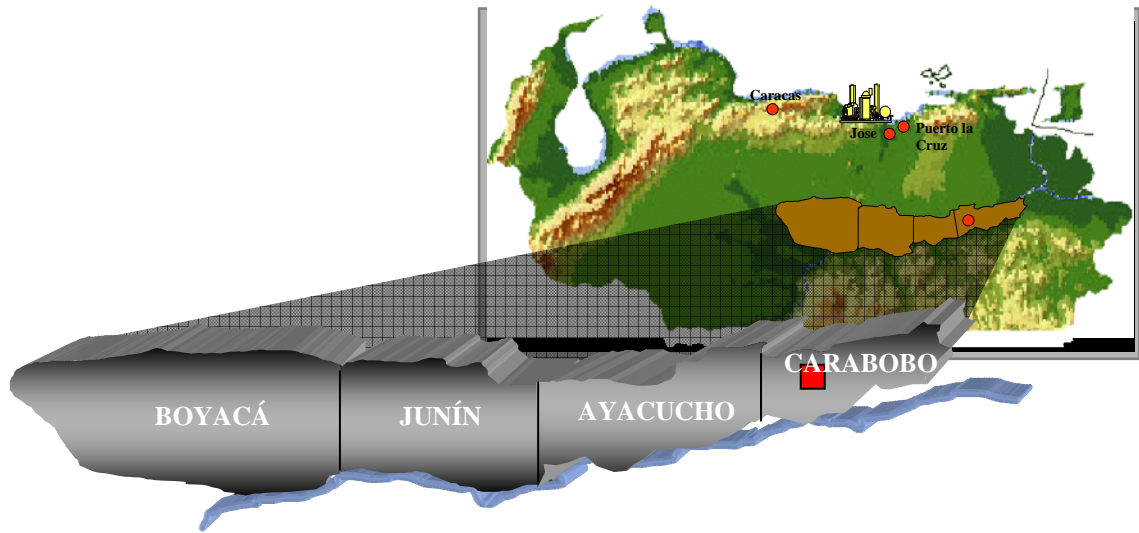


CONSTRUCCION DE FACILIDADES PARA LA EXTRACCION  
Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS, EN LA  
LOCALIZACION MACOLLA 9 DEL  
CENTRO OPERATIVO PETROMONAGAS.  
PDVSA



## INDICE

	PAGINA
1 IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE.	5
1.1. Empresa solicitante.	5
1.2. Actividad principal.	5
1.3. Representante legal de la empresa.	5
1.4. Responsable del proyecto.	5
1.5. Elaboración del Estudio Ambiental.	5
2 NOMBRE DEL PROYECTO	6
3 OBJETIVO DEL PROYECTO	6
4 DOCUMENTOS AUTORIZATORIOS OTORGADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
5 SUPERFICIE A INTERVENIR	7
6 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO PROPUESTO.	6
6.1. Definición de actividades a desarrollar.	7
6.2. Ubicación del proyecto.	7
6.3. Condición jurídica de los terrenos.	8
6.4. Movimiento de tierra.	9
6.5. Características y condiciones del fluido a extraer.	9
6.6. Programa de cementación.	10
6.7. Plan de contingencia.	10
6.8. Cronograma de actividades.	10
7 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR.	11
7.1. Acondicionamiento del área	11
7.2. Construcción de la plataforma.	12
7.3. Corredor de servicio	14
7.4. Extracción de material mineral no metálico	18
7.5. Desechos y emisiones. Primera etapa	21
7.6. Medidas de saneamiento ambiental. Primera etapa	21
7.7. Perforación de pozos estratigráficos	22
7.8. Perforación de pozo de agua.	24
7.9. Perforación pozos productores	26
8 MARCO LEGAL.	35
9 CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA.	36
9.1. Area de influencia.	36
9.2. Descripción del medio físico.	37
9.3. Caracterización geomorfológica	38
9.4. Clasificación taxonómica de los suelos	39
9.5. Hidrogeología	41
9.6. Hidrología	43
9.7. Medio biológico	44
10 IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES ASOCIADAS.	44
11 PLAN DE SUPERVISION AMBIENTAL.	46
12 PROGRAMAS ESPECIFICOS DE MONITOREO	48

## LISTA DE CUADROS

		<u>PAGINA</u>
<b>CUADRO 1</b>	Superficie a intervenir.	7
<b>CUADRO 2</b>	Ubicación político-administrativo y operacional	8
<b>CUADRO 3</b>	Información del predio	9
<b>CUADRO 4</b>	Movimiento de tierra.	9
<b>CUADRO 5</b>	Características y condiciones del fluido a extraer.	10

## LISTA DE FIGURAS

		<u>PAGINA</u>
<b>FIGURA 1</b>	Esquema pozo estratigráfico.	23
<b>FIGURA 2</b>	Esquema pozo de agua	26
<b>FIGURA 3</b>	Esquema pozo productor	29

**DOCUMENTO:** Evaluación Ambiental Específica para solicitud de AARN.

**PROYECTO:** Construcción de facilidades para la extracción y transporte de hidrocarburos, en la localización MACOLLA 9 del Centro Operativo PetroMonagas. PDVSA.

# A N E X O S

		<u>PAGINA</u>
<b>ANEXO 1</b>	<b>AUTORIZACION DE OCUPACION DEL TERRITORIO</b>	<b>53</b>

## 1. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE.

### 1.1. EMPRESA SOLICITANTE.

Petromonagas, S.A.; Empresa Mixta, PDVSA

### 1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL.

Explotación, mejoramiento, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos.

### 1.3. REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA.

**Ing. Daniel Mancilla.**

Cargo: Presidente de PetroMonagas, S.A.

Dirección: Centro Comercial Bahía de Pozuelos, torre CD, piso 1, avenida Nueva Esparta con calle Sur, sector Venecia, Lecherías, estado Anzoátegui.

Teléfono: 0281-2627061.

### 1.4. RESPONSABLES DEL PROYECTO.

**Ing. Carlos Márquez.**

Cargo: Gerente de la Gerencia Técnica de PetroMonagas

Dirección: Centro Comercial Bahía de Pozuelos, torre CD, piso 1, avenida Nueva Esparta con calle Sur, sector Venecia, Lecherías, estado Anzoátegui.

Teléfono: 0281-2627061.

**Gerente de Infraestructura (Ingeniería y Construcción):** Ing. Luis Navarro

**Gerente de Construcción y Mantenimiento de Pozos:** Ing. Rafael Aranaga

**Gerente de Yacimientos:** Ing. Agustín Lamos

### 1.5. ELABORACION DE LA EVALUACION AMBIENTAL.

Elaborado por: Equipo conformado por el personal de la Unidad de Ambiente de la Gerencia de SIAHO del COPEM. PetroMonagas, S.A.:

Ing. Carlos Mata

Téc. Luís Prieto

Ing. Karmen Mayz

Ing. Freddy Muracciole

Responsable: Ing. Carlos Mata.

Cargo: Gerente (e) de Seguridad Industrial, Ambiente e Higiene Ocupacional, del Centro Operativo PetroMonagas

Dirección: Centro Operativo PetroMonagas (COPEM), vía principal entre Campo Morichal y El Aceital del Yabo. Municipio Independencia del estado Anzoátegui.

Teléfonos: 0286-9302231 // 0416-6159639.

## 2. NOMBRE DEL PROYECTO PROPUESTO.

Construcción de facilidades para la extracción y transporte de hidrocarburos, en la **Localización MACOLLA 9** del Centro Operativo PetroMonagas, PDVSA

## 3. OBJETIVO DEL PROYECTO PROPUESTO.

### 3.1. Principal.

El objetivo principal del proyecto, es la construcción de 30 pozos productores para la extracción de hidrocarburos y la perforación de cinco (5) pozos estratigráficos.

### 3.2. Específico.

Para lograr el objetivo principal del proyecto, se deben realizar una serie de actividades:

- Construcción de una plataforma asfaltada.
- Extracción de material mineral no metálico.
- Construcción de corredor de servicio.
- Construcción de pozo de agua.

## 4. DOCUMENTOS AUTORIZATORIOS OTORGADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Desde el año 1.996, el área ocupada por PetroMonagas, cuenta con las autorizaciones ambientales requeridas para el desarrollo de sus actividades productoras de hidrocarburos, las cuales son las siguientes:

DOCUMENTO	OFICIO		PROYECTO
	Nº	FECHA	
AOT	0178	04/06/1997	Autorización para la Ocupación del Territorio, a los fines de realizar actividades de producción de hidrocarburos. <b>(ANEXO 1)</b> .
RASDA	02696	28/04/2008	Autorización de Funcionamiento para actividades de producción, transporte, mejoramiento, manejo de crudo y comercialización de petróleo.
AOT Y AARN	0348	21/06/1996	Para realizar levantamiento sísmico 3D preliminar en 18 km <sup>2</sup> , y para el levantamiento sísmico 3D definitivo en 300 km <sup>2</sup> .
AOT Y AARN	0535	09/10/1996	Ejecución del proyecto de pozos confirmatorios.
AOT Y AARN	299	02/03/1998	Construcción de las Macollas 1 y 2.
AARN	01416	31/07/1998	Construcción de las Macollas 3, 4, 5 y 6
AARN	01601	10/08/1998	Construcción de Estación Central de Producción, corredores de servicio y perforación de pozos de agua.
AOT Y AARN	090 086	20/05/1999	Sistema de inyección de aguas de formación.
AOT Y AARN	02223	27/11/1998	Construcción de tubería de disposición de gas excedente.
AOY Y AARN	02175	10/12/1998	Construcción de línea de transmisión eléctrica de 115 kv.
AARN	0486	08/02/1999	Perforación de pozos estratigráficos (Campaña 1, 2 y 3).
AARN	0227	12/05/2002	Construcción de Macolla 7
AARN	0104	04/01/2004	Construcción de Macolla 8.
AARN	2700	01/09/2006	Modificación del sistema de manejo de gas

## 5. SUPERFICIE A INTERVENIR.

A los fines de la solicitud para la afectación de los recursos naturales, se contempla que con la implantación de las facilidades en la localización Macolla 9, se intervendrá una superficie total de **30,56 hectáreas**; área donde existe una plantación de Pino Caribe, perteneciente al patrimonio forestal de la Empresa Terranova de Venezuela, C.A.

En el cuadro 1, se indica la superficie a intervenir, distribuida por elemento del proyecto.

**Cuadro 1.** Superficie a intervenir.

ELEMENTO		SUPERFICIE A INTERVENIR (ha)	
PLATAFORMA	Area asfaltada	3,13	8,28
	Area perimetral	5,15	
CORREDOR DE SERVICIO		13,88	
POZOS ESTRATIGRAFICOS		2,00	
PRESTAMOS	Préstamo 1	4,80	6,40
	Préstamo 2	1,60	
<b>TOTAL SUPERFICIE A INTERVENIR</b>		<b>30,56</b>	

## 6. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO PROPUESTO.

### 6.1. DEFINICION DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR.

La actividad a realizar se encuentra enmarcada dentro de la categoría de Programas de Producción de Hidrocarburos, definido en el Artículo 6, Numeral 2, del Decreto 1.257, Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

### 6.2. UBICACION DEL PROYECTO.

#### a.- Relativa.

El proyecto para la construcción de las facilidades para la perforación de los treinta (30) pozos en la localización Macolla 9, está ubicada en el área de concesión a PetroMonagas en el Bloque Carabobo de la Faja Petrolífera del Orinoco, aproximadamente a 15,00 kilómetros al noroeste de la población de El Aceital del Yabo.

Dicha Ubicación se detalla en los planos presentados, referidos a las coordenadas UTM, Datum La Canoa.

**b.- Político – Administrativa y operacional.**

El cuadro 2, muestra la ubicación político-administrativa y operacional del proyecto propuesto.

**Cuadro 2.** Ubicación político-administrativa y operacional

LOCALIZACION	Macolla 9
ESTADO	Anzoátegui
MUNICIPIO	Independencia
SECTOR	Potrerito
AREA	Faja del Orinoco
BLOQUE	Carabobo
AREA OPERACIONAL	Centro Operativo PetroMonagas

**c.- Geográfica**

El proyecto propuesto se ubica geográficamente, en las coordenadas UTM (Datum La Canoa):

PUNTO	NORTE	ESTE
CENTRO	963.937,240	486.375,370
ESQ. 1	964.007,244	486.210,130
ESQ. 2	964.119,869	486.537,113
ESQ. 3	963.780,319	486.288,266
ESQ. 4	963.892,434	486.613,765

**6.3. CONDICION JURIDICA DE LOS TERRENOS.**

El proyecto propuesto se implantará en un sector del patrimonio forestal de la Empresa Terranova de Venezuela, S.A., sus características generales se muestran en el cuadro 3.



**Cuadro 3.** Información del predio.

<b>PREDIO</b>		Patrimonio Forestal Terranova de Venezuela, S.A.
<b>PROPIETARIO</b>		Consortio MASISA
<b>REGIMEN DE TENENCIA</b>		Baldío
<b>LINDEROS</b>	<b>Norte</b>	Distrito Operacional Morichal
	<b>Sur</b>	Río Yabo
	<b>Este</b>	Comunidad El Aceital del Yabo
	<b>Oeste</b>	Sector Morichal Largo

**6.4. MOVIMIENTO DE TIERRA.**

A los fines de la solicitud para la afectación de los recursos naturales, en la construcción de la plataforma y vía de acceso de la localización Macolla 9, se contempla el corte de un total de **51.423 m<sup>3</sup>** y la colocación de **96.000 m<sup>3</sup>** de material de relleno.

En el cuadro 4, se presenta la distribución del movimiento de tierra.

**Cuadro 4.** Movimiento de tierra.

PROYECTO	ACTIVIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		
			PLATAFORMA	VIA ACCESO	TOTAL
MACOLLA 9	CORTE	CAPA VEGETAL	6.500	6.630	<b>13.130</b>
		MATERIAL DESECHABLE	26.022	12.271	<b>38.293</b>
		<b>TOTAL CORTE</b>	<b>32.522</b>	<b>18.901</b>	<b>51.423</b>
	RELLENO	RELLENO EN CAJUELA	32.522	18.901	<b>51.423</b>
		TERRAPLEN	29.025	15.552	<b>44.577</b>
		<b>TOTAL RELLENO</b>	<b>61.547</b>	<b>34.453</b>	<b>96.000</b>
REQUERIMIENTO MATERIAL MINERAL NO METALICO			61.547	34.453	<b>96.000</b>

**6.5. CARACTERISTICAS Y CONDICIONES DEL FLUIDO A EXTRAER.**

En el cuadro 5, se muestra las características y condiciones generales del fluido a extraer de los treinta (30) pozos propuestos perforar, conformado principalmente por MORICHAL 29 y MORICHAL 30.

**Cuadro 5.** Características y condiciones del fluido a extraer.

CARACTERISTICA Y CONDICION	MOR29	MOR30
Gravedad del petróleo (°API)	8	8
Viscosidad del petróleo (CP)	2.144	1.799
Relación gas/petróleo (PCN/BN)	63	63
Factor volumétrico	1,05	1,00
Presión original (lpc)	1.000	900
Temperatura	129 °F (53,89 °C)	129 °F (53,89 °C)
Porosidad (%)	30	30
Permeabilidad (md)	1.325	1.325

#### 6.6. PROGRAMA DE CEMENTACION.

El Programa de Cementación de los pozos propuestos a perforar, fue elaborado por el personal de La Empresa Contratista BJ Service, quienes estarán realizando esta actividad bajo la supervisión y aprobación de la Gerencia de Construcción y Mantenimiento de Pozos de PDVSA Petromonagas COPEM.

#### 6.7. PLAN DE CONTINGENCIA.

El Plan de Contingencia, fue elaborado por el personal de la Gerencia de Seguridad Industrial Ambiente e Higiene Ocupacional de PDVSA Petromonagas; documento donde se fijan las pautas generales para atender los eventos no deseados, que se pudieran presentar durante la implantación del proyecto propuesto.

#### 6.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

La construcción de las facilidades (plataforma y corredor de servicio), se tiene previsto iniciar a finales del mes de enero del año 2.009, con una duración estimada de seis (6) meses, se estima concluir en el mes de julio del 2.009. La perforación de los treinta (30) pozos se estima iniciar en el mes de julio del 2009, proceso que durará quince (15) meses, se estima concluir la perforación de los pozos planificados para la Macolla 9, para el mes de octubre del año 2010.

**En resumen, se estima que la implantación del proyecto tendrá una duración de veintiún (21) meses, desde enero del 2.009 hasta octubre del 2.010.**

## 7. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR.

Las actividades asociadas a la implantación del proyecto propuesto, se pueden separar en dos etapas, claramente definidas:

- **Primera Etapa.** Contempla las actividades de afectación de superficie y movimiento de tierra: acondicionamiento del área, construcción de la plataforma asfaltada, corredor de servicio (vía de acceso, líneas de flujo, línea eléctrica y fibra óptica) y extracción de material mineral no metálico.
- **Segunda Etapa.** Contempla las actividades que se ejecutarán en las áreas afectadas (ejecutadas en la primera etapa): perforación de los pozos estratigráficos, pozo de agua y pozos de producción.

### 7.1. ACONDICIONAMIENTO DEL AREA.

Fase del proyecto a cargo de la Gerencia Técnica, Gerencia de Ingeniería y Construcción de la Empresa Mixta (EMx) PetroMonagas.

La implantación del proyecto, inicia con el replanteo en campo para definir el área donde se ubica el proyecto; continúa la remoción de la vegetación existente en el área donde se construirán la plataforma, corredor de servicio y préstamos; sitios definidos por las siguientes coordenadas UTM (Datum La Canoa):

ZONA	PUNTO	NORTE	ESTE
<b>PLATAFORMA</b>	CENTRO	963.937,240	486.375,370
	ESQ. 1	964.007,244	486.210,130
	ESQ. 2	964.119,869	486.537,113
	ESQ. 3	963.780,319	486.288,266
	ESQ. 4	963.892,434	486.613,765
<b>CORREDOR DE SERVICIO (POLIGONAL ABIERTA, ANCHO 34,7 m))</b>	D1	961.158,810	486.062,367
	D2	961.461,381	486.738,641
	D3	961.674,338	487.209,326
	D4	961.905,858	487.724,944
	D5	962.378,076	487.421,884
	D6	962.662,773	487.240,652
	D7	963.164,779	486.919,329
	D8	963.340,026	486.807,429
	D9	963.682,778	486.585,724
<b>PRESTAMO 1</b>	V1	963.079,575	487.042,877
	V2	963.280,860	486.912,170
	V3	963.389,636	487.080,005
	V4	963.188,351	487.210,712
<b>PRESTAMO 2</b>	V1	962.071,041	487.683,349
	V2	962.205,809	487.597,107
	V3	962.259,710	487.681,338
	V4	962.124,942	487.767,579

Esta actividad contempla la cosecha de la plantación de Pino Caribe, propiedad de la Corporación Forestal Terranova de Venezuela, S.A. La actividad se realizará en forma conjunta con la empresa forestal, quienes harán uso del material vegetal, de acuerdo a convenio suscrito entre ambas Empresas. Por otra parte, también existe vegetación

típica de sabana intervenida (antes existió plantación de Pino Caribe), la cual será removida y dispuesta en los préstamos a construir.

La superficie y distribución del material vegetal a remover del área que ocupa el proyecto propuesto, es la siguiente:

AREA	VEGETACION A AFECTAR (ha)			
	BAJA	MEDIA	ALTA	TOTAL
PLATAFORMA	4,3	3,9	-	<b>8,2</b>
CORREDOR DE SERVICIO	10,3	2,3	-	<b>12,6</b>
PRESTAMOS	6,4	-	-	<b>6,4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>21,0</b>	<b>6,2</b>	-	<b>27,2</b>

## 7.2. CONSTRUCCION DE LA PLATAFORMA.

La plataforma es un área asfaltada que sirve de sustrato estable para la colocación de los equipos, maquinarias y oficinas-alojamientos rodantes (trailers), para la perforación de los pozos objeto de esta solicitud. La reponsabilidad en esta fase del proyecto es de la Gerencia Técnica, Gerencia de Ingeniería y Construcción de la Empresa Mixta (EMx) PetroMonagas.

El tipo de actividad es industrial, se utilizará la tecnología convencional para la construcción de obras civiles, como movimiento de tierra, asfaltado, apertura de zanjas, entre otros, usando para ello, diferente tipos de maquinarias y equipos, tales como: tractores de empuje y carga, motoniveladoras, mototraillas, compactadoras, retroexcavadoras, camiones cisternas, payloaders, camiones volteos, equipos de imprimación y cubrimiento asfáltico y vehículos livianos de transporte.

La plataforma tendrá una superficie de 3,13 hectáreas, enmarcada en la poligonal identificada por las siguientes coordenadas UTM (Datum La Canoa):

VERTICE	NORTE	ESTE
1	963.980,00	486.268,00
2	964.037,00	486.435,00
3	964.007,00	486.445,00
4	964.024,00	486.493,00
5	964.000,00	486.501,00
6	964.008,00	486.524,00
7	963.963,00	486.541,00
8	963.963,00	486.469,00
9	963.896,00	486.484,00
10	963.839,00	486.317,00

Realizado el acondicionamiento del área con la remoción del material vegetal, detallada en el punto 7.1, se procederá a realizar las siguientes actividades:

#### **a.- Remoción de material edáfico desechable.**

Se realizará la remoción del material desechable en la base del terraplén de la plataforma, con la finalidad de permitir su fundación. Se plantea la remoción de 32.522 m<sup>3</sup> de material edáfico (100 cm), distribuido en 6.500 m<sup>3</sup> de capa vegetal (20 cm) y 26.022 m<sup>3</sup> de material desechable (80 cm), no apto para la construcción del terraplén.

Este material desechable será dispuesto para el cegado parcial del préstamo 1, a construir.

#### **b.- Construcción del terraplén.**

La construcción del terraplén, se realizará con material edáfico de características físicas apropiadas, que permita obtener la capacidad de soporte de diseño, proveniente del **préstamo 1**, a construir; se estima un requerimiento de 61.547 m<sup>3</sup> de material mineral no metálico, a extraer del préstamo indicado.

#### **b.- Construcción de carpeta asfáltica.**

Se contempla la construcción de una carpeta asfáltica en toda el área de la plataforma (3,13 ha); para ello, se empleará concreto asfáltico tipo I, con un espesor de 5 cm

#### **c.- Construcción de obras de drenajes.**

El sistema de drenaje para agua de lluvia, se diseñará con pendientes suaves de la superficie pavimentada de la Macolla 9, que permitirá el escurrimiento y conducción de las aguas a dispositivos de asfalto o canales perimetrales de concreto para captación y encauzamiento del agua hacia los puntos de entrega, consistentes en un dispositivo disipador de energía y protección de la superficie contra la erosión.

Los dispositivos disipadores de energía, disipadores de piedra o bolsacreto, comprenden la construcción de los enrocados de piedra o bolsacreto, que permitan disipar la energía del agua que drena desde la plataforma, evitando así la erosión de los taludes que conforman la Macolla 9 y de los sitios de descarga. Se prevé la excavación a máquina y/o a mano de la zanja, conformación de las paredes y fondo del enrocado para adaptarlos y ajustarlos a la topografía existente. Las superficies terminadas serán firmes, sin tierra suelta que pudiera ser erosionada.

Se incluye además la construcción con concreto asfáltico de los brocales o camellones perimetrales de la macolla para facilitar la contención y guía del agua de lluvia a los puntos de descarga.

#### **d.- Construcción de fosa de perforación (sótano para BOP o cellar)**

Son tanquillas prefabricadas, de paredes y piso de lámina de acero, en cuyo centro se ubica el punto de perforación de cada pozo a construir, tiene una dimensión de 2m x 2m x2m, donde se hinca el tubo conductor del taladro; su función es captar los sedimentos y aguas contaminadas provenientes de la perforación.

### 7.3. CORREDOR DE SERVICIO.

El corredor de servicio tendrá una longitud de 4.143 metros y un ancho de 34,7, para una superficie de 14,38 hectáreas; estará ubicado entre la vía de acceso de la Macolla

5 y la Macolla 9 (a construir). La poligonal abierta que define su ruta, identificada por coordenadas UTM (Datum La Canoa), es la siguiente:

ZONA	VERTICE	NORTE	ESTE
CORREDOR DE SERVICIO	D1	961.158,810	486.062,367
	D2	961.461,381	486.738,641
	D3	961.674,338	487.209,326
	D4	961.905,858	487.724,944
	D5	962.378,076	487.421,884
	D6	962.662,773	487.240,652
	D7	963.164,779	486.919,329
	D8	963.340,026	486.807,429
	D9	963.682,778	486.585,724

En el corredor de servicio estarán instaladas las facilidades que permitirán el acceso a la plataforma de la Macolla 9 (vía de acceso), a la margen izquierda del eje de la vía de acceso, en franja de 22,70 metros, estarán ubicadas las tuberías para transportar el hidrocarburo a extraer y el diluyente a mezclar con el crudo (líneas de flujo), facilidades para el suministro de energía eléctrica (línea eléctrica) y para la transmisión de datos (fibra óptica); otra franja de 12 metros, hacia la margen derecha del eje de la vía de acceso.

### 7.3.1.- VIA DE ACCESO.

El eje de la vía de acceso estará ubicado a 12 metros de la margen derecha del corredor de servicio y a 22,7 metros de la margen izquierda; tendrá una longitud de 4.143,00 metros y un ancho de 8,00 metros, para una superficie de 33.144 m<sup>2</sup> (3,31 hectáreas) del corredor de servicio, área que irá asfaltada. Esta fase del proyecto está bajo la responsabilidad de la Gerencia Técnica, Gerencia de Ingeniería y Construcción de la Empresa Mixta (EMx) PetroMonagas.

La vía de acceso inicia (0+000) en la vía de acceso de la Macolla 5 y finaliza en la plataforma de la Macolla 9 (4+143,23), a construir. Se ubica entre las coordenadas UTM (Datum La Canoa), siguientes:

PUNTO	PROGRESIVA	NORTE	ESTE
Inicio	0+000,00	961.158,81	486.062,37
Final	4+143,23	963.682,78	486.585,72

El tipo de actividad es industrial, se utilizará la tecnología convencional para la construcción de obras civiles, como movimiento de tierra, asfaltado, apertura de zanjas, entre otros, usando para ello, diferentes tipos de maquinarias y equipos, tales como: tractores de empuje y carga, motoniveladoras, mototraillas, compactadoras, retroexcavadoras, camiones cisternas, payloaders, camiones volteos, equipos de imprimación y cubrimiento asfáltico y vehículos livianos de transporte.

Realizado el acondicionamiento del área con la remoción del material vegetal, detallada en el punto 7.1, se procederá a realizar las siguientes actividades:

#### **a.- Remoción de material edáfico desechable.**

Se realizará la remoción del material desechable en la base del terraplén de la vía, con la finalidad de permitir su fundación. Se plantea la remoción de 18.901 m<sup>3</sup> de material edáfico (57 cm), distribuido en 6.630 m<sup>3</sup> de capa vegetal (20 cm) y 12.271 m<sup>3</sup> de material desechable (37 cm), no apto para la construcción del terraplén.

Este material desechable será dispuesto para el cegado parcial del préstamo 1 y 2, a construir.

#### **b.- Construcción del terraplén.**

La construcción del terraplén, se realizará con material edáfico de características físicas apropiadas, que permita obtener la capacidad de soporte de diseño, proveniente del **préstamo 1 y 2**, a construir; se estima un requerimiento de 34.453 m<sup>3</sup> de material mineral no metálico, a extraer de los préstamos indicados.

#### **b.- Construcción de carpeta asfáltica.**

Se contempla la construcción de una carpeta asfáltica en la vía de acceso, en una longitud de 4.143 metros y un ancho de 6,50 metros; para ello, se empleará concreto asfáltico tipo I, con un espesor de 7 cm

#### **c.- Construcción de obras de drenajes.**

A continuación se describen las obras de drenaje para el control de aguas de lluvia en el área de la vía de acceso:

- **Canales de Drenaje de Concreto:** Estos canales de drenaje en concreto las siguientes características:
  - ◇ Sección rectangular, con altura de 0.40 m y ancho de 1.00 m.
  - ◇ Sección rectangular, con altura de 0.30 m y ancho de 0.50 m.
  - ◇ Sección triangular, con altura de 0.20 m y ancho de 0.80 m.
- **Alcantarillas Tubulares con dos Tubos de Acero Corrugado Diámetro 36”:** Comprende la instalación las alcantarillas para el paso del agua de lluvia. Estas alcantarillas están conformadas por dos tubos de acero corrugado de chapas estructurales tipo ARMCO diámetro 36”. Incluye construcción del dissipador de energía aguas arriba y aguas abajo del pase, y construcción de los cabezales de concreto de entrada y salida. El dissipador de energía será construido con rocas tamaño mínimo Ø 6”, o con bolsacreto.
- **Alcantarilla Tubular Abovedada con Tubo de Acero Corrugado 0.91m x 0.57m:** Comprende la instalación de las alcantarilla para el paso del agua de lluvia con un tubo de acero corrugado de chapas estructurales tipo ARMCO. Incluye construcción del dissipador de energía aguas abajo del pase y construcción de los cabezales de concreto de entrada y salida. El dissipador de energía deberá ser construido con rocas tamaño mínimo Ø 6”, o de bolsacreto.

- **Construcción de Disipadores de Piedra o Bolsacreto:** Comprende la construcción de los enrocados de piedra o bolsacreto, que permitan disipar la energía del agua que drena desde la plataforma, evitando así la erosión de los taludes que conforman la Macolla 9 y de los sitios de descarga. Se prevé la excavación a máquina y/o a mano de la zanja, conformación de las paredes y fondo del enrocado para adaptarlos y ajustarlos a la topografía existente. Las superficies terminadas serán firmes, sin tierra suelta que pudiera ser erosionada.

### 7.3.2.- LINEAS DE FLUJO.

#### a.- Objetivo.

El objetivo de esta fase del proyecto es construir la línea que llevará la producción de la futura Macolla 9 al Centro Operativo PetroMonagas (COPEM) para su procesamiento, así como la línea que transportará a la Macolla el diluyente que se bombea desde COPEM, el cual se usa diluir la producción, bajar la viscosidad de la mezcla y así facilitar su transporte. Dichas líneas no irán directamente hasta el COPEM, sino que se interconectan con el Sistema de Recolección de Producción y el Sistema de Distribución de Diluyente, los cuales son existentes. El punto de interconexión a estos sistemas será en el área cercana a la entrada a la Macolla 5, existente, en el ramal correspondiente a esta macolla.

#### b.- Aspectos generales.

Las líneas de flujo estarán ubicadas hacia la margen izquierda del corredor de servicio, a 12,7 metros del eje de la vía de acceso, irán enterradas a una profundidad media de 1,2 metros. El proyecto contempla el tendido de dos (2) líneas de flujo, una de producción y otra de diluyente; ambas tendrán con una longitud aproximada de 4.200 metros, entre las coordenadas UTM (Datum La Canoa):

PUNTO	PROGRESIVA	NORTE	ESTE
Inicio	0+000	963.888,12	486.300,00
Final	4+200	961.682,78	486.585,72

#### c.- Función de las líneas de flujo.

Las líneas de flujo tendrán las siguientes funciones:

- **Línea de producción (Oleoducto):** es para conducir el crudo diluido (DCO), extraído de los pozos a construir, diluido en superficie, desde la Macolla 9, hasta el punto de interconexión con la línea de flujo de la Macolla 5, existente.
- **Línea de diluyente (Diluenducto):** conduce el líquido que servirá de diluyente al crudo extra-pesado que se extraerá del yacimiento, tiene la misma ruta que la línea de producción y se interconectará con la línea de distribución de diluyente de la Macolla 5, existente.

#### d.- Características de las tuberías.

PARAMETRO	CARACTERISTICA	
	PRODUCCION	DILUENTE



Diámetro	24 pulgadas	8 pulgadas
Espesor	0,281 pulgadas	0,277 pulgadas
Material	Acero al carbono API 5L Grado B, extremos biselados, con costura	Acero al carbono API 5L Grado B, extremos biselados, con costura
Revestimiento	Resina epóxica y cinta de polietileno.	Resina epóxica y cinta de polietileno.
Posición	Tubería enterrada a 1,2 metros	Tubería enterrada a 1,2 metros

## d.- Características del fluido.

PARAMETRO	CARACTERISTICA	
	PRODUCCION	DILUENTE
Tasa de operación	39.900 Bls/día	9.000 Bls/día
Tasa de diseño	79.800 Bls/día	18.000 Bls/día
Tipo de fluido	Crudo diluido (DCO)	Nafta
Gravedad	15,5 API	51,6 API
Gravedad específica gas	0,654	-
Relación Gas Petróleo	350 PC/Bls	-
Presión de diseño	260 psi	457 psi
Presión máxima	160 psi	280 psi
Presión de operación	120 psi	255 psi
Temperatura de operación	114 °F (45,56 °C)	85 °F (29,44 °C)

**7.3.3.- LINEAS DE TRANSMISION ELECTRICA.****a.- Objetivo.**

El objetivo de esta fase del proyecto es construir la línea eléctrica de 34,5kV para el suministro de electricidad requerido para la operación de la futura Macolla 9. El punto de interconexión al sistema de distribución eléctrico existente será en el área cercana a la entrada a la Macolla 5, existente, en el ramal correspondiente a esta macolla

**b.- Aspectos generales.**

La línea eléctrica aérea, estará ubicada hacia la margen izquierda del corredor de servicio, a 9,0 metros del eje de la vía de acceso. El proyecto contempla la instalación de dos (2) circuitos trifásicos; tendrán con una longitud aproximada de 4.240 metros, entre las coordenadas UTM (Datum La Canoa):

PUNTO	PROGRESIVA	NORTE	ESTE
Inicio	0+000	961.158,81	486.062,37
Final	4+240	964.009,53	486.490,19

### c.- Características de la línea eléctrica.

PARAMETRO	CARACTERISTICAS
Voltaje de operación	34.500 Voltios
Capacidad	18 Megavatios
Número de circuitos	2 circuitos trifásicos
Longitud	4.240 metros
Tipo de poste	Tubular de acero laminado
Cantidad de postes	48
Material del cable	Aleación aluminio A6201
Cable calibre	AWG #4/0 (14,31 mm)
Cable de guarda	Acero galvanizado 5/16"
Aisladores de suspensión	Poliméricos 635 mm

### 7.3.4.- FIBRA OPTICA.

#### a.- Objetivo.

El objetivo de esta fase del proyecto es colocar la fibra óptica, la cual servirá para la transmisión de información en la automatización de las operaciones de los procesos de la futura Macolla 9. El punto de interconexión al sistema de distribución existente será en el área cercana a la entrada a la Macolla 5, existente, en el ramal correspondiente a esta macolla

#### b.- Aspectos generales.

La fibra óptica irá enterrada, ubicada hacia la margen izquierda del corredor de servicio, a 14,7,0 metros del eje de la vía de acceso; tendrá con una longitud aproximada de 4.240 metros, entre las coordenadas UTM (Datum La Canoa):

PUNTO	PROGRESIVA	NORTE	ESTE
Inicio	0+000	961.158,81	486.062,37
Final	4+240	964.009,53	486.490,19

### 7.4. EXTRACCION DE MATERIAL MINERAL NO METALICO.

#### a.- Objetivo.

La extracción TEMPORAL de material mineral no metálico, se plantea para la construcción del terraplén de la plataforma y la vía de acceso; para ello se proyecta la construcción de dos (2) nuevos sitios de préstamo, identificados como Préstamo 1 y Préstamo 2.

#### b.- Ubicación.

Los préstamos propuestos están ubicados a las márgenes de la vía de acceso, el Préstamo 1 e nivel de la progresiva 3+335,26 y el Préstamo 2 en la progresiva 2+000. La poligonal que define la ubicación de los préstamos, se identifica con las coordenadas UTM (Datum La Canoa) de sus vértices:

ZONA	PUNTO	NORTE	ESTE
PRESTAMO 1	V1	963.079,575	487.042,877
	V2	963.280,860	486.912,170
	V3	963.389,636	487.080,005
	V4	963.188,351	487.210,712
PRESTAMO 2	V1	962.071,041	487.683,349
	V2	962.205,809	487.597,107
	V3	962.259,710	487.681,338
	V4	962.124,942	487.767,579

#### c.- Volumen necesario para la construcción del terraplén.

El Préstamo 1 se utilizará en el relleno de la plataforma de la Macolla 9 y como material de relleno de 1.144 m de la vía de acceso entre Progresivas 3+000 a 4+143,23. El Préstamo 2 se utilizará como material de relleno para el resto de la vía.

Para la construcción del terraplén de la plataforma y vía de acceso, se requiere el siguiente volumen de material mineral no metálico:

FACILIDAD	VOLUMEN A EXTRAER (m <sup>3</sup> )		
	PRESTAMO 1	PRESTAMO 2	TOTAL
PLATAFORMA	61.547	-	<b>61.547</b>
VIA DE ACCESO	9.513	24.940	<b>34.453</b>
<b>TOTAL</b>	<b>71.060</b>	<b>24.940</b>	
	<b>96.000</b>		

#### d.- Dimensiones.

Los sitios de extracción de material no metálico propuestos, tendrán las siguientes dimensiones:

FACILIDAD	DIMENSIONES		
	LARGO (m)	ANCHO (m)	SUPERFICIE (ha)
PRESTAMO 1	240	200	4,8
PRESTAMO 2	100	160	1,6
<b>TOTAL</b>			<b>6,4</b>

#### e.- Movimiento de tierra.

El material edáfico para la construcción del terraplén de la plataforma y vía de acceso, debe cumplir con ciertas características físicas que permitan alcanzar la capacidad de soporte requerida, según el diseño. El volumen de material edáfico a remover:

PRESTAMO	MOVIMIENTO DE TIERRA (m <sup>3</sup> )			
	CAPA VEGETAL	MATERIAL DESECHABLE	MATERIAL SELECTO	TOTAL
PRESTAMO 1	9.600	38.400	71.060	<b>119.060</b>
PRESTAMO 2	3.200	12.800	24.940	<b>40.940</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12.800</b>	<b>51.200</b>	<b>96.000</b>	<b>160.000</b>

#### f.- Vía de acarreo.

El material de préstamo será transportado a lo largo de la vía de acceso de la Macolla 9, la cual a su vez será construida siguiendo la misma ruta de una trilla existente.

#### g.- Plan de manejo.

El plan de manejo comprende dos fases: remoción del material desechable y la excavación del material selecto.

La remoción del material desechable, comprende el corte y carga de la capa superficial de terreno en el área de los préstamos, que por su calidad y condición no son propios para constituir asiento de terraplenes. Se ha considerado una profundidad del material desechable total de 100cm, de los cuales se estima que la capa vegetal ocupa un promedio de 20cm de profundidad. El material de la capa vegetal se colocará aparte de otro tipo de material desechable, para permitir una disposición final en forma separada.

La excavación del material selecto comprende los trabajos de excavación y carga de material seleccionado en los sitios de préstamos, empleando tractores y equipo cargador, para proveer los materiales necesarios para la construcción de los terraplenes de la vía de acceso y de la plataforma de la Macolla 9. Incluye carga, transporte, y descarga del material hasta las áreas de construcción del terraplén de la vía y de la plataforma de la Macolla 9.

En general, la técnica a utilizar es de explotación de mina a cielo abierto. La explotación del préstamo se efectuará en la forma más regular posible, a fin de evitar que el sitio presente condiciones inseguras o antiestéticas al terminar la explotación. La extracción se realizará en capas sucesivas de 50cm de profundidad. Las limitaciones a tomar en cuenta para la excavación de los préstamos son las siguientes:

- Profundidad de capa vegetal mas material desechable: 1,00 m.
- Ancho mínimo del área préstamo: 100,00 m.
- Excavación de material útil: 1,5 m, para un total de excavación permisible de 2,5 m.
- Los taludes serán en la relación de 1,5 : 1.

#### h.- Saneamiento y disposición del material desechable.

Concluida las actividades de extracción de material selecto de los préstamos, se procederá al saneamiento del área; el material desechable se dispondrá para el cegado parcial o total, en los préstamos construidos. Concluido el cegado de los préstamos, se procederá a la siembra de gramíneas para propiciar la formación de la cobertura vegetal.

### 7.5. DESECHOS Y EMISIONES. PRIMERA ETAPA.

En al etapa de afectación de superficie y movimiento de tierra, se generan los siguientes desechos y emisiones:

ASPECTO		DESCRIPCION	MANEJO
DESECHOS	SOLIDOS	Material vegetal.	Los Pinos Caribes, serán manejados y aprovechados por la Empresa Terranova de Venezuela, SA, según convenio establecido con PDVSA. La vegetación descartable, será usada como material para el cegado de los préstamos.
		Material edáfico desechable	Serán transportados al Vertedero Municipal de Punta de Mata; actividad autorizada por la Alcaldía de Ezequiel Zamora.
		Desechos domésticos.	Serán recolectados en recipientes y dispuestos en el Vertedero Municipal de la Mancomunidad del Sur.
	LIQUIDOS	Los desechos líquidos están conformados por las aguas servidas a generar en el campamento.	Las aguas servidas serán manejadas por empresas especializadas, contratadas por las empresas que realizarán la actividad.
EMISIONES		Partículas sólidas (polvo) por el paso de vehículos.	Riego de agua en las vías de tierra por donde circulan los vehículos.
		Gases producto de la combustión interna de los motores.	Mantenimiento oportuno de los motores, a fin de minimizar las emisiones de gases.
		Ruido producido por el movimiento de equipos y vehículos.	Mantener niveles de ruido aceptables, según normas COVENIN y a lo dispuesto en el Artículo 5, Capítulo II del Decreto N° 2217.

#### 7.6. MEDIDAS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. PRIMERA ETAPA.

Con el objeto de controlar los impactos ambientales identificados en el medio físico con la ejecución de las actividades contempladas en la Primera Etapa; EMx PetroMonagas, tiene contemplado ceñirse a las disposiciones de carácter ambiental contenidas en las leyes y reglamentos vigentes, a fin de aplicar medidas preventivas, mitigantes y correctivas de estos potenciales impactos ambientales previstos en esta Primera Etapa de implantación del proyecto.

Se tiene previsto implementar una serie de medidas de carácter ambiental relacionadas con la actividad petrolera y las características del área intervenida, tales como:

- Disponer adecuadamente los desechos provenientes de la deforestación y movimiento de tierra, evitando ser arrojados en sitios donde se impida el drenaje natural o se afecte cualquier curso de agua permanente o intermitente. Se tiene previsto su uso como material para el cegado de las préstamos.
- Para impedir que las aguas de escorrentía superficial ocasionen erosión en el área, afectándola con el arrastre de sedimentos en el entorno de la plataforma, se construirá tanquilla de concreto y brocales perimetrales de material asfáltico, alrededor de la plataforma.
- Mantener niveles de ruido aceptables, según normas COVENIN, Artículo 5, Capítulo II del Decreto N° 2217.
- Se prevé una supervisión ambiental durante esta Etapa de construcción de facilidades que conllevan la afectación de superficie y movimiento de tierra, así

como la ejecución de un programa de saneamiento y recuperación ambiental, una vez concluidas las actividades objeto de esta solicitud.

Entre las medidas generales de rehabilitación ambiental a implementar, además de las recomendadas durante las inspecciones conjuntas PetroMonagas - MPPA y las que indique la autorización, se contemplan las siguientes:

- Para el control de la erosión, los taludes de la plataforma, se impermeabilizará con líquido asfáltico.
- Establecimiento de barreras vivas distanciadas cada 0,8 metros en sectores del talud de la vía de acceso.
- Siembra de pasto (mezcla de *B. decumbens* y *B. humidicola*) en el talud del terraplén de la vía de acceso (entre las barreras vivas), en los laterales de la plataforma y préstamo.

Las medidas de rehabilitación ambiental asociadas a la implantación de la Primera Etapa del proyecto, distribuida por facilidad a construir, son las siguientes:

PROYECTO	ESTRUCTURA	CANTIDAD DE LA MEDIDA AMBIENTAL		
		BARRERAS VIVAS (m)	PASTO EN TALUD (m <sup>2</sup> )	PASTO EN LATERALES (m <sup>2</sup> )
MACOLLA 9	PLATAFORMA	-	-	51.500
	VIALIDAD	1.500	1.200	110.600
PRESTAMO		2.000	1.600	64.000
TOTAL		3.500	2.800	226.100
			228.900	

## 7.7. PERFORACION DE POZOS ESTRATIGRAFICOS.

### a.- Objetivo.

Previo a las actividades de perforación de los treinta (30) pozos productores en la Macolla 9, se realizará la perforación de cinco (5) pozos estratigráficos verticales, para obtener información geológica como soporte y control estratigráfico el cual permitirá construir los pozos horizontales productores en la macolla 9, a través de la corrida de registros eléctricos y la toma de muestras del subsuelo, se determinan cuáles son las arenas prospectivas. Una vez recopilados los datos de cada pozo, se procederá a cementarlos (sellarlos), no quedando en el área ninguna instalación permanente y se procederá a recuperar la zona con especies autóctonas.

### b.- Ubicación.

Los pozos estratigráficos estarán ubicados en áreas cercanas a la plataforma de la Macolla 9, en las coordenadas UTM (Datum La Canoa):

POZO	NORTE	ESTE
------	-------	------

<b>CH 71 Plan</b>	963.937,68	486.380,20
<b>CH 72 Plan</b>	963.467,28	485.897,73
<b>CH 73 Plan</b>	962.805,07	485.177,74
<b>CH 74 Plan</b>	964.370,80	486.022,80
<b>CH 75 Plan</b>	965.041,00	485.044,00

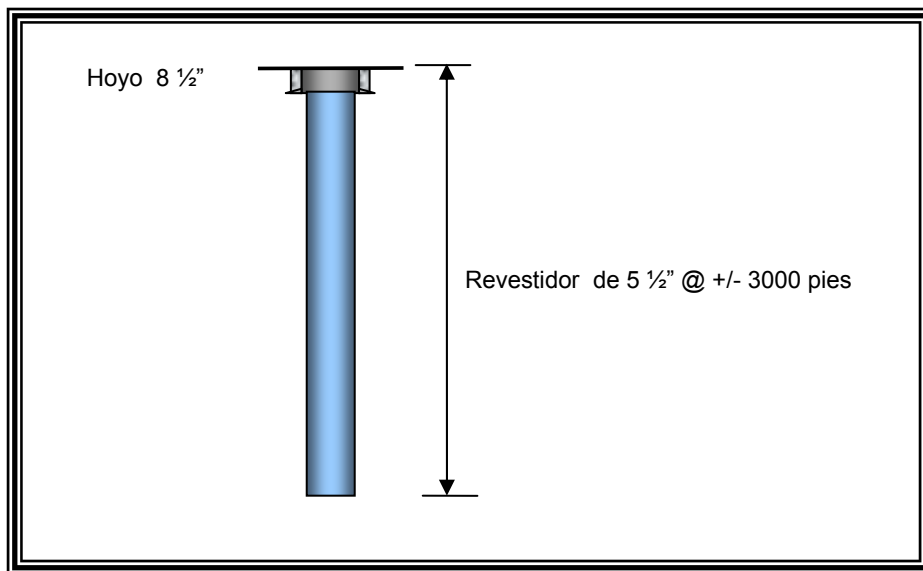
**c.- Superficie a intervenir.**

Para la construcción de los cinco (5) pozos estratigráficos, se afectará una superficie de 2,00 hectáreas (0,5 ha para cada pozo); el pozo CH 71 Plan, está ubicado en el área de la plataforma de la Macolla 9. Realizada la actividad, el área será restaurada.

**d.- Características de los pozos estratigráficos.**

Para la perforación de estos hoyos se utilizará un taladro de 450 HP, empleando la misma técnica y fluidos de perforación que para la perforación de la primera fase de los hoyos productores; tendrán una profundidad de 3.000 pies (915 metros), un hoyo de 8 ½" y un revestidor de 5 ½". Concluida la perforación, se encamisará el pozo, asentando una cañería por debajo de la zona productora de petróleo, esta camisa queda fija mediante una lechada de cemento que se dispone entre la pared del pozo y la parte exterior de la cañería.

**Figura 1.** Revestimientos vs. Profundidad de la Perforación del Pozo Estratigráfico.



**7.8. PERFORACION DE POZO DE AGUA FRESCA.**

**a.- Objetivo.**

El proyecto contempla la perforación de un pozo a 300 pies (91,5 metros) de profundidad estimada, con un intervalo seleccionado para la extracción desde 181 pies

(55,2 metros) hasta la profundidad final, tiene como objetivo extraer agua dulce en las arenas acuíferas de las formaciones Las Piedras / Freites, con el fin de proveer la cantidad de agua necesaria en las operaciones a realizar durante la perforación y producción de los pozos productores de la Macolla 9, la cual será empleada principalmente en el suministro al sistema contra incendios S.C.I.; también para el uso doméstico del personal que labora en las instalaciones y en general, para el mantenimiento.

#### b.- Ubicación.

El pozo de agua estará ubicado hacia el lidero norte de la plataforma asfaltada de la Macolla 9 (aproximadamente a 10 metros, en el área perimetral), en las coordenadas UTM (Datum La canoa):

POZO	NORTE	ESTE
POZO DE AGUA	963.853,53	486.306,24

#### c.- Características del pozo de agua.

<b>PARAMETROS DE CONSTRUCCION</b>	Profundidad del pozo	91,5 m (300 pies)
	Nivel freático	25 metros (+/- 82 pies)
	Nivel estático	17 metros (+/- 56 pies)
	Acuíferos	La profundidad de los acuíferos de los pozos de agua de la zona es la siguiente: 22,77 m; 20,50 m; 23,44 m; 39,15 m y 21,96 m
	Arenas a ser captadas	75 m a 86 m; 86 m a 95 m; 125 m a 130 m; 135 m a 141 m; 146m a 148 m.
	Caudal estimado extraer	8 litros / seg.
<b>DISEÑO DEL POZO</b>	Hoyo de superficie	9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " : hasta 300 pies, Ampliación de 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> - 12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> - 14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> : hasta 300 pies
	Hoyo Revestimiento	10" tubo PVC.

#### d.- Alcances del servicio de perforación del pozo de agua.

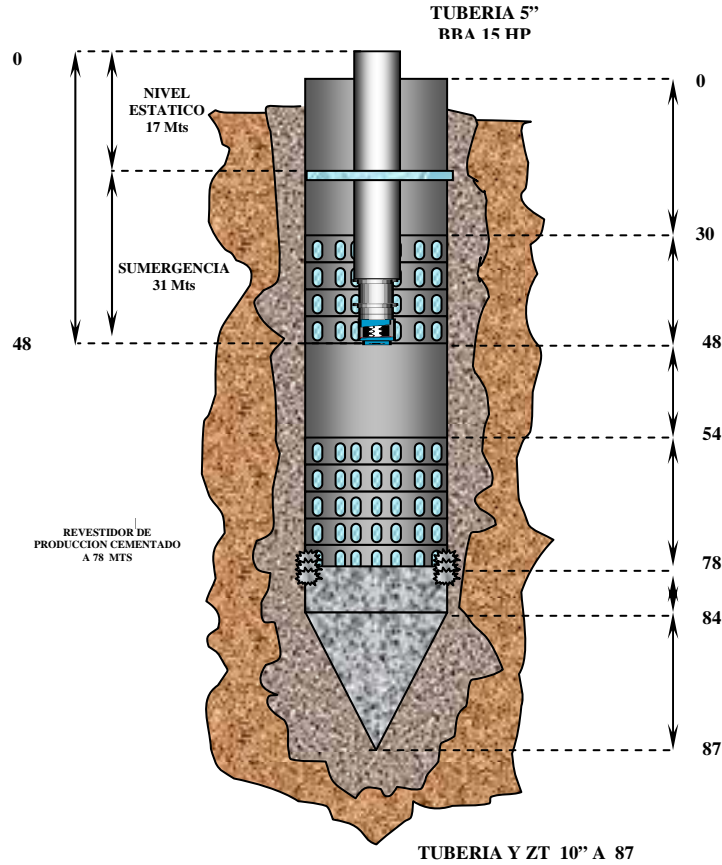
El alcance del servicio de perforación del pozo de agua es el siguiente:

- Movilización y desmovilización de equipos.
- Perforación de pozos.
- Reparación de pozos.
- Construcción e impermeabilización de fosa y canales de lodo.
- Suministro y colocación de sello sanitario de 20" x 6 metros (Incluye cementación).
- Perforación del hoyo de registros y ampliación a 17 1/2".
- Registro eléctrico.



- Suministro y colocación de tubería PVC de 10".
- Suministro y colocación de tubería PVC de 8" (Re-Liner de pozo de 10")
- Suministro y colocación de grava
- Limpieza con unidad compresora, aforo.
- Suministro de bomba electro-sumergible (Bomba y motor) de:
  - 50 HP 3 Etapas.
  - 50 HP 5 Etapas
  - 40 HP 3 Etapas
  - 40 HP 5 Etapas
  - 30 HP 5 Etapas
  - 15 HP 5 Etapas.
- Conexión eléctrica e Instalación de bomba electro sumergible.
- Suministro y colocación de empalme.
- Suministro e instalación de cable eléctrico( indicar características)
- suministro e instalación de tubería de producción de 4"
- Suministro e instalación de tubería de producción de 5"
- Suministro e instalación de válvula check de 4"
- 1 Suministro e instalación de niples de 4" x 6" largo
- Suministro e instalación de niples de 5" x 6" largo
- Suministro e instalación de combinación de 4" x 5" (botella)
- Suministro de disco de soporte
- Construcción de losa de concreto 1.20 x 1.20 x 0.10 Mts.
- Suministro de tirrap.
- Sacar equipo de bombeo del pozo para limpieza y/o reemplazo de algún componente.
- Bajar equipo de bombeo.
- Limpieza del pozo de monitoreo profundo (1.300 mts) para toma de muestra.( incluye alquiler de bomba electro sumergible).

**Figura 2: Diagrama Mecánico del Pozo de Agua**



**e.- Configuración del pozo de agua**

Entubado del pozo de agua (Tubería de 10" de cloruro de polivinilo, PVC).

Nº de juntas	Profundidad (m)		Descripción
	Desde	Hasta	
8	0,00	48,00	Tubería ciega
6	48,00	84,00	Tubería ranurada
1	84,00	87,00	Punta de lápiz

**7.9. PERFORACION DE LOS POZOS PRODUCTORES.**

**a.- Objetivo.**

Concluida la construcción de la plataforma, se debe movilizar al lugar, los equipos necesarios para el desarrollo de las actividades en la perforación de treinta (30) pozos horizontales productores en la Macolla 9, para extraer crudo pesado del Miembro

Morichal de la Formación Oficina. La ejecución de estas actividades le corresponde a la Gerencia de Construcción y Mantenimiento de Pozos de EMx PetroMonagas.

#### **b.- Equipos de perforación.**

La instalación del equipo de perforación, comprende ubicar las instalaciones de perforación sobre la tanquilla de perforación (Cellar), con todo el equipo y maquinaria de apoyo, la instalación de unidades de tratamiento de los lodos y fluidos de perforación y captura de material de cortes del subsuelo (ripios), tanques de almacenamiento de efluentes, tubos metálicos de diferentes grosores y tipos, etc. A continuación se señalan las instalaciones y sistema de equipos de mayor relevancia que se utilizarán en la perforación de los pozos: Cabria de perforación, sistema de potencia, sistema de izaje, sistema de perforación rotatoria, tubos metálicos para la sarta de perforación, tubos metálicos de revestimiento, sistema de circulación de lodos y fluidos de perforación, unidad de centrifugado, válvulas impide reventones y vehículos en general (camión de vacío, montacargas, volteo, etc.).

Adicionalmente a los equipos e instalaciones, se dispondrán los materiales que se requieren para el proceso de perforación, como son: aditivos para la preparación de lodos base agua, bentonita, cemento, combustibles líquidos, aceites y grasas vegetales, etc.

#### **c.- Sistema de perforación.**

Para lograr los objetivos de eficiencia y economía en el proceso de construcción y perforación de los pozos productores horizontales, el proceso de perforación se realiza bajo el concepto técnico de “localización seca o de circuito cerrado”, para lo cual se requiere una serie de instalaciones y equipos que serán señaladas a continuación:

Se procede a la colocación e instalación temporales de almacén, trailer de oficina y alojamiento, baño portátil, planta de tratamiento portátil, planta de energía eléctrica portátil, y tanques metálicos o recipientes de almacenamiento temporal (tanques metálicos para el manejo de lodos, recepción de ripios, tanques hidroneumáticos para el almacenamiento y suministro de agua a las cabinas de alojamiento, tanques para el almacenamiento temporal de combustible diesel para la planta de generación eléctrica y otras facilidades de apoyo).

Durante la perforación de los pozos se requiere mantener en sitio productos para la preparación y/o acondicionamiento del lodo utilizado en el proceso. Los productos utilizados, bentonita y lignito, se mantienen en bolsas plásticas a prueba de lluvia y en remolques para ser usados según se requiera.

#### **d.- Actividades en la fase de perforación de los pozos productores.**

La perforación de los pozos horizontales comprende tres fases: Inicialmente un pozo vertical de 16” (40,6 cm.) hasta alcanzar aproximadamente +/- 500 pies (152,4 metros) de profundidad y asentar el revestidor de 13-3/8” (34 cm.), luego se procede a perforar la segunda sección vertical del pozo hasta aproximadamente 1.800 pies (548,8 metros). Una vez alcanzada la profundidad vertical asignada, el pozo será desviado a partir de un punto (“Pick off point”), hasta alcanzar un ángulo de aproximadamente 90° con al vertical en un recorrido relativamente corto hacia la horizontal. En esta segunda sección se perforará un hoyo de 12-1/4” (31,12 cm) de diámetro, donde se asentará un

revestidor de 9-5/8" (24,6 cm.), por último se perforara el hoyo de producción de 8-1/2" (12,6 cm.), cuyo objetivo es recobrar el petróleo acumulado a través de una "camisa ranurada" de 7" (17,8 cm.), este hoyo será casi horizontal y se extenderá +/- 5.000 pies (1.524 m), adicionalmente se perforarán cuatro pozos estatigráficos con el objetivo de adquirir información Geológica como soporte para la perforación de las trayectorias de los pozos horizontales de la Macolla 9. Dentro del proceso de perforación de un pozo está involucrada la operación de preparar y manejar los lodos y fluidos de perforación, cuya función es la de transportar los ripios desde el fondo del pozo hasta la superficie, lubricar y enfriar la mecha o barreno de perforación, equilibrar la presión en las formaciones penetradas, evitar el colapso del hoyo, motorizar la barrena en la perforación horizontal.

En la perforación de los pozos se utilizan diferentes tipos de lodos, dependiendo de la sección del hoyo, pero en términos generales se utilizarán lodos de base agua los cuales contienen aditivos poliméricos biodegradables para controlar las propiedades físicas, químicas y biológicas del lodo (bentonita, polímeros, biocida).

El lodo se bombea desde los tanques de mezcla hacia la sarta de perforación y fluye a través de la barrena, arrastrando los fragmentos de roca (ripios) resultantes de la perforación del subsuelo. La mezcla de lodos y ripios (lodo sucio) fluiría a la superficie a través del espacio anular comprendido entre la sarta de perforación y la pared del hoyo, y se vierte a un equipo donde se separan los sólidos; el lodo limpio es reciclado.

Sección del hoyo (pulgadas)	Revestidor (pulgadas)	Longitud del hoyo (pies)
16"	13-3/8" @ 500 pies	500
12 1/4 "	9-5/8" 4500 pies	4000
8 1/2 "	7" @ 9500 pies	5000

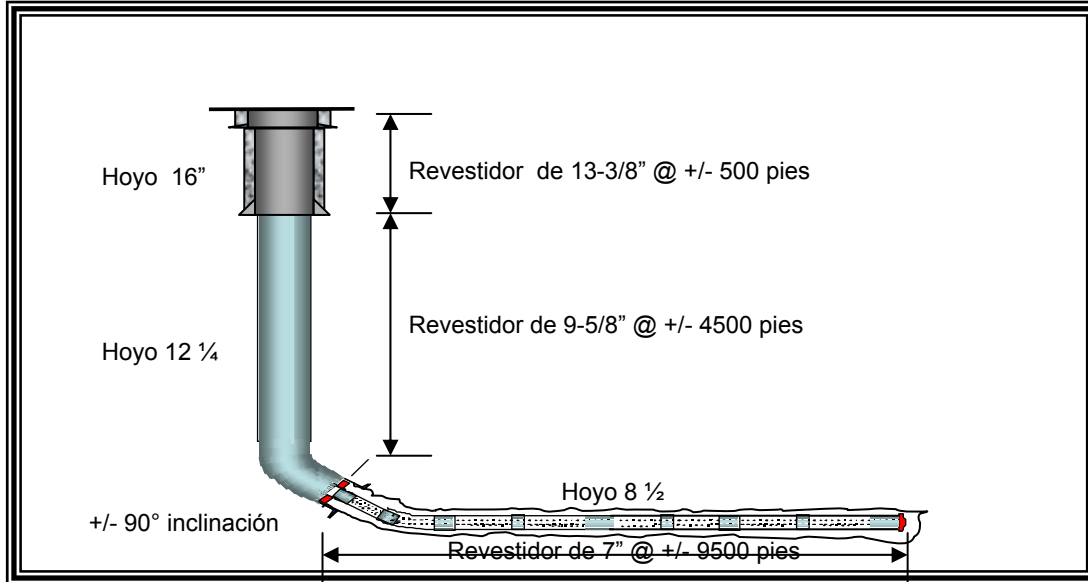
#### e.- Programa de cementación y revestimiento del pozo (listo)

La perforación del pozo se inicia con hoyo vertical a la profundidad de profundidad 500 pies y diámetro de 16"; este hoyo se entuba con un tubo revestidor de 13<sup>3/8</sup>" y se cementa desde el fondo hasta la superficie. El revestimiento superficial se usa para asentar el cabezal del pozo y para aislar y proteger los acuíferos poco profundos.

A continuación el pozo es profundizado direccionalmente, perforando un hoyo de 12<sup>1/4</sup>" hasta una profundidad de 4.500 pies (Tope de la arena productora), posteriormente bajar y cementar el revestidor de 9<sup>5/8</sup>". Este revestimiento, llamado de producción, se utiliza con el propósito de aislar acuíferos, otros horizontes petrolíferos diferentes al objetivo y para asegurar la integridad del hoyo. Finalmente se perfora la sección horizontal de diámetro 8<sup>1/2</sup>" hasta +/- 9500' (2.896 metros), se realiza viaje de calibración y limpieza, luego se desplazará el fluido de 8,7 lpg x fluido disperso libre de sólido y se entubará con un liner ranurado de 7", para luego asentar la empaadura térmica, desconectar el setting tool y realizar el desplazamiento del lodo por agua tratada.

Concluida la perforación, se encamisará el pozo, asentando una cañería por debajo de la zona productora de petróleo, esta camisa queda fija mediante una lechada de cemento que se dispone entre la pared del pozo y la parte exterior de la cañería.

Figura N° 3. Revestimientos vs. Profundidad de Perforación.



**f.- Generación, tratamiento y disposición de efluentes y rípios de perforación mediante el concepto de localización seca o circuito cerrado**

Los efluentes y sólidos de perforación serán manejados mediante la tecnología denominada "Localizaciones Secas o Circuito Cerrado" o sin fosas, la cual implica el manejo de residuos de perforación mediante el control de sólidos, reciclaje de fluidos (lodos) de perforación y reutilización del agua; para esto, se requiere el establecimiento de un sistema de circuito cerrado, permitiendo un mejor control de efluentes y sólidos, que son generados durante el proceso de perforación.

**f.1.- Generación, tratamiento y disposición de efluentes de perforación.**

En la perforación de los pozos se utilizan diferentes tipos de lodo, dependiendo de la sección del hoyo, pero en términos generales están constituidos por agua, bentonita, aditivos poliméricos biodegradables, biocida, detergentes, soda cáustica, carbón natural en polvo y bicarbonato de sodio. Durante la perforación de los pozos el lodo es bombeado a través de la tubería (sarta) hasta la mecha que va abriendo el pozo, retornando luego a la superficie, a través del espacio anular del pozo, a un sistema de control de sólidos donde los lodos sucios y fluidos serán tratados preliminarmente y reutilizados (mientras sea posible) en sitio.

Sección	Tipo de lodo	Composición típica del lodo
17 ½ "	Agua gel	Agua + bentonita + potasa cáustica
12 ¼ "	XCD Polímero	Goma Xántica (Duovis) Almidón de papa modificado Potasa cáustica Lubricante químico base agua
8 ½ "	XCD Polímero	Goma Xántica (Duovis) Almidón de papa modificado Potasa cáustica Lubricante químico base agua

El efluente tratado es inyectado al subsuelo, conjuntamente con aguas de formación producto de la producción del crudo extra-pesado, en los pozos de inyección autorizados por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Los materiales o productos para la preparación de los lodos de perforación (LISTO):

- Los químicos más comunes usados son los siguientes: Surfloc-2515: floculante.

- WP-5205: polímero floculante.

- Percol 368: coagulante, Nitrato de calcio: coagulante y modificador de pH.

Las aguas servidas, serán tratadas en una planta de tratamiento portátil y posteriormente serán asperjadas al ambiente o evacuadas con el resto de los efluentes.

**f.2.- Generación, tratamiento y disposición de ripios de perforación.**

Los ripios no contaminados generados durante la perforación de los pozos, serán recolectados en un área de manejo de desechos dividida en celdas, localizada dentro de la superficie de la Macolla. Una vez colocados en las celdas, los ripios no contaminados se dejarán secar para posteriormente realizar su mezclado con el material de suelo sobrante para su posterior confinamiento. Los volúmenes estimados de generación de ripios de perforación:

Intervalo de Profundidad	Ripios (Bbl/Pozo)	Ripios (m <sup>3</sup> /Pozo)	Ripios (m3/ 30 Pozos)
Superficie Sección de Construcción del ángulo Horizontal	277	44	1320
	1603	255	7650
	1163	185	5550
Volumen no Contaminado Volumen Contaminado	1.176	187	5610
	900	143	4290
<b>TOTAL</b>	<b>3.043</b>	<b>814</b>	<b>24.420</b>

Mediante estas obras y conceptos, en el sistema de circuito cerrado de procesamiento de fluidos y control de sólidos, se removerán entre el 30 y 50% de los sólidos generados en un rango de 10 a 75 micrones, y el sistema de centrifugado conjuntamente con el

área de secado removerán del 40 al 45% adicional, logrando mantener una cantidad de sólidos de baja gravedad específica (menos del 5%), lo cual permite un tratamiento más efectivo de los ripios una vez que se deshidrate el lodo.

Una vez confirmada la Empresa encargada del manejo y tratamiento de sólidos, se notificará al MinAmb, así como la tecnología específica a utilizar por la misma. En términos generales, las plataformas contarán con un sistema cerrado de manejo de lodos y control de sólidos, el cual permitirá retirar los sólidos extraídos y tratar las aguas separadas con estos, para su reutilización en la preparación de los lodos. Los ripios generados durante la perforación, serán depositados en bandejas de recolección (canoas) de donde serán cargados a camiones y/o volquetas herméticas para transportarlos a centro de acopio operado por empresas especializadas y registradas en el MINAMB, donde serán tratados y dispuestos definitivamente; se realizará el seguimiento del proceso para verificar el cumplimiento a la Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos (Ley 55).

#### **g.- Evaluación y completación del pozo**

La última operación desarrollada sobre un pozo, es la completación del mismo. En esta etapa se emplea un equipo similar al utilizado en la etapa anterior pero en menor escala, no incluye sistemas de procesamiento de lodos o de control de sólidos, ya que se utilizan fluidos de completación que no poseen sólidos y los mismos son recirculados al pozo mediante una bomba y a través de un tanque de almacenamiento. La operación de completación del pozo requiere de un generador de electricidad, guayas, cisternas de agua y combustible, entre otras.

Una vez concluido el pozo se procede a identificar los intervalos prospectivos indicados anteriormente y a "cañonear" en las estructuras seleccionadas como objetivos para realizar las pruebas cortas de producción. Esta evaluación se realizará con un equipo portátil de separación con tanques de almacenamiento para manejar la producción, y se realizará intermitentemente por periodos de hasta 12 horas. El gas separado en las pruebas es quemado en sitio con quemadores verticales y el crudo es transportado a la estación de flujo más cercana mediante vaccums. Si el pozo resulta exitoso se completará con tubería de 3<sub>1/2</sub> pulgadas y se utilizará agua salada como fluido de compensación.

#### **h.- Saneamiento del sitio.**

Posterior a la fase de completación de un pozo, debe sanearse el área intervenida, a fin de restaurar la misma tanto como sea posible a su condición original antes de la construcción del sitio y perforación del pozo. Este tipo de trabajo generalmente incluye la disposición final de cualquier desecho sólido y líquido que se haya generado durante las operaciones de perforación.

#### **i.- Insumos necesarios.**

Para la ejecución de las distintas actividades que conforman el proyecto se requiere de insumos tales como: agua, diesel para preparar los lodos, aceites lubricantes, barita a granel y en sacos, cloruro de calcio, soda caústica, arcilla organofílica, lignito, emulsificantes, cemento, aditivos de cementación, revestidores, tuberías de perforación de diferentes diámetros y aceite hidráulico. Cantidades estimadas de estos insumos.

INSUMO		CANTIDAD
Agua	Para Perforación	3.000 bls
	Potable	1.300 lts
Diesel	Para Motores	750 lts
Aceite	Lubricante	11,88 lts
	Hidráulico	24,12 lts
Barita, 100 lbs/saco		2.898 lb
Bentonita, 100 lbs/saco		122,5 lb
Detergente, 55 gal/tb		10 tbs
Cal Hidratada, 50 lbs/Saco		500 sacos
Controlador de Filtrado, 50 lbs/saco		800 sacos
Arcilla Organofílica, 50 Lbs/Saco		1.600 sacos
Aceite mineral		6.000 bls
Emulsificantes		50 tambores
Cemento		20 tolvas
Aditivos de cementación		50 tambores
Revestimiento		22.267 pies ó 6.786,90 m
Tuberías		14.350 pies ó 4.373 m

#### j.- Servicios requeridos.

Para ejecutar las actividades y cumplir con los objetivos propuestos por el proyecto para la perforación de los pozos, se requiere de un conjunto de insumos y servicios que en forma breve se mencionan a continuación. Dada la complejidad de las operaciones, muchos de los parámetros y cantidades son estimadas, por lo que podrán variar para el momento de su ejecución, aún cuando no sustancialmente.

##### j.1.- Servicio de agua.

Durante los procesos de perforación se requiere agua para los distintos usos tales como, consumo humano, limpieza, preparación de lodos, preparación de lechada para cemento, etc., la cual será suministrada por camiones de vacío que la transportará desde los pozos de agua autorizados en el campo:

Uso	Consumo (m <sup>3</sup> )
Humano	150
Limpieza	380
Preparación de lodos	700
Cementación	47
Completación	48
<b>Total</b>	<b>1325</b>



**j.2.- Electricidad.**

La electricidad requerida para el funcionamiento de los taladros y bombas, así como de otras operaciones que requieran este tipo de energía, provendrá de plantas eléctricas, incluidas dentro de la infraestructura de los taladros.

**j.3.- Combustible**

Se requerirá un volumen aproximado de 180.000 litros de combustible y lubricantes para las labores de operación y mantenimiento de los generadores Diesel y los motores de accionamiento hidráulico del sistema de perforación (taladro).

**j.4.- Tuberías**

Se requiere un conjunto de tuberías de revestimiento a ser introducidas durante la perforación de los hoyos de cada pozo, y un cierto volumen de lodos a ser preparado en cada localización, en base a las características de las condiciones de operación, diámetro de los hoyos y otros

Pozo	Tubería (13 3/8")	Tubería (9 5/8")	Tubería (7")	Tipo de lodo
Cada Pozo	500 pies	4.000 pies	5000 pies	Agua Gel (hoyo de 16") XCD Polímero (Hoyo de 12-1/4") XCD Polímero (Hoyo de 8-1/2")

**k.- Personal y equipos requeridos.**

En esta etapa se requiere personal bien especializado para operar los equipos y para realizar las labores que conlleva el proceso de perforación, de manera que se dispone de un personal técnico especializado que labora por turnos y otro personal profesional que labora jornada normal. A continuación se señala el personal y los equipos requeridos en la etapa de Instalación y Perforación para cada una de las Macollas objeto de la presente Solicitud:

Personal	Equipos
3 Cuñeros 6 Encuellador 4 Perforador 4 Supervisor 12 h 2 Supervisor 24 h  Subtotal x turnos: 19 personas.	Sarta de perforación/revestimiento Torre de perforación Equipo de control de sólidos Tanques de preparación de lodos Equipo de control de efluentes Trailer para personal Cargador frontal (Montacargas) Equipo de Registros Equipo de cementación
2 Supervisor PZ 3 Supervisor Contratista 4 Mecánico de taladro 2 Electricista 2 Químicos 2 Geólogos 4 Personas direccional 3 Personas disposición desechos	Tanques de recolección de sólidos y efluentes Generadores diesel y tanques de almacenamiento de combustible Equipos de bombeo Equipo hidroneumático y tanques de almacenamiento de agua Equipo para el manejo de desechos Tuberías de lodos Equipo para bajar revestimientos Equipo para movilizar el taladro y componentes Camiones de vacío (vaccum) para movilizar fluidos
<b>TOTAL PERSONAS: 41</b>	

## I.- Cronograma de ejecución de actividades 30 pozos horizontales

<b>Consideraciones</b>						
Pozos Horizontales						
Sección Horizontal		+/- 5000 pies				
Tres fases						
Estimados Construcción		21 días		(POZO A POZO)		
Estimados Construcción		15 días		(POR FASES ALTERNADAS)		
Fecha Estimada de Inicio		01/07/2009				
Producción Estimada		1500 bnpd				
<b>Escenario Perforación Pozo a Pozo</b>						
Pozos	Inicio	Fin				
1	01/07/2009	22/07/2009				
2	22/07/2009	12/08/2009				
3	12/08/2009	02/09/2009				
4	02/09/2009	23/09/2009				
5	23/09/2009	14/10/2009				
6	14/10/2009	04/11/2009				
<b>Total días (6 pozos)</b>		126	<b>Total días ( 30 POZOS): 630</b>	<b>Total prod.</b>	-	
<b>Total meses (6 pozos)</b>		4,13	<b>Total meses (30 pozos):20,66</b>			
<b>Escenario Perforación Fases Alternadas</b>						
Pozos	Superficial		Intermedio		Producción	
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin
1	01/07/2009	04/07/2009	13/08/2009	18/08/2009	18/08/2009	25/08/2009
2	04/07/2009	07/07/2009	08/08/2009	13/08/2009	25/08/2009	01/09/2009
3	07/07/2009	10/07/2009	03/08/2009	08/08/2009	01/09/2009	08/09/2009
4	10/07/2009	13/07/2009	29/07/2009	03/08/2009	08/09/2009	15/09/2009
5	13/07/2009	16/07/2009	24/07/2009	29/07/2009	15/09/2009	22/09/2009
6	16/07/2009	19/07/2009	19/07/2009	24/07/2009	22/09/2009	29/09/2009
	<b>Superficial</b>	3	<b>Días</b>			
	<b>Intermedio</b>	5	<b>Días</b>			
	<b>Producción</b>	7	<b>Días</b>			
	<b>Total</b>	15	<b>Días</b>			
<b>Total días (6 pozos)</b>		90	<b>Total días ( 30 POZOS): 450</b>			
<b>Total meses (6 pozos)</b>		2,95	<b>Total meses (30 pozos):14,75</b>			

## 8. MARCO LEGAL.

La legislación ambiental vinculada a la implantación del proyecto, es la siguiente:

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.**
- **Ley Orgánica de Administración Central.**
- **Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.**
- **Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.**
- **Ley Orgánica del Ambiente.**
- **Ley Penal del Ambiente.**
- **Ley Forestal de Suelos y Aguas y su reglamento.**
- **Ley de Protección a la Fauna Silvestre.**
- **Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.**
- **Decreto N° 638:** Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica.
- **Decreto N° 883:** Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos y/o Efluentes Líquidos.
- **Decreto N° 1.257:** Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.
- **Decreto N° 2.212:** Normas sobre Movimientos de Tierra y Conservación Ambiental.
- **Decreto N° 2.216:** Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de otra Naturaleza que no sean Peligrosos.
- **Decreto N° 2.217:** Normas sobre el Control de la Contaminación Generada por Ruido.
- **Decreto N° 2.219:** Normas para Regular la Afectación de los Recursos Naturales Renovables Asociados a la Explotación de Minerales no Metálicos.
- **Decreto N° 2.220:** Normas para Regular las Actividades Capaces de Provocar Cambios de Flujo, Obstrucción de Cauces y Problemas de Sedimentación.
- **Decreto N° 2.226:** Normas Ambientales para la Apertura de Picas y Construcción de Vías de Acceso.

## 9. CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA.

La caracterización ambiental del área del Proyecto incluye la descripción de las principales variables de los medios físico y biológico en el entorno de la cuenca alta del río Yabo y del medio socioeconómico en un espacio local y regional, conforme a las áreas de influencia previamente determinadas.

### 9.1. AREA DE INFLUENCIA

Para abordar la caracterización de los diferentes elementos que conforman el área de influencia del Proyecto, se procedió en primer lugar, a identificar los ámbitos geográficos en los que se manifiestan las distintas interrelaciones que se establecen entre los componentes de los medios físico-natural y socioeconómico, frente a la ejecución de las actividades previstas en las diferentes fases del Proyecto.

Con tal finalidad se delimitó la cuenca del río Yabo, a la cual se superpuso la localización de la infraestructura del Proyecto para definir, a partir del análisis de las relaciones ecológicas de la cuenca, el área más susceptible de ser afectada. A tal efecto, se determinó que la sección alta de dicha cuenca se corresponde con el área de influencia directa del Proyecto desde el punto de vista físico-natural. Es importante señalar que no se descarta que algunos de estos efectos pudieran repercutir aguas abajo abarcando otros sectores fuera de la citada cuenca.

En segundo lugar, se determinó la localización de los centros poblados y la interconexión vial, con relación a la ubicación del Proyecto. Ello junto con el análisis de la información relativa a la jerarquía funcional urbana y el grado de especialización de los centros poblados, permitió definir el área que, desde el punto de vista socioeconómico, será impactada por el desarrollo de las actividades petroleras.

Ahora bien, dado que el Proyecto afectará con diverso grado de intensidad las actuales condiciones del entorno en cuanto a: el asentamiento poblacional, la disponibilidad de servicios, el patrón de uso de la tierra, la estructuración de la base económica y la utilización de la vialidad, se delimitaron dos áreas perfectamente diferenciables.

En tales áreas las relaciones funcionales y/o espaciales vistas en términos de la capacidad de los centros poblados de brindar apoyo en el suministro de mano de obra, insumos, servicios industriales, materiales y equipos, también se expresan diferenciadamente, conformando de esta manera las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto.

#### 9.1.1. Area de influencia directa.

En función de las consideraciones antes expresadas, el área de influencia directa del Proyecto está conformada, desde el punto de vista físico-natural, por la sección alta de la cuenca del río Yabo, la cual abarca desde sus cabeceras y la confluencia con su principal afluente, el río Cogollar, hasta la desembocadura de la cañada El Aceital en las proximidades del poblado del mismo nombre; también incluye una pequeña sección de la cuenca del río Morichal Largo al Noroeste.

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia directa comprende varios centros poblados menores, que por su cercanía a los sitios donde se localizará la

infraestructura del Proyecto, son los más propensos a cambios tanto desde el punto de vista estructural como sociocultural. Dichos centros son: El Aceital, Cogollal, El Salto, Campamento Morichal y Temblador; de todos ellos El Aceital es el núcleo más próximo y el de mayor población dentro de la sección alta de la cuenca del río Yabo. Así, mediante la incorporación de elementos socioeconómicos, se trasciende el límite de la cuenca alta del río Yabo y se establece un ámbito físico más amplio, como área de influencia directa del Proyecto.

### **9.1.2. Área de influencia indirecta.**

El área de influencia indirecta, es decir, aquella en la que los efectos del proyecto no se expresan en forma determinante, debido a factores tales como la distancia y la capacidad propia del medio para asimilar dichos efectos, ha sido definida fundamentalmente sobre la base de consideraciones de tipo socioeconómico.

Así, el área de influencia indirecta del Proyecto abarca un amplio radio que incluye tres grandes centros urbanos: Maturín, la conurbación El Tigre-San José de Guanipa y Ciudad Guayana, los cuales van a mantener relación con el Proyecto a través del suministro de equipos, materiales, servicios y mano de obra especializada. También forman parte del área de influencia indirecta los poblados Soledad y Barrancas, capitales de los Municipios Independencia en el Estado Anzoátegui y Sotillo del Estado Monagas, respectivamente; y finalmente los corredores viales que comunican las ciudades mencionadas con el Campo de producción; destacando entre ellos las Troncales 16, 15 y 10, así como el conjunto de vías locales y ramales que integran la red vial regional las cuales también forman parte integrante del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

El análisis de las interrelaciones físico - naturales, bióticas y funcionales que se producen en el área de influencia del Proyecto, servirá de base al objetivo primordial de este estudio, como lo es predecir y evaluar los impactos ambientales y proponer las medidas más convenientes para su prevención, mitigación, corrección y control.

## **9.2. DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO**

La cuenca del río Yabo, de forma alongada, ocupa una superficie de 146.500 ha. Al río Yabo drenan los ríos Cogollar y Yabito por la margen derecha; la cañada El Aceital, la quebrada Morichalito y el río Morichal Agua Clarita por la vertiente izquierda. El río Yabo forma parte de la cuenca del río Morichal Largo al cual desemboca por su margen derecha, luego de un recorrido de aproximadamente 103 km. El Morichal Largo continúa en dirección Noreste hasta desembocar en caño Mánamo, en el delta del Orinoco; las cabeceras del Yabo colindan con las del río Carapa que se dirige al Sur tributando sus aguas al río Orinoco; la vertiente derecha del Yabo limita al Sureste con la cuenca del río Uraoa, que con orientación Noreste descarga en el caño Mánamo.

La cuenca alta del río Yabo presenta una sección transversal de unos 20 km y se extiende hasta la desembocadura de la cañada El Aceital en las cercanías del poblado del mismo nombre; este tramo del cauce tiene una longitud aproximada de 35 km y los desniveles de altura son poco significativos, con un máximo de 25 m en la zona más alta, entre la divisoria de aguas y el caserío El Aceital del Yabo.

De acuerdo al Decreto No. 846 del 5 de abril de 1990, publicado en la Gaceta Oficial N° 34.462 del 8/5/90, el río Yabo es considerado como un ecosistema de morichal, por cuanto sus características se ajustan a la definición establecida en el Artículo 2° del citado decreto, en el cual se define al Morichal como una “Formación vegetal especial caracterizada por la presencia de la palma moriche (*Mauritia flexuosa* L.f.), creciendo como individuos aislados o formando una masa compacta junto a otras especies, en suelos saturados permanentemente, y asociados a un canal de drenaje. Está separado de la unidad circundante por un área de suelos permeables y frágiles con una escasa cobertura vegetal”.

Si bien el análisis de las características del medio físico natural se centra en la cuenca alta del río Yabo, este ámbito se ampliará o reducirá de acuerdo a los requerimientos metodológicos e información disponible, con la finalidad de lograr una mejor descripción de la variable considerada o del fenómeno analizado.

### 9.3. CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA

#### Geomorfología regional

El área de Cerro Negro se ubica en la parte meridional de los llanos orientales. Estos constituyen una unidad fisiográfica propia de una altiplanicie con suaves pendientes hacia el este y sudeste, comprendida entre el Macizo Oriental de la Cordillera de la Costa y el Macizo Guayanés.

Los llanos orientales alcanzan una altura máxima en la mesa de Ocopia (480 msnm), desde la cual descienden hacia el Sureste hasta los 15-20 msnm, con una pendiente media de 1-2%.

- En una escala más detallada, la topografía se presenta algo más compleja, existiendo de hecho tres grandes áreas de pendientes:
- Desde la mesa de Ocopia y el Macizo Oriental hasta los ríos Guanipa y Guarapiche respectivamente y desde El Tigre hasta el río Orinoco, con pendiente hacia el Sureste.
- Desde las mesas de Ocopia y San Manuel hasta Maturín, la mesa de Santa Bárbara-Aguasay y los llanos de Maturín con pendiente hacia el Este.
- Las mesas de los ríos Tigre, Morichal Largo y Yabo con pendiente hacia el Noreste.
- La mayoría de los valles de los ríos en los llanos orientales presentan un entalle profundo que puede alcanzar los 150 m en el Norte, disminuyendo hasta 5-20 m en el Sur, como es el caso de los ríos Yabo y Morichal Largo. Dichos entalles son más pronunciados en las riberas Sur y Este de los ríos, siendo la opuesta de pendiente suave y menos accidentada, con indicios fuertes de un basculamiento de los llanos hacia el Sur y el Este. Como consecuencia, la mayor parte de las terrazas aluviales se encuentran en la margen izquierda, mientras que su número es limitado en la derecha, donde los ríos cortan farallones a veces profundos, a lo largo de los cuales discurren.

También las vegas están más desarrolladas en la margen izquierda y su perfil está caracterizado por un glacis coluvial o erosional de suave pendiente, en contraste con las fuertes pendientes y paredes casi verticales de la margen derecha.

Gran parte de los llanos orientales está ocupada por la mesa de Guanipa con sus variantes fisiográficas y sus geoformas adyacentes relacionadas. La evolución morfogénica de la mesa y los llanos orientales, tuvo su culminación durante el período Pleistoceno, luego que los movimientos tectónicos regionales ocasionaran la edificación geológica y la emergencia de la cuenca que los sustenta.

Los sistemas morfogénicos que intervinieron fundamentalmente en la conformación de la topografía actual fueron el escurrimiento superficial, el acorazamiento ferruginoso de algunos horizontes, la sufosión y la ablación eólica.

Una de las consecuencias de la evolución de la mesa, es la formación de una red hidrográfica de baja densidad y valles encajados, sobreimpuesta a un patrón tectónico precedente, cuyas características principales son la ausencia de una red hidrográfica secundaria y una colmatación predominantemente coluvial de la misma.

Las características genéticas y evolutivas de los llanos orientales y más específicamente de las mesas, son causa de la baja actividad morfogénica y el bajo potencial morfodinámico de los mismos. Salvo las áreas intensamente erosionadas en el borde occidental y en la parte central, los “badlands” heredados de los procesos erosivos del Pleistoceno e impresos en el basamento terciario y los ríos profundamente disectados del piedemonte, la mayor parte de la superficie de los llanos orientales son inactivos y estables. Gran parte de las áreas de “badlands” están estabilizadas y no presentan mayores problemas de erosión, aún cuando el escurrimiento superficial es intenso y el potencial erosivo muy elevado. Los suelos residuales pedregosos y las corazas ferruginosas contribuyen en menor grado a la conservación del paisaje. Por otro lado, los procesos de erosión eólica y la sufosión son tan lentos e ineficientes como el escurrimiento difuso, debido esencialmente a la escasez de material suelto y a la presencia de vegetación.

Las áreas de mayor actividad morfogénica la constituyen los bordes de mesa disectada, los “badlands” no estabilizados y los afloramientos de terrenos terciarios arcillosos. En una escala mayor, se producen violentos cambios morfológicos en las áreas intervenidas y sobre todo, en aquellas que han sido objeto de mala praxis ingenieril.

El caso contrario de sedimentación excesiva e inundaciones se produce en las partes bajas, generalmente reducidas a lechos y vegas de los ríos afectados por las áreas más activas en los procesos erosivos, creando anegamientos estacionales, periódicos y ocasionales.

#### **9.4. CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS**

Los tipos de suelos más frecuentes observados han sido los siguientes:

**Ultisoles:** Suelo limo-arenoso en superficie y algo arcilloso en profundidad; con horizonte A1 marrón negruzco orgánico; horizonte A2 marrón amarillento, poco estructurado, masivo algo plástico; horizonte B marrón a marrón rojizo, de consistencia plástica y pocas raíces.

Se presentan preferiblemente en los glaciares de erosión y en las vertientes de los ríos principales. Frecuentemente truncados por erosión laminar y pastoreo o cubiertos por suelos residuales provenientes de la mesa.

**Psamments:** Suelo arenoso, muy silíceo, perteneciente al gran grupo de los entisoles; poseen un alto grado de evolución pedogenética. Horizonte A muy exiguo, color marrón amarillento, de reacción ácida y estructura friable; horizonte B marrón grisáceo, con pequeños concreciones marrón negruzco, ligeramente arcilloso. Es el suelo con más amplia distribución en las sabanas arboladas (muy delgado) y en los lechos de ríos y quebradas que no han desarrollado vegas, así como en las cubetas de sufosión. El alto contenido de arena le confiere gran capacidad de infiltración.

**Plintitas:** Suelos arcillosos ferruginosos; horizonte A marrón amarillento oscuro, textura aterronada poliédrica, coherente, moderadamente plástica; horizonte B argiláceo rojo abigarrado a amarillento, estructura poliédrica marcada, coherente y plástica con numerosas raíces y bandas orientadas verticalmente. Son observados localmente en la mesa ondulada.

**Tropaquepts:** Suelo muy orgánico en superficie, limo-arenoso en profundidad; horizonte A compuesto de materia orgánica descompuesta y humus fino, marrón oscuro, saturado de agua, plástico; horizonte B limo-arenoso, muy orgánico, color gris/marrón, estructura masiva plástica, igualmente saturado; la base es arenosa fina. Es el típico suelo de morichal en el lecho de los ríos principales.

## FERTILIDAD

Los suelos de mesa son muy poco fértiles, aunque poseen propiedades físicas positivas, tales como estructura y aireación. No obstante, los perfiles degradados en cuanto a nutrientes se refiere, son comunes. Por otro lado, estos suelos albergan en el horizonte B y debajo de él, material fino con gran capacidad retentiva de humedad y nutrientes; de allí que cuando son afectados, se recolonizan inmediatamente con vegetación herbácea y arbustiva, como sucede a los lados del gasoducto Anaco-Puerto Ordaz, en las inmediaciones del río Morichal Largo. Estos suelos han sido aprovechados, generalmente en forma abusiva, para el pastoreo libre. En los últimos años se ha diversificado su utilización en algunos tipos de cultivo, tales como el maní, sorgo, ajonjolí y merey.

El desarrollo del Campo de Producción del Proyecto no afectará áreas de alto potencial agrícola ni de un uso intensivo de la tierra, constituyéndose en elemento favorable para su ejecución. Igualmente, el cumplimiento del Proyecto en cualquiera de sus etapas, construcción u operación, no incidirá de ninguna manera en las condiciones y características de los suelos, por lo que el impacto ambiental generado sobre esta variable es insignificante o nulo. El grado de afectación será puntual en los sitios de ubicación de la infraestructura del Proyecto (macollas, estación central de producción, vialidad). Considerando que las vías existentes en la zona serán aprovechadas.



## 9.5. HIDROGEOLOGIA

### a.- Características del acuífero

En el área del COPEM el acuífero tiene carácter libre a semiconfinado, constituido por sedimentos pertenecientes a las Formaciones Freites, Las Piedras y Mesa.

Litológicamente esta compuesto, fundamentalmente, por gravas y arenas poco consolidadas, con granulometría media a muy gruesa y con una porosidad que varía entre 25 y 30 %. Estas gravas y arenas están intercaladas con capas de arcilla, que en conjunto forman una unidad hidráulicamente compleja. En la parte superficial, está cubierta por sedimentos granulares no consolidados de la Formación Mesa, los cuales favorecen la infiltración directa del agua de lluvia.

### b.- Niveles de aguas subterráneas

Los niveles, a partir de los cuales fue elaborado el mapa corresponden a mediciones ejecutadas por el MARNR (Monagas) durante los meses de octubre 1996 y marzo de 1997 y mediciones propias realizadas durante el reconocimiento de campo, las cuales se presentan en el Cuadro siguiente:

**NIVELES DE AGUAS SUBTERRANEAS**

POZO DE AGUA VECINO AL POZO PETROLERO	COTA	NF OCT.96	NP OCT.96	NF MAR.97	NP MAR.97	NF AGO.9 7	NP AGO.97
CNX1	97,33	23,06	74,27	22,77	74,56	22,70	74,63
CNX10	88,09	20,60	67,49	20,50	67,59		
CNX12	89,92	23,24	66,69	23,44	66,48	24,19	65,73
CNX16	81,69	15,85	65,84	15,93	65,76	17,05	64,64
CNX14	82,04	16,13	65,91			18,05	63,99
CNX15	89,92	22,14	67,78	21,96	67,96		
MA101	85,95			3,01	82,85		
CNX20	103,94			39,15	64,79		

Fuente: MARN, Zona 12 Monagas y mediciones propias. 1997

NF: Nivel Freático

NP: Nivel Piezométrico

### c.- Dirección y velocidad del flujo de las aguas subterráneas

Las direcciones del flujo están representadas por las líneas de corriente que en el área de estudio son convergentes. En la zona se identifican dos líneas principales de drenaje con dirección Noreste que corresponden a los ríos Morichal Largo, Yabo y Uracoa. Las líneas de corriente hacia estos ríos son convergentes, lo que confirma que son alimentados por el acuífero.

Las líneas de corriente permitieron calcular el gradiente hidráulico promedio, para los flujos hacia ambos ríos:  $1.3 \times 10^{-3}$  para el río Yabo y  $1.8 \times 10^{-3}$  para el río Morichal Largo. Ello permitió determinar que para el río Yabo la velocidad media de drenaje es  $4.4 \times 10^{-4}$  m/día y hacia el río Morichal Largo es de  $6 \times 10^{-4}$  m/día.

### d.- Profundidad de los niveles de aguas subterráneas

La profundidad de los niveles estáticos es variable. Las máximas profundidades se registraron en los pozos CNX1: 22,77 m; CNX10: 20,50 m; CNX12: 23,44 m, CNX20: 39,15 m y CNX15: 21,96 m. Esto posiblemente se deba a la posición relativa de los pozos con los cauces de los ríos Yabo y Morichal Largo. La mínima profundidad fue registrada en el pozo MA101: 3,01 m la cual corresponde a la zona donde nace el río Cogollar. En la cabecera del río Yabo, se observaron varios manantiales que constituyen zonas de afloramiento del acuífero

## 9.6. HIDROLOGIA

### a.- Características generales

El río Yabo es un río típico de los llanos orientales, originado en depresiones de terreno, donde confluyen aguas superficiales y subterráneas, en lo que se conoce como un "MORICHAL".

Estos cauces son de carácter perenne, manteniendo su caudal en las épocas de verano, en virtud de las aguas sub-superficiales y subterráneas que se mueven a través del suelo, generalmente arenoso, hacia las depresiones geológicas por medio de un gradiente hidráulico.

Los morichales constituyen ecosistemas frágiles, conformados por un río y una franja densa de vegetación, dentro de la cual abunda la palma Moriche (*Mauritia flexuosa*), de la cual se origina su nombre.

Las aguas del río Yabo son de un color marrón característico debido al alto contenido de ácido fúlvico y ligera acidez, producto de la materia orgánica en descomposición. El cauce posee poca pendiente longitudinal, la cual produce a su vez bajas velocidades, favoreciendo la deposición de la materia orgánica en su lecho, causando la generación de ácidos fúlvicos, antes mencionada.

### b.- Características de la cuenca

El río Yabo conforma una cuenca típica de los llanos orientales, es decir, con pendientes superficiales bajas; tiene una extensión de 1.465 km<sup>2</sup>. Su vegetación es escasa, generalmente pastizales, a excepción de las plantaciones de Pino Caribe (*Pinus Caribea*), especie exógena introducida desde hace unos 20 años en la región y el bosque típico de morichales, muy frondoso y denso pero ocupando una franja relativamente pequeña con respecto al eje del río.

La cuenca posee una forma alargada, de orden 1 hasta la confluencia con el río Cogollar y de orden 2 de allí en adelante. (Entendiéndose el orden según la clasificación de Strahler, basada en las leyes de Horton).

## 9.7. MEDIO BIOLÓGICO

Para la descripción del medio biológico se consideraron las variables vegetación y fauna. La primera es indicadora e integradora de las condiciones naturales generales del área; por lo que los tipos de vegetación existentes y su grado de intervención, guardan, en una primera aproximación, una estrecha correlación con los tipos de fauna asociados a ellas.

El análisis se realizó mediante revisión bibliográfica, fotointerpretación y reconocimiento de campo.

### a.- Vegetación

La vegetación existente en la cuenca alta del río Yabo presenta un patrón de distribución espacial particularmente monótono u homogéneo, determinado tanto por las condiciones edafo-climáticas imperantes, las extensas áreas planas o ligeramente onduladas, ocupadas por sabanas inarboladas y arboladas, como por el uso extensivo de la tierra, anteriormente ganadería extensiva y en la actualidad bajo siembra masiva de *Pinus caribaea* y sus variedades, con fines de aprovechamiento forestal.

Este mosaico sencillo y ecológicamente trivial está solamente contrastado o alterado espacialmente por la vegetación asociada a los escasos cursos de aguas permanentes existentes, a saber: río Yabo y río Morichal Largo, donde una distinta condición de relieve, calidad edáfica o hídrica permite el desarrollo de bosques naturales con diversos grados de altura y cobertura y con dinámicas o grado de intervención contrastantes.

### **Afectación de la vegetación en el Campo de producción asociada al desarrollo del Proyecto**

La cobertura vegetal predominante en la poligonal del Campo de Producción está constituida por plantaciones de pino, cuya intervención será poco significativa no esperándose efectos en cadena sobre especies animales que conviven en forma interrelacionada con el hábitat natural.

Al contrario sucede con las comunidades naturales arbóreas de bosque medio denso, bajo denso, bajo abiertas y morichal alto que son áreas sensibles tanto desde el punto de vista vegetal como de hábitat de fauna silvestre. Cualquier intervención en área con esta característica deben limitarse a lo estrictamente necesario, aplicando medidas ambientales pertinentes para la preservación biológica y su recuperación por medio de condiciones naturales.

Las comunidades arbustivas y herbáceas presentan un potencial medio de sufrir posibles impactos por la intervención del medio, ya que la diversidad vegetal es escasa lo que limita igualmente la presencia de fauna silvestre y constituye una zona de riesgo moderado para sufrir efectos ambientales en su comunidad vegetal.

## b.- Fauna

Desde el punto de vista biogeográfico, la fauna presente en la cuenca del río Yabo en general y del polígono del Campo Cerro Negro, pertenece en su gran mayoría a la Provincia Llanera. Algunas especies de los morichales están relacionadas con el sistema deltáico y éstas, a su vez, con la Provincia Guayanesa, debido a la conexión existente entre ambas a través de los bosques de galería que presentan continuidad geográfica y permiten que parte de la fauna los utilice como corredores naturales de dispersión. La presencia de especies guayanesas en el Sureste de Anzoátegui, vinculada a los morichales que se conectan con el sistema del río Orinoco a través de su delta, es un elemento importante para comprender los procesos de dispersión de ciertas especies animales y ponderar adecuadamente su valor.

La fauna silvestre del área puede ser considerada como moderadamente diversa y con niveles poblacionales usualmente medios a bajos. En las últimas décadas, el área ha sido receptora de proyectos de desarrollo que han modificado sustancialmente la cobertura vegetal original, situación que ha conducido a la reducción local de las poblaciones de ciertas especies.

### Fauna de las plantaciones comerciales de Pino Caribe

Hace un par de décadas aproximadamente, se dio inicio a la plantación masiva, con fines comerciales, de pinos exóticos (*Pinus caribaea var. hondurensis*). Estas plantaciones fueron establecidas sobre las sabanas que caracterizaban la región originalmente, bajo la premisa ambiental de que estos ambientes eran unos desiertos sin valor de conservación. Actualmente esta unidad ocupa la mayor superficie dentro del polígono del Proyecto e inversamente alberga la menor diversidad de especies de la fauna silvestre característica de la región.

Las especies de vertebrados más comunes dentro del pinar son el venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*), el cachicamo sabanero (*Dasyus sabanicola*), el gonzalito (*Icterus nigrogularis*), el tordo mirlo (*Molothrus bonairensis*) y el lagartijo lisa (*Gymnophthalmus sp*). Del total de especies conocidas en el área, sólo un 9% reside en esta unidad.

En la actualidad se carece de estudios confiables que aborden específicamente el impacto causado por los pinares sobre la fauna de la sabana y de los morichales en la región. Se especula que el venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*) es una de las especies de herbívoros que puede haberse beneficiado de esta cobertura forestal; sin embargo, tal vez solamente utilice el bosque de pinos como refugio, más no para alimentación, siendo conveniente evaluar este tipo de incógnitas para ponderar en su verdadera dimensión los beneficios, reales o no, de las plantaciones de pinos sobre algunas especies de la fauna llanera, como ésta.

## 10. IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES ASOCIADAS.

Los impactos ambientales identificados en el medio físico para la construcción de la Macolla 9, son los siguientes:

ACTIVIDAD	ACCION	IMPACTO ASOCIADOS	MEDIDAS AMBIENTALES
Replanteo	Acondicionamiento del área Movilización de vehículos automotor	Compactación del suelo. Inducción a procesos erosivos.	Conformación del terreno e inducir la formación de cobertura vegetal en las áreas afectadas.
Acondicionamiento del área, remoción de capa vegetal y banqueo.	Acondicionamiento del área Remoción de capa vegetal. Movilización de vehículos automotor. Remoción de horizontes superficiales del suelo	Compactación del suelo. Inducción a procesos erosivos. Obstrucción de drenajes naturales. Alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo y gases de combustión. Modificación de la topografía original. Alteración del flujo de las aguas de escorrentía superficial. Alteración de la calidad de las aguas por sólidos disueltos.	Conformación del terreno e inducir la formación de cobertura vegetal en las áreas afectadas. Disposición adecuada de los restos de la deforestación. Control de emisiones de polvo y gases
Construcción de terraplén y sub-base.	Movilización de vehículos automotor. Movimiento de tierras	Compactación del suelo. Inducción a procesos erosivos. Obstrucción de drenajes naturales. Alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo y gases de combustión. Modificación de la topografía original. Alteración del flujo de las aguas de escorrentía superficial. Alteración de la calidad de las aguas por sólidos disueltos.	Conformación del terreno e inducir la formación de cobertura vegetal en las áreas afectadas. Disposición adecuada de los restos de la deforestación. Control de emisiones de polvo y gases.
Colocación de asfalto y construcción de obras de concreto.	Movilización de vehículos automotor. Empleo de materiales sólidos no peligrosos	Contaminación del suelo por disposición de desechos sólidos no peligrosos Compactación del suelo. Inducción a procesos erosivos. Alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo y gases de combustión. Alteración de la calidad de las aguas por sólidos disueltos.	Conformación del terreno e inducir la formación de cobertura vegetal en las áreas afectadas. Control en el manejo del asfalto y el concreto. Control de emisiones de polvo y gases. Construcción de cunetas y tanquillas perimetrales.
Construcción de los pozos.	Movilización de vehículos automotor. Empleo de motores Empleo de materiales sólidos peligrosos y no peligrosos. Generación de efluentes	Contaminación del suelo por disposición de desechos sólidos. Contaminación de aguas superficiales. Contaminación de acuíferos. Alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo y gases de combustión. Alteración del flujo de las aguas de escorrentía superficial. Alteración de la calidad de las aguas por sólidos disueltos.	Manejo de los ripsos de perforación. Manejo de desechos sólidos. Manejo de efluentes industriales y domésticos. Control de emisiones de polvo y gases. Construcción de cunetas y tanquillas internas.

Fuente: Petromonagas 2008

## 11. PLAN DE SUPERVISION AMBIENTAL.

### 11.1. OBJETIVOS

El Plan de Supervisión Ambiental elaborado para las actividades y acciones de construcción, perforación y aprovechamiento de recursos naturales renovables, asociados a la infraestructura objeto de la presente solicitud, debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Velar por el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Autorización para la Ocupación del Territorios (AOT) y en la Autorización para la Afectación de Recursos Naturales (AARN).
- Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental relacionada con las actividades de construcción de infraestructuras y perforación de pozos.
- Garantizar la conservación de la calidad ambiental del área de influencia de la actividad.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas para la mitigación y corrección de impactos relevantes, a fin de atenuar o evitar cualquier impacto detectado.
- Recomendar las medidas correctivas para situaciones de afectación no contempladas y proponer los ajustes necesarios, en caso de comprobarse poca efectividad en el control del posible impacto.
- Informar periódicamente al MPPA, sobre el avance del proyecto y la efectividad de las medidas aplicadas.

### 11.2. ELEMENTOS, ACCIONES Y METODOS DE SUPERVISION

En el Plan de Supervisión se han determinado los aspectos fundamentales para realizar la planificación y coordinación de las actividades objeto de supervisión:

- Actividades a ser supervisadas.
- Elementos de supervisión ambiental.
- Acciones y métodos de supervisión.
- Cronograma de ejecución de las actividades de supervisión.

La identificación de las actividades sujetas a supervisión ambiental, parte del análisis de las actividades previstas, tomando en cuenta para su determinación los siguientes aspectos:

- Deben ser actividades sujetas a regulaciones ambientales vigentes.
- Deben ser identificables por separado dentro de la secuencia de actividades a desarrollar para la ejecución del Proyecto.
- Deben ser actividades con potencial de afectación al ambiente.

A cada actividad prevista para el desarrollo del Proyecto, se asocia un conjunto de acciones y elementos de supervisión ambiental, derivados del marco de regulaciones legales y condiciones, tanto técnicas como administrativas, establecidas para el adecuado manejo ambiental de las actividades previstas.

Los elementos de supervisión pueden ser agrupados de acuerdo a su procedencia en:

- Obligaciones establecidas en la normativa ambiental vigente.
- Medidas ambientales propuestas.

Las acciones de supervisión se refieren específicamente a los métodos o procedimientos empleados para la verificación del cumplimiento o la instrumentación de las obligaciones que conforman los elementos de supervisión ambiental.

### 11.3. ACTIVIDADES A SUPERVISAR.

Las actividades a ser supervisadas durante la implantación del proyecto, son las siguientes:

#### FASE I: Construcción de la plataforma.

- Replanteo topográfico del proyecto.
- Acondicionamiento del área.
- Manejo de baños portátiles/ plantas de tratamiento.
- Manejo y disposición de desechos sólidos domésticos.
- Remoción de la capa vegetal.
- Movimiento de tierra (extracción en préstamo, construcción de terraplén).
- Inclinación y conformación de los taludes de corte y relleno.
- Disposición de los materiales excedentes de la construcción.
- Medidas de restauración ambiental.

#### FASE II: Perforación de los pozos.

- Mudanza del taladro.
- Manejo y disposición de aguas servidas.
- Manejo y disposición de desechos sólidos domésticos.
- Manejo y disposición de efluentes.
- Manejo y disposición de lodos y ripios.
- Saneamiento del área de operaciones.

Todas estas actividades serán evaluadas con inspecciones de campo e informes técnicos.

### 11.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

Las “Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente” (Decreto 883), definen el Programa de Seguimiento como: “programa de mediciones para determinar la aparición de cambios en el ambiente atribuibles a la ejecución y operación del proyecto y para verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad ambiental establecidos en la normativa legal vigente” (numeral 5 del artículo 3). Este Programa forma parte del Plan de Supervisión Ambiental y está orientado a garantizar el cumplimiento de la normativa legal con el objeto de prevenir la degradación, contaminación y demás acciones o actividades capaces de causar daños a los recursos, considerando los parámetros de calidad establecidos en la normativa vigente para el manejo de los desechos asociados al proyecto.

#### **a.- Objetivos del Programa de Seguimiento Ambiental**

Entre los objetivos del Programa de Seguimiento Ambiental se tienen:

- Ordenar las variables que serán sujetas a medición de acuerdo a la normativa legal, y ejecutar las mediciones para llevar un control sostenido de los parámetros de calidad establecidos en dicha normativa.

- ❑ Detectar desviaciones respecto a estos, identificar las causas en caso de que éstas estén presentes y proponer las medidas correctivas a que hubiere a lugar.
- ❑ Cumplir con las exigencias legales de presentación al MPPA de los informes que caracterizan los efluentes y desechos generados por el Proyecto.

#### **b.- Componentes del Programa de Seguimiento Ambiental.**

En términos generales, y en función de las variables a estudiar, el Programa de Seguimiento Ambiental comprende subprogramas específicos de monitoreo para cada variable. En cada subprograma se consideran los siguientes aspectos:

- Base legal (normativa existente).
- Objetivo del monitoreo.
- Plan específico del monitoreo de la variable, que incluye:
  - Sitios de muestreo.
  - Parámetros sujetos a medición.
  - Metodología de muestreo.
  - Método de análisis de laboratorio.
- Análisis de resultados, que incluye la identificación de las fuentes de afectación, proposición de las medidas correctivas y de prevención y procedimiento de registros históricos.

Estos subprogramas estarán diseñados para las mediciones individuales o particulares del Proyecto.

## 12. PROGRAMAS ESPECIFICOS DE MONITOREO

### 12.1. PROGRAMA DE MONITOREO DE EFLUENTES DOMESTICOS

La posible presencia de plantas de tratamiento portátiles en el área de adyacente a la perforación, requiere el monitoreo de sus efluentes, especialmente al considerar que se planifica la aspersion de sus efluentes directamente al suelo, luego de ajustarse a lo establecido en la normativa vigente.

#### ❑ **Objetivos**

- Evitar la disposición en el suelo de aguas residuales domésticas con concentraciones elevadas de sustancias potencialmente contaminantes.
- Evaluar el funcionamiento de las plantas de tratamiento.

#### ❑ **Base Legal**

El diseño de este programa de monitoreo se basa en las "Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos" (Decreto 883, G.O. 5.021E del 18-12-95).

#### ❑ **Lugares de Muestreo**

Las muestras serán captadas en el tanque de almacenamiento y en el punto de salida del efluente tratado, para cada una de las plantas de tratamiento.

#### ❑ **Parámetros sujetos a medición**

Los parámetros a medir corresponden a los señalados en el Decreto 883 anteriormente mencionado, considerándose específicamente lo establecido en la Sección VI (de las descargas o infiltración en el subsuelo), Artículo 16, donde se indica que en las descargas al suelo no se debe exceder las concentraciones



máximas permisibles señaladas en el Artículo 10, considerándose aquellas sustancias relacionadas con la actividad de perforación.

### PARAMETROS SUJETOS A MONITOREO EN PLANTAS DE TRATAMIENTO

PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	LÍMITES MÁXIMOS O INTERVALOS
Aceites Minerales e Hidrocarburos	20 mg/l
Aceites y Grasas Vegetales y Animales	20 mg/l
Bacterias Coliformes totales	1.000 NMP/ 100 ml*
Cadmio total	0,2 mg/l
Cobre total	1,0 mg/l
Color Real	500 U Pt- Co
Cromo	2,0 mg/l
Demanda Bioquímica de Oxígeno	60 mg/l
Demanda Química de Oxígeno	350 mg/l
Detergentes	2,0 mg/l
Espuma	Ausente
Fenoles	0,5 mg/l
Fósforo total (expresado como fósforo)	10 mg/l
Nitrógeno total (expresado como nitrógeno)	40 mg/l
pH	6 – 9

\*: En el 90% de una serie de muestras consecutivas y en ningún caso superior a 5.000 NMP/ 100 ml.

FUENTE: "Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos" (Decreto 883, G.O. 5.021E del 18-12-95).

#### □ Metodología y Frecuencia de Muestreo.

- Cadena de custodia: la cadena de custodia deberá constituirse por ciertos elementos tales como: verificación de los recipientes para su transporte, forma de envío de los recipientes, constancia de recepción de los recipientes en la estación de muestreo, descripción del tipo de muestreo, constancia de recepción de muestras, forma de envío (referida al tipo de transporte, destino, fecha y hora) y constancia de rechazo de muestras defectuosas.
- Identificación de las muestras: se realizará sobre una etiqueta resistente al agua, que acepte tinta indeleble, que se adhiera al recipiente y que pueda ser cubierta por material aislante; debe indicar la fecha, hora, nombre del captador, punto de muestreo y análisis a realizar.

- **Captación de muestras:** para la captación de las muestras se propone seguir las normas COVENIN y del Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. El envase de contención de la muestra debe ser de un material que no absorba los componentes que constituyan a la muestra (botellas de tipo ámbar que protegen las muestras de reacciones fotolíticas).
  - **Frecuencia:** El monitoreo de las plantas de tratamiento se realizará antes de realizarse la primera aspersión y luego trimestralmente hasta que sean retiradas del área.
  - **Método de análisis de Laboratorio:** El análisis de las muestras se realizará a través de un laboratorio registrado y autorizado por el MARN, propio o contratado.
- Análisis de Resultados:** Los análisis efectuados se presentarán al MARN en un informe que deberá contener lo siguiente:

- Código de la planta de tratamiento o identificación, fecha de muestreo y del análisis, nombre y número de registro del laboratorio, identificación de métodos y equipos utilizados.
- Resultados del análisis de laboratorio.
- Estimación de la precisión, exactitud y sesgo de cada método analítico.
- Intervalo de aplicación del método.
- Límite de detección del método.
- Resultados de las mediciones de las variables en sitio.
- Ubicación de la planta de tratamiento.
- Comparación de los resultados obtenidos con la normativa vigente (Decreto 883 op cit).
- Observaciones sobre la presencia de efectos erosivos en el área de descarga.
- Conclusiones y recomendaciones.

## 12.2. PROGRAMA DE MONITOREO DE RIPIOS

El procedimiento para el manejo de los rípios requiere el monitoreo de varias etapas del proceso, para asegurar su ajuste a la normativa ambiental y la prevención de deterioros ambientales.

### □ **Objetivos**

- Evitar que el manejo de los rípios tenga una elevada carga contaminante.
- Garantizar un seguimiento del tratamiento de los rípios.

### □ **Base Legal**

El diseño de este programa de monitoreo se basa en las "Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos" (Decreto 2.635, G.O. 5.245E del 03-08-98).

### □ **Lugares de Muestreo**

Las muestras corresponderán a lixiviados de los rípios generados o desecho y en cada celda de tratamiento.

### □ **Parámetros sujetos a medición**

Los parámetros a ser monitoreados corresponden a lo establecido en el Decreto 2.635 anteriormente citado, en su Artículo 50. En el siguiente cuadro, se señalan los parámetros a ser determinados en los lixiviados, así como los límites indicados en la normativa.

**PARAMETROS SUJETOS A MONITOREO EN LOS LIXIVIADOS**

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	LIMITES MAXIMOS O INTERVALOS
<b>LIXIVIADOS</b>	
Arsénico	5,0 mg/l
Bario	100,0 mg/l
Cadmio	1,0 mg/l
Cromo hexavalente	5,0 mg/l
Mercurio	0,2 mg/l
Níquel	5,0 mg/l
Plata	5,0 mg/l
Plomo	5,0 mg/l
Selenio	1,0 mg/l
Hidrocarburos totales de petróleo	10,0 mg/l
<b>MEZCLA SUELO / RIPIOS</b>	
Aceites y grasas minerales	≤ 1 (% en peso)
Aluminio intercambiable	1,5 (meq/ 100 gr)
Arsénico	25 mg/kg
Bario	20000 mg/kg
Cadmio	8 mg/kg
Cloruros totales	2500 ppm
Conductividad	< 3,5 mmhos/cm)
Cromo	300 mg/kg
Mercurio	1 mg/kg
pH	5- 8
Saturación de bases	> 80 %
Plata	5 mg/kg
Plomo	150 mg/kg
Relación de adsorción de sodio (RAS)	< 8
Selenio	2 mg/kg
Zinc	300 mg/kg

FUENTE: Decreto 2.635, G.O. 5.245 E del 03-08-98.

**□ Metodología y Frecuencia de Muestreo**

- Cadena de custodia: la cadena de custodia deberá constituirse por ciertos elementos tales como: verificación de los recipientes para su transporte, forma de envío de los recipientes, constancia de recepción de los recipientes en la estación de muestreo, descripción del tipo de muestreo, constancia de recepción de

muestras, forma de envío (referida al tipo de transporte, destino, fecha y hora) y constancia de rechazo de muestras defectuosas.

- Identificación de las muestras: se realizará sobre una etiqueta resistente al agua, que acepte tinta indeleble, que se adhiera al recipiente y que pueda ser cubierta por material aislante; debe indicar la fecha, hora, nombre del captador, punto de muestreo y análisis a realizar.
  - Captación de muestras: el envase de contención de la muestra debe ser de un material que no absorba los componentes que constituyan a la muestra (botellas de tipo ámbar que protegen las muestras de reacciones fotolíticas).
  - Frecuencia: las muestras serán captadas de acuerdo al plan de manejo establecido y aprobado por el MARN.
- Método de análisis de Laboratorio: El análisis de las muestras se realizará a través de un laboratorio registrado y autorizado por el MARN, propio o contratado.
- Análisis de Resultados: Los análisis efectuados se presentarán al MARN en un informe que deberá contener lo siguiente:
- Código de la muestra, fecha de muestreo y del análisis, nombre y número de registro del laboratorio, identificación de métodos y equipos utilizados.
  - Resultados del análisis de laboratorio.
  - Estimación de la precisión, exactitud y sesgo de cada método analítico.
  - Intervalo de aplicación del método.
  - Límite de detección del método.
  - Época del año.
  - Comparación de los resultados obtenidos con la normativa vigente.
  - Conclusiones y recomendaciones.

ANEXO 1

**AUTORIZACION DE OCUPACION DEL  
TERRITORIO-PETROMONAGAS**

**DOCUMENTO:** Evaluación Ambiental Específica para solicitud de AARN.

**PROYECTO:** Construcción de facilidades para la extracción y transporte de hidrocarburos, en la localización MACOLLA 9 del Centro Operativo PetroMonagas. PDVSA.