINAN-DL1	LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.
Oleogasoducto de 8"Ø	2.5	SP SINAN-201	LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.
Oleogasoducto de 16"Ø	14.0	VÁLVULA DE DISP. EN CITAM-101	PLATAFORMA DE ENLACE INC. LÍNEA DE 8"Ø X 2.5.
<b>GSD. DE 36"Ø</b>	<b>77.0</b>	<b>BATERÍA DE SEPARACIÓN.</b>	<b>TERMINAL MARÍTIMA. DOS BOCAS.</b>
Oleogasoducto de 24"Ø	17.0	MAY-A	PLATAFORMA DE ENLACE.
Oleogasoducto de 10"Ø	0.3	SH MAY-1	MAY-A.
Oleogasoducto de 20"Ø	3.0	MAY-B	MAY-A.
Oleogasoducto de 20"Ø	13.1	COSTERO-1	MAY-B.
Oleogasoducto de 12"Ø	0.9	SINAN-A	LÍNEA DE 16"Ø X 2.8 KM.

Oleogasoducto de 12"Ø	0.7	SINAN-B	LÍNEA DE 16"Ø X 2.8 KM.
Oleogasoducto de 20"Ø	0.1	SINAN-C	LÍNEA DE 20"Ø X 9.5 KM.
Oleogasoducto de 16"Ø	3.2	SINAN-D	SINAN-C.
Oleogasoducto de 16"Ø	1.6	CITAM-A	LÍNEA DE 16"Ø X 14 KM.
Oleogasoducto de 20"Ø	6.5	CAMPO BOLONTIKU	ENLACE, INCLUYE LÍNEA DE 6"Ø X 0.1 KM. DE SP BOLONTIKU 1.
Oleogasoducto de 8"Ø	11.5	KAB-101	PLATAFORMA DE ENLACE.
Oleogasoducto de 8"Ø	4.9	TRÍPODE YUM-2B	LÍNEA. DE 24"Ø KM. A ENLACE.

ABREVIATURAS: OGD: Oleogasoducto GSD: Gasoducto.

**Tabla No. 58** Kilometraje, origen y destino de los ductos.

### 2.3.3.8 Ancho del derecho de vía (en metros), en caso de existir, indicar si hay otros ductos en el mismo y sus características.

No Aplica. Los ductos se instalarán en el lecho marino de la Sonda de Campeche, en donde actualmente se realizan actividades inherentes a la explotación y producción de hidrocarburos.

### 2.3.4 MATERIALES

Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto (construcción: ver tablas Nos.: 59, 60 y 61 mantenimiento: ver tabla No. 62 y operación: ver tabla No. 63).

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Tubería acero al carbón negra ASTM-A106 A o B SC, ced. 160, extremos planos, diámetro 1".	18	metros
Tubería acero al carbón negra ASTM-A106 GR. B SC ced. 160, extremos planos, diámetro 1".	12	metros
Válvula de compuerta ASTM-A105, ac. Fjo. Caja soldar; 800 lbs. API, disco tipo cuna sólida, interiores ac. Inoxidable. 316, asiento recambiable, diámetro 1".	6	piezas
Brida (tubería) caja cara realzada, ac. Carbón, ASTM-A105, diámetro interior ced. 160, diámetro 1", 150 lbs.	1	pieza
Codo (tubería) bisel 90 grados radio largo sin costura, ced. 60, ac. Carbón ASTM-A234 GR. WPB, diámetro 16".	2	piezas
Te (tubería) caja 6000 lbs ac. Carbón ASTM-A105 diámetro 1".	4	piezas
Esparrago ASTM-A193 GR. B7M con dos tuercas hexagonales ASTM-A194 GR. 2 M para bridas cara realzada diámetro x largo ½" x 2 ¾" 150 lbs.	4	piezas
Perno recto cilíndrico (tornillería ASTM-A 193 GR. B7M con dos tuercas hexagonales, ASTM-A 194 GR. 2M para válvulas de retención tipo oblea, 600 lbs diámetro x largo, 1"x 11 ¼".	48	piezas

**Tabla No. 59** Materiales utilizados durante la etapa de construcción de una plataforma

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Tubería de acero al carbón negra API-5L X-52 con costura longitudinal soldada por doble arco sumergido expandida en frío mediante expansor mecánico, extremos biselados para soldar, servicio amargo, diámetro 36" y debe ser fabricada e inspeccionada de acuerdo a las especificaciones NRF 001 PEMEX 2000, API-SPEC-5L, NACE MR-01-75 y NACE TM-02-84.	77,000	metros
Anodo de aluminio indio tipo brazaete segmentado o molde cilíndrico, para protección catódica de tubería submarina de 36" de diámetro con composición nom. De Al + 0.015%, In + 3%, Zn + 0.1%, S de 185 lbs peso neto y espesor de 2" con una vida útil de 20 años.	1050	piezas
Recubrimiento de concreto para tubería de acero con una densidad de 165 lbs/ft <sup>3</sup> de 2" de espesor de acuerdo a la especificación T-205, el recubrimiento de concreto será aplicado en un lote de tubería de 36" de diámetro y 35000 metros de longitud.	1	lote

**Tabla No. 60 Materiales utilizados durante la etapa de construcción de un gasoducto**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Materiales necesarios para la fabricación del protector para ducto ascendente, incluye protección anticorrosiva.	1	lote
Recubrimiento anticorrosivo para tubería de acero, debe cumplir con la temperatura de diseño sin que se presente degradación de sus propiedades físicas y químicas, y deberá cumplir con NACE-RP-06-75, PEP-ATC-001 y las normas de PEP 3.411.01 y 4.411.01.	1	lote
Junta de anillo metálico para brida tipo RTJ de acero inoxidable 316, en forma octagonal, clase 600 lbs ANSI R-73 para bridas de 16", 20", 24" y 36" de diámetro nominal.	2	piezas de c/u
Tubería de acero al carbón negra sistema de protección para zona de mareas y oleaje de ductos acendentes, el cual deberá ser fabricado de tubería conductora API-5L GR. X-52, material termoaislante, tubería envolvente API-5L GR. X-52 API-5L GR. B, ASTM A-515 y accesorios WPHY-52 API-5L Gr. B, servicio amargo para tubería conductora de 16", 20", 24" y 36" con 0.375" y 0.438" de espesor.	2	piezas de c/u

**Tabla No. 61 Materiales utilizados durante la etapa de construcción de un oleogasoducto**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Antiespumante corexit o equivalente.	2196	tambos
Inhibidor de corrosión AT-3026 de aquatreat o similar.	3741	tambos

**Tabla No. 62 Sustancias utilizadas en diversas etapa de mantenimiento**

ETAPA	COMBUSTIBLE	ZONA MARINA	ZONA TERRESTRE
PERFORACION	TIPO(CARACTERISTICAS)	DIESEL DESULFURADO	DIESEL DESULFURADO
	CONSUMO POR UNIDAD DE TIEMPO	2,500 LITROS	8000 LITROS
INSTALACION DE ESTRUCTURAS	TIPO(CARACTERÍSTICAS)	DIESEL DESULFURADO	
	CONSUMO POR UNIDAD DE TIEMPO	1350 LITROS	
DUCTOS MARINOS.	TIPÓ(CARACTERISTICAS)	DIESEL DESULFURADO.	
	CONSUMO POR UNIDAD DE TIEMPO	1500 LITROS	

**Tabla No. 63 Requerimiento de combustible**

## **2.3.5 TIPO Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO Y DESTINO FINAL DE LOS MISMOS**

Los residuos que se generarán durante las diversas etapas del proyecto, ya sea en forma directa o indirecta (servicios de apoyo) se agruparon en: emisiones atmosféricas, aguas residuales, residuos sólidos y residuos peligrosos, los cuales se describen a continuación.

### **2.3.5.1 Emisiones atmosféricas**

- **Zona Marina.**

En las obras de perforación se generarán SO<sub>2</sub> y compuestos de Nitrógeno provenientes de la combustión de excedentes de gas natural, condensados y arrastre de aceite. Durante la fase de operación de los ductos no se generarán emisiones a la atmósfera.

Asimismo, se tendrán emisiones debidas a los escapes de las máquinas (turbinas de gas) y del quemador de la plataforma de producción quemando un volumen promedio de 3 MMPCD de gas natural. En la plataforma de compresión se instalarán 3 módulos de compresión que manejan gas natural con una capacidad máxima de 110 MMPCSD c/u. En los sistemas de desfogue aproximadamente se quemaran 3 MMPCSD de gas.

- **Zona Terrestre.**

Habrá emisiones gaseosas de SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S principalmente durante la etapa de perforación, provenientes de la combustión de excedentes de gas natural, condensados y arrastre de crudo, durante la inducción de un pozo (Costero).

### **2.3.5.2 Aguas residuales**

- **Zona Marina.**

Durante la perforación habrá generación de aguas negras provenientes del uso de sanitarios generadas por el personal, las aguas utilizadas para servicios generales, las aguas grises de desecho de la lavandería, y las aguas amargas que son las separadas en el sistema de compresión. El volumen aproximado por unidad de tiempo será de 5,160 litros diarios generados por servicios generales y 491, 400 litros diarios de aguas amargas y aceitosas. deberán ser sometidas a un tratamiento previo a su descarga.

En las pruebas de operación y mantenimiento de ductos submarinos, se generarán residuos aceitosos, los cuales deberán ser confinados en contenedores para su posterior traslado a tierra y asignarse a una compañía especializada para su tratamiento y/o disposición final, de acuerdo a la normatividad ecológica y de seguridad establecida.

En la etapa de operación del complejo de producción, las operaciones de mantenimiento de instalaciones, generarán residuos, tales como aguas aceitosas de lavado de equipos; que tendrán drenajes presurizados y atmosféricos para su posterior tratamiento. Se tendrán residuos de aguas negras y grises en la plataforma habitacional. Los volúmenes generados por unidad de tiempo: 33,960 litros diarios por 283 personas y 1149 litros diarios por servicios generales aproximadamente.

Los residuos líquidos como los aceites gastados provenientes de trabajo de mantenimiento se almacenan en un buque para posteriormente ser enviados a la Terminal Marítima Dos Bocas y de ahí a instalaciones de compañías especializadas en el tratamiento y recuperación de este tipo de residuos.

#### Zona Terrestre.

En la perforación se obtendrán aguas residuales provenientes del lavado de máquinas, estructuras y enfriamiento del equipo, aproximadamente 15 m<sup>3</sup>/día; aguas negras generadas por el personal operativo de la plataforma de perforación y demás compañías.

El agua aceitosa será enviada a plantas de tratamiento de aguas amargas y aceitosas. El agua residual de los desechos orgánicos será tratada en plantas de tratamiento de aguas negras, o depositadas en las letrinas para su oxidación posterior por medios mecánicos (agitación) o adicionando algún reactivo químico(cal).

### **2.3.5.3 Residuos sólidos**

- **Zona Marina**

Durante la perforación se producen aproximadamente 1.5 ton/día de recortes de formación y residuos sólidos domésticos. Los recortes de formación, son fracciones de rocas impregnados con lodos base agua o de emulsión inversa estos están formados por una relación diesel-agua. Durante la fase de operación y mantenimiento se generarán residuos domésticos del personal tales como: residuos de alimentos, latas, plásticos, vidrio, papel, cartón.

Los residuos orgánicos (alimentos), serán triturados y descargados al mar para servir de alimento a las diferentes especies de animales que habitan en los alrededores de la plataforma. Por otro lado, se contará con un equipo paquete para compactar la basura generada en la plataforma y un incinerador ecológico de carga simple para eliminar algunos desechos sólidos tales como plástico, papel, desechos vegetales y otros materiales que sean combustibles. Las latas, desechos metálicos y vidrio, deberán clasificarse, reusarse, o en su defecto compactarse para ser enviados a tierra para su disposición final.

Los residuos sólidos como los recortes impregnados de fluidos de perforación, fluidos aceitosos y fluidos de perforación, se confinan en la plataforma en tambores y contenedores herméticos de 3 a 5 m<sup>3</sup> de capacidad manejándose de 40 a 60 contenedores por cada plataforma de perforación. Se vierten aquí y son trasladados a la Terminal Marítima Dos Bocas en los barcos abastecedores, en este lugar una empresa especializada y autorizada se encarga de recogerlos y transportarlos a sus instalaciones para su disposición final.

Los residuos sólidos domésticos del personal serán recolectados para su confinamiento en contenedores, los cuales serán trasladados a tierra para disponerlos según la normatividad ecológica establecida y normas de seguridad aplicables.

- **Zona Terrestre**

Se generarán 1.0 Ton/día entre los recortes de formación y residuos sólidos generados durante la perforación terrestre. Los residuos sólidos como envases con residuos de pintura, anticorrosivos, solventes, grasas y aceites, residuos domésticos tales como residuos de alimentos, latas plásticos, vidrio, papel, cartón, etc, se separan y se confinan para su posterior tratamiento y /o disposición final de acuerdo con la normatividad ecológica establecida y normas de seguridad aplicables.

La basura generada será depositada en tambores clasificándola en orgánica e inorgánica, etc. y transportada en camiones al basurero municipal de Frontera Tabasco. Los desechos metálicos vidrios, plásticos cartones y la chatarra son clasificados en tres categorías de primera segunda y tercera y se venden por licitación pública.

- **Residuos peligrosos.**

Los aceites lubricantes gastados provenientes de trabajos de mantenimiento preventivo de equipos (motogeneradores, bombas de transferencia, equipos auxiliares, etc.)

son recolectados en plataforma en tambos de 200 litros. Las plataformas de perforación, contarán con sistemas recuperadores de hidrocarburos, consistentes de un drenaje atmosférico, localizado junto a las patas de la plataforma, para posteriormente depositarlos en tambores de 200 l. El complejo de producción contará con drenajes presurizados y atmosféricos. Los drenajes presurizados son un sistema cerrado que se utiliza para la recuperación de los hidrocarburos provenientes de los desfogues de alta presión y una vez recuperados, se enviarán a los separadores de aceite de baja presión.

- **Derrames accidentales.**

Los derrames de hidrocarburos tienen comportamientos muy particulares, que dependen principalmente de la fuente de emisión, del tipo y volumen del producto derramado y de las características de la zona donde ocurre el derrame. A continuación en la tabla 64 se presentan las principales fuentes de derrames, así como las causas que pueden originarlos.

<b>CARACTERISTICAS TIPO</b>	<b>MENORES</b>	<b>MEDIANOS</b>	<b>MAYORES</b>
COMPOSICION QUIMICA	HIDROCARBUROS	HIDROCARBUROS	HIDROCARBUROS
VOLUMENES APROXIMADO.	DE 200 Bls. MAXIMOS	DE 200 A 5,000 Bls. MAXIMOS	MAS DE 5,000 BARRILES
VIDA MEDIA	20 Hrs. MAXIMO	96 Hrs. MAXIMO	456 Hrs. MAXIMO

**Tabla No. 64 Característica de los derrames**

Cabe señalar que PEP cuenta con planes de emergencias y procedimientos específicos para atender este tipo de incidentes.

- **Plan nacional de desarrollo 1995-2007:**

En materia de regulación ambiental, la estrategia se centrará en consolidar e integrar la normatividad, y en garantizar su cumplimiento. En particular se fortalecerá la aplicación de estudios de impacto ambiental, y se mejorará la normatividad para el manejo de residuos peligrosos.

- **Planes y programas ecológicos nacionales:**

Programa del Medio Ambiente 1995-2007, Programa de Áreas Naturales Protegidas, Programa para la Minimización y Manejo Integral de Los Residuos Industriales Peligrosos.

- **Leyes:**

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (Artículos 32, 32 Bís, Capítulo I de las Disposiciones Generales Artículos 1 y 6), Ley General de Asentamientos Humanos, Ley

de Aguas Nacionales, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley federal de derechos en materia de agua y criterios ecológicos de calidad del agua.

- **Reglamentos:**

Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.

- **Convenios:**

Convenio internacional para la prevención de la contaminación producida por embarcaciones (MARPOL).

- **Normas:**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas

### **2.3.6 MEDIO FISICO , BIÓTICO Y SOCIOECONOMICO**

Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no especies únicas o ecosistemas frágiles.

Para la descripción del medio físico y biótico se realizó una investigación documental sobre el material bibliográfico disponible. Esta información fue complementada con las visitas de campo, recorriendo el área del proyecto desde la zona costera del municipio de Centla, Tab., en donde se ubicará el campo Costero, hasta el área marina en que se ubicará el proyecto, en donde se visitaron instalaciones similares a las del proyecto.

Para la descripción del medio socioeconómico se realizó el análisis, procesamiento e interpretación de la información obtenida a través de la revisión de fuentes bibliográficas y hemerográficas, asimismo, se consultaron documentos oficiales del gobierno del estado de Tabasco, tales como; Cuadernos Estadísticos Municipales del estado y municipios de Frontera y Paraíso, así como investigaciones socioeconómicas que se han realizado en la región . Con lo anterior, se realizó una caracterización, resaltando elementos como: población, crecimiento demográfico, población activa, cambios sociales y económicos, entre otros. De acuerdo con los resultados de la investigación documental, en el área del proyecto no se ubican especies que por sus características de distribución, abundancia o función tengan propiedades de únicas o endémicas.

Con respecto a ecosistemas frágiles, en las zonas aledañas al área terrestre del proyecto se ubica vegetación de manglar, sin embargo en el área en que se realizarán las actividades, actualmente ya existen caminos de acceso, por lo no se consideran afectaciones a este ecosistema.

- **Ubicación física del proyecto.**

El proyecto se localiza en el litoral del Estado de Tabasco al sur de Golfo de México y al oeste de la Sonda de Campeche, aproximadamente a 55 km. de la Terminal Marítima Dos Bocas y en una porción costera del Municipio de Centla.

En las siguientes tablas Nos: 65 Y 66 se presenta un listado de las plataformas que forman parte del proyecto Crudo Ligero Marino, considerando la infraestructura existente y la futura.

Plataforma	Coordenadas geográficas		Coordenadas U.T.M.	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
YUM-401	18°44'38.36"	92°31'34.71"	549.933	2,072.458
SINAN-101	18°56'56.36"	92°39'03.13"	536.758	2,095.094
YUM-2B	18°46'40.89"	92°33'30.64"	546.539	2,076.200
SINAN-201	18°55'41.73"	92°40'00.03"	535.096	2,092.797
BOLONTIKU-1	18°53'28.04"	92°34'15.51"	545.185	2,088.710
MAY-1	18°43'19.28"	92°35'49.12"	542.499	2,069.994
KAB-101	18°48'45.30"	92°42'26.64"	530.831	2,079.991
SINAN-DL1	18°57'37.95"	92°37'42.51"	539.113	2,096.377
CITAM-101	18°52'06.65"	92°45'14.81"	525.900	2,086.172

**Tabla No. 65 Ubicación de las plataformas existentes**

Plataforma	Coordenadas geográficas		Coordenadas U.T.M.	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
SINAN-A	18°55'05.20"	92°42'19.96"	531.007	2,091.667
SINAN-B	18°56'02.00"	92°39'54.00"	535.250	2,093.500
SINAN-C	18°57'01.43"	92°39'03.39"	536.750	2,095.250
SINAN-D	18°55'53.26"	92°40'25.58"	534.350	2,093.150
MAY-A	18°43'21.00"	92°36'29.00"	541.315	2,070.150
BOLONTIKU-A	18°53'25.00"	92°34'16.00"	545.173	2,088.720
CITAM-A	18°52'05.00"	92°45'12.00"	525.970	2,086.200
MAY-B	18°42'14.21"	92°34'23.54"	545.000	2,068.000
<b>Complejo de producción, incluye:</b>				
ENLACE	18°52'00.00"	92°37'00.00"	539.999	2,086.499
PRODUCCIÓN				
COMPRESIÓN				
HABITACIONAL				

Fuente: Activo de Explotación Litoral Tabasco, 1998

**Tabla No. 66 Ubicación de las plataformas nuevas**

En el Diagrama No.2 (Objetivo Alcance e Introducción) se muestra el pictórico con la ubicación física de la infraestructura.

La superficie ocupada por cada plataforma varía dependiendo del diseño entre 12 x 12 m. las de tipo Sea Horse, 17 x 18 m. las Sea Pony y 39 x 14 m. los octápodos. La superficie aproximada del polígono que se requerirá para el proyecto es de 4,600 km<sup>2</sup>, en el cual se incluye toda la infraestructura (ductos y plataformas).

Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a éste. Indicando explícitamente si se afectará o no algún Área Natural Protegida, tipos de ecosistemas o zonas donde existan especies o subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, sujetas a protección especial o endémicas.

### **2.3.6.1 Rasgos Físicos**

- **Oceanografía**

Las costas de Tabasco por su origen son costas primarias de depositación subaérea, debido principalmente a la depositación de ríos y presencia de deltas; ejemplo de éstas son las costas aledañas a la desembocadura de los ríos Grijalva, San Pedro y San Pablo (De la Lanza, 1991).

Las corrientes marinas superficiales en el área del proyecto son regidas por la Corriente del Golfo. Se han realizado mediciones sobre el transporte y velocidad de los remolinos ciclónicos y anticiclónicos que se presentan, mostrando que estos últimos exceden a un nudo, mientras que los ciclónicos no son mayores a 0.5 nudos (Secretaría de Marina, 1995).

La Corriente del Golfo se desplaza paralelamente a la costa con una dirección que gira en el sentido de las manecillas del reloj, de esta forma recorre las costas de los Estados de Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas. Las mareas en esta zona son de tipo diurno, con un valor de pleamar máxima registrada de 1.144 m, pleamar media de 0.5 m, nivel medio del mar de 0.286 m y bajamar máxima registrada de -0.696 m.

- **Batimetría**

La batimetría de la zona donde se desarrollará el proyecto fluctúa entre 0 y 200 m. La costa de Tabasco es de naturaleza primaria, formada por amplias llanuras aluviales debido a la actividad de los ríos que drenan la vertiente del Golfo y ha sido conformada por procesos marinos y glacioeustáticos (De la Lanza, 1991). En lo que se refiere a los sedimentos correspondientes a la costa de Tabasco, presentan un contenido de carbono orgánico del 5%, un contenido de carbonatos del 10%, y una textura areno-limosa

- **Hidrología**

El proyecto se encuentra comprendido en los límites de las regiones hidrográficas RH-29 y RH-30; ubicándose en su mayor proporción en el litoral de Tabasco y mar territorial. El área del proyecto está dentro de las subcuencas “A” de las lagunas del Carmen y Machona, “W” del río Carrizal y “D” del río San Pedro y San Pablo. (CNA, 1995).

- **Ríos superficiales**

Los principales ríos superficiales son: El Río Verde, río Hondo, río Seco, río González, río Cuxcuchapa y el río Tupilco. Por otro lado, los ríos superficiales cercanos a la subcuenca “D” del río San Pedro y San Pablo son: Río Grijalva, río Usumacinta, río González, río San Pedrito, río Jaguactal, río Salsipuedes, río Tabasquillo, río Hormiguero, río Naranjos y el río Bitzal (CNA, 1995).

### **ZONAS CON RIESGO DE INUNDACIÓN**

Las zonas con riesgo de inundación se localizan al Norte, Noreste y Noroeste del área del proyecto, aquí queda comprendida la costa tabasqueña, hasta el norte de las poblaciones de Benito Juárez, Ciudad PEMEX, Jonuta y otras áreas más pequeñas localizadas al sur de las lagunas del Carmen, Machona, Mecoacán y Santa Anita hasta los límites de Campeche; en período de lluvias permanecen inundados.

### **RÍOS SUBTERRÁNEOS**

En las cuencas hidrológicas “A” y “D”, la dirección del flujo de agua subterránea es hacia la costa.

### **LAGUNA MECOACÁN**

La laguna de Mecoacán desemboca directamente en la Terminal Marítimas Dos Bocas los otros cuerpos de agua se localizan a una distancia entre 8 y 34 Km aproximadamente del área del proyecto. Esta es una porción costera que se encuentra

ubicada en la franja litoral sureste del Golfo de México, específicamente en el municipio de Paraíso estado de Tabasco y forma parte del cuerpo deltaico de los ríos Grijalva y Usumacinta.

- **Intemperismos severos**

La dirección de los vientos dominantes es del Norte-Noreste y del Este-Noroeste durante las estaciones de otoño e invierno. Durante los meses de marzo a octubre, atraviesan de 20 a 25 nortes el Golfo de México e invaden el estado de Tabasco, acompañados por vientos con velocidades mayores a 40 Km/hr.

- **Frecuencia de huracanes**

En un periodo aproximado de cien años, solo 9 ciclones y 20 tormentas tropicales han pasado por territorio Tabasqueño con vientos del orden de 160 Km/hr.

Modelo matemático de dispersión de contaminantes

- **Geología**

La plataforma continental del estado de Tabasco está comprendida por la Plataforma Oriental de México (Antoine, 1972; De la Lanza, 1991). Se trata de un área geológicamente antigua que ha experimentado movimientos verticales descendentes, su estructura es compleja y está indicada por largos pliegues paralelos relacionados con los movimientos verticales de sal a través de sedimentos suprayacentes (Ayala, 1990).

La zona comprendida por la región hidrológica RH30 Grijalva-Usumacinta y una porción de la región hidrológica RH29 Coatzacoalcos, comparte con los estados de Veracruz, Chiapas y Campeche, terrenos de la llanura costera del Golfo Sur. El desarrollo histórico-geológico de esta zona ha sido determinado por eventos estratigráficos y estructurales del Mesozoico y Cenozoico, lo que ha dado lugar a la base petrológica sobre la cual se ha configurado el actual paisaje de la zona (INEGI, 1995).

- **Localización de áreas susceptibles de sismicidad, deslizamientos**

Los datos sísmicos obtenidos a partir de estudios geofísicos (Fugro McClelland, 1996a-1996q) sugieren que la zona de influencia marina del proyecto constituye una zona tectónicamente estable.

Geológicamente, la zona de influencia terrestre del proyecto se localiza en una de las regiones de sismicidad media del país; donde la vulnerabilidad de los poblados a sismos de carácter catastrófico es baja (INEGI, 1995).

- **Geomorfología**

De acuerdo a las evaluaciones de ingeniería y geología, estudios geofísicos y geotécnicos (Fugro McClelland, 1996 a- 1996 q); la topografía del fondo marino del área donde se desarrollará el proyecto, es plana y regular, con una pendiente regional definida menor de 0.1 grados hacia el Norte-Noroeste.

En la zona terrestre el factor geológico que ha influido en el modelado del relieve es el relleno de cuencas marinas y lacustres con aporte de materiales terrestres, transportados por una compleja red de corrientes superficiales en la provincia de la llanura costera del Golfo Sur. Esta provincia se caracteriza por su relieve escaso, casi plano, con altitudes menores a 100 m (INEGI, 1995).

### **SUELOS**

La mayoría de los suelos en la zona terrestre del proyecto son jóvenes, de origen aluvial y ocupan más del 85% del área, entre ellos se encuentran los Gleysoles, Vertisoles, Cambisoles y Regosoles; los suelos maduros como los Acrisoles y Luvisoles sólo abarcan el 9.82%.

Con respecto a la zona marina, el extremo oriental de la plataforma oriental de México, se caracteriza por amplios depósitos fluviales aportados por los ríos Grijalva y Usumacinta; y corresponde a la extensión de depósitos marinos constituidos por sedimentos biógenos carbonatados.

### **2.3.6.2 Rasgos Biológicos.**

- **Vegetación terrestre**

Las principales asociaciones vegetacionales existentes en el área del proyecto son: asociación de tular-popal, selva mediana subperennifolia, vegetación de manglar, matorral conviviendo con el puktal, manglar, tintal y comunidades hidrófitas, palmar de sabal mexicana (guanál) vegetación riparia el pastizal inducido y la selva baja perennifolia (INEGI, 1995). Dentro de las especies que se considera que están en proceso de degradación debido a la actividad agrícola que se viene desarrollando actualmente, se encuentran aquéllas que pertenecen a las asociaciones de selva mediana y pastizales. Dentro de estas

sobresalen: *Bursera simaruba*, *Coccoloba barbadensis*, *Vitex gaumeri*, *Aspidosperma magalocarpon*, Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Zacate bahía o remolino (*Paspalum octatum*), Zacate Guínea (*Panicum maximum*) y Zacate amargoso (*Exanopus compressus*), Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y Mangle prieto (*Conacarpus erectus*).

- **Vegetación acuática**

La comunidad acuática está conformada principalmente por dos amplios grupos: comunidades leñosas y herbáceas, destacándose las especies de monocotiledóneas y dicotiledóneas mexicanas en la región del Usumacinta-Grijalva consideradas flora acuática (UNAM, 1986). En la zona marina la comunidad vegetal mejor constituida la conforma el fitoplacton.

- **Fauna Terrestre**

La fauna del área terrestre del proyecto está representada por diversas especies de insectos, anfibios, reptiles, mamíferos y gran variedad de aves tanto migratorias como terrestres. Se reporta gran variedad de especies migratorias, principalmente patos y cercétas, los cuales migran de Canadá a México buscando un refugio invernal (Starker, 1990).

- **Fauna acuática**

La fauna marina está constituida distribuida principalmente en tres grupos: bentos, zooplancton y necton:

- **Bentos**

Durante los cruceros oceanográficos realizados en la Sonda de Campeche en el periodo 1975-1982; se identificaron un total de 75 especies, de las cuales el grupo mejor representado fue el de los poliquetos con un 53.33%; seguido por el de los crustáceos con un 22.67%, los moluscos con 5.33%, y el 18.67% restante corresponde a diversos grupos como nemertinos, equinodermos, peces y corales (UNAM, 1987).

- **Zooplancton**

La comunidad zooplanctónica está compuesta por una gama variada de formas y grupos diferentes, tales como: medusas, pterópodos, larvas de peces y crustáceos, entre otros.

Uno de los grupos más abundantes son los copépodos, que en ciertas épocas del año pueden alcanzar altas densidades, por lo que constituyen una fuente muy importante de alimento para eslabones tróficos más altos.

Por otra parte, la mayoría de los peces comerciales del sur del Golfo de México desovan en el mar y en la línea de costa, por lo que en el área del proyecto son representativos dentro del zooplancton larvas de peces principalmente de las familias Engraulidae, Labridae, Gerreidae y Mugilidae (Yáñez-Arancibia y Lara -Domínguez, 1983).

- **Necton.**

Durante el periodo de junio de 1978 a marzo de 1982, se llevó a cabo un estudio de peces demersales en el área del proyecto; donde un total de 53, 508 peces de 152 especies, 102 géneros y 55 familias, fueron colectados en seis cruceros. Un análisis basado en los parámetros ambientales, identificó dos tipos de hábitat principales: una zona A caracterizada por tener influencia estuarina, y una zona B caracterizada por su naturaleza típicamente marina (UNAM, 1987).

- **Áreas protegidas.**

El área terrestre del proyecto, se ubicará aproximadamente a 5 kilómetros de los límites de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera (los Pantanos de Centla); por lo que no se llega a rebasar los límites establecidos para la protección de la diversidad de especies faunísticas y vegetales, de relevancia estatal y nacional.

- **Superficie requerida**

Zona Marina.

Aproximadamente 4,600 km<sup>2</sup>.

Zona Terrestre.

Camino de acceso al pozo Costero ; 0.5 has.

Macropera de perforación y presas 2.0 has.

- **Identificación y evaluación de impactos ambientales.**

Para identificar y describir los posibles impactos ambientales que se generarán durante el desarrollo de este proyecto, se consideraron las actividades que se realizarán en cada una de sus etapas, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio, así como la vinculación con las normas y regulaciones federales,

estatales y municipales, con la finalidad de contar con los elementos necesarios para la selección de las técnicas de identificación de impactos ambientales aplicables para el proyecto Crudo Ligeró Marino.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la técnica conocida como Matriz modificada de Leopold, ver registro No. 6 al final de capítulo, la cual evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales.

Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos son:

**Magnitud:** Puntual, local y regional.

**Duración:** Temporal o permanente.

**Condición:** No mitigable o mitigable.

En la matriz se usa la siguiente simbología:

Carácter Adverso = signo negativo ( - )

Carácter benéfico = signo positivo ( + ).

Duración temporal = color amarillo.

Duración permanente = color azul.

Impacto mitigable = por una diagonal ( / )

Magnitud puntual = valor 1

Magnitud local = valor 2

Magnitud regional = valor 3

Se determinaron 4 etapas para llevar a cabo el proyecto, las cuales son Construcción e Instalación, Perforación, Operación y Mantenimiento, y Etapa de abandono del sitio.

En cuanto a los factores susceptibles de ser impactados por el proyecto, se determinaron los siguientes: factores abióticos (aire, agua y suelo), factores bióticos (flora y fauna), factores socioeconómicos (uso del suelo, economía y servicios), considerando dos ambientes: Marino y Terrestre.

De acuerdo con los resultados de la Matriz de Leopold modificada se identificaron un total de 150 posibles interacciones del proyecto sobre factores ambientales, de los cuales 125 impactos adversos y 25 impactos benéficos.

El mayor número de impactos adversos (59) se darán durante la etapa de construcción, principalmente hacia lecho marino, vegetación y fauna marina de los cuales 6 son mitigables y 9 de impacto benéfico.

### **2.3.7 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN QUE SE PRETENDEN ADOPTAR, LAS CUALES DEBERÁN RELACIONARSE CON LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.**

Las medidas de mitigación propuestas para las diversas etapas del proyecto, se listan en forma específica en el capítulo V del presente estudio, a continuación se señalan algunas:

#### **2.3.7.1 Preparación del sitio.**

- **Agua**

-Todos los cursos de agua y pendientes con bancos inestables deben ser despejados manualmente. Árboles, escombros o suelo depositado sin intención dentro de la línea de nivel alto de agua de los cursos de agua, deben ser removidos para minimizar la perturbación en lechos y bancos.

-Evitar el bloqueo de canales con el material de nivelación y minimizar la perturbación de drenajes naturales y canales.

-Se requiere la instalación adecuada de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el sistema debe cumplir con las regulaciones estándar de salud, tener la capacidad de contención requerida, y ser práctico en el sitio específico.

- **Suelo**

-Instruir a los topógrafos para que lleven a cabo sus actividades de manera responsable desde el punto de vista ambiental. Los topógrafos deben tener conocimiento de las áreas sensibles y deben ser estimulados para usar un criterio ambiental al hacer ajustes menores que eviten o minimicen el impacto en dichas áreas.

-En pendientes erosionables y para mantener la cohesión del suelo y minimizar la erosión, el arranque de raíces y restos de troncos debe restringirse a la línea de la zanja.

-La nivelación de todas las pendientes debe ser conservada a un mínimo, nivelar únicamente donde se requiera.

-Asegurar que el suelo superficial sea removido y apilado en un lugar donde no sea sepultado por la pila de subsuelo. Suspender la excavación durante periodos de mal tiempo.

-Rellenar con subsuelo antes de reemplazar el suelo superficial. Conservar el relleno libre de maderas, basura y otros escombros de construcción. Compactar el relleno de subsuelo cuando sea posible. Delinear el derecho de vía para lograr un perfil similar al de pre-construcción, y reemplazar pendientes y otras áreas que hayan sido niveladas.

- **Flora**

-El despeje con maquinaria como derribe de árboles, no debe permitirse si el corte limpio de árboles no puede lograrse o si el número de árboles con raíces superficiales es excesivo. En pendientes erosionables y para mantener la cohesión del suelo y minimizar la erosión, el arranque de raíces y restos de troncos debe restringirse a la línea de la zanja.

-En lugares donde la madera comerciable y económica puede ser aprovechada, cortar los árboles a mano, derramar y apilar en sitios pre-planeados.

-Asegurar que el desecho de los despuntes sea el adecuado. Los métodos para el botadero de despuntes incluyen quemado, apilación en hileras cortaviento y apisonado para acceso o control de erosión, y triturado. Enterrar despuntes no es recomendable.

-Crear micrositiros de revegetación en pendientes con cortes perpendiculares a la pendiente, con listones o por otros medios como razgadores o rastrillos.

- **Fauna**

-Crear zonas tampones de terreno y vegetación no perturbadas.

-Dejar tapones en las zanjas y espacios en pilas de suelo con intervalos designados para permitir el movimiento de ganado y de fauna, hacia lugares de brebaje y alimentación.

-Los campamentos deben evitar áreas donde el acoso de la fauna pueda convertirse en un problema. Esto se relaciona con el periodo del año, la duración de la operación del campamento, y el uso del área por los animales.

Generación de residuos.

-Remover toda la basura y escombros relacionados con la construcción del derecho de vía diariamente, y disponer en un sitio apropiado. Comenzar la limpieza inmediatamente después de concluida la operación de relleno. Cuando la limpieza final es postergada, instalar accesorios de control de erosión temporal, para minimizar la erosión, hasta que medidas permanentes sean implementadas.

-Los desechos sólidos deben ser dispuestos en áreas asignadas. Los desechos peligrosos o tóxicos deben ser dispuestos en el sitio, de manera segura, o transportados fuera del área.

-El volumen de aguas negras generado en las plataformas habitadas, será recolectado en un sistema de drenaje en tuberías hacia el sistema de tratamiento de aguas negras. Este sistema trata las aguas negras como jabonosas, utilizando un proceso electroquímico, el efluente generado deberá cumplir con las especificaciones establecidas por la normatividad vigente(NOM-001 ECOL-1996) y será descargada al mar.

-En lo que se refiere a los residuos orgánicos, éstos serán triturados y descargados al mar para servir de alimento a las diferentes especies de animales que habitan en los alrededores de la plataforma.

-Los residuos sólidos como desperdicios de envase con residuos de pintura, anticorrosivos, solventes, grasas y aceites; residuos de estopas, telas impregnadas de grasas, empaques de cartón, madera y papel se clasifican y recolectan en contenedores para su confinamiento y traslado a tierra y asignarse a una compañía especializada para su posterior tratamiento y/o disposición final de acuerdo con la normatividad ecológica establecida y normas de seguridad aplicables.

### **2.3.7.2 Etapa de perforación de pozos y construcción (Zona Marina).**

- **Aire**

-Carburación y mantenimiento de los motores de combustión para que funcionen eficientemente.

-Mejorar la eficiencia de combustión de los quemadores, aumentar el tiempo de residencia del material combustible en la zona de reacción de la flama, mediante un dispositivo de inyección de vapor en la boquilla del quemador.

-Dar los servicios de mantenimiento a los equipos de combustión interna (diesel y gasolina) para operar en condiciones óptimas.

- **Agua**

-Recirculación de fluidos base diesel o de emulsión inversa, por su alto costo, se reciclan para su nuevo uso. Estos se recuperan y se guardan en tambores de 200 lts. Luego se trasladan a la Terminal Marítima Dos Bocas donde son recogidos y sometidos a un proceso de reciclaje.

-Las aguas aceitosas residuales que se obtienen en la deshidratación del crudo son enviadas a plantas de tratamiento donde se separan las grasas y aceites que se depositan en tanques de almacenamiento; las aguas libres de grasas y con tratamiento físico y químico se vierten en cuerpos receptores como fosas, ríos, lagunas o el mar.

- **Suelo**

-Los recortes litológicos se separan en contenedores especiales y son confinados temporalmente en un centro de acopio para ser recolectados por una empresa especializada y autorizada para su disposición final.

-Los residuos no domésticos y domésticos deberán clasificarse, compactarse y trasladarse en contenedores especiales.

- **Sedimento marino**

-Precauciones durante los trabajos de instalación para evitar que materiales como recortes de estructuras, soldaduras, etc., puedan caer accidentalmente al mar.

- **Flora**

-Precaución en el manejo de los productos no biodegradables utilizado durante las operaciones de estimulación e inducción de pozos, materiales y equipos empleados durante la perforación.

-Evitar el impacto ecológico y erosión del suelo reforestando el área circundante a la zona del proyecto.

- **Fauna**

-Confinamiento de los recortes para su traslado a tierra y disposición final.

-Limpieza de piso de perforación.

-Evitar derrame de sustancias tóxicas y productos no biodegradable. Dar los servicios de mantenimientos a los equipos de combustión interna para operar en condiciones óptimas y mitigar el ruido.

### **2.3.7.3 Etapa de Operación y Mantenimiento en Zona Marina.**

- **Aire**

-Durante la etapa de mantenimiento los residuos generados se dispondrán en contenedores especiales y serán enviados a la Terminal Marítima Dos Bocas donde la empresa especializada se encarga de realizar su disposición final.

-Para el caso de los hidrocarburos que son producto de las actividades de mantenimiento o reparación de ductos, éstos serán recolectados mediante una recuperación programada, esta recuperación se realiza con el apoyo de un chalán con una capacidad de 11,000 bls, al cual se desfogon los hidrocarburos entrampados en los ductos.

- **Agua**

Las aguas residuales domésticas serán tratadas en plantas de tratamiento de aguas negras, o depositadas en las letrinas para su posterior oxidación por medios mecánicos (agitación) o adicionando algún reactivo químico (cal), de tal modo que la descarga cumpla con los valores especificados por la normatividad.

- **Lecho marino**

-Dar mantenimiento preventivo a ductos e interconexiones, y aplicar medidas de seguridad.

-En caso de derrame es conveniente dejar que la acción de la corriente diluya la fase soluble del crudo derramado adherido al lecho marino y las bacterias hidrocarbonoclasticas hagan lo propio con la parte del crudo que no se diluya en el lecho, quedando remanentes que no pueden ser diluidos y/o degradados y que formarán tartas que permanecerán en el fondo.

-Manejo adecuado de los materiales, así como tratamiento y disposición de los residuos sólidos y líquidos generados en esta fase.

- **Flora**

-Evitar derrame de los productos utilizados durante la etapa de mantenimiento y confinar los residuos líquidos y sólidos provenientes de diversas fuentes para su posterior traslado a tierra para su disposición final.

-Tratamiento de las aguas residuales antes de su vertimiento al mar. Manejo y disposición de todos los residuos sólidos generados en la fase de mantenimiento en contenedores para su disposición final en tierra.

-Tratamiento de aguas residuales aceitosas o industriales para su vertimiento. Clasificación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, evitando al máximo el vertimiento de éstos al mar.

-En lo que se refiere a la formación de arrecifes artificiales (subestructuras de las plataformas), se trata de un impacto inevitable.

- **Fauna**

-Evitar derrame de los productos utilizados durante la etapa de mantenimiento y confinar los residuos líquidos y sólidos provenientes de diversas fuentes para su posterior traslado a tierra para su disposición final.

-Tratamiento de las aguas residuales antes de su vertimiento al mar. Manejo, y disposición de todos los residuos sólidos generados en la fase de mantenimiento en contenedores para su disposición final en tierra.

-Los residuos de comida deberán triturarse a tamaños menores de 25 mm antes de arrojarse al mar.

#### **2.3.7.4 Etapa de Producción en Zona Marina.**

- **Aire**

-Dar mantenimiento a los equipos de combustión, puesta a punto de los motores de combustión interna, optimización de los sistemas de desfogue.

-Dar mantenimiento a chalanes, remolcadores y barcos abastecedores con el fin de minimizar sus emisiones.

-En el complejo de producción, se tendrán emisiones provenientes de los escapes de diversos equipos y turbinas, así como también de tres quemadores elevados. Para disminuir el arrastre de líquidos, se recomienda optimizar o rehabilitar las líneas de desfogue, o bien, optimizar el sistema de atomización con el fin de lograr una combustión más completa.

- **Agua**

-Las aguas residuales domésticas serán tratadas en plantas de tratamiento de aguas negras por medio de un proceso electro-catalítico, de tal modo que pueda cumplir con los valores especificados en la normatividad ambiental.

-El control de los hidrocarburos residuales que se generan durante las operaciones normales, se llevará a cabo mediante drenajes presurizados, cárcamos y drenajes atmosféricos. El Complejo de producción contará con drenajes presurizados y atmosféricos.

- **Lecho Marino.**

-PEP cuenta con un Plan Interno de Contingencias, así como con normas que contienen procedimientos operativos específicos para el ataque y control de derrames de hidrocarburos. Estos planes tienen como objetivo establecer un mecanismo organizado para proporcionar una respuesta inmediata y eficiente para el control y ataque a un derrame accidental, con el fin de evitar que los daños ocasionados a los ecosistemas impactados sean mayores.

- **Flora Marina.**

-Las aguas residuales domésticas serán tratadas en plantas de tratamiento de aguas negras por medio de un proceso electro-catalítico, de tal modo que pueda cumplir con los valores especificados en la normatividad ambiental.

- **Fauna Marina.**

-Los desechos orgánicos que están constituidos principalmente de residuos alimenticios, son triturados y posteriormente son vertidos al mar. En lo que se refiere a los desechos de tipo inorgánico, estos deben ser recolectados en contenedores especiales para su posterior disposición en tierra.

-Debido a que los aceites lubricantes gastados han sido clasificados por la normatividad ambiental como residuos peligrosos, se recomienda que este tipo de desechos líquidos sean envasados en tambores de 200 litros para su envío y almacenamiento a la Terminal Marítima Dos Bocas.

### **2.3.7.5 Etapa de Abandono en Zona Marina.**

- **Aire**

Carburación y mantenimiento de los motores de combustión para que funcionen eficientemente.

- **Agua**

-Control de los desechos mediante el uso de sistemas adecuados de manejo de residuos sólidos (clasificación, tratamiento, transporte y disposición) evitando al máximo el vertimiento de éstos al mar.

-Los residuos no domésticos y domésticos deberán clasificarse, compactarse y trasladarse a tierra en contenedores especiales.

- **Lecho Marino**

-La limpieza implica el confinamiento de hidrocarburos y residuos recolectados del interior del pozo, mismos que se depositan en tambores de 200 lts. para posteriormente ser trasladados a la Terminal Marítima Dos Bocas donde son recogidos una empresa especializada.

- **Flora Marina**

-Precaución durante los trabajos en la fase de abandono para evitar el derrame de sustancias aceitosas al mar.

- **Fauna Marina**

-Evitar el derrame de sustancias tóxicas y aceitosas durante la fase de abandono en el mar

### **2.3.8 PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE OBRAS**

A continuación se muestran los programas calendarizados Nos. 1 y 2 para el desarrollo del proyecto Crudo Ligero Marino, en los cuales se señalan los periodos de inicio y terminación de las obras.

ESTRUCTURA	TIRANTE	2002	2003	2004	2005	2006
OCTAPODO ENLACE	26.40					
OCTAPODO MAY- A	16.00					
OCTAPODO MAY- B	16.00					
OCTAPODO PRODUCCIÓN	26.20					
OCTAPODO COMPRESIÓN	26.20					
OCTAPODO HABITACIONAL	26.20					
OCTAPODO SINAN - A	35.50					
OCTAPODO SINAN - B	36.00					
OCTAPODO SINAN - C	35.00					
OCTAPODO SINAN - D	35.50					
OCTAPODO CITAM - A	32.00					
OCTAPODO BOLONTIKU - A	26.00					
ADECUACIÓN SP. KAB-101	23.70					
ADECUACIÓN SP. YUM-2B	18.30					
ADECUACIÓN SP. SINAN-201	34.00					

**Programa No. 1 Construcción de plataformas del proyecto crudo ligero marino**

LINEA	LONG.	2002	2003	2004	2005	2006
OGD 24" X 27KM ENLACE A	24.00					
OGD 20" X 9.5 KM SINAN 101-	9.50					
OGD 8" X 2.5 SINAN 201-LIN. 20 X	2.50					
OGD 16" X 2.8 SINAN DL-1- L. 20" X	2.80					
OGD 16" X 14 CITAM 101 – ENLACE	14.00					
OGD 24" X 17 MAY A – ENLACE	17.00					
OGD 10" X 0.3 DE MAY 1 – MAY A	0.30					
OGD 20" X 3 DE MAY B – MAY A	3.00					
OGD 20" X 13.1 COSTERO – MAY B	13.10					
OGD 16" X 0.9 SIN. A – DISP.12" L.	0.90					
OGD 16" X 0.7 SIN. B – DISP.12" L.	0.70					
OGD 20" X 0.1 SIN. C– DISP.12" L.	0.10					
OGD 16" X 3.2 DE SINAN D –	3.20					
OGD 12" X 0.1 BOLONT. A- INT. L.	0.10					

**Programa No. 2 Construcción de ductos del proyecto crudo ligero marino**

LINEA	LONG.	2002	2003	2004	2005	2006
OGD 16" X 1.6 CITAM A- DISP. L. 16"	1.60					
OGD 8" X 12 DE KAB TA - ENLACE	12.00					
OGD 8" X 11.5 DE SP KAB 101 -	11.50					
OGD 8" X 4.9 TRIP YUM-2B -L 24"	4.90					
OLD 24" X 8 ENL. - DISP 24" EN L4						
GDT 36" Ø DE DOS BOCAS - CPG						
GDT 36"Ø X 77 ENLACE - DOS						

Programa No. 2 Construcción de ductos del proyecto crudo ligero marino

### 2.3.9 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados del análisis de los factores ambientales que se consideraron pudieran resultar impactados, en alguna de las etapas de desarrollo del proyecto denominado "Crudo Ligero Marino", se concluye lo siguiente:

- El desarrollo del proyecto ocasionará un impacto poco significativo a la calidad del aire, principalmente durante la fase de extracción. Además, es necesario considerar que dada la topografía plana de la zona de influencia, la rápida dispersión de los contaminantes se verá favorecida gracias a la acción de los vientos predominantes. Sin embargo además de considerar la dispersión de los contaminantes, es necesario implementar medidas que permitan prevenir y/o controlar dichas emisiones, con el fin de mitigar los posibles efectos que puedan ser ocasionados.
- Además de las emisiones a la atmósfera se tendrán residuos sólidos y líquidos, sin embargo, existen alternativas de control que ya se han programado en las diferentes fases del proyecto, mientras que existen otras que pueden implantarse fácilmente.

- En lo que se refiere a los posibles impactos al medio ambiente ocasionados por derrames de hidrocarburos, se trata de eventos poco probables y en el caso de algún accidente de este tipo, se producirán efectos mitigables, gracias a las medidas aplicadas por PEMEX para atender este tipo de siniestros.
- El proyecto contribuirá a la expansión y fortalecimiento económico del país; en el estado, favorecerá el crecimiento económico y comercial de la región debido a la demanda de servicios e infraestructura durante el desarrollo del proyecto, se generarán empleos temporales durante las fases de preparación del sitio y construcción, así como un número más reducido de empleos fijos durante la fase de operación, cuya duración estará limitada por la vida útil del proyecto; por lo tanto, se puede concluir que el presente proyecto representa una opción económicamente viable mediante un desarrollo sostenible y sustentable, de acuerdo a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2007.
- En el registro No. 6 se presenta un resumen de los impactos identificados y evaluados, en cada una de las etapas del proyecto. A partir del análisis cualitativo de los impactos producidos por el desarrollo del Proyecto Crudo Ligero Marino al medio natural y socioeconómico, se considera que la mayor parte de los impactos adversos pueden ser mitigables. Por otra parte, los impactos positivos aunque son pocos, representan beneficios a escala nacional, por lo que el “Proyecto Crudo Ligero Marino” ES AMBIENTALMENTE FACTIBLE, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención y control apropiadas; para favorecer la disminución de la degradación del ambiente marino y terrestre.

