

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE**

CAPÍTULO 8: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

TABLA DE CONTENIDO

8.	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	8-3
8.1	MEDIO ABIÓTICO.....	8-4
8.2	MEDIO BIÓTICO.....	8-35
8.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	8-53

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 8-1	Coordenadas de las franjas de captación y vertimiento	8-6
Tabla 8-2.	Valores permisibles por el Decreto 1594/84	8-8
Tabla 8-3.	Propiedades físicas y químicas de calidad para vertimiento	8-10
Tabla 8-4.	Guía para recolección de muestras de agua	8-14
Tabla 8-5.	Parámetros objeto de monitoreo en cortes de perforación	8-31
Tabla 8-6	Síntesis de parámetros ambientales.....	8-38
Tabla 8-7.	Información del sistema de seguimiento y monitoreo.....	8-39
Tabla 8-8.	Metodología aplicada para muestreo de comunidades acuáticas	8-48
Tabla 8-9	Tabla resumen de seguimiento y monitoreo.....	8-84

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 8-1.	Baños Portátiles.....	8-9
Fotografía 8-2.	Monitoreo Planta REDFOX	8-10
Fotografía 8-3.	Estación de monitoreo Calidad del Aire	8-21
Fotografía 8-4.	Monitoreo de Ruido	8-23
Fotografía 8-5.	Señales de protección y cuidado de la fauna	8-40

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

PETRONOVA Colombia en cumplimiento de lo estipulado en los términos de referencia HI-TER-1-02 expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), además de ser consciente de la responsabilidad e implicaciones del proyecto a desarrollar, presenta en este capítulo un programa de seguimiento y monitoreo para las actividades por desarrollar en el área de interés exploratorio Canelo Norte, cuya idea básica es realizar un control de cualquier irregularidad, deficiencia o problemática que pueda surgir en el desarrollo del proyecto y que deba ser atendida velando por el buen desempeño del trabajo y la protección al medio ambiente.

Para realizar la interventoría HSE y social, PETRONOVA Colombia contratará, en los casos que se requiera, un equipo de profesionales cuya función será precisamente la de desarrollar un seguimiento y monitoreo detallado del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

La interventoría HSE y social elaborará reportes diarios durante la ejecución del proyecto (obras civiles y perforación) con destino a la operadora, e informes consolidados al finalizar las obras civiles y la perforación con destino al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y la autoridad ambiental regional competente (CORPOAMAZONÍA y la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA - CRC).

Los interventores serán profesionales con experiencia en el manejo de HSE y social para este tipo de proyectos.

A continuación se presentan en fichas técnicas las medidas para desarrollar el seguimiento y monitoreo de todas las actividades del proyecto que involucran elementos ambientales relacionados con los medios abiótico, biótico y social.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-3
---------------------	--------------------	-------------------------	------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

8.1 MEDIO ABIÓTICO

El Programa de seguimiento y monitoreo para el medio abiótico pretende establecer fichas en las cuales se pueda hacer una relación con los programas propuestos en el PMA del presente documento.

Para el caso del recurso suelo se busca hacer un seguimiento y monitoreo a las intervenciones en las áreas que requieren actividades de manejo de movimiento de tierras, manejo de taludes, manejo de préstamo lateral, manejo de la escorrentía y manejo de los residuos sólidos y líquidos. Según esto, se presentan las siguientes fichas:

- ✓ Seguimiento a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos
- ✓ Seguimiento al uso y afectación del recurso suelo

Para el caso del recurso hídrico se pretende hacer un seguimiento y control para el buen desarrollo de las actividades exploratorias, buscando minimizar la afectación y generación de impactos en el entorno. En la ficha que se enuncia a continuación se presenta la descripción del programa.

- ✓ Seguimiento al manejo del recurso hídrico.
- ✓ Seguimiento a las aguas subterráneas por afectaciones de vertimiento.

También, se plantea en las fichas del recurso aire el seguimiento y control para el manejo de emisiones y ruido que se puedan presentar en el área de interés exploratorio Canelo Norte por las actividades de exploración. En la ficha que se enuncia a continuación se presenta la descripción del programa

- ✓ Seguimiento al control de ruido y emisiones atmosféricas

Finalmente, se plantea una ficha de seguimiento y monitoreo para el Plan de Contingencia.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-4
---------------------	--------------------	-------------------------	------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 1. SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

OBJETIVOS			
Verificar la no alteración de las propiedades físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua que pueden ser intervenidos de manera directa o indirecta por las actividades exploratorias.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Transporte de maquinaria y equipos ➤ Movimientos de tierra	Alteración de propiedades físico-químicas del agua superficial.	ALTA	Recurso hídrico Comunidades acuáticas
➤ Construcción de obras civiles. ➤ Perforación de pozos ➤ Captación y vertimiento	Alteración de propiedades físico-químicas del agua subterránea.	MEDIA	
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará en los cuerpos de agua intervenidos por las actividades del proyecto y los sitios aledaños a las plataformas de perforación.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación		Compensación
Protección	Recuperación		Restauración

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	1 Profesional Ambiental.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
Las interventoría HSE tendrá la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las medidas planteadas en esta ficha.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE verificará la realización de los muestreos y la respectiva toma de muestras, a través de registro fotográfico de las actividades.	Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Decreto. 1594* / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo	= 1
	Muestreos realizados / Muestreos programados	= 1
	Cuerpos de agua muestreados / cuerpos de agua intervenidos	=1
	Nº de inspecciones realizadas al sistema / Nº de Inspecciones programadas para el sistema de tratamiento (Actas de verificación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento).	=1

*El decreto 3930/10 (nuevo decreto de vertimientos), fue parcialmente modificado por el decreto 4728 de 2010, siendo este último el que amplía el plazo para definir los límites de vertimiento a cuerpos de agua superficiales, además de modificar otros artículos, el decreto 1594/84 es usado en el presente trabajo.

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS
Los costos están inmersos en el contrato de obras civiles y serán asumidos por el contratista.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
De acuerdo con la ubicación y las características ambientales y sociales del APE Canelo Norte, las corrientes a intervenir para la captación y el vertimiento serán el río Caquetá y el río Inchiyaco.

Tabla 8-1 Coordenadas de las franjas de captación y vertimiento

CUERPO DE AGUA	PUNTO	COORDENADAS DATUM BOGOTÁ ORIGEN: 3 OESTE	
		ESTE	NORTE
Río Caquetá	INICIAL	1'088.773	599.688
	FINAL	1'089.561	600.370
Río Inchiyaco	INICIAL	1'084.277	602.862
	FINAL	1'085.572	602.986

Dentro de cada franja se seleccionará solo un punto específico para la captación y el

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-6
---------------------	--------------------	-------------------------	------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

vertimiento se efectuará 100 metros aguas abajo del punto escogido.

De igual forma también se podrá adquirir el recurso comprándole el agua a acueductos municipales cercanos que cuenten con la capacidad y disponibilidad del sistema sin afectar a los usuarios beneficiados.

Durante los trabajos a realizarse en la adecuación de vías y excavación de zonas de préstamo, se deberá verificar la implementación de las medidas ambientales para la minimización del impacto por aporte de sedimentos. Cada que finalice la jornada se deberá verificar que sobre las fuentes superficiales no queden residuos sólidos que puedan ser arrastrados por la corriente.

La Interventoría HSE deberá realizar seguimiento a los residuos líquidos y sólidos producidos con el fin de verificar que no se realicen vertimientos o disposición en fuentes hídricas superficiales cercanas a los proyectos de perforación.

SEGUIMIENTO A LA CAPTACIÓN Y VERTIMIENTO A CUERPOS DE AGUA

En el sitio de captación autorizado se realizará un monitoreo, 100 m aguas arriba y 100m aguas abajo durante cada etapa del proyecto (obras civiles, perforación, pruebas de producción (cortas y extensas) y desmantelamiento); en el sitio autorizado para vertimiento, el monitoreo se realizará en la zona de mezcla, en un punto de seguridad aguas abajo de la zona de mezcla, de acuerdo al modelamiento (ver ANEXO I: Capacidad de asimilación) y otro 100 m aguas arriba.

Durante las pruebas extensas de producción se manejarán monitoreos cada 2 meses.

Los resultados de los monitoreos deberán ser comparados tanto cuantitativa como cualitativamente en una línea tiempo.

Los monitoreos se realizarán tomando muestras compuestas por volumen, cumpliendo con las indicaciones de la APHA (1990); y serán recolectadas de acuerdo con las recomendaciones del Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (1995) APHA en su documento Standar Methods. Los resultados obtenidos en los parámetros analizados serán comparados con el Decreto 1594/84 o el que aplique para verificar que la ejecución del proyecto no limita los usos potenciales del recurso. Los análisis fisicoquímicos a realizar en el punto de captación y vertimiento son: pH, temperatura, conductividad, grasas y aceites, turbiedad y alcalinidad, bentos, perifiton y peces; y en el punto de vertimiento son: oxígeno disuelto, pH, temperatura, fenoles, sólidos disueltos, conductividad, cloruros, sulfatos, sólidos suspendidos, turbiedad, sólidos totales, nitritos, alcalinidad, nitratos, DBO₅, DQO, grasas y aceites y metales pesados (Bario, Cadmio, Cromo, Níquel y Plomo). Además en este punto se efectuará monitoreo hidrobiológico y análisis microbiológicos (coliformes totales y fecales).

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-7
---------------------	--------------------	-------------------------	------------

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

En la Tabla 8-2, se relacionan los valores permisibles para usos del agua establecidos por las normas del Decreto 1594/84¹.

Tabla 8-2. Valores permisibles por el Decreto 1594/84

PARÁMETRO	UNIDAD	DECRETO 1594/84				
		Art.38	Art.39	Art.40	Art. 41	Art.42
pH	Unidad	5,0-9,0	6,5-8,5	4,5-9,0		5,0-9,0
Aceites y Grasas	mg/l	PNV	PNV			PNV
Fenoles	mg/l	0,002	0,002			0,002
Cloruros	mg/l Cl ⁻	250	250			
Nitratos	mg/l NO ₃	10	10		100	
Nitritos	mg/l NO ₂	1	1		10	
Sulfatos	mg/l SO ₄	400	400			
Turbidez	UJT		10			
Bario	mg/l Ba	1	1			
Cadmio	mg/l Cd	0,01	0,01	0,01	0,05	
Cromo	mg/l Cr	0,05	0,05	0,1	1	
Níquel	mg/l Ni			0,2		
Plomo	mg/l Pb	0,05	0,05	5,0	0,1	
Vanadio	mg/l V			0,1		
Coliformes totales	NMP/100 ml	20.000	1.000	5.000		1.000
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2.000		1.000		200

PNV: Película No Visible

Art. 38: Para consumo humano y doméstico, con tratamiento convencional

Art. 39: Para consumo humano y doméstico, solo requiere desinfección

Art. 40: Uso agrícola

Art. 41: Uso pecuario

Art. 42: Uso recreativo

Los resultados de los monitoreos del vertimiento permitirán realizar las calibraciones al modelo Qual2kw para determinar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua (Caquetá e Inchiaco) y sus características posteriores a la descarga.

SEGUIMIENTO A OTRAS CORRIENTES

En caso que se considere necesario, en el PMA específico de cada pozo se determinará las corrientes hídricas cercanas a monitorear, diferentes a la de la captación o el vertimiento. Se realizará el monitoreo antes de iniciar la fase constructiva y otro al terminar las actividades del proyecto por cada pozo. Este monitoreo deberá incluir como mínimo los siguientes parámetros: pH, Oxígeno disuelto, DBO, DQO, sólidos suspendidos, totales y disueltos, turbiedad, Grasas y Aceites, nitritos, nitratos, Coliformes Fecales y Totales y monitoreo hidrobiológico.

¹ El decreto 3930/10 (nuevo decreto de vertimientos), fue parcialmente modificado por el decreto 4728 de 2010, siendo este último el que amplía el plazo para definir los límites de vertimiento a cuerpos de agua superficiales, además de modificar otros artículos, el decreto 1594/84 es usado en el presente trabajo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Para efectos del seguimiento y monitoreo al cumplimiento de las medidas establecidas en la licencia ambiental y PMA, las empresas contratistas deberán entregar a la Interventoría HSE, los respectivos registros diarios de captación, con el objeto de llevar el control del volumen captado para el proyecto.

Con el objeto de optimizar el recurso hídrico, tanto las empresas contratistas como la Interventoría HSE deberán emprender campañas para el uso racional del agua.

Se deberá verificar que no se realicen intervenciones adicionales a las autorizadas en la Licencia Ambiental sobre los cuerpos de agua.

SEGUIMIENTO A LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Los residuos líquidos domésticos comprenden las aguas negras (aguas provenientes de los sanitarios, los cuales contienen materia orgánica) y aguas grises (provenientes de las duchas, lavaplatos y lavamanos, por lo tanto dichas aguas tienen componentes jabonosos y grasas, principalmente).

Manejo de aguas residuales durante etapa de Adecuación y Construcción

Durante esta etapa no se espera generación de residuos líquidos domésticos, debido a que el personal utilizará la infraestructura del municipio de Puerto Guzmán, Piamonte u otro cercano para el alojamiento, y el personal no calificado será de la región, por lo tanto pernoctará en sus respectivas viviendas. De igual forma se contará con baños portátiles en las áreas de trabajo para el uso del personal. Para esto, se requiere realizar el siguiente seguimiento:

1. Se realizará mantenimiento por lo menos una vez a la semana por parte del contratista, el cual drenará las aguas de los bolsillos mediante un sistema de succión o carro de vacío de menor volumen para conducirlos a tratamiento y disposición final.



Fotografía 8-1. Baños Portátiles

2. El contratista debe contar con los permisos ambientales vigentes para la actividad,

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-9
---------------------	--------------------	-------------------------	------------

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

los cuales deben ser solicitados por la Interventoría HSE y ser anexadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

3. Cada vez que se realice mantenimiento, se deberá realizar un acta de entrega de residuos para llevar control del volumen generado y se llevará registro en el correspondiente informe diario de Interventoría.

Durante esta etapa no habrá generación de aguas grises ya que no habrá pernoctación de personal en el área.

Sistemas de tratamiento de agua en Perforación y Pruebas de producción.

Para el manejo de las aguas negras se utilizará una planta compacta de lodos activados tipo REDFOX (ver Fotografía 8-2), a la cual se le deberá realizar seguimiento y monitoreo de los siguientes aspectos:



Fotografía 8-2. Monitoreo Planta REDFOX

Eficiencia de operación por medio de monitoreos de calidad de agua: Se realizará un monitoreo mensual al afluente y efluente de la planta de tratamiento, previo al vertimiento a realizar, con el fin de verificar la eficiencia del sistema, al cual se le analizarán los parámetros establecidos en el Art 72 Decreto 1594/84 (Grasas y Aceites, DBO y Sólidos Suspendidos). Este monitoreo puntual debe ser realizado por un laboratorio externo certificado por el IDEAM. Para verificar la eficiencia de la planta de tratamiento se requiere que la remoción sea de acuerdo con lo establecido en la Tabla 8-3).

Tabla 8-3. Propiedades físicas y químicas de calidad para vertimiento

PARÁMETRO	CALIDAD DEL EFLUENTE USUARIO NUEVO
pH	5 a 9 unidades
Temperatura	< 40 °C

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Material flotante	Ausente
Grasas y aceites	Remoción >80% en carga
Fenoles	< 0,002
Sólidos suspendidos totales	Remoción >80% en carga
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Remoción >80% en carga

De igual manera se debe establecer una hora única para la realización de los monitoreos diarios al efluente de la planta para analizar, mediante la utilización de un kit portátil de laboratorio. Los siguientes son los parámetros a monitorear: pH, conductividad, cloro libre, color, sulfatos, cloruros, Oxígeno Disuelto y temperatura; se debe verificar que en el efluente no se observe material flotante ni película de grasas y aceites.

Se deberá llevar registro diario de los resultados obtenidos en el reporte de Interventoría y servirá para llevar las estadísticas del comportamiento operacional de la PTAR. Se deben anexar los certificados de calibración de los equipos de medición en campo y verificar la dotación de los insumos.

En caso de que alguno de los parámetros monitoreados in situ se encuentre por fuera de la norma, se deberá ajustar la dosificación de los químicos. Se debe tener mayor atención a los resultados de cloro libre, ya que de él depende la presencia de organismos patógenos en el agua.

- Caudal del efluente: Se deberá llevar control diario del caudal generado mediante cálculos de volumen y reportarlo en el informe de Interventoría.
- Mantenimiento preventivo: Se deberá realizar mantenimiento preventivo a la planta compacta en períodos no superiores a 40 días y se debe realizar inspección visual semanal o con periodicidad mayor si alguno de los parámetros tomados in situ no cumple con la norma, para verificar el estado de la tubería de retorno de lodo, válvulas, funcionamiento del sistema de dosificación, lodo en superficie y sistema de aireación. Las plantas de lodos activados utilizadas en la perforación son drenadas bimensualmente (cada dos meses). Los lodos procedentes de la planta son mezclados con cal agrícola en una proporción 2:1 hasta obtener un lodo con bajo porcentaje de humedad. Los lodos estabilizados se utilizarán en actividades de revegetalización o serán mezclados con los cortes de perforación base agua para su disposición final.

Para el manejo de las aguas grises se utilizará una trampa de grasas, a la cual se le deberá realizar seguimiento y monitoreo de los siguientes aspectos:

- Las grasas de las aguas grises retenidas en las trampas serán recogidas con tela oleofílica, para posteriormente este residuo ser incluido dentro del manejo de los residuos de suelo contaminado.

SEGUIMIENTO A LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Durante la etapa de perforación de cada pozo se debe establecer un programa de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

mínima descarga en el cual los residuos líquidos originados, en este caso las aguas industriales deberán ser reutilizadas en operaciones varias como lavado, preparación del lodo para la perforación exploratoria, entre otras. Sin embargo, por razones técnicas y logísticas no es posible hacer una reutilización total, lo cual hace necesario realizar su disposición al medio ambiente, siempre bajo las regulaciones establecidas por las entidades ambientales.

El seguimiento y monitoreo que se debe realizar al sistema de tratamiento de aguas industriales (STARI) consistirá en lo siguiente:

- Debe hacerse monitoreo in situ diario al afluente y efluente del STARI de los parámetros fisicoquímicos de color, conductividad, pH, cloro libre, sulfatos, cloruros, OD y temperatura, los cuales deben cumplir con el decreto 1594/84, o el que aplique en su momento.
- Se realizará un monitoreo antes, durante y después de la perforación y pruebas de producción a la entrada y salida del STARI para medir parámetros de calidad para vertimiento, según los artículos 72, 73 y 74, donde se incluyen hidrocarburos totales, fenoles, aluminio, bario, cadmio, arsénico, mercurio, plomo, cromo, coliformes fecales y totales. Este monitoreo puntual debe ser realizado por un laboratorio externo certificado por el IDEAM, el cual en sus resultados debe anexar certificado de calibración de equipos y custodia de muestra. Previo a la realización del monitoreo se informará a la autoridad ambiental regional para que realice el respectivo seguimiento, en caso que ésta lo considere pertinente. Los resultados se remitirán al MAVDT en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental, para su respectivo seguimiento.
- El mantenimiento del STARI consistirá en la remoción de los lodos producidos por la floculación/coagulación producto de la adición de los polímeros para la eliminación de los sólidos suspendidos de los lodos de perforación, la cual se realizará semanalmente o cuando el volumen de estos en el tanque de tratamiento supere el 10% de su capacidad. Los lodos serán conducidos al sitio de disposición de cortes de perforación para su tratamiento.
- La verificación continua de bombas, mangueras, insumos, equipos de laboratorio y reactivos debe hacerse a diario y se solicitará los respectivos soportes de mantenimiento preventivo y certificado de calibración respectivo. La responsabilidad del mantenimiento le corresponde a la compañía de control de sólidos así como del cumplimiento de las normas ambientales para vertimiento establecidas en el Decreto 1594/84.
- Se deberá llevar control estricto del volumen a verter en los informes diarios de Interventoría, así como el registro de los parámetros obtenidos.

SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN FINAL

Para el vertimiento de las aguas residuales ya tratadas de las actividades a realizar en el área de interés exploratorio Canelo Norte se proponen las siguientes opciones:

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-12
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

- Disponerlas sobre los mismos cuerpos de agua propuestos para captación (franja de río Caquetá y río Inchiyaco) en un punto específico ubicado a 100m aguas abajo de éste.
- Disposición mediante riego por aspersión en las vías a utilizar del proyecto o en un área de aspersión que se podrá ubicar en zonas cercanas a las locaciones de los pozos exploratorios, previo análisis de percolación y características del suelo.
- Tratamiento y disposición final por medio de empresas especializadas en este tipo de residuos que cuenten con los permisos ambientales requeridos.

Después de verificados los parámetros fisicoquímicos de calidad del agua (in situ) se realizará el vertimiento o disposición de los residuos líquidos; para ello, se debe realizar seguimiento al campo de aspersión, al riego en vías para el control de material particulado en época de estiaje o vertimiento sobre los cuerpos de agua propuestos (río Caquetá y río Inchiyaco). El monitoreo y seguimiento a realizar posterior a la disposición en en suelo, se explica en las fichas: FICHA 2. SEGUIMIENTO A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS POR AFECTACIONES DE VERTIMIENTO. y FICHA 4. SEGUIMIENTO AL USO Y AFECTACIÓN DEL RECURSO SUELO.

Cada vez que se realice la disposición por cualquiera de las tres alternativas anteriormente mencionadas, se deberá llevar un acta de vertimiento, la cual será firmada por el Supervisor de Control de Sólidos, Interventor HSE y Jefe de Pozo (Company Man). Esta acta debe anexar los parámetros obtenidos del análisis y el volumen a verter. Estas actas se anexarán a los Informes de Cumplimiento Ambiental.

Todos los monitoreos que se realicen deberán estar suficientemente soportados y documentados, así como los análisis de laboratorio que se ejecuten. Como ya se ha hecho alusión, los análisis de laboratorio solo podrán ser realizados por un laboratorio que cuente con acreditación IDEAM o aquella entidad que haga sus veces, al igual que los monitoreos.

Dentro de los monitoreos que se realicen, se solicitará como parte del reporte, una descripción del cuerpo de agua donde se realizan los muestreos, descripción de las condiciones climatológicas y de la zona en el momento de realizar el trabajo, así como las características del vertimiento muestreado cuando a ello hubiese lugar.

Una guía para muestreos de agua donde se especifican el tipo de recipiente a emplear, la preservación a emplear y el tiempo de almacenamiento máximo de las muestras antes de sus lecturas se presenta a continuación. Esta tabla se organiza según los parámetros ex situ necesarios a medir en esta ficha técnica, y sirve como guía para que los análisis que se reportan sean válidos y representativos.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Tabla 8-4. Guía para recolección de muestras de agua

PARÁMETRO	RECIPIENTE	PRESERVACIÓN	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO
pH	Plástico o vidrio	No requiere	Analizar inmediatamente
Temperatura	Plástico o vidrio	No requiere	Analizar inmediatamente
Turbiedad	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Alcalinidad	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	14 días
Conductividad	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	28 días
Nitritos	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Nitratos	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Cloruros	Plástico o vidrio	No requiere	28 días
Sulfatos	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	28 días
Fenoles	Vidrio	Refrigerar a 4 °C 0.008% Na ₂ S ₂ O ₃ *	7 días hasta la extracción
Oxígeno disuelto	Vidrio	No requiere	Analizar inmediatamente
Sólidos disueltos	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	7 días
Sólidos totales	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	7 días
Sólidos suspendidos	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Demanda biológica de oxígeno	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	48 horas
Demanda química de oxígeno	Plástico o vidrio	Refrigerar a 4 °C	28 días
Grasas y aceites	Vidrio	Refrigerar a 4 °C pH < 2, H ₂ SO ₄	28 días
Hidrocarburos	Vidrio	Refrigerar a 4 °C	7 días hasta la extracción
Bario	Plástico o vidrio	HNO ₃ pH <2	6 meses
Cadmio			6 meses
Níquel			6 meses
Plomo			6 meses
Aluminio			6 meses
Arsénico			6 meses
Mercurio			28 días
Cromo		Refrigerar a 4 °C	24 horas
Coliformes totales	Plástico o vidrio esterilizado	Refrigerar a 4 °C 0.008% Na ₂ SO ₄	6 horas
Coliformes fecales			

*Requerido si en la muestra existe cloro residual
Plástico = Polietileno

Fuente: CSUROS, Maria. Environmental sampling and analysis for technicians

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 2. SEGUIMIENTO A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS POR AFECTACIONES DE VERTIMIENTO.

OBJETIVOS			
Verificar la no alteración de las propiedades fisicoquímicas, bacteriológicas de las aguas subterráneas que se pueden ver afectadas por el vertimiento de las aguas residuales industriales y/o domésticas.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Disposición de aguas residuales industriales y domésticas	Alteración de propiedades físico-químicas del agua subterránea.	MEDIA	Recurso hídrico.
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará en los sitios donde se realice el vertimiento de las aguas residuales industriales y domésticas y se puedan ver afectadas las aguas subterráneas del APE Canelo Norte.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.		
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área		
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.		1 Profesional Ambiental.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
Las interventoría HSE tendrá la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las medidas planteadas en esta ficha.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE verificará la realización de los muestreos y la respectiva toma de muestras, a través de registro fotográfico de las actividades.	Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Decreto. 1594* / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo	= 1
	Muestreos realizados / Muestreos programados	= 1
*El decreto 3930/10 (nuevo decreto de vertimientos), fue parcialmente modificado por el decreto 4728 de 2010, siendo este último el que amplía el plazo para definir los límites de vertimiento a cuerpos de agua superficiales, además de modificar otros artículos, el decreto 1594/84 es usado en el presente trabajo.		
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos están inmersos en el contrato de obras civiles y serán asumidos por el contratista.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Para determinar las afectaciones que se puedan presentar en los acuíferos del APE Canelo Norte por la infiltración de los vertimientos que son dispuestos en campos de aspersión y riego sobre las vías, se plantean en la siguiente ficha unas medidas de seguimiento y monitoreo para las aguas subterráneas.
PETRONOVA Colombia instalará una red de piezómetros alrededor de los campos de riego, cuyo diseño y ubicación garantizará la evaluación, mediante monitoreos, de la posible influencia de la disposición de las aguas residuales tratadas del proyecto, sobre las aguas subsuperficiales y subterráneas.
En los PMA específicos de cada pozo, PETRONOVA Colombia deberá presentar la justificación técnica del diseño de la red y ubicación de los piezómetros, así como de los parámetros a monitorear de acuerdo con las características de las aguas residuales tratadas a disponer y las sustancias de interés sanitario asociados al proyecto.
Se medirán mensualmente durante la época de vertimiento, como mínimo, los siguientes parámetros: hidrocarburos totales, fenoles, DBO, DQO, pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Cloruros, Grasas y Aceites, Bario, Cadmio, Mercurio, Arsénico y demás parámetros de interés sanitario asociados al proyecto, para de esta forma verificar el cumplimiento de las normas ambientales para vertimiento establecidas en el Decreto 1594/84.
De igual forma en caso que se considere necesario, se monitorearán los aljibes y nacederos que se encuentren hasta los 100 metros de distancia de la zona de

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-16
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

aspersión.

Se debe revisar el estado de la geomebrana instalada en la piscinas de cortes y de tratamiento, con el fin de verificar que la impermeabilización se esté ejecutando de manera correcta y no existan fisuras y huecos que puedan filtrar los fluidos contenidos en ellas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 3. SEGUIMIENTO AL CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS

OBJETIVOS			
Verificar la presencia de alteraciones a la calidad del aire y las relacionadas con la generación de ruido, resultantes de la ejecución de las actividades inherentes a la perforación exploratoria, con el fin de establecer medidas de mitigación orientadas al cumplimiento de los valores permisibles por la legislación vigente.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Transporte de maquinaria y equipos ➤ Movimientos de tierra ➤ Construcción de obras civiles. ➤ Perforación de pozos	Alteración de la calidad del aire. Incremento de los niveles de ruido.	MEDIA MEDIA	Aire Molestias a la Comunidad
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará en los sitios de las plataformas de perforación, específicamente en el área de taladro y las vías acceso.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	1 Profesional Ambiental.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
Las interventoría HSE tendrá la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de los monitoreos de aire y ruido planteados, conforme a las medidas establecidas y en los sitios especificados.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE verificará la realización de los muestreos, a través de registro fotográfico de las actividades.	Muestreos realizados / Muestreos programados	=1
	No. de parámetros que cumplen los límites normativos de calidad de aire / No de parámetros normativos establecidos en la norma Rs 610 de 2010	=1
	Nº de parámetros que cumplen los límites normativos de emisión de ruido y ruido ambiental / Nº de parámetros normativos establecidos en la resolución 627 de 2006	= 1

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS
Los costos serán responsabilidad de la operadora PETRONOVA Colombia y están inmersos dentro de la proyección económica general del proyecto.
Cada monitoreo de calidad de aire y ruido se estima en un costo de \$20.000.000 con tres estaciones de muestreo.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
• Verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en todas las actividades/aspectos del proyecto en lo relacionado con ruido y calidad del aire. • Hacer el debido seguimiento mediante revisiones periódicas y mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos y maquinaria que operen en el proyecto, dejando registro del seguimiento y de las acciones correctivas a tomar con plazos establecidos. • Se debe realizar el seguimiento a los contratistas del proyecto sobre las revisiones periódicas a los vehículos para verificar el cumplimiento del Decreto 948/95 (Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire) y la Resolución 910/08 (Reglamentan para los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel) del Ministerio del Medio Ambiente. • Verificar la utilización de silenciadores en los exhostos dejando registro de ello y de las acciones correctivas si ha ellas hubiere lugar. • Todos los registros de las acciones preventivas encaminadas a la verificación el cumplimiento a la calidad del aire, deben ser entregados a la Interventoría HSE.
Monitoreo calidad de aire Para el monitoreo de la calidad del aire se deben desarrollar todos los procedimientos

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-19
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

metodológicos elaborados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos adoptados por el MAVDT para los muestreos y análisis de contaminantes en el aire.

La frecuencia del monitoreo será el siguiente:

PETRONOVA Colombia deberá realizar tres monitoreos de calidad de aire, uno durante la etapa pre-operativa, otro en el desarrollo de obras civiles de los pozos, y otro durante la etapa de perforación y pruebas de producción. Los resultados deberá ser presentados ante la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda) y ante el MAVDT en los informes de cumplimiento ambiental, incluyendo la siguiente información: metodología de muestreo, especificaciones de los equipos de medición utilizados, esquema de ubicación de los sitios de muestreo (mínimo tres por locación), resultados de laboratorio, hojas de campo, fechas de medición, resultados de monitoreo y su respectivo análisis y comparación con la normatividad vigente, y monitoreos anteriores, para observar la tendencia e incidencia real que tuvo el proyecto sobre este recurso, conclusiones y recomendaciones.

Los parámetros a monitorear son: partículas suspendidas totales, PM10, SOx, NOx, CO₂ y CO, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 de la resolución No. 601 de 2006; e hidrocarburos totales (HCT) reportado como Metano (CH₄), incluidos dentro de los Contaminantes No Convencionales referidos en el artículo 5 de la misma norma.

La duración del monitoreo de aire debe ser mínimo de 10 días continuos y mínimo utilizar 3 estaciones de muestreo. Se debe informar a la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda) con quince (15) días de anticipación, para que sean objeto de verificación y control por parte de la mencionada corporación, en caso de que esta lo estime conveniente. El monitoreo se puede realizar diario en caso de que sea época seca de lo contrario será día de por medio².

Para la ubicación de los puntos de monitoreo, PETRONOVA Colombia deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Las condiciones climáticas (precipitación, radiación solar, velocidad y dirección del viento) del área de influencia del proyecto.
- ✓ La velocidad y dirección predominantes del viento.
- ✓ La topografía del terreno.
- ✓ La densidad poblacional del área.

² La frecuencia del monitoreo según fuera época seca o húmeda fue tomada del Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad de aire del MAVDT, Octubre 2010.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS



Fotografía 8-3. Estación de monitoreo Calidad del Aire

Como una guía e idea general de las metodologías empleadas para el monitoreo y análisis de los contaminantes criterios PTS, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, SO₂, y O₃ se presenta la siguiente información:

- **Partículas Totales en Suspensión (PTS)**

La técnica más común para la determinación de partículas en suspensión es la medición de alto volumen o High-Vol. Este método permite obtener masas de partículas mayores a 1 g en rangos granulométricos que fluctúan entre los 0.1 y las 100 micras (μ) de diámetro aerodinámico, las cuales son retenidas en filtros que mediante el uso de la gravimetría, permiten conocer por diferencia de pesos la cantidad (masa) de partículas retenidas. Conocido este valor junto con el volumen de aire muestreado, es como se logra determinar las PTS.

- **PM₁₀ y PM_{2.5}**

Este método se hace para medir la concentración de material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micras (PM₁₀), así como material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 5 micras (PM₅) y que está presente en el aire ambiente, a fin de determinar el cumplimiento de las normas de calidad del aire. El principio utilizado en la medición es el mismo empleado para la medición de PTS.

Este proceso de medición no es destructivo y la muestra de partículas puede ser sometida a subsecuentes análisis físicos y químicos, para determinar concentraciones de hidrocarburos totales o metales pesados, por ejemplo.

- **Dióxidos de azufre (SO₂)**

Este método se basa en la absorción de SO₂ del aire en una solución de tetracloromercurato de potasio (TCM), utilizando para ello generalmente un equipo tres gases.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-21
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Durante la medición, lo que ocurre es que se forma un complejo de diclorosulfitomercurato que resiste la oxidación del oxígeno del aire. El complejo se hace reaccionar con pararosanilina y formaldehído, en laboratorio, para formar el ácido metilsufónico de pararosanilina de color rojo púrpura intenso, cuya concentración se determina por medio de un espectrofotómetro; la intensidad del color producido está relacionada con la concentración de SO₂ mediante la absorbancia de la muestra leída a 548 nm.

- Dióxidos de nitrógeno (NO₂)

El Dióxido de nitrógeno es absorbido del aire por una solución acuosa de trietanolamina, utilizando para ello un equipo de tres gases, y el análisis posterior es realizado usando un reactivo que forme un compuesto azocolorante. El color producido por el reactivo es medido en un espectrofotómetro a 540 nm.

Para los monitoreos de fuentes fijas se seguirá lo estipulado en la resolución 909 de 2008, además de lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas. Dentro de las disposiciones que se manejan en dicho protocolo, se debe resaltar que por ejemplo las frecuencias de medición podrán establecerse haciendo uso de las llamadas Unidades de Contaminación Atmosférica (UCA), y así mismo se podrán emplear los procedimientos de medición según los métodos del Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos (CFR), enlistados en la tabla 1 del protocolo en mención, siempre que las mediciones se realicen de manera directa con análisis posterior de muestras en laboratorio.

Monitoreo de ruido

En relación con el ruido generado durante el proyecto de perforación exploratoria, PETRONOVA Colombia deberá realizar monitoreos para la etapa de obras civiles, perforación y pruebas cortas, y pruebas extensas de producción por cada pozo exploratorio a perforar y los resultados deberán ser presentados ante la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda) y ante el MAVDT en los informes de cumplimiento ambiental, incluyendo la siguiente información: especificaciones de los equipos de medición utilizados, esquema con la ubicación de los sitios de muestreo, resultados de laboratorio, hojas de campo, fechas de medición, resultados de monitoreo y su respectivo análisis y comparación con la normatividad vigente y monitoreos anteriores, conclusiones y recomendaciones. Los muestreos se realizarán de acuerdo con lo establecido en la resolución No. 627 de abril 17 de 2006. La duración del monitoreo de ruido será de mínimo 24 horas continuas, pero en caso de presentarse lluvias el monitoreo se suspenderá, y si se realiza toma de datos durante la lluvia los resultados no serán tenidos en cuenta. Se debe procurar escoger una época seca para la fiabilidad de los datos durante el monitoreo.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-22
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS



Fotografía 8-4. Monitoreo de Ruido

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 4. SEGUIMIENTO AL USO Y AFECTACIÓN DEL RECURSO SUELO

OBJETIVOS

- Verificar el cumplimiento de las medidas planteadas, orientadas a la conservación y al adecuado manejo del suelo, como a la recuperación de las áreas intervenidas por las actividades del proyecto, además de identificar zonas donde la inestabilidad geotécnica y la erosión puedan convertirse en una problemática.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Transporte de maquinaria y equipos ➤ Movimientos de tierra ➤ Construcción de obras civiles. ➤ Perforación de pozos ➤ Disposición de aguas tratadas	Alteración de las propiedades físicoquímicas del suelo	MEDIA	Suelo
	Activación de procesos erosivos	BAJA	
	Cambio en el uso del suelo	MEDIA	

MANEJO AMBIENTAL

LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará en los sitios de las plataformas de perforación, estaciones y las respectivas vías de acceso. En general en áreas donde se efectúan movimientos de tierra.

ETAPA DE APLICACIÓN

Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área

TIPO DE MEDIDA

Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración

RESPONSABLE

PERSONAL REQUERIDO

La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	1 Profesional Ambiental.
---	--------------------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La interventoría HSE tendrá la responsabilidad de vigilar las actividades asociadas a movimientos de tierra y en general a todas las labores que presupongan alteración al suelo incluyendo las obras civiles. Así mismo, verificará el cumplimiento de las medidas planteadas en el PMA (Capítulo 7) y sus respectivos indicadores de seguimiento.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará la inspección a las obras civiles, específicamente a los movimientos de tierra, para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas y realizará un registro fotográfico de las actividades.	Inspecciones realizadas / inspecciones programadas	= 1
	No Parámetros monitoreados que cumplen con los límites normativos / No parámetros monitoreados sujetos de verificación por la legislación colombiana	= 1
	Puntos críticos corregidos / puntos críticos identificados durante las inspecciones	= 1
	Proyectos de recuperación de suelo realizados / proyectos de recuperación de suelo programados	= 1

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos serán responsabilidad de la operadora PETRONOVA Colombia y están inmersos dentro de la proyección económica general del proyecto.

Cada monitoreo de suelo se estima que tendrá un costo de \$500.000.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

En lo referente al seguimiento este componente, se deberá verificar el cumplimiento de las actividades y medidas orientadas a la protección, conservación y manejo adecuado del suelo establecidas en el PMA.

En primera instancia, durante los movimientos de tierra se deberá realizar el control de arrastre de sedimentos hacia cuerpos de agua, generados por la excavación y disposición de material para obras civiles.

De manera específica durante la construcción y adecuación de locaciones de los nuevos pozos exploratorios y demás obras de infraestructura (construcción de facilidades de pruebas de producción) contempladas para el presente proyecto, será necesario realizar inspecciones oculares de aspectos como zonas de empozamiento en el área de la plataforma de perforación, escurrimiento de materiales y otros, que presuponen la generación o activación de fenómenos erosivos e inestabilidad en el área de interés. Estas inspecciones se deberán realizar de preferencia en época de lluvias, y en caso de presentarse alguna irregularidad en la zona, esta deberá ser

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-25
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

georreferenciada y resuelta.

Se verificará la efectividad de las obras de protección geotécnica realizadas en las áreas intervenidas, con el fin de recomendar a tiempo medidas preventivas en caso de una eventual falla y evitar así la generación de problemas de mayor envergadura como son la desestabilización de zonas y obstrucción del paso, entre otras.

Se debe realizar igualmente control de arrastre de sedimentos hacia cuerpos de agua (naturales o artificiales), generados por la excavación y disposición de material para obras civiles.

Se debe verificar la efectividad de las obras realizadas a lo largo del trazado de las vías con el fin de recomendar a tiempo medidas preventivas en caso de una eventual falla y evitar así la generación de problemas de mayor envergadura como son la desestabilización por inundabilidad de las zonas y obstrucción del paso, entre otras.

En el momento que haya finalizado la extracción del material de las zonas de préstamo se procederá con la estabilización y conformación de los taludes para evitar la generación de procesos erosivos en sus alrededores.

Como las zonas de préstamo en el área del proyecto muy probablemente se constituirán con el paso del tiempo en reservorios de agua para la fauna local, doméstica y nativa, la interventoría HSE deberá realizar recorridos periódicos en las zonas intervenidas con el fin de verificar el estado de las excavaciones.

Monitoreo de suelos

Con el fin de mantener un seguimiento continuo a las áreas de aspersión o campos de riego a implementar, para detectar la posible generación de procesos de contaminación de suelos y tomar las medidas preventivas y de control que sean necesarias, durante la disposición de las aguas residuales, PETRONOVA Colombia realizará el monitoreo de los suelos en cada uno de los campos y vías de riego que se adecuen, cada dos (2) meses hasta que concluyan los vertimientos sobre ellos, con el propósito de verificar las propiedades físicas y químicas de los suelos, evaluando como mínimo los siguientes parámetros: textura, capacidad de intercambio catiónico, pH, Relación de adsorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio intercambiable, contenido de humedad, grasas y aceites, hidrocarburos totales y metales (los metales a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento, para el caso de hidrocarburos, se deberá evaluar arsénico, bario). Durante el análisis de los resultados, se determinará si se generaron modificaciones con respecto a las características iniciales de los suelos de las áreas de aspersión, antes de iniciar los vertimientos.

Es importante tener presente la norma Louisiana 29 B y el decreto 4741 del 2005, en caso de presentarse contaminación en suelos por algún residuo de tipo industrial.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-26
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Por otro lado, en aquellas vías donde se pueda presentar encharcamiento, ejemplo: la vía Puerto Guzmán – Puerto Rosario, y/o problemas de banca se debe realizar un seguimiento que permita prevenir este tipo de situaciones. En caso de que en alguno de los seguimientos se observe desniveles en la vía, colmatación en las alcantarillas por arrastre de sedimentos o por disposición de residuos se debe realizar relleno con material de afirmado y un mantenimiento o adecuación de las alcantarillas respectivamente. De no ser posible prevenir el encharcamiento de las vías y la situación se presente, se debe solucionar mediante extracción del agua con mecanismos de bombeo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 5. SEGUIMIENTO A LOS SISTEMAS DE MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

OBJETIVOS			
Verificar el adecuado manejo, recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos domésticos, industriales y especiales, resultantes de la ejecución de las actividades inherentes a las obras civiles y a la perforación exploratoria, según lo estipulado en el PMA.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Construcción de obras civiles. ➤ Actividades exploratorias de los pozos.	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	ALTA	Suelo Agua Fauna
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial	ALTA	
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea	MEDIA	
	Afectación a comunidades acuáticas.	MEDIA	
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará los sitios de recolección, manejo y disposición de residuos sólidos, donde se perforarán los pozos exploratorios del área de interés Canelo Norte.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO	
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.		1 Profesional Ambiental.	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
La Interventoría HSE deberá supervisar el cumplimiento de las medidas de manejo asociadas a la recolección, almacenamiento temporal y disposición final, especialmente de los cortes de perforación.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará la inspección para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas y realizará un registro fotográfico de las actividades.	Inspección de separación adecuada de residuos al 100%	
	Cantidad de Cortes Tratados in situ o entregados a empresas especializadas / Cantidad de cortes generados	= 1
	Cantidad de residuos reciclables entregados a las cooperativas de reciclaje / Cantidad de residuos reciclables	=1
	Cantidad de Residuos Orgánicos regalados a la comunidad o dispuestos en sitios autorizados / Cantidad de Residuos Orgánicos Generados	=1
	Cantidad de Residuos peligrosos entregados a empresas legalizadas / Cantidad de Residuos peligrosos generados	=1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Las firmas contratistas deberán asumir los costos de segregación y evacuación de los residuos generados, por lo tanto el costo está inmerso en los contratos.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Es fundamental realizar seguimiento diario tanto al sitio de almacenamiento temporal de los residuos y su adecuada separación en la fuente, como un sistema de control y corrección de las medidas propuestas. Se propone realizar jornadas de orden y limpieza, las cuales serán supervisadas por la Interventoría HSE.
Como parte de la gestión de residuos se considera relevante la elaboración de las respectivas actas de entrega y disposición de residuos cada vez que se efectúe la evacuación de los mismos al sitio ambientalmente autorizado para tal labor. Las actas deberán ir con el aval de la Interventoría HSE y el Supervisor HSE del contratista para dar validez al programa de seguimiento y monitoreo. Estas actas de residuos se deberán anexar al Informe de Cumplimiento Ambiental junto con los soportes ambientales vigentes de la compañía que realiza el transporte, tratamiento y disposición final de los sólidos de desecho.
Se deberá llevar control estricto del volumen de cada uno de los tipos de residuos generados, en especial los materiales reciclables, de tal manera que se pueda verificar el cumplimiento de la separación en la fuente y tomar medidas correctivas si fuera el caso. El manejo de estos residuos será de carácter temporal en cuanto a su

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-29
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

almacenamiento y transporte se refiere.

La entrega de los orgánicos se realizará diariamente y para esto se deberán llevar actas de residuos orgánicos con el volumen entregado y firmadas por el representante de la compañía (Supervisor de Casino) y la persona que recibe. Estas actas de entrega, junto con la carta de compromiso de la comunidad, deberán ser anexadas a los Informes de Cumplimiento Ambiental.

Los residuos orgánicos que no puedan ser entregados a la comunidad, se dispondrán en algunos de los rellenos sanitarios del área que cuentan con permiso para su funcionamiento o entregados a empresas legalizadas.

Cada vez que se realice la entrega de residuos reciclables a empresas recicladoras, se deberá dejar consignado por escrito mediante acta esta actividad para anexarse a los informes de cumplimiento ambiental.

Se deben solicitar y anexar a los ICA los soportes ambientales para la realización del transporte, tratamiento y disposición final de los residuos especiales.

Se debe verificar el cumplimiento de las metas establecidas en el PMA. Para esto la Interventoría revisará indicadores a partir de las mediciones de volúmenes generados y dispuestos adecuadamente, esto lo realizará mediante cuarteos, pesaje y recolección de actas de disposición, todo esto con el fin de conocer la eficiencia del programa; también deberá revisar la tenencia de licencias, recolectar las actas de compromiso de la comunidad respecto al uso final de los residuos orgánicos y hacer auditorías en la medida de lo posible a las compañías prestadoras de servicios.

Cortes de Perforación

Se deben registrar las inspecciones realizadas al sistema de control de sólidos donde se garantice su funcionamiento y el mantenimiento realizado.

Estos residuos además de la deshidratación no requieren ningún tratamiento específico previo a su disposición final. Como alternativa de tratamiento *in situ* se cuenta con el proceso de solidificación estabilización con cal viva. Debido a la condición inerte de este residuo, los cortes pueden ser extendidos para su secado y mezclados a un costado de la locación con cal o tierra común. Se debe verificar que la mezcla se haga completa para garantizar la deshidratación de los cortes para evitar la generación de lixiviados. Se realizará inspección visual a las celdas de disposición y en caso de observar vestigios de lixiviados, se debe solicitar realizar la mezcla nuevamente; se deberán realizar monitoreos antes y después de realizada la mezcla de cortes.

Una vez terminada la perforación del pozo se procederá al traslado de los mismos a la(s) piscina(s) para ser utilizados como material de sellado o a la zona de disposición de recortes aledaño a la locación.

Por parte de la Interventoría HSE, deberá realizar estricto control sobre los volúmenes generados, llevando registro en el reporte diario de Interventoría.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-30
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

PETRONOVA Colombia, deberá asegurar la inocuidad de los cortes de perforación base agua, comparando la concentración de algunos elementos con los límites establecidos por la normatividad existente para residuos peligrosos, realizando el análisis de lixiviados de acuerdo con el Decreto 4741 del 2005, además, la mezcla corte-lodo deberá cumplir con los parámetros estipulados por Louisiana 29B que son norma de la industria, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 8-5. Parámetros objeto de monitoreo en cortes de perforación

PARÁMETRO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	
pH	6 – 9	Unidad
Arsénico	10	ppm
Bario	20.000	ppm
Cadmio	10	ppm
Cromo	500	ppm
Mercurio	10	ppm
Plomo	500	ppm
Plata	200	ppm
Selenio	10	ppm
Zinc	500	ppm
Grasas y aceites	< 1	% (peso seco)
Conductividad eléctrica	< 4	Mmhos/cm
Relación de adsorción de sodio (RAS)	< 12	
Porcentaje de sodio intercambiable	< 15	%
Contenido de humedad	< 50	%

En el evento que los resultados de laboratorio, reporten la presencia de metales pesados o no cumplan con los parámetros antes citados, estos residuos deberán entregarse a una empresa especializada en el tratamiento y disposición de este tipo de residuos, que cuente con el respectivo permiso ambiental.

PETRONOVA Colombia deberá reportar el volumen de cortes de perforación y/o residuos tratados, la cantidad de insumos utilizados para su estabilización, la ubicación del área donde fueron dispuestos y los resultados del monitoreo de todos los cortes y/o residuos tratados y dispuestos.

Se verificará diariamente el estado y limpieza de los diques de contención y sistemas de impermeabilización de las zonas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 6. SEGUIMIENTO AL PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS				
• Dar seguimiento y verificar las estrategias y procedimientos operativos que permiten prevenir o atender rápida y eficientemente las emergencias que se presenten en el área de perforación exploratoria Canelo Norte.				
EVALUACIÓN AMBIENTAL				
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS	
➤ Transporte de maquinaria y equipos ➤ Movimientos de tierra ➤ Construcción de obras civiles. ➤ Perforación de pozos	- Alteración de las propiedades fisicoquímicas de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. - Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo. - Molestias a la comunidad	ALTA ALTA MEDIA	Recurso hídrico. Comunidades acuáticas. Suelo. Aire. Fauna. Flora.	
MANEJO AMBIENTAL				
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha aplicará en las áreas y lugares intervenidos por el desarrollo del proyecto exploratorio Canelo Norte.				
ETAPA DE APLICACIÓN				
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.		
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área		
TIPO DE MEDIDA				
Prevención	Mitigación	Compensación		
Protección	Recuperación	Restauración		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA Colombia, interventoría HSE	Brigadas, director y coordinador del plan departamento HSE de PETRONOVA Colombia.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
Las interventoría HSE tendrá la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las actividades contempladas en la presente ficha.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE verificará la realización de las actividades, a través de registro fotográfico y/o filmico, asistencia de las capacitaciones e inspecciones.	No. De capacitaciones del PDC realizadas / No. Capacitaciones del PDC programadas.	=1
	No. De inspecciones realizadas / No. De inspecciones programadas	= 1
	No. De simulacros realizados / No. De simulacros programados	=1

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS
Los costos serán responsabilidad de la operadora PETRONOVA Colombia y están inmersos dentro de la proyección económica general del proyecto.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Se deberá llevar registro de las capacitaciones realizadas al personal en cuanto a la socialización del Plan de Contingencia. Es importante también realizar la socialización del Plan de Contingencia para la perforación cada pozo exploratorio dentro del APE Canelo Norte con la comunidad del área de influencia directa, con el objetivo de que la población que convive en zonas aledañas al proyecto conozca los procedimientos de emergencia a nivel, estratégico, operativo e informático. Durante la perforación de los pozos exploratorios se deberán desarrollar simulacros, según lo permita la operación, que involucren evacuación general, patada de pozo y conato de incendio. Todos los simulacros realizados deberán quedar consignados en actas con registro fotográfico, en donde se analicen los tiempos de respuesta y la evaluación del personal de las cuadrillas, brigadas y seguridad física. La interventoría y el supervisor HSE del taladro deberán actualizar el directorio telefónico del personal en campo. Es importante que en la portería de la localización se cuente con un tarjetero actualizado del todo el personal que labora en el proyecto. Frecuentemente la interventoría HSE deberá revisar que se cumpla la función del tarjetero y que se

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-33
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

mantenga actualizado, debido al flujo de personal que mantiene la operación.

Las rutas de evacuación deberán estar señalizadas en todo momento, además de publicarlas en los carteles mediante un layout del pozo.

Antes de iniciar la perforación se deberá ubicar y señalizar el punto de encuentro, teniendo en cuenta parámetros de espacio, vías de evacuación y dirección del viento.

Las autoridades de seguridad municipal (policía, ejército) deberán estar informadas sobre el inicio del proyecto, con el fin de desarrollar operativos que garanticen el bienestar de los trabajadores.

La conformación de las brigadas se efectuará de acuerdo a las aptitudes y a la capacitación del personal. Se conformarán brigadas contra-incendio, evacuación general y primero auxilios. Las capacitaciones de las brigadas y la reunión de conformación deberán quedar registradas en actas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

8.2 MEDIO BIÓTICO

El Programa de seguimiento y monitoreo para el medio biótico pretende establecer fichas en las cuales se pueda hacer una relación con los programas propuestos en el PMA del presente documento.

Las fichas que se presentan a continuación, encierran los temas relacionados con flora y fauna del área de interés exploratorio Canelo Norte.

- ✓ Seguimiento al manejo de fauna y flora
- ✓ Seguimiento al plan de inversión del 1%
- ✓ Seguimiento a los recursos hidrobiológicos
- ✓ Seguimiento al plan de abandono, restauración y reforestación de las áreas intervenidas.

La ficha relacionada al seguimiento y monitoreo de humedales no se elaboró, debido a que en el APE Canelo Norte no hay presencia de éstos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 7. SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FAUNA Y FLORA

OBJETIVOS

- Realizar monitoreos de las poblaciones de fauna y vegetación (flora), presentes en las áreas intervenidas por instalaciones y obras del proyecto.
- Verificar el desarrollo de las estrategias de divulgación acerca de la protección de los hábitats propios de especies de fauna y flora endémicas, amenazadas y/o en veda.
- Dar seguimiento a los proyectos de recuperación y conservación de hábitats, así como a los proyectos de investigación de especies vulnerables con fines de repoblamiento.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Desmonte y descapote.	Remoción de cobertura vegetal	ALTA	Vegetación Fauna Suelo
	Afectación a comunidades faunísticas	MEDIA	
➤ Movimiento de tierras.	Pérdida de la capa orgánica	MEDIA	
	Activación de procesos erosivos	MEDIA	
➤ Operación del campo	Modificación del paisaje	MEDIA	
	Afectación a corredores biológicos	MEDIA	

MANEJO AMBIENTAL

LUGAR DE EJECUCIÓN: Estas medidas aplicarán en las áreas de adecuación y construcción de las plataformas de los pozos exploratorios del área de interés Canelo Norte, sus respectivas vías de acceso y las veredas del área de influencia.

ETAPA DE APLICACIÓN

Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área

TIPO DE MEDIDA

Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-36
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA Colombia, empresas contratistas, la interventoría HSE y social.	1 Profesional Ambiental, biólogo especialista ambiental, tesis en biología o carreras afines, ingeniero forestal, ONG'S que manejen el tema de especies en peligro crítico o en veda.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Interventoría HSE deberá identificar la fauna afectable asociada a la vegetación de la zona y de fauna acuática típica de esos ecosistemas, durante todas las etapas del proyecto, en los corredores biológicos de la fauna y corrientes de agua del área de influencia, específicamente en la zona de entrega de efluentes del área de estudio Canelo Norte. También deberá supervisar desde el momento en que inicie la construcción, el seguimiento a las actividades de adecuación de accesos y plataformas exploratorias, con el fin de garantizar un correcto manejo de la flora del área de interés Canelo Norte; y por último la interventoría HSE y Social, y la interventoría técnica realizarán la inspección y control previo, durante y después de realizadas las acciones.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará la inspección para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas y realizará un registro fotográfico y/o fílmico de las actividades. Registro de asistencia a los talleres.	Muestreos realizados/muestreos programados	= 1
	No. de ejemplares animales cazados, capturados o atropellados.	= 0
	Áreas revegetalizadas/ áreas intervenidas que requieran ser revegetalizadas	= 1
	Número de proyectos de investigación apoyados	
	Listado de especies observadas por habitantes de la zona	
	Educar ambientalmente al 100% del personal que labora en la obra.	
	(No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100	100%

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

El costo está inmerso dentro del contrato de obras civiles y de exploración del área, y será asumido completamente por la compañía contratista de dicha actividad.

Los costos del proyecto de investigación serán asumidos por PETRONOVA Colombia.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

De cada una de las actividades que se desarrollen deberá existir constancia mediante actas de informe y asistencia, las cuales servirán como soporte de documentación y que serán revisadas por la interventoría.

De igual forma, es responsabilidad de la interventoría evaluar los conocimientos adquiridos por el personal capacitado en temas de protección de fauna y flora,

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-37
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

mediante encuestas, talleres, cuestionarios u otros, y al igual que las actividades de educación, las de evaluación deberán tener un registro que demuestre su desarrollo.

Las especificaciones del Plan de Seguimiento y Monitoreo de la Flora y Fauna se refieren esencialmente a la definición de los parámetros a medir, la frecuencia recomendada para efectuar las mediciones, los sitios o los momentos en los cuales se deben realizar éstas, así como las técnicas aplicables y el sustento normativo o jurídico que justifica el cumplimiento de este tipo de requerimientos. En la siguiente tabla, a manera de ilustración, se presenta una síntesis de los parámetros ambientales que podrían conformar el plan para el desarrollo de esta actividad.

Tabla 8-6 Síntesis de parámetros ambientales

RECURSOS NATURALES	PARÁMETROS A MEDIR	METODOLOGÍA A SEGUIR	NORMATIVIDAD DE SOPORTE
Flora	Número, porcentaje, especie y estado de desarrollo de: especies intervenidas, árboles talados y árboles sembrados	Reconocimiento e inventario en campo ³	✓ Decreto – ley 2811 / 74, libro II, parte VIII. ✓ Ley 299 / 95 ✓ Decreto 1791 / 96
Fauna	Terrestre: presencia de ejemplares en el área de influencia, especie, número y su seguimiento	Información suministrada en el inventario de campo	✓ Decreto – ley 2811 / 74, parte IX. ✓ Decreto-ley 1608 / 78. ✓ Ley 84 / 89
	Acuática: Comparación y evaluación de comunidades antes y después de las actividades del proyecto (ver seguimiento al recurso hidrobiológico)	Información secundaria, datos de campo, información de pobladores.	✓ Decreto 1681 / 78

Se debe evaluar la revegetalización realizada en las áreas intervenidas y el adecuado manejo de las plantaciones, a fin de garantizar una óptima restauración y favorecer el repoblamiento de la fauna local..

El monitoreo durante la etapa de obras civiles y perforación consistirá en recorridos de supervisión de todas las áreas intervenidas y del área de influencia, desde el inicio de las obras hasta el desmantelamiento y abandono de la plataforma. En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios.

³ El inventario de fauna y flora se llevará a cabo según el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y del Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Adréis.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Se deberán tener en cuenta los indicadores y cumplir con las metas establecidas en las fichas de manejo de fauna y flora que se presentan en el capítulo 7 del presente documento.

PETRONOVA deberá reportar en los ICA el avance del aprovechamiento forestal realizado, citando el volumen comercial y total aprovechado por especie y por tipo de cobertura para una de las actividades a desarrollar en las áreas intervenidas.

En la Tabla 8-7 se muestra la información del sistema de seguimiento y monitoreo de la flora.

Tabla 8-7. Información del sistema de seguimiento y monitoreo

Variable	Método de evaluación	Momento de análisis	Punto de medición
Flora	Cantidad y calidad de biomasa a remover en áreas afectadas por las actividades y obras del proyecto. La calidad se determinará a partir de los resultados encontrados en el inventario.	Se realizará el seguimiento durante las etapas: Remoción de cobertura vegetal y descapote, Cruces de cuerpos de agua, Reconformación del terreno y revegetalización final	Áreas a intervenir por instalaciones y obras del proyecto.
	Evaluación de tratamientos de revegetación y recuperación de zonas afectadas.	Antes de iniciar la construcción de instalaciones y obras.	Zonas de tratamiento y recuperación de la vegetación. Zonas con vegetación arbórea y/o abiertas aledañas a las instalaciones de la plataforma de perforación.

Además de la supervisión del programa de educación ambiental por desarrollar, la Interventoría hará recorridos diarios en los frentes de obra y localización, con el fin de identificar la presencia o ausencia de especies faunísticas (incluyendo las que se encuentran en peligro crítico o veda) dentro de las instalaciones del pozo; en el caso de presentarse, se deberá proceder en primera instancia al ahuyentamiento, si el individuo persiste en quedarse dentro o muy cerca de las instalaciones, se deberá proceder a la reubicación o desplazamiento, contando con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales y dejando registro fotográfico de la actividad.

Efectuar inspecciones periódicas y sin previo aviso del total de las instalaciones, con el fin de verificar que no realice captura de fauna por parte del personal que labora en el proyecto, en caso de presentarse el hecho se registra y notifica a la Dirección de HSE y

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Gestión Social de PETRONOVA Colombia.

Cuando se encuentre fauna sobre las vías de acceso se deberá ahuyentar para evitar su atropellamiento. Como medida de seguimiento se realizará recorrido periódico a las vías con el fin de reconocer e identificar cadáveres de animales. En caso de presentarse se deberá realizar refuerzo de las capacitaciones en conservación de fauna.

Es importante realizar el seguimiento a la señalización vial, específicamente la ambiental dirigida a control de velocidad y a la presencia de fauna.



Fotografía 8-5. Señales de protección y cuidado de la fauna

Se verificará el cumplimiento de programas para la protección de la vida silvestre en los frentes de trabajo y su área de influencia, así mismo, se deberá tener atención a los encuentros con animales silvestres y la posible afectación de los mismos con el fin de tomar medidas pertinentes.

Apoyo a proyectos con fines de repoblamiento de especies:

Los proyectos de investigación deberán ser concertados con las entidades ambientales competentes.

Durante la ejecución del proyecto la operadora tendrá un encargado de verificar que los objetivos se cumplan según lo establecido en las propuestas de investigación.

Especies en peligro crítico o en veda:

Durante la etapa de diseño, montaje y puesta en marcha de la infraestructura del proyecto se deberá verificar la ejecución de los programas de socialización y capacitación orientados a la conservación y al manejo de las especies en peligro crítico o en veda especialmente en las áreas de influencia directa del proyecto, de acuerdo con las acciones definidas por el MAVDT, las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en el área de influencia directa o cualquier otro ente ambiental relacionado.

Con relación a las especies de flora que presentan algún tipo de veda, se deberá hacer seguimiento a la no intervención de las mismas y específicamente a la correcta

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-40
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

identificación de estos individuos, a través de su señalización, protección y aislamiento, con el fin de evitar su posterior afectación aplicando medidas como la reducción del área de las locaciones o el realineamiento de vías.

Se deberá verificar la no afectación e intervención de los ecosistemas estratégicos y áreas protegidas en la zona de influencia del proyecto, dentro de lo cual se incluye el Área de Reserva Forestal de la Amazonía que ha sido declarada como exclusión para cualquier tipo de actividad y obra.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 8. SEGUIMIENTO AL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

OBJETIVOS			
➤ Verificar el desarrollo de los programas de inversión del 1%.			
EVALUACIÓN SOCIO - AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA	ELEMENTOS AFECTADOS
Actividades de desarrollo del campo	Preservar la fauna y flora nativas asociadas a los ecosistemas sensibles	POSITIVO	Vegetación Fauna Suelo Ecosistemas
	Modificación del paisaje	POSITIVO	
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Definido concertadamente con las corporaciones autónomas regionales y PETRONOVA.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO		
Compañía contratista encargada de realizar las labores del proyecto de inversión del 1%. Interventoría HSE y Social. Gerencia HSEQ durante la operación del bloque.	1 Biologo 1 Profesional Forestal 1 Profesional Ambiental 1 Cuadrilla de siembra		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Interventoría HSE del proyecto será la encargada de efectuar el respectivo seguimiento y control de cada una de las actividades del programa, durante y después de su ejecución con miras al cumplimiento de objetivos y evaluar los logros alcanzados frente a los impactos identificados.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará la inspección y control previo, durante y después de realizadas las actividades del proyecto de inversión del 1%, verificando periódicamente la ejecución del proyecto concertado con la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda).	No de actividades realizadas para el proyecto de inversión del 1% / No de actividades establecidas por la Corporación para el proyecto de inversión del 1%.	= 1
Se deberá realizar un registro fotográfico y/o filmico de las actividades.	Recursos invertidos / Recursos previstos	= 1

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos serán responsabilidad de la operadora PETRONOVA Colombia y están inmersos dentro de la proyección económica general del proyecto.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

La ejecución de las actividades enmarcadas en la inversión del 1% siempre se realizarán previa autorización y concertación con las autoridades ambientales competentes y bajo los requerimientos establecidos en el Decreto 1900 de 2006.

Durante el desarrollo de los proyectos de inversión del 1%, PETRONOVA Colombia hará seguimiento al cumplimiento de las acciones relacionadas en éstos, con el fin de asegurar que los recursos sean utilizados para la protección y preservación de los recursos naturales asociados a la cuenca del río Caquetá y a la subcuenca del río Inchiyaco. Se elaborarán informes periódicos de seguimiento y se entregarán al MAVDT en los Informes de cumplimiento Ambiental del pozo exploratorio.

Los proyectos de inversión del 1% tendrán el seguimiento descrito a continuación:

- En cuanto a la propuesta de compra de terrenos dentro de la cuenca del río Caquetá y/o la subcuenca del río Inchiyaco, que posean características de zonas ambientalmente protegidas para su respectiva entrega a la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda), tal cual como lo expresa el artículo 5^{to} del decreto 1900 de 2006 para este caso, "la titularidad de los predios y/o

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-43
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACTIVIDADES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

mejoras será de la autoridad ambiental". El seguimiento que se llevará a cabo durante el desarrollo de la actividad estará dado por convocatorias a los dueños de los predios que cumplan con los requisitos de áreas para protección y recuperación con el fin de darles a conocer los beneficios que recibirán al acceder vender sus predios. Posterior a la compra de los predios y ya habiendo catalogado el área como un sector protegido y en recuperación, se debe velar por su conservación y protección mediante sensibilización ambiental a los habitantes de la cuenca y creaciones de organizaciones encargadas del cuidado del área. El seguimiento y monitoreo de esta actividad estará a cargo del departamento HSE de PETRONOVA Colombia.

PETRONOVA Colombia deberá anexar el Avalúo Catastral IGAC de los predios a adquirir, ya que la compra de estos se debe realizar con base en este costo.

De la misma forma se deberá realizar la identificación y estado ambiental del predio o predios antes de la intervención. Incluir un inventario de las especies que se localizan en el predio(s) y número de hectáreas destinadas para protección y conservación. Para este tipo de proyectos se deberá anexar el acta de acuerdo y compromiso con el municipio y/o la Autoridad Ambiental Regional garantizando la destinación del predio(s) sólo y exclusivamente para recuperación, preservación y conservación de la cuenca a proteger.

PETRONOVA Colombia presentará los avances técnicos y financieros de la ejecución del Plan de inversión del 1%, incluyendo identificación de predios y propietarios debidamente georreferenciados en planos, concepto de viabilidad técnica por parte de la Corporación Regional correspondiente sobre los predios objeto de compra, registro fotográfico y detalle de las actividades ejecutadas con porcentajes de ejecución.

- Con respecto al proyecto de enriquecimiento vegetal en zonas de alto impacto por aprovechamientos forestales sobre los bosques de galería del río Caquetá y el río Inchiyaco, para poder llevar a cabo esta actividad se realizará una evaluación de las áreas que podrían ser utilizadas para tal fin y después de que la corporación regional correspondiente este de acuerdo se llevarán a cabo las debidas plantaciones y se hará un seguimiento mediante control de plagas, crecimiento de las especies y supervivencia de las especies plantadas desde el momento de la siembra y durante la etapa de crecimiento. De igual forma, se corroborará que el enriquecimiento haya cumplido con los objetivos como lo son: disminución de erosión en los suelos, regulación del recurso hídrico y conservación del medio ambiente, para poder llevar a cabo el seguimiento y monitoreo de esta actividad se requiere de la presencia de un ingeniero forestal y el interventor HSE.

- Para el apoyo a los planes de ordenación y manejo de la cuenca del río Caquetá en el sector del municipio de Puerto Guzmán y de la subcuenca del río Inchiyaco en el sector del municipio de Piamonte e inversión del 1%, a otro proyecto que tengan las corporaciones regionales en la zona de estudio y la cuenca del río Caquetá y subcuenca del río Inchiyaco, para el cual se suministrará el presupuesto proyectado. Para poder determinar cuál(es) plan (es) y proyecto(s) se pueden

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-44
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACTIVIDADES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

financiar se creará una metodología medio ambiental y financiera que permitan priorizar el orden de elegibilidad de los proyectos según la conveniencia de ejecutarlos tanto a nivel de conservación, protección y mitigación del medio ambiente como a nivel financiero (inversión del 1%), luego de que la metodología este aprobada por la corporación se llevará a cabo la evaluación de los planes y proyectos y a partir de los resultados obtenidos se determinará cuál(es) proyecto(s) son más pertinente llevar a cabo.

- Con relación a la propuesta de capacitación ambiental para la formación de promotores en la comunidad en las temáticas relacionadas con la restauración, conservación y protección franjas protectoras de los cuerpos de agua intervenidos por el proyecto, se realizará una reunión donde se efectúe una selección de la comunidad directamente relacionada al tema de restauración, conservación y protección franjas protectoras de los cuerpos de agua intervenidos; posterior a esto se planificará una serie de talleres y capacitaciones en las cuales se realizarán actas, registros fotográficos, listado de los asistentes y cuestionarios que permitan evidenciar el aprendizaje adquirido para poder llevar un seguimiento a los temas tratados y ejecución de la actividad, de igual forma se realizarán informes mensuales de los talleres y actividades realizadas. Los responsables serán un profesional HSE y un(a) trabajador(a) social.

- En razón a la alternativa de promover y apoyar el proyecto de instalación interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (Sistemas sépticos domiciliarios) en las viviendas aledañas al río Caquetá y al río Inchiyaco, es realizar un inventario de aquellas viviendas que realmente necesitan de un sistema séptico para disminuir las afectaciones sanitarias, después de presentar este inventario ante la Corporación Regional pertinente y que éste sea aprobado, se llevará a cabo la instalación de los sistemas aclarando a los usuarios su uso, cuidados y mantenimiento, sin embargo, para evitar daños durante el funcionamiento se realizarán visitas semestrales que permitan verificar el buen estado y operación de los sistemas.

Por cada pozo que perforado y sus actividades conexas durante la etapa de perforación exploratoria, PETRONOVA Colombia deberá ajustar el valor de la inversión del programa de inversión del 1% aprobado por el MAVDT.

Con el fin de ajustar el valor de la inversión del 1%, calculada con base en el presupuesto inicial del proyecto, PETRONOVA Colombia presentará ante el MAVDT, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal, de conformidad con lo establecido en el artículo 3° del Decreto 1900 de 2006.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-45
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 9. SEGUIMIENTO A LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

OBJETIVOS			
Verificar las alteraciones a las comunidades hidrobiológicas de los cuerpos de agua en el área de estudio, analizando la composición y abundancia de perifiton, bentos, macrófitas y peces.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Captación de agua.	Presión sobre el recurso hídrico.	BAJA	Agua
➤ Vertimiento al recurso agua	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial.	ALTA	
	Afectación de las comunidades acuáticas	MEDIA	
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Esta ficha se aplicará en los cuerpos de agua utilizados para la captación y el vertimiento (río Caquetá y río Inchiyaco) durante el desarrollo del proyecto en el APE Canelo Norte.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO	
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.		1 Profesional Ambiental.	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1		

SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
La Interventoría HSE deberá supervisar desde el momento en que inicie la construcción, se hará seguimiento a las actividades de adecuación de accesos y plataformas exploratorias.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará seguimiento a los volúmenes de agua utilizada en el proyecto, para establecer acciones correctivas y preventivas en caso necesario. Realizar el seguimiento a los volúmenes y calidad de efluentes líquidos generados en el proyecto.	Caudal de agua captada / Caudal permitido por la Licencia Ambiental	≤ 1
	Caudal de agua vertida / Caudal de vertimiento permitido en licencia	≤ 1
	Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Dec. 1594 / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo.	= 1
	(No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100	100%
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
El costo está inmerso dentro del contrato de obras civiles y de exploración del área, y será asumido completamente por la compañía contratista de dicha actividad y la operadora.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Se realizará un monitoreo hidrobiológico antes, durante y después de la perforación y pruebas de producción sobre el río Caquetá y en el río Inchiyaco, cuerpos de agua propuestos para la captación y el vertimiento. En el sitio de captación autorizado el monitoreo se realizará 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo y en el punto de vertimiento el monitoreo se realizará en la zona de mezcla, en un punto de seguridad (aguas abajo) y 100 m aguas arriba.
Las variables a analizar en la captación serán: bentos, perifiton y peces y durante el vertimiento: fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos, macrófitas e ictiofauna.
Durante las pruebas extensas de producción se manejarán monitoreos hidrobiológicos cada 2 meses
Los resultados de los monitoreos deberán ser comparados tanto cuantitativos como cualitativamente en una línea tiempo, cotejándolos con los resultados que se obtengan para los análisis fisicoquímicos en aras de encontrar alguna correlación, tendencia, cambio, etc., en el que las condiciones fisicoquímicos afecten y modifiquen los miembros de las comunidades de perifiton, bentos, macrofitas e ictiofauna y así poder llevar a cabo el control correspondiente.
Para la toma de las muestras para los análisis hidrobiológicos se debe considerar la siguiente metodología (Tabla 8-8).

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-47
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Tabla 8-8. Metodología aplicada para muestreo de comunidades acuáticas

COMUNIDAD	METODOLOGÍA EN CAMPO	METODOLOGÍA EN LABORATORIO
PERIFITON	Tomar una muestra compuesta por 10 submuestras de 10x10 cm, el muestreo se realiza sobre un trayecto de 50m. El sustrato incluido en el cuadrante se limpia con un cepillo de dientes y el raspado se deposita en frascos plásticos, los cuales deben contener la solución transeau para su preservación	Se observan las alícuotas en el microscopio. Luego se determinan taxonómicamente los organismos con ayuda de claves tales como: Palmer (1992), Bicudo y Bicudo (1970), Fernández (1980), entre otros. Se realiza el conteo de organismos/alicuota, llevando el número de individuos de volumen a área.
BENTOS	Tomar una muestra compuesta por 12 submuestras con una red Surber de 500 micras de ojo y cubriendo un área de 30x30cm. Las muestras se preservan en formol al 10%	Se realiza la determinación taxonómica empleando un estereoscopio y las claves de Merrit & Cummins (1984), Roldán (1988), Pennak (1989), entre otros.
MACROFITAS	Se realiza un reconocimiento de las márgenes de los cuerpos de agua y se coleccionan y se preservan las muestras con alcohol, para su posterior determinación.	El material de macrófitos se determina hasta el nivel taxonómico posible y posteriormente se separan en las diferentes categorías biotipológicas de acuerdo con Schmidt-Mumm (1988)
ICTIOFAUNA	Capturas con mallas tipo chinchorro, atarrayas y reconocimiento visual.	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 10. SEGUIMIENTO AL PLAN DE ABANDONO, RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS

OBJETIVOS			
➤ Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo orientadas a la recuperación de la cobertura vegetal, especialmente en los sectores ambientalmente sensibles intervenidos por el proyecto. ➤ Verificar que las alternativas utilizadas durante el desmantelamiento y abandono de la infraestructura petrolera, no afecte ningún elemento ambiental ni social.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Desmante y descapote para realizar la construcción y adecuación. ➤ Clausura de las actividades petroleras en el área.	Remoción de la cobertura vegetal	BAJA	Recurso hídrico. Vegetación Suelo. Comunidad.
	Activación de procesos erosivos	MEDIA	
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial y subterránea.	MEDIA	
	Alteración de las propiedades del suelo.	MEDIA	
	Modificación del paisaje	MEDIA	
	Pérdida de la oportunidad laboral	MEDIA	
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Las áreas que serán abandonadas donde se ubicarán las plataformas de perforación e infraestructura relacionada a la operación de exploración, y las veredas del área de influencia en el APE Canelo Norte..			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
Elaborado por: S.R.		Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA
		Página 8-49	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO
La interventoría HSE y PETRONOVA COLOMBIA estarán a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	1 Profesional Ambiental, trabajador(a) social.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
La Interventoría HSE, realizarán supervisión directa durante las actividades de revegetalización, de tal manera que se cumplan las medidas planteadas en la ficha.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría HSE realizará seguimiento y control a la compañía operadora responsable de las actividades de abandono y recuperación, con el propósito de determinar el manejo ambiental de las mismas.	Total de áreas revegetalizadas / Total de áreas intervenidas	> 0,8
	Nº Infraestructuras utilizadas durante la exploración/ Nº infraestructuras presentes después de clausurar actividades de exploración*.	=1
	Nº de áreas ambientales utilizadas durante el desarrollo del proyecto/Nº de áreas clausuradas durante el desarrollo del proyecto.	=1
	(No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100	100%

* En caso de que se acuerde con la comunidad del área de influencia dejar alguna estructura que sea de beneficio para ellos, se debe realizar la aclaración y realizar la debida modificación en el indicador.

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS
El costo está inmerso dentro del contrato de obras civiles y de exploración del área, y será asumido completamente por la compañía contratista de dicha actividad y la operadora.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Para establecer el cumplimiento del programa de revegetalización del capítulo 7. PMA y el plan de abandono y restauración del presente documento, se deben tener en cuenta las siguientes medidas: Una vez se termine la perforación y pruebas de producción, se deberá proceder al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada y construida y a la recuperación ambiental de todas las áreas intervenidas las cuales deberán quedar en condiciones semejantes o mejores a las encontradas antes del proyecto. En el evento que el pozo (o pozos) resulte productor, se deberá dejar los equipos e infraestructura estrictamente necesarios para continuar con la producción del pozo y lo demás levantado y recuperado ambientalmente.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-50
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

- Las actividades de desmantelamiento y recuperación de las áreas intervenidas con el proyecto, se realizarán de acuerdo con los resultados obtenidos durante las pruebas de producción y contemplarán: el desmonte y desmovilización del equipo de perforación; limpieza general de todas las áreas internas de la locación; recuperación de las áreas utilizadas para la ubicación de los equipos de perforación; limpieza, remoción y disposición final de escombros y residuos. Si los pozos resultan no productores, se realizarán adicionalmente las siguientes actividades: sellamiento del pozo; colocación de la respectiva placa de abandono, la cual contará con los datos de coordenadas del pozo, elevación, compañía operadora, fecha de iniciación y de finalización de la perforación y profundidad perforada; sellamiento de los pozos de agua subterránea; remoción de todas las estructuras y áreas cementadas. Una vez realizadas las labores de limpieza, se procederá a la recuperación del área mediante su revegetalización.
- Se debe realizar un inventario de las estructuras a desmantelar (campamentos, cabezales de pozo, áreas de generación de energía, tuberías, redes) y corroborar al finalizar el desmantelamiento que todas las infraestructuras hayan sido retiradas del área, a excepción de aquellas que la comunidad acuerde dejar para su uso.
- Determinar las áreas ambientales objeto de clausura: piscinas de cortes, residuos superficiales, suelos contaminados, áreas erosionadas, entre otras y verificar que se haya realizado el debido cierre sin afectaciones ambientales; por ejemplo alteración de propiedades fisicoquímicas de cuerpos de agua y/o suelos.
- El material resultante de la demolición de cunetas perimetrales y placas debe ser entregado a escombreras debidamente legalizadas.
- Las vías que hayan sido construidas para el desarrollo del proyecto al finalizar las actividades deben ser entregadas en óptimas condiciones a la comunidad.
- Al concluir el desmantelamiento se debe realizar una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que se realizarán lo más pronto posible.
- Se deberá establecer un programa de control y seguimiento sobre cada tipo de siembra y que permita garantizar el éxito de la revegetalización, mediante la verificación del cumplimiento de las condiciones y especificaciones planteadas en principio para dicha actividad.
- Realizar comprobaciones periódicas, para determinar el éxito de la revegetalización. Las principales observaciones de campo, que permiten establecer los resultados obtenidos son:
 - ✓ Porcentaje de sobrevivencia de las plantas vs. superficie revegetalizada.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-51
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

✓ Estado fitosanitario del material.

- Se debe prestar atención a la procedencia de las especies vegetales compradas/adquiridas para la revegetalización, siendo necesario que estas procedan de viveros de la zona de estudio para que su adaptación a las condiciones climáticas y su crecimiento sea propicio, además de corroborar el uso de especies vegetales autóctonas o nativas (preferiblemente usar especies vegetales identificadas en las zonas de trabajo, zonas de las locaciones).
- Periódicamente, 1 vez cada 3 meses, se deben realizar recorridos de control fitosanitario de áreas recuperadas, con el fin de establecer la presencia de plagas (insectos u hongos) que estén afectando las especies vegetales plantadas y que pueden poner en peligro la vegetación cercana.

En el caso de la empradización, el control se debe realizar al mes de realizada la siembra, y para estas zonas empradizadas se debe muestrear el 5% del total del área revegetalizada.

Una vez haya terminado la fase constructiva del primer pozo exploratorio, PETRONOVA Colombia deberá en un plazo máximo de seis (6) meses, presentar al MAVDT un plan de establecimiento y mantenimiento, en donde se especifiquen: sitios de siembra, especies (nativas), densidad de siembra, sistema de siembra, garantizando un mantenimiento durante tres años y un prendimiento del 90%.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El seguimiento y monitoreo de las medidas dirigidas al medio social durante la vida útil del proyecto se considera relevante pues permitirá estar verificando el cumplimiento de las mismas. Para ello se han diseñado ocho (8) fichas, tal como se listan a continuación:

- ✓ Manejo de los impactos sociales del proyecto
- ✓ Efectividad de los programas del plan de gestión social
- ✓ Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas sociales que integran el Plan de Gestión Social
- ✓ Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del Proyecto.
- ✓ Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
- ✓ Participación e información oportuna de las comunidades
- ✓ Seguimiento al componente arqueológico.
- ✓ Seguimiento al proceso de consulta previa con las comunidades indígenas

Estas fichas serán la guía que permitirá establecer lo siguiente:

- Si el manejo propuesto en el PMA para los impactos sobre el medio social es el adecuado.
- Si las medidas propuestas responden a los impactos a las cuales están dirigidas.
- Si se ha cumplido con las actividades a desarrollar establecidas en cada uno de los programas del PMA.
- Si se han cumplido las metas propuestas en cada uno de los programas del PMA dirigidas al medio social.
- Si se han cumplido los objetivos definidos para cada uno de los programas del PMA.
- Si fueron previstos o no los impactos que motivan la generación de conflictos sociales. En caso afirmativo la evaluación de las medidas y corrección de las mismas. En caso negativo, establecimiento de nuevas medidas de manejo.
- Si las inquietudes, peticiones, quejas y/o reclamos que se instauren en desarrollo del proyecto, dan cuenta de impactos no contemplados o de medidas que responden parcialmente a éstos.
- Si en el desarrollo del proyecto se ha garantizado la participación y suministrado la información, respecto del proyecto.

El cumplimiento de las medidas dirigidas al medio social y la efectividad de las mismas para manejar los impactos que se prevé generará el desarrollo del proyecto, se constituye en el objetivo general de las fichas que se presentan a continuación.

En general el seguimiento a la totalidad de la gestión social se realizará a través de una constante verificación y evaluación del cumplimiento de las medidas de manejo propuestas por PETRONOVA COLOMBIA, e involucrará el sentir de la comunidad, las organizaciones sociales, las autoridades municipales y su posición frente al proyecto y las compañías contratistas y su equipo de colaboradores.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-53
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 11. MANEJO DE LOS IMPACTOS SOCIALES DEL PROYECTO

OBJETIVOS			
Seguimiento y control al manejo de los impactos que sobre el medio social se haya previsto que generará el proyecto.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	ALTA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y vehículos del proyecto	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa
	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)
	Alteración del bienestar comunitario	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa y autoridades municipales.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-54
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

MANEJO AMBIENTAL		
POBLACIÓN OBJETO: En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.
MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
PETRONOVA deberá verificar el manejo de los impactos que genera el proyecto en sus diferentes etapas.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
• Verificación del manejo adecuado de los impactos que genera el proyecto. • Realización periódica de evaluaciones sobre las posibles transformaciones en las dinámicas comunitarias, con ocasión al desarrollo de las diferentes actividades contempladas en cada una de las fases del proyecto.	Quejas y reclamos interpuestos por manejo inadecuado de impactos previstos/ Total de quejas y reclamos radicados.	= 1
	Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos por impactos no previstos/Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos.	= 1
	Sondeos de opinión sobre la gestión social adelantada/Sondeos semestrales previstos a ser desarrollados	= 1

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

- Identificación de las causas que generaron los impactos, así como las medidas que se tomaron para solucionarlos. - Presentación periódica sobre el avance y los resultados de los programas de gestión social ante la comunidad del área de influencia y/o con las autoridades locales y ambientales.	Una sesión semestral de presentación de balance de cumplimiento del PGS a comunidades y autoridades/Sesiones de presentación de balance de cumplimiento del PGS a comunidades y autoridades previstas.	=1
Seguimiento a los propietarios que durante el desarrollo del proyecto enajenaron sus predios o cedieron derechos de paso o servidumbre, con el fin de evaluar el impacto sobre ellos y establecer la afectividad y pertinencia de las medidas de manejo.	Visita mensual a cada propietario de predio intervenido con el proyecto/Visitas programadas a propietarios de predios intervenidos con el proyecto	=1

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Dentro de las acciones previstas, se listan las siguientes:

1. Realizar un proceso de identificación de los posibles impactos que se presenten durante las cuatro etapas de desarrollo del proyecto, en circunstancias como: negociación de predios, socialización del proyecto, contratación y liquidación del personal, prestación de servicios terciarios.
2. Llevar a cabo acciones que garanticen que las situaciones de conflictividad surgidas, tendrán una participación activa en su proceso de resolución de las organizaciones sociales existentes en el AID.
3. Hacer seguimiento periódico de la ejecución de los programas de gestión social, a través de la verificación de las fuentes como los registros de informes y los reportes escritos de la recepción, solución y seguimiento de cada una de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicadas en el desarrollo del proyecto.

Se debe realizar un seguimiento permanente, en la misma proporción en que se radiquen inquietudes, peticiones, quejas y/o reclamos, no obstante se establece una periodicidad mínima mensual para dar seguimientos a las IPQR que se presentes.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-56
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 12. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

OBJETIVOS			
Seguimiento y control al cumplimiento de los objetivos previstos en cada una de los programas de PMA dirigidos al medio social.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	MEDIA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y vehículos del proyecto	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa
	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)
	Alteración del bienestar comunitario	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa y autoridades municipales.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-57
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

MANEJO AMBIENTAL		
POBLACIÓN OBJETO:		
En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.
MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
PETRONOVA deberá verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos para el manejo de los impactos que genera el proyecto en sus diferentes etapas.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Verificación mensual del cumplimiento de los objetivos propuestos en cada uno de los programas del PMA dirigidos al medio social. Verificación mensual de los contenidos de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.	Quejas y reclamos interpuestos por manejo inadecuado de impactos previstos/ Total de quejas y reclamos radicados.	= 1
	Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos por impactos no previstos/Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos.	= 1
	Sondeos de opinión sobre la gestión social adelantada/Sondeos semestrales previstos a ser desarrollados	= 1
	Visita mensual a cada propietario de predio intervenido con el proyecto/Visitas programadas a propietarios de predios intervenidos con el proyecto	=1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.		

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-58
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Acciones:

Dentro de las acciones previstas, se listan las siguientes:

1. Sistematización y análisis de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que se radiquen en el desarrollo del proyecto.
2. Visitas a los propietarios y/o administradores de los predios intervenidos con el proyecto y adelantar con ellos un sondeo de opinión respecto del cumplimiento de los objetivos de los programas del PMA dirigidos al medio social. Este seguimiento se realizará mensual.
3. Entrevistas y conversatorios con población del AID, líderes sociales, organizaciones sociales del AID y autoridades municipales, con periodicidad mensual, a fin de poder establecer el cumplimiento de los objetivos de los programas del PMA dirigidos al medio social.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 13. INDICADORES DE GESTIÓN Y DE IMPACTO DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES QUE INTEGRAN EL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

OBJETIVOS			
Seguimiento y control al cumplimiento de las metas y actividades propuestas en cada una de los programas que integran el plan de gestión social.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	MEDIA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

vehículos del proyecto	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)
MANEJO AMBIENTAL			
POBLACIÓN OBJETO: En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO	
PETRONOVA, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.	
MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
PETRONOVA deberá verificar el cumplimiento de las metas y actividades propuestas para el manejo de los impactos que genera el proyecto en sus diferentes etapas.			
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO		INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Verificación mensual del cumplimiento de las metas propuestas en cada uno de los programas del Plan de gestión social.	Metas cumplidas/Total de metas propuestas en los programas del Plan de gestión social.		= 1
	Actividades cumplidas/Total de actividades propuestas en los programas del Plan de gestión social.		= 1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.			

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-61
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Acciones:

Dentro de las acciones previstas, se listan las siguientes:

1. Sistematización y análisis de las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto.
2. Verificación de soportes de cumplimiento de las actividades propuestas en cada una de las fichas del Plan de gestión social.
3. Verificación de cumplimiento de las metas propuestas en cada una de las fichas del Plan de gestión social.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 14. CONFLICTOS SOCIALES GENERADOS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

OBJETIVOS			
Seguimiento y control a los conflictos sociales que se presenten en el desarrollo del proyecto. Establecimiento de nuevas medidas de carácter preventivo que respondan al manejo de los impactos que generan conflicto social y no fueron previstos.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	ALTA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

vehículos del proyecto	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)
MANEJO AMBIENTAL			
POBLACIÓN OBJETO: En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO	
PETRONOVA, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.	

MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
PETRONOVA deberá registrar y sistematizar los conflictos sociales que en desarrollo del proyecto se presenten y evaluar la pertinencia de nuevas medidas de manejo para impactos sobre el medio social no previstos.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Verificación de los registros de conflictos sociales que se hayan generado en desarrollo del proyecto.	Conflictos registrados/Total de conflictos sociales presentados	= 1
Verificación mensual de los contenidos de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.	Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos tramitados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados.	= 1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.		

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-64
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Acciones:

Dentro de las acciones previstas, se listan las siguientes:

1. Registro y análisis de los conflictos sociales que en desarrollo del proyecto se han generado.
2. Confirmación de motivos que han generado el conflicto, por medio de conversatorios con pobladores, líderes sociales y autoridades locales.
3. Verificación de impactos que motivaron el conflicto. Determinar si cuentan con medida de manejo; en caso de tenerla establecer por qué no fue efectiva y en caso de ser necesario complementarla y tomar los correctivos que sean necesario. En caso de no tener medida de manejo, desarrollarla.
4. Implementación de acciones orientadas a resarcir las posibles afectaciones que motivaron el conflicto, en caso de que hayan y sean adjudicables a la Empresa operadora por desarrollo del proyecto.

Para llevar a cabo, las presentes medidas de seguimiento y monitoreo, se implementarán las siguientes acciones:

- ✓ Se establecerán estrategias para identificar las causas de los conflictos y los actores involucrados.
- ✓ Se implementarán medidas efectivas para brindar soluciones funcionales a cada uno de los conflictos sociales presentados durante las distintas etapas del proyecto.
- ✓ Se realizará un proceso concertado de seguimiento a cada uno de los conflictos identificados, calificados y solucionados, en caso de tratarse de conflictos de una magnitud mayor, deberá ser discutido con la gerencia del proyecto en procura de encontrar pronta solución.
- ✓ Recepción de quejas y reclamos que presenten las comunidades del área de influencia, de problemáticas no resueltas por parte de la empresa contratista.

Durante la ejecución de cada una de las diferentes etapas del proyecto, se deberán establecer estrategias dirigidas a solucionar los inconvenientes en la relación con la comunidad asentada en el área de influencia directa, generados por los diferentes niveles de conflictividad en el desarrollo del proyecto exploratorio y para ello se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- ✓ Relación de conflictos presentados en la comunidad por acciones propias de cada una de las fases del presente proyecto exploratorio.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-65
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

- ✓ Formatos de atención y seguimiento de los conflictos ocurridos en las veredas del área de influencia.
- ✓ Elaboración de actas donde se registre el proceso de recepción, atención y seguimiento de los conflictos presentados.
- ✓ Realización de un formato de seguimiento de la queja, en donde se pueda realizar un análisis del desarrollo del mismo y las consecuencias que éste pueda tener.

FICHA 15. ATENCIÓN DE INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS O RECLAMOS DE LAS COMUNIDADES, ORGANIZACIONES SOCIALES Y AUTORIDADES MUNICIPALES

OBJETIVOS			
Seguimiento y control a la recepción, registro y trámite del 100% de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que en el desarrollo del proyecto se instauren, por parte de la población, líderes sociales y organizaciones sociales del área de influencia directa y las autoridades municipales.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	ALTA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y vehículos del proyecto	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa
	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

MANEJO AMBIENTAL		
POBLACIÓN OBJETO:		
En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA Colombia, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.
MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
PETRONOVA Colombia deberá verificar que se ha posibilitado que la población, las organizaciones sociales y las autoridades municipales radiquen sus inquietudes, peticiones, quejas y reclamos en torno al proyecto, y que las mismas hayan sido registradas y tramitadas en su totalidad.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Verificación mensual del registro de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.	Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos registrados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos expresados por la comunidad y autoridades municipales.	= 1
Verificación mensual del trámite de la totalidad de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados.	Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos tramitados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados.	= 1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.		

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-68
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Acciones:

Verificación y análisis del registro y trámite de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos - IPQR que en el desarrollo del proyecto se instauren por parte de la comunidad del área de influencia, sus líderes, organizaciones sociales y autoridades municipales.

1. Verificar que exista registro de las IPQR en la Empresa operadora, de manera sistematizada y documental.
2. Verificar que la población y las autoridades conozcan de la estrategia que dispone la Empresa, en desarrollo del proyecto, para el registro y trámite de las IPQR.
3. Verificar que se haya dado trámite al 100% de la IPQR. En caso de encontrar que no ha dado trámite a la totalidad de IPQR radicada, analizar el por qué y tomar los correctivos que sean necesarios.
4. Periódicamente (cada semestre) evaluar la estrategia de recepción y trámite de IPQR, al interior de la Empresa operadora y en conversatorios con la población y las autoridades municipales, de forma tal que se establezcan mecanismos de mejora.

Con el fin de dar normal cumplimiento a los objetivos planteados en las presentes medidas, se deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

- ✓ Crear un espacio abierto, de fácil acceso y claro conocimiento por parte de la comunidad, en el que se puedan recibir todas las inquietudes, solicitudes, reclamos y quejas que surjan en torno a las actividades del proyecto exploratorio.
- ✓ Seguimiento y evaluación de la recepción de las inquietudes, solicitudes o reclamos presentados durante cada una de las etapas del proyecto.
- ✓ Consolidación de la información relacionada con inquietudes, solicitudes o reclamos presentados.
- ✓ Realización del seguimiento de las quejas y reclamos, a través de un formato elaborado para tal fin, que garantice el seguimiento y cierre de cada una de las quejas presentadas por parte de la comunidad.
- ✓ Análisis cuantitativo y cualitativo, de las quejas y reclamos presentados, por inconvenientes presentados en la ejecución del proyecto exploratorio.
- ✓ Verificación a través de formatos de las respuestas de cada una de las inquietudes, solicitudes o reclamos presentados por las comunidades o autoridades locales, en caso de existir inconveniente alguno con la respuesta de algún reclamo o queja, se notificará al peticionario del motivo por el cual se incurrirá en un plazo mayor para dar respuesta.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-69
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 16. PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN OPORTUNA DE LAS COMUNIDADES

OBJETIVOS

Seguimiento y control al cumplimiento de las acciones de información propuestas en el PMA dirigido al medio social y de las garantías que ofrece la Empresa operadora para promover la participación de la población y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Ejecución del proyecto de perforación exploratoria	Riesgo de accidentalidad	MEDIA	Población contratada, comunidad y sitios de potencial arqueológico
	Afectación a áreas de valor social	BAJA	
	Falsas expectativas	ALTA	Comunidad e instituciones del área de influencia
	Alteración de la dinámica socioambiental	MEDIA	
Liquidación de personal	Pérdida de oportunidad laboral	MEDIA	Personal contratado
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	MEDIA	
Movilización de equipos, maquinaria, y vehículos del proyecto	Incremento del grado de accidentalidad	MEDIA	Habitantes de cada una de las veredas del área de influencia directa
	Deterioro de la infraestructura vial	MEDIA	Infraestructura social (vías)

Elaborado por: S.R.

Revisado por: C&MA

Aprobado por: PETRONOVA

Página 8-70

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

MANEJO AMBIENTAL		
POBLACIÓN OBJETO:		
En cada una de las veredas del área de influencia directa del proyecto, en las administraciones municipales del AII y en las instalaciones de la Empresa operadora.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
PETRONOVA, su equipo de profesionales sociales y la interventoría social para el proyecto.		1 Profesional con formación social idóneo para el registro y análisis de información y toma de decisiones.

MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
PETRONOVA deberá verificar que se ha garantizado el suministro de información inherente al proyecto, propuesta en el Plan de gestión social.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Verificación semestral del registro de las acciones informativas dirigidas a las comunidades y autoridades municipales.	Sesiones informativas registradas / Total de sesiones informativas programadas	= 1
Verificación semestral de la participación social y poder de convocatoria de la Empresa en desarrollo del proyecto.	No. de participantes a actividades que promueva la Empresa / Total de población adulta convocada.	= 0.25
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos de las actividades descritas en esta ficha son inherentes a la operación.		

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-71
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Acciones:

Verificación del cumplimiento de las sesiones informativas que se tienen programadas en los diferentes programas que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental y de la participación a las mismas por parte de las comunidades y las autoridades municipales.

1. Verificar los registros documentales y fotográficos de las sesiones informativas que se han realizado en el marco del Plan de Manejo Ambiental.
2. Verificar que los contenidos desarrollados y las estrategias propuestas para las sesiones informativas se hayan cumplido satisfactoriamente.
3. Verificar que la cobertura de población beneficiada con las sesiones formativas alcance por lo menos al 25% de la población adulta del área de influencia directa. En caso de que la población no asista a este tipo de sesiones, el objetivo que se buscaba alcanzar en cuanto a beneficios educativos no se podrá cumplir a satisfacción.
4. Analizar las opciones de mejora de las sesiones informativas de manera tal que se optimice el cumplimiento de los objetivos propuestos y de garantizar mejorar el poder de convocatoria a las mismas.

Partiendo de la base de revisión de los indicadores establecidos en el programa de información y participación comunitaria, se establecerá el respectivo seguimiento, para lograr las metas y objetivos planteados dentro de la presente medida, la empresa PETRONOVA COLOMBIA llevará a cabo las siguientes actividades:

- ✓ Revisión de actas y registros de asistencia a cada una de las reuniones de información a las comunidades del AID realizadas durante cada etapa del proyecto exploratorio, se verificarán los temas expuestos, las inquietudes de los asistentes y los compromisos adquiridos.
- ✓ Realizar informes mensuales del estado de avance del proyecto, en los que se especifiquen actividades actuales y futuras, con los debidos soportes según sea el caso (actas, registro de asistencia, registro fotográfico entre otros).
- ✓ Mantener permanente comunicación con las autoridades locales de Piamonte y Puerto Guzmán e indagar sobre los procesos de presentación de la información relativa al proyecto.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 17. SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA

OBJETIVOS			
Verificar el cumplimiento de las medidas planteadas en lo relacionado con la existencia de yacimientos arqueológicos en el área de influencia directa del proyecto exploratorio Canelo Norte.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
Movimientos de tierra. Excavaciones Construcción y adecuación de obras.	Afectación a áreas de valor histórico y cultural	ALTA	Yacimientos arqueológicos compuestos por diferentes tipos de elementos como cerámica, líticos, restos óseos y vegetales, lugares de enterramiento, zonas con modificaciones antrópicas, entre otras.
MANEJO AMBIENTAL			
LUGAR DE EJECUCIÓN: Estas medidas aplicarán en las áreas de adecuación y construcción de vías y locaciones dentro del APE Canelo Norte.			
ETAPA DE APLICACIÓN			
Preoperativa		Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles		Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA			
Prevención	Mitigación	Compensación	
Protección	Recuperación	Restauración	
RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO		
Las interventorías HSE y social estarán a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	Profesional Ambiental. Profesional social con manejo en áreas de valor cultural y arqueológico.		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
El interventor HSE deberá acompañar permanentemente todo el proyecto. Se llevará registro de las diferentes actividades propuestas por el presente programa.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Registro de actividades ante autoridad competente. Registros fotográficos y/o registro fílmico.	Obtención de la Licencia de Excavación	
	Nº trabajadores con registro de capacitación en protección del patrimonio arqueológico / Total de trabajadores del proyecto	= 1
	Material arqueológico presentado / Material arqueológico reportado	= 1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos de esta ficha se estimarán una vez haya sido aprobado el PMA arqueológico por parte del ICANH.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
Las actividades de seguimiento al programa de arqueología preventiva están dadas por: - Definir y delimitar los posibles sitios de hallazgos arqueológicos a partir del Monitoreo arqueológico efectuado con anterioridad. - Verificar que las actividades se cumplen de acuerdo a la programación de exploraciones y excavaciones previstas. Durante la etapa de construcción, específicamente en la realización de movimientos de tierra y excavaciones, cuando se haya reportado algún hallazgo de material cultural, como parte del componente de seguimiento se verificará: - Los resultados de las investigaciones previas en el área y del cotejo del paisaje con la etnohistoria del lugar. - Los resultados de la Prospección Arqueológica Sistemática en las áreas intervenidas y en las posiblemente existen yacimientos culturales. - Registros de la realización de charlas informativas con el personal encargado de construcción y de las inspecciones efectuadas con el fin de determinar el potencial arqueológico del sitio.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-74
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

- Comprobar la suspensión de obras en los sitios donde se hayan reportado hallazgos arqueológicos hasta que estos sean recuperados en su totalidad.
- Constatar la identificación y conservación de los materiales, elementos y piezas recuperadas en los sitios de exploración y excavación arqueológica.

Entre las acciones ante una hallazgo se encuentran:

- Revisar la ficha de registros correspondientes al hallazgo.
- Dar aviso al ICANH, solicitando la respectiva licencia arqueológica. Registrar los resultados por escrito.
- Realizar los salvamentos según las metodologías establecidas por el ICANH para tales casos.
- Efectuar la correlación y análisis de datos y clasificación de los materiales recuperados.
- Elaborar el informe técnico de los resultados.
- Verificar que se informa a la comunidad sobre los hallazgos encontrados y el destino final de los mismos para su conservación y protección.

FICHA 18. SEGUIMIENTO AL PROCESO DE CONSULTA PREVIA CON LAS COMUNIDADES INDÍGENAS

OBJETIVOS			
➤ Verificar la efectividad de la gestión social a través del cumplimiento de los compromisos adquiridos con las comunidades.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
CAUSA	IMPACTOS	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ELEMENTOS AFECTADOS
➤ Desarrollo de las actividades de construcción y perforación exploratoria dentro del APE Canelo Norte.	Generación de falsas expectativas a la comunidad	ALTA	Comunidades indígenas presentes dentro del APE
	Alteración del bienestar Comunitario	MEDIA	
	Conflicto con propietarios de predios	ALTA	
	Tenencia y posesión de la tierra	MEDIA	
	Capacitación a la comunidad	POSITIVO	
	Fortalecimiento de entidades locales	POSITIVO	
	Generación de empleo	POSITIVO	
	Cambio en el comportamiento demográfico	MEDIA	
	Cambio en la calidad de vida	POSITIVO	
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	MEDIA	
	Cambio en las actividades tradicionales	MEDIA	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

MANEJO AMBIENTAL		
LUGAR DE EJECUCIÓN: Las actividades de seguimiento se desarrollarán en los resguardos Villa Catalina y Alpamanga.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE		PERSONAL REQUERIDO
La interventoría Social estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.		1 Profesional Ambiental
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
La interventoría social realizará seguimiento y control de la ejecución de todas las actividades acordadas con las comunidades indígenas y de los diferentes procesos de información y capacitación que se llevarán a cabo.	Talleres desarrollados / Talleres programados	= 1
	Número de reuniones informativas realizadas con comunidades indígenas/. Número de reuniones informativas programadas con comunidades indígenas	= 1
	Número de quejas y reclamos resueltos/ Número de quejas y reclamos que se presentaron durante el desarrollo del proyecto por el tema de solicitud de permisos y pago de afectaciones.	=1
	Evaluaciones de satisfacción (paz y salvos) generadas/Predios intervenidos.	=1
	Población beneficiada / Población intervenida	=1

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-77
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

	Número de paz y salvos por afectaciones a la infraestructura social resueltos/ Número de quejas y reclamos de la comunidad por afectaciones a la infraestructura social interpuestos.	=1
	No. de acuerdos con las comunidades indígenas cumplidos / No. de acuerdos establecidos con las comunidades indígenas	

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

El costo está inmerso dentro del contrato de obras civiles y de exploración del área, y será asumido completamente por la compañía contratista de dicha actividad y la operadora.

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

El seguimiento al proceso de consulta previa constituye un compromiso con las comunidades indígenas ubicadas dentro del área de interés exploratorio Canelo Norte; por esta razón debe haber una constante verificación y evaluación del cumplimiento de los acuerdos y medidas de manejo propuestas dentro del desarrollo del proyecto. Dicho seguimiento involucrará como es lógico, el sentir de las comunidades indígenas Villa Catalina y Alpa Manga y su posición frente al proyecto y la compañía operadora.

La efectividad del proceso de consulta previa se evaluará a través del cumplimiento o materialización de los compromisos adquiridos con las comunidades indígenas en términos de información, contratación de personal y las consecuencias sociales y económicas luego de ejecutado el proyecto.

Se tendrá en cuenta para desarrollar el programa de seguimiento a la gestión social, el desarrollo de un informe en donde se consideren los siguientes aspectos:

Manejo de impactos sociales

Realizar reuniones y entrevistas con representantes de los cabildos de las comunidades indígenas presentes en el APE Canelo Norte y población asentada dentro de los resguardos, para identificar cambios en el entorno, conocer la percepción sobre el desarrollo del proyecto y los efectos que genera su ejecución en la zona – positivos y negativos – e identificar sugerencias, propuestas de manejo y acciones de mejoramiento de los involucrados.

Registrar y hacer seguimientos a los cambios, tendencias e impactos generados por el proyecto.

Evaluar la existencia y probabilidad de generación de conflictos en la región, como consecuencia de la ejecución del proyecto en el Área de Interés Exploratorio Canelo Norte en todas sus fases.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-78
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Se elaborará un informe en el que se detallen los hallazgos y se sugieran acciones a implementar, de acuerdo con la legislación vigente y con la experiencia del equipo de trabajo.

Se mantendrá el registro fotográfico de las reuniones que se realicen y de los aspectos relevantes encontrados.

Efectividad de los programas del plan de gestión social

Desde el inicio de las actividades del proyecto, la interventoría social deberá realizar el seguimiento y acompañamiento a la ejecución de los programas del Plan de Gestión Social, enfocados hacia el beneficio de las comunidades indígenas presentes dentro del APE Canelo Norte.

Revisión documental: Se hará una revisión pormenorizada de los soportes y evidencias del proceso de consulta previa, prestando especial interés en los resultados alcanzados y en el registro de indicadores definidos para el PGS. Esta información se debe confrontar con la caracterización de las comunidades indígenas y su territorio para actualizarla y ajustarla y de esta forma establecer un balance que evidencie los cambios teóricos generados.

Conflictos sociales generados durante el proyecto

Se reportarán los conflictos sociales generados durante el proyecto con las comunidades indígenas. Es importante aclarar la causa del conflicto, si fue previsto, cual fue el manejo que se le dio y el acompañamiento de la interventoría social para la solución del mismo.

Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades indígenas

Desde el inicio de las actividades del proyecto, la interventoría social deberá realizar el seguimiento y acompañamiento a la ejecución de los programas del Plan de Gestión Social.

- Verificar la existencia y manejo del archivo de solicitudes, quejas y reclamos recibidos de la comunidad, sus líderes y autoridades.
- Verificar que cada solicitud, queja o reclamo haya tenido el debido proceso y haya sido cerrada.
- Verificar los tiempos transcurridos entre la fecha de llegada de la carta y la fecha de cierre del caso. No debe haber más de 10 días hábiles en el proceso.
- Verificar que los casos cerrados cuenten con su debido paz y salvo firmado por la persona responsable de la queja.

Participación e información oportuna de las comunidades

Cualquier aspecto que haya variado de la operatividad del proyecto exploratorio debe ser informado oportunamente a las comunidades indígenas presentes dentro del APE Canelo Norte, asegurándose de que llegue a las personas relacionadas y aquellas que en dado momento puedan versen afectadas.

Las fuentes de información de donde se obtendrán los elementos para la elaboración

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-79
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

del informe mensual son las siguientes:

- Observación directa en el área de influencia del proyecto por medio de la comunicación permanente con las organizaciones y entes establecidos en la región.
- Verificar el cumplimiento de los indicadores de gestión de los proyectos de inversión propuestos.
- Verificar niveles de satisfacción de las comunidades indígenas con las obras adelantadas por PETRONOVA Colombia a través de entrevistas informales con el cabildo y demás líderes, el establecimiento de espacios abiertos para inquietudes al final de las capacitaciones o talleres y obrando con receptividad en cada uno de los espacios de relación con la comunidad.
- Comprobar la eficiencia del proceso de información a la comunidad sobre el proyecto exploratorio considerando la presencia de conflictos comunitarios que tengan como causa la actividad exploratoria; las respuestas grupales o comunitarias de insatisfacción y la percepción de los trabajadores sobre la claridad del proyecto.

Al finalizar el proyecto exploratorio en el campo Canelo Norte se deberán firmar las respectivas actas de cierre de la gestión social a conformidad de las comunidades indígenas Villa Catalina y Alpa Manga.

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-80
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

FICHA 19. SEGUIMIENTO A LOS INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

OBJETIVOS		
Verificar el avance de los proyectos y programas relacionados en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, a través del cumplimiento de los indicadores planteados.		
MANEJO AMBIENTAL		
LUGAR DE EJECUCIÓN: En las áreas y lugares intervenidos por el desarrollo del proyecto de exploración en el área de interés exploratorio Canelo Norte.		
ETAPA DE APLICACIÓN		
Preoperativa	Perforación y pruebas de producción.	
Obras Civiles	Desmantelamiento y restauración del área	
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	Mitigación	Compensación
Protección	Recuperación	Restauración
RESPONSABLE	PERSONAL REQUERIDO	
La interventoría HSE estará a cargo de las medidas contenidas en la presente ficha.	1 Profesional Ambiental.	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
El interventor HSE deberá acompañar permanentemente todo el proyecto. Se llevará registro de las diferentes actividades propuestas por el presente programa.		
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	META
Registro de convocatorias a reuniones informativas. Registros fotográficos y/o registro fílmico.	Número de actividades realizadas vs. Número de actividades programadas	= 1
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS		
Los costos están incluidos en el presupuesto general del proyecto.		

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS
PETRONOVA COLOMBIA deberá realizar un seguimiento ambiental permanente con el fin de supervisar las actividades y verificar las obligaciones señaladas en el Estudio de Impacto Ambiental, en el Plan de Manejo Ambiental y en la licencia del MAVDT, y presentar al MAVDT dadas las características del proyecto, dos (2) Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) durante la perforación de cada pozo exploratorio de la siguiente manera: Uno al finalizar las etapas de construcción y perforación incluidas las pruebas cortas de producción, y otro al finalizar la etapa de pruebas extensas de producción. Si la empresa decide abandonar el pozo, deberá incluir las actividades de recuperación. Estos informes contendrán la información solicitada por la autoridad ambiental en dichos términos y tendrán la siguiente estructura: PRESENTACIÓN Una carta de presentación firmada por el apoderado para asuntos ambientales, remitiendo el documento anexo con la fecha de cierre del informe. INFORME DE AVANCES Y CUMPLIMIENTO Se debe presentar el informe del avance de los proyectos y programas relacionados en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, con indicadores de cumplimiento. Se incluirán dentro del documento: ✓ Los cronogramas proyectados comparados con los cronogramas ejecutados, notificando las modificaciones que se hayan hecho a la programación del Plan original con su respectiva justificación. ✓ Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental. ✓ Dificultades presentadas y medidas adoptadas. ✓ Los resultados de los monitoreos de las aguas residuales domésticas e industriales, deberán ser presentados al MAVDT y a la corporación autónoma

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-82
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda).

- ✓ Resultados del seguimiento realizado por la empresa durante el proceso constructivo de las obras de protección geotécnica y ambiental desarrolladas.

El primer Informe de Cumplimiento Ambiental, deberá incluir una ficha de manejo ambiental donde se especifique la metodología del monitoreo de agua, preservación y análisis de muestras para cada uno de los parámetros.

Previo a la realización de los monitoreos de agua se deberá informar a la autoridad ambiental regional para que ésta realice el respectivo seguimiento. Luego de realizar dichos monitoreos, se deberá presentar los resultados al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a la Corporación dentro de los ICA con los análisis y comentarios respectivos.

Los resultados de los monitoreos de calidad de aire y ruido deberán ser presentados ante la corporación autónoma regional y ante el MAVDT en los Informes de Cumplimiento Ambiental, incluyendo la siguiente información: metodología de muestreo, especificaciones en los equipos de medición utilizados, esquema con la ubicación de los sitios de monitoreo, resultados de campo, hojas de campo, fechas de medición, resultados de monitoreo y su respectivo análisis y comparación con la normatividad vigente, conclusiones y recomendaciones.

Se deberá presentar dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental el volumen de cortes tratados (para la fase de perforación con lodos base agua), la cantidad de insumos utilizados para su estabilización, la ubicación del área de disposición y los resultados del monitoreo de los cortes tratados y dispuestos.

REPORTE DE IMPACTOS NO CONSIDERADOS

Finalmente, a través de estos informes se deberán reportar impactos ambientales que no hubiesen sido considerados en la evaluación de impactos del presente estudio, acompañados de las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación que correspondan, enmarcadas dentro de la estructura del presente Plan de Manejo.

A continuación se presenta un resumen de las fichas realizadas en el presente capítulo donde se indica:

- Nombre de la ficha
- Acciones de monitoreo sugeridas
- Indicadores
- Periodicidad de seguimiento / Etapa

Elaborado por: S.R.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 8-83
---------------------	--------------------	-------------------------	-------------

Tabla 8-9 Tabla resumen de seguimiento y monitoreo

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento al manejo del recurso hídrico.	En el sitio de captación autorizado se realizará un monitoreo, 100 m aguas arriba y 100m aguas abajo durante cada etapa del proyecto (obras civiles, perforación, pruebas de producción (cortas y extensas) y desmantelamiento). En caso que se considere necesario, en el PMA específico de cada pozo se determinará las corrientes hídricas cercanas a monitorear, diferentes a la de la captación o el vertimiento. Se realizará el monitoreo antes de iniciar la fase constructiva y otro al terminar las actividades del proyecto por cada pozo. Se realizará un monitoreo antes, durante y después de la perforación y pruebas de producción a la entrada y salida del PTARD y el STARI para medir parámetros de calidad para vertimiento, según los artículos 72, 73 y 74.	- Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Decreto. 1594* / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo (=1). - Muestreos realizados / Muestreos programados (=1). - Cuerpos de agua muestreados / cuerpos de agua intervenidos (=1). - N° de inspecciones realizadas al sistema / N° de Inspecciones programadas para el sistema de tratamiento (Actas de verificación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento) (=1).		X	X	X

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento a las aguas subterráneas por afectaciones de vertimiento.	PETRONOVA Colombia instalará una red de piezómetros alrededor de los campos de riego para medir, mensualmente durante la época de vertimiento, como mínimo, los siguientes parámetros: hidrocarburos totales, fenoles, DBO, DQO, pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Cloruros, Grasas y Aceites, Bario, Cadmio, Mercurio, Arsénico y demás parámetros de interés sanitario asociados al proyecto.	- Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Decreto. 1594* / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo (=1). - Muestreos realizados / Muestreos programados (=1). - Acuíferos afectados/Nº de acuíferos monitoreados (=0).		X	X	
Seguimiento al control de ruido y emisiones atmosféricas.	PETRONOVA Colombia deberá realizar tres monitoreos de calidad de aire, uno durante la etapa pre-operativa, otro en el desarrollo de obras civiles de los pozos, y otro durante la etapa de perforación y pruebas de producción. PETRONOVA Colombia deberá realizar monitoreos para la etapa de obras civiles, perforación y pruebas cortas, y pruebas extensas de producción por cada pozo exploratorio a perforar.	- Muestreos realizados / Muestreos programados (=1). - No. de parámetros que cumplen los límites normativos de calidad de aire / No de parámetros normativos establecidos en la norma Rs 610 de 2010 (=1). - Nº de parámetros que cumplen los límites normativos de emisión de ruido y ruido ambiental / Nº de parámetros normativos establecidos en la resolución 627 de 2006 (=1).	X	X	X	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento al uso y afectación del recurso suelo.	PETRONOVA Colombia realizará el monitoreo de los suelos en cada uno de los campos y vías de riego que se adecuen, cada dos (2) meses hasta que concluyan los vertimientos sobre ellos, con el propósito de verificar las propiedades físicas y químicas de los suelos.	- Montículos de tierra generados / montículos de tierra protegidos contra el arrastre (=1). - Inspecciones realizadas / inspecciones programadas (=1). - No Parámetros monitoreados que cumplen con los límites normativos / No parámetros monitoreados sujetos de verificación por la legislación colombiana (=1). - Puntos críticos corregidos / puntos críticos identificados durante las inspecciones (=1). - Proyectos de recuperación de suelo realizados / proyectos de recuperación de suelo programados (=1).		X	X	X
Seguimiento a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.	Es fundamental realizar seguimiento diario tanto al sitio de almacenamiento temporal de los residuos y su adecuada separación en la fuente, como un sistema de control y corrección de las medidas propuestas. PETRONOVA Colombia, deberá asegurar la inocuidad de los cortes de perforación base agua, comparando la concentración de algunos elementos con los límites establecidos por la normatividad existente para residuos peligrosos, realizando el análisis de lixiviados de acuerdo con el Decreto 4741 del 2005, además, la mezcla corte-lodo deberá cumplir con los parámetros estipulados por Loussiana 29B.	- Inspección de separación adecuada de residuos al 100%. - Cantidad de Cortes Tratados in situ o entregados a empresas especializadas / Cantidad de cortes generados (=1). - Cantidad de residuos reciclables entregados a las cooperativas de reciclaje / Cantidad de residuos reciclables (=1). - Cantidad de Residuos Orgánicos regalados a la comunidad o dispuestos en sitios autorizados / Cantidad de Residuos Orgánicos Generados (=1). - Cantidad de Residuos peligrosos entregados a empresas legalizadas / Cantidad de Residuos peligrosos generados (=1).		X	X	X

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento al plan de contingencia	Se deberá llevar registro de las capacitaciones realizadas al personal en cuanto a la socialización del Plan de Contingencia. Es importante también realizar la socialización del Plan de Contingencia para la perforación cada pozo exploratorio dentro del APE Canelo Norte con la comunidad del área de influencia directa. Simulacros.	- No. De capacitaciones del PDC realizadas / No. Capacitaciones del PDC programadas (=1). - No. De veredas del AID capacitadas / No. De veredas existentes en el AID del proyecto (=1). - No. De inspecciones realizadas / No. De inspecciones programadas (=1). - No. De actualizaciones al PDC realizadas / No. De actualizaciones al PDC programadas (=1). - No. De simulacros realizados / No. De simulacros programados (=1).		X	X	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento al manejo de flora y fauna	El monitoreo durante la etapa de obras civiles y perforación consistirá en recorridos de supervisión de todas las áreas intervenidas y del área de influencia, desde el inicio de las obras hasta el desmantelamiento y abandono de la plataforma. En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios. Registro de asistencia a los talleres. PETRONOVA deberá reportar en los ICA el avance del aprovechamiento forestal realizado, citando el volumen comercial y total aprovechado por especie y por tipo de cobertura para una de las actividades a desarrollar en las áreas intervenidas.	- Muestreos realizados/muestreos programados (=1). - No. de ejemplares animales cazados, capturados o atropellados (=0). - Áreas revegetalizadas/ áreas intervenidas (=1). - Número de proyectos de investigación financiados y ejecutados (≥ 1). - Número de veredas citadas a las jornadas de capacitación y divulgación ambiental/ Número de veredas del área de influencia directa del proyecto (=1). - Proyectos de investigación de fauna y flora fomentados / Proyectos de investigación de fauna y flora programados (=1). - Listado de especies observadas por habitantes de la zona. - Áreas efectivas de corredores de conexión y movilidad de especies. - Educar ambientalmente al 100% del personal que labora en la obra. - (No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100 (=100%).		X	X	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento del plan de inversión del 1%	La interventoría HSE realizará la inspección y control previo, durante y después de realizadas las actividades del proyecto de inversión del 1%, verificando periódicamente la ejecución del proyecto concertado con la corporación autónoma regional (CORPOAMAZONIA o CRC, según corresponda). El control podría llevarse a cabo cada seis (6) meses durante tres (3) años; esto acompañado de un registro fotográfico para identificar los procesos ejecutados y tomar las medidas correctivas. Se deberá realizar un registro fotográfico y/o filmico de las actividades.	- No de actividades realizadas para el proyecto de inversión del 1% / No de actividades establecidas por la Corporación para el proyecto de inversión del 1%. (=1). - Recursos invertidos / Recursos previstos (=1).		X		X
Seguimiento a los recursos hidrobiológicos	Se realizará un monitoreo hidrobiológico antes, durante y después de la perforación y pruebas de producción sobre el río Caquetá y en el río Inchiyaco, cuerpos de agua propuestos para la captación y el vertimiento. Realizar el seguimiento a los volúmenes y calidad de efluentes líquidos generados en el proyecto.	- Caudal de agua captada / Caudal permitido por la Licencia Ambiental (≤ 1). - Caudal de agua vertida / Caudal de de vertimiento permitido en licencia (≤ 1). - Número de parámetros que cumplen los límites establecidos en el Dec. 1594 / Numero de parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo (=1). - (No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100 (=100%).		X	X	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Seguimiento al plan de abandono restauración y reforestación de las áreas intervenidas	La interventoría HSE realizará seguimiento y control a la compañía operadora responsable de las actividades de abandono y recuperación, con el propósito de determinar el manejo ambiental de las mismas. Se debe realizar un inventario de las estructuras a dismantelar (campamentos, cabezales de pozo, áreas de generación de energía, tuberías, redes). Se deberá establecer un programa de control y seguimiento sobre cada tipo de siembra y que permita garantizar el éxito de la revegetalización, mediante la verificación del cumplimiento de las condiciones y especificaciones planteadas en principio para dicha actividad. Periódicamente, 1 vez cada 3 meses, se deben realizar recorridos de control fitosanitario de áreas recuperadas, con el fin de establecer la presencia de plagas (insectos u hongos) que estén afectando las especies vegetales plantadas y que pueden poner en peligro la vegetación cercana.	- Total de áreas revegetalizadas / Total de áreas intervenidas (> 0,8). - Número de árboles talados/ número de árboles sembrados (=1). - N° Infraestructuras utilizadas durante la exploración/ N° infraestructuras presentes después de clausurar actividades de exploración (=1). - N° de áreas ambientales utilizadas durante el desarrollo del proyecto/N° de áreas clausuradas durante el desarrollo del proyecto (=1). - (No. De actividades realizadas satisfactoriamente y oportunamente/ No. De actividades realizadas) *100.				X

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 8: Programa de seguimiento y monitoreo	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 1	

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Manejo de los aspectos sociales del proyecto	Verificación del manejo adecuado de los impactos que genera el proyecto. Realización periódica de evaluaciones sobre las posibles transformaciones en las dinámicas comunitarias, con ocasión al desarrollo de las diferentes actividades contempladas en cada una de las fases del proyecto. Identificación de las causas que generaron los impactos, así como las medidas que se tomaron para solucionarlos. Presentación periódica sobre el avance y los resultados de los programas de gestión social ante la comunidad del área de influencia y/o con las autoridades locales y ambientales.	- Quejas y reclamos interpuestos por manejo inadecuado de impactos previstos/ Total de quejas y reclamos radicados (=1). - Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos por impactos no previstos/Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos (=1). - Sondeos de opinión sobre la gestión social adelantada/Sondeos semestrales previstos a ser desarrollados(=1). - Una sesión semestral de presentación de balance de cumplimiento del PGS a comunidades y autoridades/Sesiones de presentación de balance de cumplimiento del PGS a comunidades y autoridades previstas (=1). - Visita mensual a cada propietario de predio intervenido con el proyecto/Visitas programadas a propietarios de predios intervenidos con el proyecto (=1).	X	X	X	X

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Efectividad de los programas del plan de gestión social.	Verificación mensual del cumplimiento de los objetivos propuestos en cada uno de los programas del PMA dirigidos al medio social. Verificación mensual de los contenidos de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.	- Quejas y reclamos interpuestos por manejo inadecuado de impactos previstos/ Total de quejas y reclamos radicados (=1). - Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos por impactos no previstos/Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos (=1). - Sondeos de opinión sobre la gestión social adelantada/Sondeos semestrales previstos a ser desarrollados (=1). - Visita mensual a cada propietario de predio intervenido con el proyecto/Visitas programadas a propietarios de predios intervenidos con el proyecto (=1).	X	X	X	X
Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas sociales que integran el plan de gestión social.	Verificación mensual del cumplimiento de las metas propuestas en cada uno de los programas del Plan de gestión social.	- Metas cumplidas/Total de metas propuestas en los programas del Plan de gestión social (=1). - Actividades cumplidas/Total de actividades propuestas en los programas del Plan de gestión social (=1).	X	X	X	X

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto.	Verificación de los registros de conflictos sociales que se hayan generado en desarrollo del proyecto. Verificación mensual de los contenidos de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto.	- Conflictos sociales registrados/Total de conflictos sociales presentados (=1). - Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos tramitados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados (=1).	X	X	X	X
Atención de inquietudes, peticiones, quejas o reclamos de las comunidades, organizaciones sociales y autoridades municipales.	Verificación mensual del registro de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos que interponga la población, organizaciones sociales y las autoridades municipales en desarrollo del proyecto. Verificación mensual del trámite de la totalidad de las inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados.	- Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos registrados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos expresados por la comunidad y autoridades municipales (=1). - Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos tramitados / Total de inquietudes, peticiones, quejas y reclamos radicados (=1).	X	X	X	X

NOMBRE DE LA FICHA	ACCIONES DE MONITOREO	INDICADORES	PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO / ETAPA			
			Preoperativa	Obras civiles	Perforación y pruebas de producción.	Desmantelamiento y restauración del área.
Participación e información oportuna de las comunidades.	Verificación semestral del registro de las acciones informativas dirigidas a las comunidades y autoridades municipales. Verificación semestral de la participación social y poder de convocatoria de la Empresa en desarrollo del proyecto.	- Sesiones informativas registradas / Total de sesiones informativas programadas (=1). - No. de participantes a actividades que promueva la Empresa / Total de población adulta convocada (=0,25).	X	X	X	X
Seguimiento al programa de arqueología preventiva.	Registro de actividades ante autoridad competente. Registros fotográficos y/o registro filmico.	- Obtención de la Licencia de Excavación. - N° trabajadores con registro de capacitación en protección del patrimonio arqueológico / Total de trabajadores del proyecto (=1). - Material arqueológico presentado / Material arqueológico reportado (=1).			X	X
Seguimiento a los informes de avance y cumplimiento	Registro de convocatorias a reuniones informativas. Registros fotográficos y/o registro filmico.	- Número de actividades realizadas vs. Número de actividades programadas (=1).	X	X	X	X