

RESUMEN EJECUTIVO

1. GENERALIDADES

El Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, de CEPCOLSA, es el documento que se presenta ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como requisito para solicitar la Licencia Ambiental para el desarrollo de perforaciones exploratorias. El Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros se localiza sobre las cuencas de los ríos Pauto y Cravo Sur, en jurisdicción de los municipios de Pore, Trinidad, Nunchía y San Luís de Palenque, en el departamento de Casanare, cuya extensión es de 446,93 km², enmarcado en las siguientes coordenadas (*Ver Tabla No. 1*):

TABLA No. 1
COORDENADAS ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LOS OCARROS

| ORIGEN MAGNA SIRGAS - BOGOTÁ | | |
|------------------------------|------------------|------------------|
| VÉRTICE | ESTE | NORTE |
| A | 1.230.227 metros | 1.109.561 metros |
| B | 1.242.418 metros | 1.109.607 metros |
| C | 1.230.323 metros | 1.081.896 metros |
| D | 1.223.490 metros | 1.081.874 metros |
| E | 1.222.589 metros | 1.079.272 metros |
| F | 1.222.598 metros | 1.072.647 metros |
| G | 1.229.825 metros | 1.072.673 metros |
| H | 1.229.821 metros | 1.073.304 metros |
| I | 1.235.874 metros | 1.073.508 metros |
| J | 1.242.418 metros | 1.092.170 metros |

Fuente: CEPCOLSA, 2.008.

1.1 ÁREA DE INFLUENCIA

1.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa corresponde al espacio territorial delimitado por el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, donde por el desarrollo de las actividades de construcción de vías de acceso y áreas de perforación, y por la operación del taladro (perforación), se manifiestan directa y puntualmente los posibles impactos ambientales y sociales por las áreas intervenidas.

Acciones como la remoción de cobertura vegetal y descapote para la construcción de las obras civiles, las excavaciones, la estabilización de taludes, el montaje de equipos, la captación de agua, la gestión



de residuos sólidos y líquidos, la instalación de la línea de flujo, y el desmantelamiento y restauración de áreas intervenidas, corresponden a actividades que posiblemente generan algún tipo de impacto y/o afectación adversa o benéfica, directa y puntualmente sobre los elementos ambientales y sociales como suelo, agua, vegetación, fauna, la comunidad, las actividades económicas y/o los servicios, sin que presente algún tipo de manifestación que trascienda el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros.

El área de influencia directa para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, se presenta en la Tabla No. 2.

TABLA NO. 2
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) PARA LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

| COMPONENTE | ELEMENTO | ÁREA |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABIÓTICO Y BIÓTICO | Suelo | Cuencas de los caños Guanapalo (El Boral), , El Tacare, El Cienago, El Palmar, Petacas, El Espino, Algarrobo, Matafresca, El Suspiro, Las Babas y Güirripa |
| | Agua | |
| | Vegetación | |
| | Fauna | |
| SOCIOECONÓMICO | Comunidad | Veredas Barquereña, Caucho, Cazadero, Conchal, Macuco, Palmira, Romero, Garzón (Isla Quitive Viejo), Brisas del Pauto, La Macolla, La Plata, Matalarga, Regalito, El Romero, Las Calles, Jagüeyes, Palmar de Guanapalo, Sirivana, Algodonales y Matapalo. |
| | Actividades económicas | |
| | Servicios | |

Socialmente, las cabeceras municipales de Pore, San Luís de Palenque y Trinidad hacen parte del área de influencia directa, debido a la posibilidad de prestación de bienes y servicios, y a las relaciones socioeconómicas que se presenten durante la ejecución del proyecto.

1.1.2 Área de Influencia Indirecta (All)

El área de influencia indirecta corresponde al espacio geográfico regional, donde por el desarrollo de las actividades de construcción de vías de acceso y áreas de perforación, y por la operación del taladro (perforación) en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, los posibles impactos ambientales y sociales se manifiestan y trascienden fuera de las áreas intervenidas y del área de influencia directa.

Acciones como la movilización de maquinaria, el transporte de material de construcción, la operación del taladro y la prueba de producción, corresponden a actividades que posiblemente generan algún tipo de impacto y/o afectación adversa o benéfica, sobre los elementos ambientales y sociales como suelo, agua, vegetación, fauna, la comunidad, las actividades económicas y/o los servicios, que presentan algún tipo de manifestación regional trascendiendo el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros y hasta donde pueden ser controlados y manejados ambientalmente (Ver Puntos de Control, Plan de Contingencia, en caso de derrame).

El área de influencia indirecta para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, se muestran en la Tabla No. 3.

TABLA NO. 3
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) PARA LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

| COMPONENTE | ELEMENTO | ÁREA |
|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ABIÓTICO Y BIÓTICO | Suelo | Cuencas de los ríos Pauto y Cravo Sur. |
| | Agua | |
| | Vegetación | |
| | Fauna | |
| SOCIOECONÓMICO | Comunidad | Municipios de Pore, Trinidad, San Luís de Palenque y Nunchía. |
| | Actividades económicas | |
| | Servicios | |

La realización del estudio de impacto ambiental para el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, consideró la consulta y revisión para la identificación de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas en Parques Nacionales Naturales de Colombia, definiendo la no existencia de áreas protegidas y/o de manejo especial en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Igualmente, se realizaron las consultas ante el Ministerio del Interior y de Justicia y la UNAT para la identificación de la presencia de comunidades indígenas y afrocolombianas en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, definiendo la no existencia de éstas comunidades en el área de interés

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

- **Objetivos y las características técnicas del proyecto**

En el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros se tiene como objetivo el desarrollo de perforación exploratoria a una profundidad cercana a los 13.000 pies, para comprobar o descartar, la existencia de hidrocarburos comercialmente explotables en las areniscas de la formación Carbonera. Dependiendo de los resultados obtenidos en la perforación inicial, esta se extenderá a otros pozos adicionales, cuyas coordenadas se precisarán en los respectivos planes de manejo ambiental para cada plataforma multipozos.

- **Duración de las obras, etapas y cronograma de actividades**

Se estima que el proyecto de perforación de un pozo tendrá una duración aproximada de 160 días, distribuidos Información y comunicación Contratación de personal Adecuación vía de acceso Adecuación de la plataforma de perforación Perforación Desmovilización Restauración ambiental. Además se contempla la realización de pruebas cortas de producción las cuales tendrán una duración aproximada de 1 a 6 meses y pruebas extensas de producción que se estima durarán entre 6 y 12 meses.



- **Costo total del proyecto y costo de operación anual**

El desarrollo del proyecto en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros tendrá un costo total aproximado de US\$ 7'050.000 de dólares. Este presupuesto se distribuye a lo largo del tiempo contemplado para el desarrollo del proyecto.

2.1 VÍAS DE ACCESO Y PLATAFORMA MULTIPOZOS

Para acceder a las plataformas multipozos se utilizarán las vías existentes a las cuales se les realizará el mantenimiento ó mejoramiento respectivo para dejarlas en condiciones de transitabilidad para el proyecto, esto es: ancho mínimo 6m, radio de curvatura mínimo: 25m, cunetas en tierra, espesor de afirmado mínimo 10cm. Se ejecutarán trazado y diseño del tramo nuevo de vía de acceso, para completar el acceso desde las vías existentes hasta el área de ubicación de localización de pozos. En la Tabla No. 4 se presentan las especificaciones técnicas de la vía de acceso.

TABLA No. 4
ESPECIFICACIONES GEOMÉTRICAS DE LA VÍA DE ACCESO

| DESCRIPCIÓN | MAGNITUD | UNIDAD |
|---------------------------|-------------|--------|
| Capacidad máxima de carga | 40 | ton |
| Ancho de calzada Mínimo | 6 | m |
| Ancho de Banca | 8 | m |
| Pendiente máxima | 12 | % |
| Radio mínimo | 25 | m |
| Peralte máximo | 3 | % |
| Espesor del afirmado | 0.10 a 0.20 | m |

- Criterios de ubicación de plataformas

En el área de perforación exploratoria Ocarros se tiene contemplado la construcción de varias plataformas multipozos desde las cuales se perforará hasta 5 pozos por plataforma. Para la construcción de cada plataforma se delimitará un área de 3 a 5 ha. Sin embargo, la ubicación de estas plataformas multipozos dependerá del análisis de la información de estudios integrados o la realización de simulaciones por medio de los cuales se puedan establecer proyectos a desarrollar. En todo caso, la ubicación de las plataformas multipozos se realizará en sitios de características ambientales definidas como susceptibles de intervención, según los resultados obtenidos en la zonificación de manejo ambiental.

Previo a la construcción de cada plataforma multipozos se presentará a la Autoridad Ambiental el Plan de Manejo Ambiental, en el cual se puntualizará la ubicación y las obras a desarrollar para llevar cabo el proyecto.

Se tendrá en cuenta los siguientes criterios ambientales para la ubicación de las plataformas:

- Topografía y facilidades constructivas: se procurará por el mínimo movimiento de tierras, mediante la ubicación de las plataformas en áreas planas.

- Preferir áreas no sujetas a riesgos naturales no controlables.
 - Preferir terrenos donde la capacidad portante sea suficiente para soportar el equipo.
 - Examinar la disponibilidad de área y ocupación del espacio
 - Minimización del espacio ocupado, mediante la definición previa de un Plan de Ocupación
 - Características bióticas e importancia ecológica del área
 - No se podrá ubicar pozos en las áreas de exclusión que indique la zonificación de manejo ambiental.
 - Utilizar preferiblemente áreas intervenidas.
 - Evitar, en lo posible, áreas boscosas
 - Los nacimientos de agua o los cauces de corrientes superficiales no constituyen alternativas de localización.
 - La distancia del pozo a un cuerpo de agua no será inferior a 30 m.
- Método Constructivo de la vía de acceso y Plataforma Multipozos

Para la construcción de vías de acceso y de las plataformas multipozos en un área de 3 a 5 ha., (depende si es multipozo o no), se desarrollarán las actividades que se describen a continuación:

- ✓ *Localización y replanteo:* La localización se realizará de acuerdo con los planos de localización general del proyecto.
- ✓ *Desmonte, Limpieza y Descapote:* Posteriormente, se realizará el desmonte, descapote y limpieza, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor mínimo de 10 y en promedio de 25 cm, para eliminar tierra
- ✓ *Cuneteado, nivelación y compactación del terreno – Vía de acceso:* Una vez realizado el descapote se inicia la preparación del terreno, para colocar la capa de afirmado sobre la vía de acceso, es decir, la conformación de la banca
- ✓ *Corte, excavación y relleno compactado:* Posteriormente, se realizan los trabajos consistentes en cortar, excavar, remover, cargar, transportar, extender, nivelar y compactar el material excavado en el sitio o área adyacente de la explanación para conformación de la subrasante de la misma
- ✓ *Conformación y nivelación de material de afirmado:* está labor consiste básicamente en: explotar, cortar, cargar, descargar, extender, humedecer y compactar el material de afirmado, que se extenderá en toda el área subrasante de la localización y de la vía. Su espesor final compactado estará entre 10 y 20 cm o el requerido hasta alcanzar la cota rasante de diseño.

Los materiales a utilizar en la capa de afirmado se extraerán mediante préstamo lateral, siempre y cuando se cumpla con las especificaciones requeridas del material, y/o de áreas de material cercanas que tengan los respectivos permisos, autorizaciones y licencias de las entidades competentes.



- ✓ *Drenajes y estructuras adicionales:* Paralelo a las actividades anteriores, se realiza la construcción de las obras de drenaje y estructuras complementarias necesarias.
 - *Placa para soporte del taladro:* La placa del piso que se construirá en la explanación y que soportará el taladro de perforación, se hará en concreto con una resistencia a la compresión $f'_{c} = 3.000$ PSI. Se construirá una cuneta o cárcamo perimetral a la misma. Las aguas captadas por esta cuneta, son conducidas hacia una caja separadora de aceites o Skimmer.
 - *Contrapozo y Tubo Conductor:* El contrapozo se construirá con las dimensiones indicadas en los planos, en concreto con una resistencia a la compresión $f'_{c} = 3.000$ PSI. El espesor de los muros será de 0.15 a 0.25 metros. Dentro del contrapozo se instalará un tubo de acero suministrado, como tubo conductor para el pozo.
 - *Piscinas:* Se planea la construcción de Tres (3) piscinas, que corresponden a piscina de cortes y piscinas de Tratamiento y ajuste de propiedades de aguas residuales, las cuales estarán totalmente en corte, con un borde libre de 0.70 m a 0.50 m. y una altura total entre 2.50 y 3.50 m. cada una, construidas e impermeabilizadas con geomembrana.
- Instalaciones de apoyo

El personal de ingeniería, técnicos, topógrafos (encargados de la construcción) y el personal de interventoría se instalarán en los centros poblados cercanos a las obras (vía de acceso y localización). El personal de labor (mano de obra no calificada) se contratará en la región, por lo tanto se desplazarán diariamente a sus viviendas.

Únicamente, se construirá un almacén de materiales ajustado a las necesidades de almacenamiento del contratista de obras civiles, que será en madera con tabla burra, tabla chapa, repisas, durmientes y teja de zinc, comprados en los centros poblados cercanos. Se construirán letrinas secas o se llevarán baños portátiles para el uso del personal que laborará en esta etapa.

- **Perforación de pozos**

Para la perforación de los pozos exploratorios se contará con un equipo de perforación convencional por rotación, el cual perfora por fuerza hidráulica en las boquillas y peso sobre la broca, además de la fuerza de rotación que se imprime en superficie. El pozo se perforará vertical y tendrán una profundidad de 13.000 pies aproximadamente

El pozo se perforará utilizando lodo base agua (tipo agua – bentonita) con aditivo para mejorar las propiedades reológicas, condiciones de pH, viscosidad, etc.; no obstante para atravesar algunas formaciones se podrán requerir lodos base aceite.

- Campamento de Personal

Durante las actividades de perforación se instalará un campamento en el área de la plataforma de perforación para el alojamiento y oficinas del personal base que trabajará durante esta etapa. El campamento de perforación se montará sobre la plataforma de perforación, en un lote de aproximadamente 70 m. x 30 m. (0,21 has). La instalación estará habilitada para dar servicio a unas 50 - 60 personas durante la ejecución del proyecto; se conformará con contenedores y será autosuficiente en servicios.

- Organización típica y personal necesaria.

Durante la etapa de perforación pueden llegar a trabajar alrededor de 10 compañías de servicios especializados, cada una de las cuales aporta su propio personal. El número de personas en el área, de forma simultánea, podrá variar en función de los requerimientos de perforación, de acuerdo con la evolución del proyecto. Los requerimientos de personal para la perforación serán en promedio de 92 personas entre especialistas y auxiliares, que trabajarán en turnos de 12 horas.

- Manejo, sistemas de tratamiento y disposición de residuos

En el proceso de perforación las actividades generadoras de residuos son esencialmente las domésticas, la de perforación, el mantenimiento de equipos y maquinaria y el mantenimiento de la plataforma de perforación. Los tipos de residuos que se generan en la actividad de perforación del pozo y los tratamientos propuestos se presentan en la Tabla No. 5



TABLA NO. 5
TIPOS DE RESIDUOS PRODUCIDOS DURANTE LA PERFORACIÓN

| RESIDUOS | CLASIFICACIÓN | | ORIGEN | TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN |
|----------|----------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Líquidos | Aguas de Escorrentía | Sedimentos | Material terrestre arrastrado por aguas lluvias | Las aguas lluvias que caigan sobre el área de la plataforma de perforación serán recolectadas mediante un sistema de canales. Se considerarán limpias si no se contaminan con hidrocarburos o productos químicos utilizados en el proceso, requiriendo solamente de tratamiento primario para reducir el contenido de sólidos, el cual estará conformado por un desarenador construido al final de las cunetas perimetrales que conducen las aguas hacia el ambiente. |
| | | Con Aceite | Aguas que caen o pasan por el área de la plataforma de operación | Corresponde a las aguas lluvias que caen sobre zonas donde pueden contaminarse, como son las áreas circundantes al taladro, almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles, área de operación de la planta de generación eléctrica, áreas de tanques de almacenamiento, sistemas de tratamiento de aguas industriales y planta de tratamiento de aguas negras. Para el manejo de estas corrientes se dispondrá de redes independientes de recolección, principalmente cunetas perimetrales a las áreas generadora, que las conducirá a un skimmer y de este a la piscina de aguas residuales industriales |
| | Aguas Domésticas | Aguas Negras | Servicios Sanitarios | La red de aguas negras se construirá en tubería de PVC de 3" hasta la planta de tratamiento compacta de lodos activados, en donde serán tratadas. De la planta de lodos activados, las aguas tratadas son conducidas a la piscina de tratamiento de aguas residuales industriales para ajuste de propiedades, o como alternativa, pueden ser enviadas a un tanque de homogenización con las aguas grises antes de su tratamiento y vertimiento en zonas de aspersión. |
| | | Aguas Grises | Duchas y lavamanos Cocina | Las corrientes de aguas grises serán recolectadas por un sistema independiente y se harán pasar previamente por una trampa de grasas con el fin de remover la capa de grasas y detergentes que la caracterizan. De la trampa de grasas, esta agua serán enviadas a un tanque de homogenización junto con las aguas negras o enviadas a la piscina de tratamiento de aguas residuales industriales para ajuste de propiedades y posterior vertimiento. |

| RESIDUOS | CLASIFICACIÓN | ORIGEN | TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN |
|----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Aguas Industriales | Agua de la formación Agua residuales de la perforación Actividades de lavado y mantenimiento de equipos | Se contará con una unidad de deshidratación (dewatering) la cual mediante un proceso fisicoquímico realiza la separación de las fases líquida y sólida. Inicialmente se ajusta el valor de pH con ácido acético o cal hidratada entre 5,0 y 6,0 unidades. Posteriormente, el lodo estabilizado se succiona con una bomba y se pasa por un mezclador estático donde se inyecta un polímero previamente diluido para flocular los sólidos del lodo; esta mezcla se alimenta a una centrífuga de decantación, donde se separa la fase sólida y líquida. El sistema permite la reutilización de parte de la fase líquida en el sistema activo de lodos o es llevada a las piscinas o tanques para su tratamiento y ajuste de propiedades necesario para permitir su vertimiento. |

Las aguas residuales tratadas se verterán sobre las zonas de aspersión, las vías destapadas o vertimiento directo a cuerpos de agua.

| RESIDUOS | CLASIFICACIÓN | ORIGEN |
|----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sólidos | Domésticos | Papel, cartón, madera Trapos Empaques plásticos y vidrios Materia orgánica |
| | Industriales | Cortes de perforación Chatarra Empaques de papel de químicos Baterías usadas Filtros de aceite usados Trapos y manilas |
| | Cortes de Perforación | Perforación –Equipo de Control de Sólidos |

La disposición de residuos sólidos domésticos generados por el proyecto se realizará de acuerdo a lo indicado a continuación:

| CLASE DE RESIDUOS DOMÉSTICOS | MANEJO Y/O DISPOSICIÓN FINAL |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Envases de plástico, de vidrio, desechables, recipientes de icopor | Almacenamiento en canecas, reutilización y/o reciclaje, relleno sanitario |
| Residuos de alimentos | Almacenamiento en bolsas plásticas dentro de canecas. Disposición a comunidades para engorde de animales o relleno sanitario |
| Envolturas de plástico, cartón o papel | Almacenamiento en canecas, reutilización, reciclaje o relleno sanitario. |

La disposición de residuos sólidos Industriales generados por el proyecto se realizará en los términos indicados a continuación:

| CLASE DE RESIDUOS | MANEJO Y/O DISPOSICIÓN FINAL |
|-------------------|------------------------------|
|-------------------|------------------------------|



| INDUSTRIALES | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Desechos metálicos: Remanentes de tubería, laminas de tanques, zunchos, envases | Almacenamiento, reciclaje o relleno sanitario autorizado. |
| Remanentes plásticos | Almacenamiento, reciclaje, devolución a proveedores o relleno sanitario autorizado. |
| Escombros y mezcla de concreto | Reutilización para adecuación de zonas duras, escombrera. |
| Polines, empaques y embalajes en madera no contaminados | Reciclaje o relleno sanitario autorizado |
| Baterías y Filtros | Devolución a proveedores |

Los cortes de perforación removidos por el sistema de control de sólidos y por las centrifugas del sistema de dewatering, serán descargados en Catch tank ubicados debajo de la descarga de cada uno de los equipos que conforman estos dos sistemas o en la piscina de cortes.

Los lodos y cortes de perforación base agua, procedentes de la perforación de los pozos serán mezclados con cal o tierra para su disposición final en piscinas o en zonas de disposición de cortes. Los cortes de perforación base aceite serán manejados a través de terceros que cuenten con las respectivas autorización ambientales para manejo y disposición. (Biorremediación, deserción térmica)

- Completamiento y Pruebas Cortas de producción

Posterior a los trabajos de completamiento se procederá a realizar las pruebas de producción inicial o "Well testing" que permitirán cuantificar el volumen de los fluidos producidos, evaluar el potencial de producción del pozo (Índice de Productividad) y evaluar parámetros de yacimiento (Kh, límites, etc.) para dimensionar el volumen de reservas probables del campo.

No se tiene un tiempo de duración fijo para realizar las pruebas de producción a los pozos; las pruebas cortas pueden tardar desde uno hasta seis meses dependiendo de la información que se desee obtener y del número de horizontes encontrados potencialmente productores de hidrocarburos. Las pruebas largas en cambio, pueden durar hasta 12 meses.

- Facilidades tempranas de producción - Pruebas de producción extensas

Los objetivos del proceso a realizar, consisten en la separación primaria de fases, tales como crudo, agua y gas y la medición volumétrica de dichos fluidos.

El proceso en conjunto requiere de las siguientes especificaciones:

- Unidades de tratamiento de agua y crudo: Separador, Gun Barrel, Skimming tank Intercambiador de Calor.
- Tanques de almacenamiento portátil
- Control de proceso tipo local.
- El suministro de energía eléctrica a través de generadores de 125 KVA.
- Operación y disposición de los equipos acorde con criterios claros de salud ocupacional, seguridad y protección del medio ambiente.

- ✓ *Volumen de asociados*
- *Volumen de gas a procesar:* El gas producido del pozo será tratado en el separador de prueba y posteriormente será dispuesta por medio de un sistema de relevo y quema.
- ✓ *Volumen de crudo a procesar:* El crudo producido durante la prueba se transportará vía terrestre en carrotanques hasta la estación más cercana: Araguaney, Barquereña y/o Cravo Sur.

Los residuos generados durante las pruebas de producción tendrán los tratamientos indicados en la Tabla No. 6.

TABLA No. 6
MANEJO DE RESIDUOS DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCIÓN

| TIPO DE RESIDUO | MANEJO / TRATAMIENTO |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESIDUOS SÓLIDOS | Separación en superficie, clasificación y disposición final, bajo criterios ambientales requeridos para el caso. Las arenas aceitosas producidas se almacenarán en canecas de 55 Gal y serán evacuadas del área para tratamiento y disposición final por bioremediación o incineración a través de un proveedor autorizado para el efecto. |
| RESIDUOS LÍQUIDOS | Tratamiento en las piscinas del pozo para los residuos líquidos industriales y planta Red Fox / Baños portátil para los residuos domésticos. En la eventualidad de limitaciones en la capacidad de tratamiento del agua producida, será entregada a terceros (planta externa) para el correspondiente tratamiento tendiente a regular la calidad del vertimiento. |
| GAS RESIDUAL | Para la ubicación del quemador se tendrán en cuenta criterios ambientales y de diseño tales como la distancia al equipo y a las áreas de tránsito, la dirección e intensidad de los vientos, etc., de tal manera que cuando se encuentre en funcionamiento no origine ningún tipo de problema. |

• **Líneas de flujo**

El transporte de fluidos desde los pozos hasta las facilidades tempranas se realizará en carrotanques o a través de líneas de flujo roscada o soldada.

El plan inicial de construcción de las líneas se realizará bajo la siguiente filosofía:

Se tenderán líneas de rápido y fácil armado de carácter temporal durante el tiempo de evaluación del pozo las cuales tendrán la siguiente especificación:

- Tubing roscado de 3 ½" o 4 ½". En la eventualidad de carecer de esta tubería propuesta se instalarán líneas equivalentes tipo soldado, de diámetro hasta 6".
- Tendido a borde de vía.
- Tendido superficial o enterrado
- Cruce de cuerpos de agua superficial sobre marcos "H".



2.2.1 Abandono y Restauración Final

Los resultados de las pruebas determinarán el futuro del pozo y el alcance de la restauración de las áreas intervenidas. Si son positivos (pozo productor) se procederá a instalar la unidad de superficie que determine CEPCOLSA., de acuerdo con el sistema de producción que se establezca; en caso contrario se dará inicio al desmantelamiento, abandono y recuperación del área.

En cualquier caso se ejecutará la demolición de las estructuras no requeridas para operar, el desmantelamiento de instalaciones temporales, la clausura de los sistemas de disposición de residuos instalados en el sitio, la limpieza final y la disposición adecuada de los residuos. De ser necesario se ejecutarán las obras que aseguren el control de la erosión en la plataforma, la restitución de los flujos de aguas y el mantenimiento de las obras para mitigar el impacto ambiental y/o su recuperación.

3. CARACTERIZACION AMBIENTAL

3.1 MEDIO ABIÓTICO

Regionalmente la cuenca de los llanos en el departamento del Casanare, se extiende sobre 600 km de ancho, desde el cabalgamiento frontal de la cordillera de los andes, hasta los afloramientos Precámbricos del basamento Guayanés. Esta cuenca se halla constituida por sedimentos terrígenos cretáceos y terciarios que reposan discordantemente sobre un Paleozoico reconocido en algunos pozos y constituido por areniscas, cuarcitas y arcillolitas depositadas en un medio marino de plataforma epicontinental

El área de interés se halla conformada por una serie de depósitos cuaternarios de origen aluvial, compuestos principalmente por materiales finos tipo arenas, limos y arcillas. La naturaleza de los materiales es el producto del trabajo denudacional, de las corrientes hídricas, cuyas fuentes más comunes son los sedimentos desprendidos de las bancas y el propio lecho del río, los depósitos retrabajados de terrazas y materiales eólicos que caen directamente sobre las corrientes hídricas.

Las geoformas que se observan son originadas por la dinámica de los ríos y corrientes menores que se expanden en la llanura; durante los periodos de aguas altas donde ocurren las inundaciones periódicas por desbordamiento lateral. En este sector se presentan procesos agradacionales derivados de los procesos de sedimentación de las corrientes hídricas, debido al carácter de su dinámica fluvial natural y al patrón de alineamiento del río meandriforme, se erosiona, transporta y deposita sedimentos, conformando barras de meandro dentro del canal y depósitos de arena o barras alargadas de material erosionado. El patrón característico observado son ríos y corrientes meandriformes de baja a alta sinuosidad, los que generan depósitos de canal y de desborde en especial en épocas de lluvias. Las morfoestructuras que se pueden dar en el área de interés son: Valles, Terrazas Aluviales antiguas, Vegas bajas inundables

En el área de influencia las formas de aprovechamiento del suelo son: Zonas de Protección y Conservación que corresponde a las franjas cubiertas por bosques de galería y bosques aislados en mitad de la sabana, y morichales, para uso pecuario y agrícola, principalmente en cultivos de arroz y a menor escala palma.

Los drenajes del Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros hacen parte de las cuencas de los ríos Tocaría, Cravo Sur y Meta, siendo éste último la corriente a la cual finalmente entregan todas las corrientes.

En la cuenca del río Meta y sus afluentes existen llanuras de inundación, producto de los desbordes del cauce de los ríos en cada sector, las cuales presentan variaciones en su inclinación originando un patrón de drenaje subparalelo dirección sur oriente a oriente con sectores en los que los canales se presenta levemente meandriformes.

Con respecto a la calidad del agua en los cuerpos de agua monitoreados, se puede inferir que los cuerpos de agua del área de influencia se presentan una buena calidad y condiciones fisicoquímicas para ser usadas potencialmente como aguas de consumo humano, previo tratamiento de clarificación y clorificación. También tienen uso potencial para actividades agropecuarias y de contacto primario o de recreación sin ninguna restricción o tratamiento. Dentro de la zona a intervenir con el proyecto se encontraron cuatro diferentes usos del agua, a continuación los detallamos:

- ✓ Uso Doméstico: La mayoría de las viviendas cuentan con pozo profundo y/o aljibe, utilizando solamente las aguas de los pozos profundos, porque el agua de los aljibes no es óptima para el consumo humano
- ✓ Uso Industrial: En el área se encuentran las estaciones de Cravo Sur y Barquereña, de la operadora PERENCO
- ✓ Uso Pecuario: la mayoría de los lotes se encuentran cruzados por ríos y caños, los cuales son aprovechados para el suministro de agua a las reses.
- ✓ Uso Agrícola: El desarrollo de grandes extensiones de cultivos de arroz y algunas hectáreas de palma, requieren de volúmenes de agua para el riego de las áreas

Desde el punto de vista geotécnico, en la zona se presenta una topografía plana de muy baja pendiente es decir menor al 3%, con suelos conformados básicamente por sedimentos finos medianamente consolidados, los cuales presentan procesos erosivos insipientes, ocasionados básicamente por la escorrentía y la erosión en las márgenes de los caños derivada de la dinámica natural de los mismos.

El área de interés presenta posee un clima tropical lluvioso, con un régimen monomodal, como consecuencia de la influencia de los vientos alisios del noreste, en combinación con las masas húmedas del Brasil. En general, las precipitaciones anuales varían entre 1200 mm y 2700 mm, con una temperatura promedio anual de 24.3°C.

En el área de influencia directa del área de interés, no se identificaron fuentes fijas de contaminación atmosférica. Respecto al nivel de presión sonora en la zona de influencia directa del área de interés no



se presentan fuentes fijas que generen un aumento en los niveles de presión sonora. Sin embargo, se presentan fuentes móviles temporales por la actividad de fumigación aérea de los cultivos de arroz y el tránsito moderado de carrotaques por la operación de las estaciones Cravo Sur y Barquereña. Las mediciones de niveles de presión sonora (NPS) registrados durante el Horario Diurno en el área, cumplen la normatividad, teniendo en cuenta que los valores obtenidos obedecen a las condiciones naturales de ruido emitidas en estas zonas. Todos los puntos de medición para el horario diurno, cumplen satisfactoriamente con la normatividad ambiental estipulada en la Resolución 627/06 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para el sector D que establece un valor máximo de 55 dB durante el periodo diurno. En el horario nocturno los valores registrados, no sobrepasan los 45 dB establecidos en la resolución.

3.2 MEDIO BIÓTICO

En el aspecto biótico se consideraron las unidades de cobertura vegetal de la zona del proyecto se puede clasificar en dos grandes grupos el de Zonas naturales, compuesto por Bosques marginales de galería, Bosques secundarios intervenidos, Esteros, Pastos naturales; y por otra parte las Zonas antropicalizadas compuestas por Rastrojos, Pastos manejados y Cultivos.

Bosque Secundario Intervenido (Bsi)

Corresponde a aquellas zonas boscosas de sabanas que han sido objeto de una intervención antrópica para la extracción selectiva de algunos individuos forestales de valor comercial. Estos bosques presentan diferencias estructurales en cada fragmento debido a diferentes grados de intervención respecto a la composición original.

Bosque Marginal de Cauce (Bmc)

Estos bosques, también llamados riparios o de cañada, están ubicados en zonas aledañas a los cursos de agua, desempeñan un papel importante en la preservación del recurso hídrico y estabilización de los cauces, como corredores de dispersión de la biota y como albergues para la fauna en épocas secas (Hernández y Sánchez, 1990).

Rastrojo Alto (Ra)

Esta cobertura surge como resultado de la regeneración natural del bosque primario en zonas donde la intervención antrópica sustrajo las especies de mayor porte y tamaño, presentando una sucesión ecológica entre 6 a 10 años.

Rastrojo Bajo (Rb)

Esta cobertura es pobre en especies, densa en algunas áreas, las alturas varían entre uno y cuatro metros de altura. Los rastrojos bajos pueden definirse como vegetación secundaria en sucesión temprana, alcanzando características estructurales florísticas en lapsos de tiempo relativamente cortos.

Pastos Naturales (Pn)

Corresponden a especies de gramíneas de porte bajo, de altura no superior a 1 m que han crecido espontáneamente en la planicie comúnmente conocida como Sabana, en pendientes ligeras, suelos superficiales, alta fragilidad y baja fertilidad.

Cultivos Extensivos de Arroz (Cu)

Dominan en las vegas y terrazas de las llanuras aluviales del río Tocaría y Pauto. Durante el trabajo de campo se observó que el cultivo del arroz ha tomado auge en los últimos años, explotándose principalmente en las vegas del río Pauto y sectores aledaños a la vía de acceso y que según datos de la URPA en el año 1997 ocupan 860 hectáreas en el territorio municipal.

Esteros y sabanas inundables

Íntimamente relacionadas con los ecosistemas freatófitos, en los que el drenaje es escaso o casi nulo, presentan encharcamientos permanentes; recientemente se ha concluido que el drenaje puede ser óptimo, pero la permanente saturación por aportes hídricos permite que en las zonas de piedemonte se den las condiciones para que plantas propias de estos hábitats ocurran de manera excepcional en otros ambientes

Especies forestales de importancia

De acuerdo con los resultados de los inventarios forestales exploratorios, se encontró que las siguientes especies presentan valor de importancia altos dentro de la comunidad analizada: Guarataro (*Vitex orinocensis*), Vara blanca (*Casearia sp.*), Palma real (*Schellea butiracea*), Hobo (*Spondias mombin*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Yarumo (*Cecropia sp.*).

Para la caracterización del componente fauna se determinó la riqueza de especies silvestres de la zona y la verificación del estado de los cuatro grandes grupos de individuos presentes como son los mamíferos, las aves, los reptiles y los anfibios.

Los mamíferos reportados se encuentran ocupando todos los tipos de cobertura vegetal reportados para el área, es decir se encuentran mamíferos arborícolas en los bosques de galería, individuos semiacuáticos ocupando zonas de esteros, ríos, caños y quebradas, individuos terrestres en las zonas de pastizales y sabanas inundables y los voladores que juegan un papel muy importante en la dispersión de semillas de los bosques de galería y control de insectos en las zonas abiertas entre otras.

Dentro del grupo de las Aves se pudo establecer que la comunidad está principalmente asociada al bosque de galería, con un 31.86 % de las especies (65). Se evidenció además que un 20.59% (42 especies) comparten el hábitat entre el bosque de galería y las sabanas, un 12.75% (26 especies) están solo en la sabana, un 11.27 % (23 especies) se movilizan entre la sabana y los ecosistemas acuáticos, un 10.29% (21 especies) se localizan entre las sabanas y las zonas intervenidas, un 10% (9 especies) entre el bosque y las zonas intervenidas. El resto de especies habitan las áreas intervenidas.

Los cuatro cuerpos de agua evaluados presentan agua con aceptable calidad y bien oxigenada evidenciada esta condición por la presencia de los quironómidos blancos y géneros tales como Cylloepus, Smicridea y Rhantus, Notonecta y Rhagovelia



3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la realización del Estudio de Impacto Ambiental se realizaron reuniones informativas con todas las veredas del área de influencia directa. En dichas reuniones se informó ampliamente sobre el proyecto, sus componentes, sus posibilidades a futuro, los posibles impactos que se pueden causar y los programas y medidas de manejo para dichos impactos.

Se resaltan los siguientes comentarios e inquietudes planteadas en las reuniones de socialización del proyecto: Mantenimiento de vías, posibilidad de suministrar insumos para la alimentación de los empleados de la empresa, sitio o persona para dirigir alguna inquietud, requerimientos de mano de obra semi y no calificada y la forma de contratación.

En cuanto a la dimensión demográfica, el área de influencia indirecta cuenta con una población total de 34.024 habitantes y el área de influencia directa solo suma 3.110 personas. Esto muestra como la población se concentra en las cabeceras municipales mientras que en el área rural, la densidad poblacional es muy baja. Por otra parte, se destaca una población femenina un poco menor que la masculina. El poblamiento de esta región se ha dado en varios momentos de la historia colombiana, algunas zonas datan de los años 1600 y otras son pobladas durante diferentes momentos de violencia en el país, como por ejemplo los años 50s y los años 90sn del siglo XX. La población de la zona se identifica con su paisaje, su historia y su relación con el entorno y se ha adaptado a las condiciones climáticas, demostrando un importante sentido de pertenencia a través de la asimilación de las costumbres, cultura y folclor llanero. En la región se han presentado procesos de desplazamiento poblacional debido a la violencia y a la migración sobre todo masculina hacia otras zonas del Casanare y del Llano en general en busca de mejores oportunidades de desarrollo, sobre todo en las zonas en las cuales se ha presentado crecimiento de la industria petrolera o la agroindustria.

La población económicamente activa se encuentra en el centro de la pirámide entre los 19 y 59 años y hacia la punta de la pirámide hay una disminución significativa en cuanto a adultos mayores. El NBI promedio de la región oscila entre 64.02% y el 53.45% siendo siempre mayor en el área rural, en donde en algunos sectores alcanza incluso el 70%

La dimensión espacial se observa que los municipios del área de influencia cuentan con servicio de energía eléctrica en el área urbana con buena cobertura, sin embargo, en el área rural este servicio público no es común. En cuanto a acueducto y alcantarillado en las áreas urbanas se cuenta con el servicio con aceptables coberturas pero no se puede hablar de sistemas completos pues adolecen en su mayoría de plantas de tratamiento de agua potable y plantas de tratamiento de aguas residuales. En el área rural, la comunidad se abastece de pozos profundos en su mayoría y cuenta con pozos sépticos. Los municipios no cuentan con relleno sanitario por lo cual los residuos sólidos son trasladados al municipio de Yopal. En el área rural la disposición se hace a cielo abierto, se queman o se disponen cerca de los cuerpos de agua. En cuanto a la cobertura del servicio de telefonía, en las áreas urbanas existe aunque con muy baja cobertura y en las áreas rurales la comunidad se vale de telefonía celular aunque en muchos sectores no se cuenta con señal. Ninguno de los municipios cuenta con servicio de gas natural, pero se abastecen con gas propano que es distribuido en camiones.

Todos los municipios cuentan con prestación del servicio de salud, pero en ningún caso se cuenta con un hospital completo, por lo cual se hace remisión de pacientes a Yopal. Tienen los planes de atención básica y atienden a la población rural por brigadas de salud periódicas, puesto que en las veredas aunque haya algo de infraestructura como puestos de salud, estos no funcionan debido a la ausencia de personal capacitado, equipos y materiales. La población rural se debe desplazar a la cabecera para ser atendida en caso de emergencia o enfermedad.

La educación se presta en las áreas urbanas y rurales. Aunque se presentan deficiencias locativas, de equipos y materiales, la cobertura es aceptable más no así la calidad de la misma. En las áreas rurales existen escuelas en todas las veredas cuyo estado varía, pero en general es bueno. En casi todos los casos se cuenta con el restaurante escolar, transporte escolar. En general se encuentra poca infraestructura para el deporte y la recreación tanto en el área urbana como rural, exceptuando algunos polideportivos. Tampoco se visualizan programas serios de fomento al deporte. El coleo es la actividad recreativa por excelencia, pero este es practicado en pistas improvisadas o en otros municipios cercanos como Yopal o Aguazul que si cuentan con coliseos especiales para esta actividad.

Se presenta déficit de vivienda urbana o necesidad de programas de mejoramiento de viviendas. Estas son construidas en bloque o ladrillo, con techo de teja de eternit o zinc, en una sola planta.

El principal problema de la comunidad rural son las vías y medios de transporte en general, pues las vías secundarias y terciarias se encuentran en regular estado, debiendo recibir mantenimiento anualmente después de cada invierno pues en términos generales la zona es inundable. El mantenimiento que se recibe por parte del municipio es deficiente y en muchas oportunidades la comunidad queda aislada. Las vías principales que llegan a la cabecera se encuentran pavimentadas. No existe transporte fluvial ni aéreo. Existe transporte interurbano con varias líneas y horarios, pero para las áreas rurales la comunidad debe utilizar motos o vehículos particulares que prestan el servicio de transporte.

Se tienen emisoras comunitarias en las áreas urbanas, pero en términos generales se cogen algunas estaciones de radio del orden nacional y la televisión llega por cable o parabólica. Las áreas rurales en cambio adolecen de estos servicios.

La economía de la región es eminentemente ganadera, pero también se encuentran desarrollos agrícolas interesantes, sobre todo en cultivo de arroz, lo cual tiene un impacto directo sobre la generación de empleo pues la primera actividad no emplea un número importante de personas. El comercio es la actividad que genera más puestos de trabajo y por lo tanto se convierte en la principal fuente de ingresos de la población. Se encuentra también algo de piscicultura como iniciativas emprendedoras, sin embargo por las condiciones climáticas se han presentado fracasos en esta actividad. En términos generales la comunidad rural cuenta con cultivos de pancoger. Se destaca la ausencia de la actividad industrial.

La propiedad está concentrada en pocos propietarios que generalmente viven en sus tierras, sobre todo en la zona de sabana, aunque también se presentan arrendatarios.



La población se caracteriza, en su aspecto cultural por tener un alto arraigo en la zona, y por su movilidad entre municipios del departamento y veredas, en función del empleo en las fincas ganaderas y el trabajo de llano. Solo en el caso de municipios con territorio en piedemonte o en montaña, se producen diferenciaciones, propias de un sistema de tenencia de la tierra y producción así como de concentración poblacional. En general, hay una exaltación de la cultura y la identidad, que se refleja en actividades tradicionales como el coleo, el baile del joropo, la música llanera, que canta las historias de la vida cotidiana en la sabana, y que todas las generaciones escuchan y prefieren antes que la cultura “pop” imperante en otras zonas del país. En las zonas de piedemonte y de montaña, converge la extrovertida y franca personalidad del llanero con la tímida y reservada actitud del boyacense, dominada con la pujanza del santandereano. Esta mezcla de culturas y costumbres dan como resultado un sincretismo cultural, que demuestran gran riqueza de costumbres, formas y estilos de vida.

Es innegable que el ingreso de la industria petrolera produce procesos de aculturación, que se observan en las expectativas por laborar en ella, bajo la ilusión de mejores ingresos que les permitan cambiar algunas de sus tradiciones, como por ejemplo el cambio del caballo por una moto, la inclusión de algunos alimentos para complementar su dieta alimenticia, y ahora, con las regalías petroleras que pueden ser utilizadas en el mejoramiento de la educación, el ingreso de medios de comunicación avanzados como es el uso del computador y del internet.

Los municipios del área de influencia indirecta del proyecto, cuentan con una organización política al igual que el resto de municipios del Casanare muestran una muy baja presencia institucional, restringiéndose esta a las organizaciones administrativas municipales propias de las alcaldías. Las instituciones descentralizadas hacen presencia en la capital del Casanare – Yopal y desde allí dan atención a las necesidades municipales, como es el caso del SENA, Bienestar Familiar, entes de justicia, etc.

De igual forma, no se cuenta con presencia importante de ONGs fuera de aquellas originadas en la misma zona como son las Juntas de Acción Comunal y organizaciones comunitarias de tipo productivo o folclórico, cuyo radio de acción es muy localizado alrededor de las iniciativas que las originaron. Culturalmente el llanero no es muy dado a generar vínculos más allá de los familiares y los vecinales cuando se presentan concentraciones urbanas o poblacionales.

Por todo lo anterior, la presencia de las empresas petroleras desde hace más de 20 años ha producido una imagen de sustitución del Estado, pues así las empresa no lo quieran, la comunidad acude a ellas con más facilidad que a sus propias autoridades o instituciones (a las cuales no ven nunca). En los últimos tiempos, el ingreso de petroleras a explorar en la zona ha sido masivo, razón por la cual la comunidad ha ejercido presiones para lograr que entre todas se llegue a acuerdos que permitan mayores inversiones sociales, en infraestructura, pero sobre todo en el mejoramiento y pavimentación de las vías secundarias y terciarias sea una realidad. Esto debido a que las petroleras se convierten en la única presencia institucional con capacidad de respuesta.

Los planes de desarrollo que por Ley, todos los nuevos alcaldes deben presentar durante los primeros meses de su gobierno, no se realizan mediante un análisis juicioso de las reales posibilidades económicas y de financiación del municipio. No pasan de ser el listado de las buenas intenciones de

solucionar todos los problemas y déficits de la comunidad, tanto urbana como rural. Por lo tanto, no es fácil definir las tendencias del desarrollo regional a partir de estos documentos.

Con una mirada externa a la dinámica económica y social de la región, se puede plantear que el desarrollo local y regional si tiene dos marcadas tendencias: el crecimiento de la producción agropecuaria y el crecimiento de la producción petrolera. Ambas actividades han demostrado poder convivir en otras regiones de similares características tanto en el Casanare como en el Meta, a pesar de los muchos inconvenientes cotidianos que se presentan sobre todo marcados por las expectativas de mejores salarios en la industria petrolera, expectativa que puede producir el abandono del campo, máximo cuando este no presenta mayores alternativas sin grandes inversiones agroindustriales.

En cuanto al mejoramiento de la economía local por parte de estas dos actividades, ya se sabe que la actividad agropecuaria no es la salvación del fisco municipal, pero si ayuda bastante cuando el ejercicio es juicioso por parte de las administraciones municipales, sobre todo porque estos recursos no tienen limitantes en cuanto a su uso, como si lo tienen las regalías petroleras. Por lo tanto, una buena utilización de los recursos municipales, dedicaría al mejoramiento de las vías y de todos aquellos temas que no tienen que ver con salud, educación y saneamiento ambiental, como por ejemplo, al mejoramiento definitivo de las mallas viales municipales entre otras cosas.

Es claro que uno de los principales obstáculos para el desarrollo en la región es la infraestructura vial, sobre todo de las vías secundarias y terciarias que no cuentan con obras de arte, pavimento ni mantenimiento adecuado, por lo cual, durante los largos períodos de invierno, las veredas permanecen aisladas, sin poder sacar sus productos a los mercados municipales, debido al estado de las vías.

Los resultados arrojados en la investigación arqueológica del bloque Ocarros en su fase de reconocimiento, establecen que fue una zona habitada en tiempos prehispánicos por grupos agroalfareros que se asentaron en las partes de la altillanura, no inundable. Las condiciones topográficas, en un terreno esencialmente plano, con abundantes fuentes hídricas y pensando que en un pasado había mucha mas cobertura vegetal que albergaba abundante fauna silvestre, aunado a la cercanía del piedemonte, que permitió el manejo de pisos térmicos para diversificación de cultivos y la facilidad de intercambio con grupos cordilleranos, hacen de la zona ideal para el desarrollo de sociedades complejas.

Los sitios arqueológicos se ubicaron en zonas de altillanura, al norte del bloque en la vereda Matalarga del municipio de Pore y hacia el centro del bloque parte occidental, en la vereda Sirivana del municipio de Nunchía, por lo tanto estas dos áreas se consideran de alto potencial arqueológico. En el resto del bloque Los Ocarros, no se hallaron evidencias ni se reportaron hallazgos por parte de la población entrevistada, por lo cual se consideran de bajo potencial arqueológico.

3.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros se establecieron cuatro (4) unidades de susceptibilidad ambiental: muy alta, alta, moderada y baja. En la Tabla No. 7 se presentan la zonificación ambiental.



TABLA No. 7
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

| UNIDAD | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MUY ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL | Corresponde a los elementos definidos legalmente por la autoridad ambiental, como áreas de restricción y que por sus características ambientales tan sensibles, además de los servicios y funciones sociales y ambientales que prestan a la comunidad, son de muy alta sensibilidad. Estos elementos y áreas, son: los ríos, quebradas, caños, esteros, algibes y pozos profundos. |
| ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL | Son las áreas que por su riqueza en especies florísticas y faunísticas, como los bosques marginales de cauce o de galería y los bosques secundarios; y los servicios y funciones ambientales que prestan como hábitat de especies, protección de las márgenes hídricas y suelos, reguladores del clima y del régimen hídrico, representan una alta susceptibilidad a cualquier intervención. |
| MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL | Se definen como las áreas que por sus características de media a alta estabilidad, zonas de moderado interés hidrogeológico y coberturas caracterizadas por rastrojos, pastos y cultivos, pero que por las características sociales representan una mayor sensibilidad en este componente, se ha definido como un área de moderada sensibilidad a la intervención. |
| BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL | Corresponde a las áreas que por sus características de media a alta estabilidad, zonas de moderado interés hidrogeológico y coberturas caracterizadas por rastrojos, pastos y cultivos, pero que por las características sociales representan una baja sensibilidad en este componente, se ha definido como un área de baja sensibilidad a la intervención. |
| MUY BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL | No se presenta esta unidad en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros. |

4. DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

La realización de las actividades de adecuación, construcción y perforación exploratoria requiere la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, para lo cual se presenta la caracterización ambiental de los recursos naturales que demandará para el desarrollo del proyecto en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros. Es así, como a continuación se presentan los recursos que serán utilizados, aprovechados o afectados y de los que se solicita permiso, concesión o autorización, para el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros:

| | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGUAS SUPERFICIALES | Se solicita permiso de captación de agua superficial para uso industrial y doméstico, de los ríos Pauto, Tocaría y Cravo Sur; y de los caños Guanapalo, El Tocare, Petacas, El Espino, Matafresca y Guirripa para un volumen de captación de 0,5 L/seg para construcción, 3,0 L/seg para perforación y 2,0 L/seg para prueba de producción |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS | Se solicita permiso de aprovechamiento de aguas subterráneas para uso industrial y doméstico correspondiente a un volumen de captación de 0,5 L/seg para construcción, 3,0 L/seg para perforación y 2,0 L/seg para prueba de producción. |
| VERTIMIENTO | Se solicita permiso de vertimiento de aguas residuales tratadas por medio de: vertimiento directo a los ríos Pauto, Tocaría y Cravo Sur; sistema de aspersión, en áreas aledañas al pozo; riego en vías de acceso y/o áreas revegetalizadas; para una disposición correspondiente a un volumen de 2,2 L/seg |
| OCUPACION DE CAUCES | Se solicita permiso de ocupación de cauce para la construcción de obras como pontones, alcantarillas, boxculvert o bateas, en las siguientes corrientes hídricas: |

| | DRENAJE | COORDENADA ESTE | COORDENADA NORTE | OBSERVACIONES |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Caño Tacare | 1.232.810 | 1.099.752 | Se solicita a MAVDT permiso de ocupación de cauce en los puntos descritos (coordenadas planas, origen Bogotá) con una franja de variación de 50 metros aguas abajo y aguas arriba de cada coordenada. |
| | | 1.237.246 | 1.099.420 | |
| | Caño NN | 1.231.647 | 1.097.745 | |
| | Caño NN | 1.232.851 | 1.097.708 | |
| | Caño Guanapalo | 1.237.571 | 1.100.464 | |
| | | 1.241.338 | 1.100.132 | |
| | | 1.241.310 | 1.097.890 | |
| | Caño Ciénago | 1.238.373 | 1.095.840 | |
| | Caño Guamal | 1.237.412 | 1.089.195 | |
| | Caño Palmar | 1.237.244 | 1.091.860 | |
| | | 1.237.482 | 1.089.890 | |
| | Caño Petacas | 1.237.356 | 1.087.993 | |
| | | 1.234.847 | 1.090.552 | |
| | Afluente Caño Petacas | 1.234.247 | 1.089.945 | |
| | Caño El Espino | 1.237.245 | 1.086.478 | |
| | Afluente Caño El Espino | 1.237.412 | 1.084.938 | |
| Afluente Caño Guirripa | 1.230.148 | 1.075.128 | | |
| Caños Las Babas | 1.230.665 | 1.072753 | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | No se solicita permiso de materiales de construcción, ya que se utilizará material de áreas de préstamo lateral para la construcción de vías de acceso y plataformas multipozos. En caso de requerir material, se adquirirá de áreas que cuenten con los permisos mineros y ambientales. | | | |
| APROVECHAMIENTO FORESTAL | Se solicita permiso de aprovechamiento forestal para la construcción de vías de acceso y plataformas multipozos para un volumen de: | | | |
| | Bosque marginal de cauce | | 69,5 m ³ /Ha | |
| | Bosque secundario | | 84,3 m ³ /Ha | |
| | Rastrojo alto | | 29,9 m ³ /Ha | |
| RESIDUOS SÓLIDOS | Se solicita autorización para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos que se generarán en la plataforma de perforación, que están representados principalmente por residuos sólidos orgánicos, reciclables, incinerables y peligrosos. Para efectos de la ejecución del proyecto, se contará con personal encargado del manejo de los desechos generados. Las áreas de operación del proyecto contarán con recipientes adecuados e identificados para la disposición de cada uno de los tipos de basura, la cual será recogida periódicamente y dispuesta de acuerdo con sus características. | | | |
| RECURSO AIRE | Afectación del recurso aire por la quema de gas generado en las pruebas de producción, mediante teas que permitan la combustión completa a fin de controlar la emisión de material particulado y gases contaminantes. | | | |

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El desarrollo de las actividades de adecuación/construcción de vías de acceso y de las áreas de plataforma de perforación multipozo, la perforación, la prueba de producción y conducción del crudo en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, concluyó los siguientes resultados:



- La relación de las actividades de construcción y perforación contra los elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico arrojó un total de 95 interacciones, identificando los posibles impactos y efectos que se pueden generar por el desarrollo del proyecto.
- Las valoraciones de importancia “severa” se presentan en el medio socioeconómico, por la presencia de cuatro (4) impactos relacionados con: una posible alteración de las relaciones de poder por la interacción de la población contratada y la comunidad, afectación de la productividad de la zona por disminución de mano de obra para las actividades tradicionales y las otras dos por afectación del patrimonio arqueológico por movimiento de tierras.
- Debido a las condiciones abióticas, bióticas y socioeconómicas del área, la mayoría de los posibles impactos a presentarse por el desarrollo de las actividades de construcción y perforación se caracterizan por tener valoraciones de importancia entre “irrelevantes a moderados”, demostrando la viabilidad ambiental de desarrollar el proyecto en el área, bajo la implementación de las acciones y medidas de manejo ambiental.

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Para el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, la zonificación de manejo ambiental presenta las áreas de Exclusión, Intervención con Restricciones y Susceptibles de Intervención.

6.1 ÁREA DE EXCLUSIÓN

Se definen como áreas de exclusión total los nacimientos de agua y 100 metros a la redonda, esteros y 50 metros a la redonda, y los aljibes y pozos profundos y 50 metros a la redonda, para el desarrollo de proyectos de perforación exploratoria y actividades asociadas. Los ríos, quebradas y caños y la ronda de 30 metros a lado y lado, solamente podrán ser intervenidos para el cruce de infraestructura lineal como vías y líneas de flujo, y el vertimiento de las aguas residuales tratadas en los ríos Pauto, Tocaría y/o Cravo Sur; siempre evaluando el tipo de obra requerido y bajo la implementación de estrictas medidas de manejo ambiental.

Los centros poblados, viviendas y escuelas son considerados como áreas de exclusión, para el desarrollo de proyectos de perforación exploratoria, a menos que este tipo de infraestructura sea adquirida y/o se conserve una distancia mínima de 100 metros, para minimizar los impactos generados por el desarrollo del proyecto.

6.2 ÁREA DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

Corresponde a un área de intervención con restricciones las unidades de bosques de marginal de cauce o de galería y los bosques secundarios, que debido a la alta sensibilidad ambiental está limitada para el cruce de infraestructura lineal como vías y líneas de flujo, o la mínima intervención de un área para un proyecto de perforación exploratoria.

La intervención en esta unidad debe ser por la no existencia de otra alternativa o de alguna otra posibilidad, desarrollándose bajo la implementación de estrictas medidas de manejo ambiental especial, entre las que se encuentra la mínima intervención del número de árboles, la revegetalización de áreas intervenidas, obras de protección y control de procesos erosivos, entre otras..

Igualmente, se encuentra la infraestructura social como las vías que podrán ser utilizadas en actividades de transporte y movilización, cumpliendo las respectivas acciones y medidas de manejo.

6.3 ÁREAS SUSCEPTIBLES DE INTERVENCIÓN

Son áreas susceptibles de intervención las unidades de rastrojos altos, rastrojos bajos, pastos y cultivos en zonas de media a alta estabilidad, pendiente baja y levemente susceptibles a procesos erosivos. Son áreas que por su moderada a baja sensibilidad ambiental permiten el desarrollo de proyectos de gran superficie como plataformas multipozos, facilidades de producción, vías de acceso y la disposición de aguas residuales tratadas por aspersión, entre otras, sin ninguna limitación. Sin embargo, el desarrollo de éstas actividades y proyectos en esta unidad debe seguir las directrices, acciones y medidas de manejo ambiental preventivas.



7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es la herramienta de gestión y planeación del sistema de gestión ambiental, donde se documenta el direccionamiento de la organización, orientada hacia la prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos ambientales y sociales que puedan generarse por las actividades de adecuación/construcción de la vía de acceso, construcción de las plataformas de perforación multipozo y perforación en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros.

En la *Tabla No. 8* se presenta la estructura que conforma el Plan de Manejo Ambiental.

TABLA NO. 8
ESTRUCTURA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LOS OCARROS

| PROGRAMA - PROYECTO | FASE - ACTIVIDAD IMPACTANTE |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 MEDIO ABIÓTICO | |
| Programa de Manejo del Suelo | |
| MA.1 Manejo vía de acceso | Cortes y rellenos (vías) |
| MA.2 Manejo adecuación de locación | Cortes y rellenos (locaciones) |
| MA.3 Manejo de taludes de terraplenes | Cortes y rellenos (vías y locaciones) Estabilización de taludes |
| MA.4 Manejo paisajístico | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MA.5 Manejo de áreas de préstamo lateral | Cortes y rellenos (vías y locaciones) |
| MA.6 Manejo de materiales de construcción | Transporte y disposición de material de construcción |
| MA.7 Manejo de residuos líquidos para manejo del suelo | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MA.8 Manejo de escorrentía | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Obras de arte |
| MA.9 Manejo de residuos sólidos y especiales para manejo del suelo | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| Programa de Manejo del Recurso Hídrico | |
| MA.10 Manejo de residuos líquidos para el manejo del recurso hídrico | Perforación Gestión de residuos líquidos |
| MA.11 Manejo de residuos sólidos para el manejo del recurso hídrico | Perforación Gestión de residuos sólidos |
| MA.12 Manejo de cruces de cuerpos de agua | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MA.13 Manejo de la captación | Perforación Consumo de agua |
| Programa de Manejo de Recurso Aire | |
| MA.14 Manejo de fuentes de emisiones y ruido | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |
| 7.2 MEDIO BIÓTICO | |
| Programa de Manejo del Suelo | |
| MB.1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | Desmante y descapote |
| MB.2 Manejo de flora | Desmante y descapote |
| MB.3 Manejo de fauna | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |
| MB.4 Manejo del aprovechamiento forestal | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |

| PROGRAMA - PROYECTO | FASE - ACTIVIDAD IMPACTANTE |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| MB.5 Protección y conservación de hábitats | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |
| MB.6 Revegetalización | Estabilización de taludes Desmantelamiento, Restauración y Abandono |
| MB.7 Conservación de especies faunísticas (endémicas, peligro) | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |
| Programa de Compensación por el Medio Biótico | |
| MB.8 Compensación por aprovechamiento de la cobertura vegetal | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MB.9 Compensación por afectación paisajística | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MB.10 Compensación por afectación de flora y fauna | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| 7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO | |
| MS.1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto | Contratación y capacitación de personal |
| MS.2 Información y participación comunitaria | Información a la comunidad Negociación de predios y servidumbre |
| MS.3 Apoyo a la capacidad de gestión institucional | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |
| MS.4 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto | Información a la comunidad |
| MS.5 Contratación de mano de obra local | Contratación y capacitación de personal |
| MS.6 Arqueología preventiva | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso |
| MS.7 Compensación social | Adecuación y construcción de locación y vía de acceso Perforación |

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El Programa de Seguimiento y Monitoreo es la herramienta que permite evaluar el cumplimiento de los programas y proyectos, que conforman el plan de manejo ambiental, como verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros.

En la Tabla No. 9 se presenta la estructura que conforma el Programa de Seguimiento y Monitoreo.

TABLA NO. 9
ESTRUCTURA PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LOS OACCROS

| PROYECTO |
|-------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 MEDIO ABIÓTICO |
| SMA.1 Aguas residuales y corrientes receptoras |
| SMA.2 Aguas subterráneas |
| SMA.3 Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido |
| SMA.4 Suelos |
| SMA.5 Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos |
| 8.2 MEDIO BIÓTICO |
| SMB.1 Flora y fauna |
| SMB.2 Esteros |
| SMB.3 Recursos hidrobiológicos |



| PROYECTO |
|--------------------------------------------------------------------------|
| SMB.3 Revegetalización y/o reforestación |
| 8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO |
| SMS.1 Manejo de los impactos y conflictos sociales del proyecto |
| SMS.2 Efectividad de los programas del plan de gestión social |
| SMS.3 Conflictos sociales generados durante el proyecto |
| SMS.4 Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades |
| SMS.5 Participación e información oportuna de las comunidades |

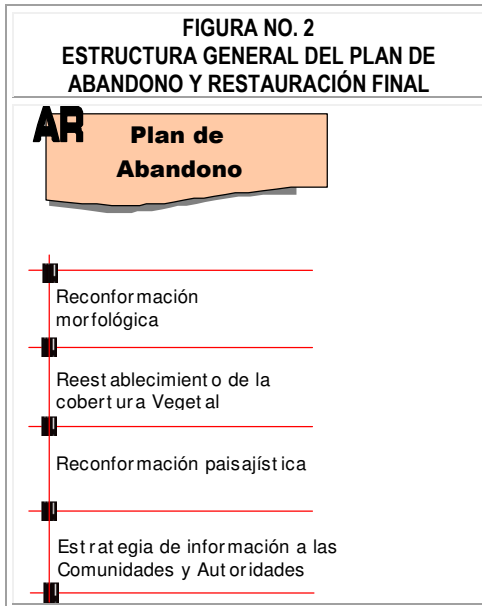
9. PLAN DE CONTINGENCIA

La existencia de vulnerabilidades altas básicamente en los riesgos naturales y sociales, y de grados de vulnerabilidad crítica y catastrófica en elementos en riesgo físicos, bióticos y sociales no quiere decir que no se puedan desarrollar las actividades en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros. Identifica la presencia de los posibles riesgos y la determinación de diseñar e implementar sistemas de gestión de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente tendientes a prevenir y controlar los riesgos propios del proyecto, programas de emergencia, planes de contingencia y la adquisición de los equipos y elementos de protección personal, como también la capacitación y entrenamiento a todo el personal, desarrollando el proyecto con estándares adecuados y con el mínimo grado de afectación a las personas y el medio ambiente.

El plan de contingencia para el Área de Perforación Exploratoria Bloque Los Ocarros, se encuentra estructurado en los planes estratégico, operativo e informativo, de acuerdo con el Decreto No. 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.

El plan de contingencia presenta la organización, los recursos, las acciones y medidas preventivas, como también los procedimientos y planes a implementar para la atención de las emergencias; con el propósito de responder eficiente, eficaz y efectivamente a las emergencias y contingencias, tendientes a minimizar las pérdidas humanas, los daños ambientales y las pérdidas económicas.

10. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL



El plan de Abandono y Restauración final comprende el conjunto de propuestas, medidas de manejo y estrategias (Ver Figura No. 2) en general que apunten a la restauración del área intervenida a través de los procesos y actividades relacionadas con la terminación de la vida útil de la operación, que siguen a la decisión de cierre, los cuales terminan con el desmantelamiento, rehabilitación y, si se requiere, remediación.

11. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

los programas de inversión, propuestos por CEPCOLSA, con los recursos del primer pozo que se destinarán en Capacitación Ambiental para la Formación de Promotores y en la Adquisición de Predios, por un valor total de \$105.000.000 pesos colombianos.



RESUMEN EJECUTIVO

Tabla de Contenido

| | | |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 1. | GENERALIDADES | 1 |
| 1.1 | ÁREA DE INFLUENCIA | 1 |
| 1.1.1 | Área de Influencia Directa (AID) | 1 |
| 1.1.2 | Área de Influencia Indirecta (AII) | 2 |
| 2. | CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO | 3 |
| 2.1 | VÍAS DE ACCESO Y PLATAFORMA MULTIPOZOS | 4 |
| 2.2.1 | ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL | 12 |
| 3. | CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL | 12 |
| 3.1 | MEDIO ABIÓTICO | 12 |
| 3.2 | MEDIO BIÓTICO | 14 |
| 3.3 | MEDIO SOCIOECONÓMICO | 16 |
| 3.4 | ZONIFICACIÓN AMBIENTAL | 19 |
| 4. | DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES | 20 |
| 5. | EVALUACIÓN AMBIENTAL | 21 |
| 6. | ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL | 22 |
| 6.1 | ÁREA DE EXCLUSIÓN | 23 |
| 6.2 | ÁREA DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES | 23 |
| 6.3 | ÁREA DE SUSCEPTIBLES DE INTERVENCIÓN | 23 |
| 7. | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 24 |
| 8. | PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | 25 |



| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 9. | PLAN DE CONTINGENCIA | 26 |
| 10. | PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL | 27 |
| 11. | PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% | 27 |