

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D - 2009**

CAP 4: ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	4-1
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ZONAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	4-3
4.1.1 Áreas de exclusión	4-4
4.1.2 Áreas de intervención con alta restricción	4-4
4.1.3 Áreas de intervención con media restricción	4-5
4.1.4 Áreas de intervención sin restricciones	4-5
4.2 DEFINICIÓN DE CONDICIONANTES PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	4-6
4.3 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO PARA EL ÁREA DEL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D – 2009.	4-11

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

4. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta los grados de vulnerabilidad y la importancia socio-ambiental de los ecosistemas y recursos naturales frente a la implementación de actividades tendientes al desarrollo de levantamientos sísmicos terrestres, se realizó una zonificación de manejo ambiental para las actividades futuras del proyecto, tomando como referencia las consideraciones realizadas en la **Zonificación Ambiental**, las condiciones físico – bióticas y sociales del área y los resultados de la evaluación de impactos elaborada para las actividades propuestas.

En general, se trata de un análisis del grado de intervención que se puede efectuar sobre el área donde se desarrollará el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009. Para este fin, se determinaron los tipos de áreas que se mencionan a continuación y que se definirán más adelante:

- ❖ Áreas de exclusión
- ❖ Áreas de intervención con alta restricción
- ❖ Áreas de intervención con media restricción
- ❖ Áreas susceptibles de intervención sin restricciones

Para esta zonificación, se consideraron como aspectos o actividades futuras que pueden afectar los recursos naturales en el marco del desarrollo del proyecto, las siguientes:

- ❖ Instalación de campamentos
- ❖ Apertura de sendas o picas ecológicas y topografía
- ❖ Perforación de pozos, detonación de cargas y registro

La instalación de campamentos base y volantes (incluye el subbase), la apertura de sendas y topografía, la perforación, detonaciones y registro, se contemplan dentro de la presente zonificación, por ser las actividades principales para la exploración sísmica del área comprendida por el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009.

Es necesario tener en cuenta que las líneas sísmicas establecidas para el presente proyecto en jurisdicción de los municipios de Puerto Guzmán (departamento del Putumayo) y Piamonte (departamento del Cauca), tienen una longitud total de 98,7km, y están ubicadas en territorio de las veredas Buenos Aires del Mandur, Porvenir, Nueva Unión, San Luis, Puerto Rosario, Alpamanga (incluye el resguardo Alpamanga), San Cayetano, Las Delicias, La Gaviota, Esmeralda, Caraño, Trojayaco, Samaritana, Villa del Prado, Los Almendros, cabildo Ambiwasi, Vergel, La Isla y Las Villas (siendo estas dos últimas de probable intervención y a las cuales se determinará con el Departamento de tierras y de comunidades la intervención real de las líneas sísmicas sobre sus territorios, una vez ingrese la compañía de servicios de sísmica al área) de los municipios en mención. La distancia entre receptores será de 50m y entre pozos de 100m, con lo cual se obtendrá el cubrimiento de las 10 líneas sísmicas propuestas para el proyecto.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4:Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Los elementos socioambientales a zonificar por el interés que tienen para las comunidades indígenas del resguardo Alpamanga y del cabildo Ambiwasi, se presentarán en el documento anexo a este PMA, como resultado de la ejecución de los talleres de caracterización, identificación de impactos y formulación de medidas de manejo ambiental coordinado por el Ministerio del Interior y Justicia - MIJ.

La escogencia del método de perforación depende de las características del terreno y la profundidad a la cual se va a perforar los puntos de disparo. Los diámetros de los pozos perforados oscilan entre 10 y 15cm y la profundidad de los mismos será de 8 a 10m al tope (9,14m). Teniendo en cuenta las condiciones de topografía y cobertura vegetal, las estacas se colocarán equidistantes y de forma continua a la distancia aprobada por el departamento de control de calidad y con previa autorización del Interventor HSE y Social.

En ocasiones, cuando se presentan obstáculos o elementos ambientales como cuerpos de agua, se hace necesario variar el sitio de los puntos de disparo. De este modo, algunos puntos podrán ser desplazados (*off set*), compensados o totalmente eliminados (*skip*). No se utilizarán aditivos químicos en los lodos de perforación, ya que sólo se empleará agua y bentonita (arcilla inerte), cuando se presentan complicaciones con las capas dispuestas en el subsuelo.

Después de realizados los pozos, viene la etapa de introducción y taponado de las cargas en el fondo de los mismos. Para tal efecto se utilizará Sismigel, que es un explosivo compacto de alta velocidad de detonación (5.700m/s), estable y seguro para su transporte y manipulación. Para su utilización, es necesaria la obtención del permiso del Ministerio de Defensa Nacional (Departamento control comercio de armas, municiones y explosivos). La cantidad de explosivo será de 1.800 gramos por pozo de disparo.

Las instalaciones de apoyo requeridas por el proyecto son los campamentos base y volantes; para el primero se preferirán áreas previamente intervenidas como los cascos urbanos cercanos (en este caso el del municipio de Puerto Guzmán), en éste se ubicarán oficinas, sala de juntas, consultorio médico, oficina para el radio operador, dormitorios, duchas y sanitarios, cocina, comedor, bodegas de almacenamiento de insumos y de equipos, bodegas de equipos y talleres relacionadas con las actividades del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009, talleres de mecánica y zona de parqueo para vehículos, entre otros. También se propone la adecuación de un campamento subbase en el caserío de Puerto Rosario, el cual, teniendo en cuenta la cercanía con el área del proyecto, ayudará a suplir la demanda de servicios de hospedaje, oficinas y talleres, entre otros.

En el caso de los campamentos volantes al interior del área, se dará prioridad a las fincas y a las escuelas localizadas en la zona de estudio (estas últimas previa solicitud de permiso); serán estratégicamente ubicados para dar cubrimiento al proyecto, de tal manera que se pueda mantener una adecuada logística durante la ejecución del mismo, sin causar afectaciones ambientales adicionales. Los campamentos volantes se deberán ubicar en áreas cuya infraestructura facilite la movilidad del personal por la zona (próximos a las vías de acceso y rutas de desplazamiento existentes).

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 4-2
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

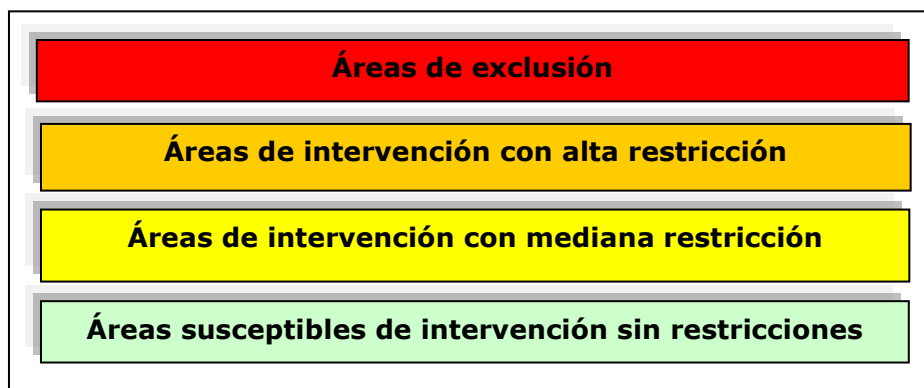
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Las partes más importantes que componen un campamento volante son: cocina y comedor, dormitorios, baterías sanitarias (o letrinas secas en caso que se adecuen), caseta de residuos, caseta de combustibles, lavaderos y bodega de almacenamiento de materiales. Las estructuras complementarias pueden ser enramadas de madera, tejas y anejo, o carpas; atendiendo aspectos como disponibilidad de espacio y duración del proyecto, entre otros.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ZONAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con el fin de determinar las diferentes categorías de intervención para el desarrollo del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009 en el área de influencia directa del presente estudio, donde confluyen variadas características físico-bióticas y socio-económicas, el grupo de consultores de C&MA Ltda en el año 2006 desarrolló la metodología que se establece a continuación, la cual permitirá hacer una zonificación de las actividades futuras teniendo como referencia los lineamientos estipulados en la **zonificación ambiental (capítulo 2)** del presente documento), las actividades que se pretenden desarrollar en el área (**capítulo 1**) y los impactos que se pueden generar (**capítulo 3**).

En la Tabla 4-5 se resume la zonificación, teniendo en cuenta las siguientes convenciones:



Fuente: C&MA, 2006

Figura 4-1. Niveles de restricción para las actividades del proyecto

Para la definición de la zonificación de manejo ambiental se tendrán como condicionantes la posibilidad o no de adelantar cada una de las **tres grandes actividades** con potencial impactante en un área determinada. Dichas actividades corresponden a:

- ❖ Adecuación de campamentos: Corresponde a las acciones constructivas relacionadas con la adecuación de dichas infraestructuras para el uso del proyecto.
- ❖ Apertura de sendas o picas ecológicas y topografía

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

❖ Perforación, detonación y registro.

A continuación se presentan las definiciones con las cuales se evaluarán cada una de las actividades relacionadas anteriormente para el presente proyecto.

- ❖ **Actividad vedada o prohibida:** Corresponde a una actividad contemplada dentro de la operación del levantamiento sísmico, la cual por ningún motivo podrá ser realizada en un área determinada.
- ❖ **Actividad limitada:** corresponde a una actividad del levantamiento sísmico que dado su potencial impactante se puede ejecutar en cierta área, para lo cual requiere de la aplicación de tecnologías alternativas o medidas de manejo muy específicas y estrictas que minimicen la afectación a los componentes ambientales.
- ❖ **Actividad permitida:** Son todas aquellas actividades contempladas dentro del levantamiento sísmico, cuya ejecución en determinada área se realiza bajo estándares y medidas de manejo ambiental convencionales, pues su ejecución no es susceptible de ocasionar alteraciones altamente significativas en el medio natural.

Con base en las características del área donde se ejecutará el levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009 y teniendo presentes las definiciones anteriores se establecen a continuación los criterios de restricción:

4.1.1 Áreas de exclusión

Corresponden a aquellas áreas que no podrán ser intervenidas por ninguna de las tres actividades que se llevarán a cabo en el levantamiento sísmico (adecuación de helipuertos y campamentos; apertura de sendas y topografía, y perforación, detonación y registro). Estas actividades estarán **vedadas o prohibidas** en las zonas catalogadas como de **exclusión**.

Las áreas que se contemplan dentro de esta clasificación presentan un alto grado de vulnerabilidad, sensibilidad y/o importancia ambiental o social. La exclusión está relacionada con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio – ambiental de determinada zona, la capacidad de autorecuperación de los medios a ser afectados y/o del carácter de áreas con régimen especial legalmente establecidas.

4.1.2 Áreas de intervención con alta restricción

Dentro de esta categoría se consideran las áreas que por sus características físicas, bióticas y sociales son susceptibles de intervención con altas limitaciones para algunas actividades y que se pueden considerar de exclusión para otras.

Los escenarios que hacen que un área sea catalogada como de intervención con alta restricción pueden ser cualquiera de los siguientes:

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 4-4
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 4-1. Escenarios para zonas de alta restricción

ESCENARIO	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3
1	Vedada	Vedada	Limitada
2	Vedada	Vedada	Permitida
3	Vedada	Limitada	Limitada
4	Vedada	Limitada	Permitida

Nota: Cualquiera de las tres actividades que hacen parte del presente proyecto, pueden denominarse como actividad 1, 2 o 3, sin tener alguna limitación por el orden de desarrollo en la calificación de la zonificación de manejo; de esta manera, la apertura de sendas puede ser la actividad 1 o la actividad 2 o la actividad 3.

Fuente: C&MA, 2006

4.1.3 Áreas de intervención con media restricción

Dentro de esta categoría se encuentran las áreas donde pueden ser ejecutadas dos e incluso tres actividades principales del proyecto que tienen el potencial de generar impactos ambientales, siempre y cuando estas actividades se realicen de acuerdo con las limitaciones impuestas por el medio, siguiendo las normas de manejo ambiental y teniendo siempre presente que la sensibilidad de los componentes ambientales de estas áreas requieren de un manejo especial en la mayoría de los casos.

Los escenarios o posibles combinaciones que hacen que un área sea catalogada como de intervención con media restricción son los siguientes:

Tabla 4-2. Escenarios para áreas de media restricción

ESCENARIO	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3
1	Vedada	Permitida	Permitida
2	Limitada	Limitada	Limitada
3	Limitada	Limitada	Permitida
4	Limitada	Permitida	Permitida

Nota: Cualquiera de las tres actividades que hacen parte del presente proyecto, pueden denominarse como actividad 1, 2 o 3, sin tener alguna limitación por el orden de desarrollo en la calificación de la zonificación de manejo; de esta manera, la apertura de sendas puede ser la actividad 1 o la actividad 2 o la actividad 3.

Fuente: C&MA, 2006

4.1.4 Áreas de intervención sin restricciones

Son aquellas áreas que por sus condiciones y grado de sensibilidad ambiental pueden ser intervenidas por todas las actividades del levantamiento sísmico Canelo 2D - 2009; aunque pueden requerir la aplicación de estrategias de manejo convencionales. Se considera que al intervenir estas áreas ya sea por la instalación de los campamentos, la apertura de sendas o la perforación, detonación y registro, el paisaje no sufre alteraciones drásticas que no puedan retornar a su estado inicial mediante la aplicación de medidas correctivas.

El escenario considerado en este caso es aquel en el que las tres grandes actividades del proyecto sísmico son consideradas actividades **permitidas**.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

4.2 DEFINICIÓN DE CONDICIONANTES PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con el análisis realizado, a continuación se presenta la clasificación de las diferentes actividades consideradas en el levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, dependiendo de si su ejecución es totalmente permitida, limitada o definitivamente vedada en el contexto de los elementos sociales y ambientales presentes en el área.

Es de resaltar que en el área de interés para la ejecución del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, no se encuentran ecosistemas estratégicos y/o sensibles legalmente declarados de exclusión para la ejecución de proyectos de prospección sísmica por el MAVDT, CORPOAMAZONÍA y CRC, como lo son los Parques Nacionales Naturales – PNN.

Tabla 4-3- Condicionantes durante la ejecución de las actividades del proyecto

ELEMENTO SOCIO AMBIENTAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	APERTURA DE SENDAS O PICAS ECOLÓGICAS Y TOPOGRAFÍA	PERFORACIÓN, DETONACIÓN Y REGISTRO
Nacimientos y su ronda de 100m	Vedada	Limitada	Vedada
Infraestructura educativa (escuela) y su ronda de 100m	Limitada	Limitada	Vedada
Aljibes, pozos profundos y su ronda de 30m	Limitada	Limitada	Vedada
Cuerpos de agua (caños, chuquias, ríos) y una ronda de 30m a cada lado	Vedada	Limitada	Limitada
Viviendas aisladas y una ronda de 20m	Limitada	Limitada	Vedada
Infraestructura vial (vías y caminos interveredales), y una franja de 10m a cada lado	Limitada	Limitada	Vedada
Área de cobertura vegetal de porte fustal y en estado de regeneración natural, asociadas a las áreas de protección y recuperación del EOT de Piamonte, y a la reserva forestal de Mecaya – Sencella según CORPOAMAZONÍA (bosque secundario, rastrojos y bosque ripario).	Vedada	Limitada	Limitada
Área de los resguardos y cabildos identificados en la zona de estudio	Limitada	Limitada	Limitada
Áreas de cobertura de pastos (natrales y arbolados) y cultivos	Permitida	Permitida	Permitida

Fuente: C&MA, 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

A partir de lo establecido en la Tabla 4-3 se exponen a continuación las razones y restricciones aplicables a cada una de las actividades propuestas en el proyecto, según el elemento ambiental potencialmente intervenido. De igual manera se describe la causa de la veda atribuida a algunas actividades en ciertas áreas.

❖ **Instalación de campamentos**

Según lo establece el Decreto 2811 de 1974 y el Decreto 1449 de 1977, la instalación de campamentos no se podrá llevar a cabo en los cuerpos de agua y nacederos, o en sus rondas de protección (30m a partir de la cota máxima de inundación de los cuerpos de agua y 100m a la redonda de los nacederos, respectivamente), dada la sensibilidad ambiental de estos elementos, asociada a su fragilidad ecosistémica como fuente de alimento y refugio de especies faunísticas, y la constitución de los mismos como fuentes hídricas potenciales para el abastecimiento de la comunidad.

La instalación de campamentos en las escuelas existentes en las veredas del área de estudio, próximas a las líneas sísmicas, se considera como una actividad de carácter **limitado**, siempre y cuando dichas infraestructuras no se requieran para el uso de la población escolar durante el desarrollo del proyecto sísmico, y se adelanten los respectivos trámites ante el ente administrativo respectivo (Alcaldía, Secretaría de educación, planeación y/o dirección de núcleo), incluyéndose la definición del pago de arriendo, entre otros. El uso de las escuelas no debe alterar el servicio educativo para la población escolar que asiste a las escuelas según período de año escolar.

Para la instalación de campamentos se debe tener en cuenta que éstos no se podrán situar en la ronda de protección de los aljibes y pozos profundos, sin embargo por cuestiones logísticas cuando se adecuen fincas del área para tal fin, existe la posibilidad de que se requiera ubicar las carpas en cercanías a dichas fuentes de agua, situación en la cual se deberán contemplar medidas de manejo para evitar la afectación del recurso hídrico subterráneo.

En lo que respecta a las vías de acceso que se identificaron al interior del levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, la limitación a que se hace referencia en la Tabla 4-3 corresponde a la no instalación de campamentos sobre el trazado de las mismas, sin embargo en su franja de 10m a cada lado (distancia establecida en la GUÍA BÁSICA AMBIENTAL PARA PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN SÍSMICA TERRESTRE del Ministerio del Medio Ambiente, 1997, modificada por INEPETROL Colombia y C&MA; y en la NTC 5067: Planificación y gestión ambiental de proyectos de exploración sísmica terrestre. Directrices, de 2002; para efectos de detonación), si es posible colocar instalaciones de apoyo requeridas para la ejecución del proyecto.

Se pueden intervenir con limitaciones las fincas, predios y viviendas concentradas (centros poblados) o aisladas en los que se puedan controlar eficientemente cualquier impacto social-ambiental generado por el proyecto. Estas áreas podrán ser utilizadas para la instalación de campamentos volantes previo acuerdo con los propietarios.

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 4-7
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Con relación a la instalación de campamentos en zonas de cobertura vegetal de porte fustal y en estado de regeneración natural, asociadas a las unidades de vegetación de bosque natural secundario, bosque ripario y rastrojos en áreas de la Reserva Forestal Mecaya – Sencella (según lo establecido en el EOT de Puerto Guzmán y por CORPOAMAZONÍA) y en las zonas de recuperación y protección definidas en el EOT de Piamonte, se considera que la adecuación de esta infraestructura es VEDADA o PROHIBIDA específicamente al interior de ellas, donde se requiera realizar algún tipo de aprovechamiento forestal; sin embargo, en los sitios desprovistos de cobertura vegetal boscosa (zonas de pastos y cultivos) su localización es permitida, previo acuerdo con el dueño o propietarios del predio.

La instalación de campamentos en los territorios de las comunidades indígenas (cabildos y resguardos) se consideró limitada, ya que se requiere realizar de manera previa a la ejecución del proyecto el proceso de Consulta Previa, con el fin de caracterizar su población, el uso de sus recursos, identificar los impactos socioambientales por la intervención de sus terrenos y formular las medidas de manejo respectivas para la mitigación y control de dichos impactos (ver documento anexo al presente PMA).

❖ **Apertura de sendas o picas ecológicas y topografía**

La infraestructura educativa y los nacederos en su ronda de 100m se consideraron limitados para la apertura de sendas y topografía, en cuanto a la NO intervención de las escuelas durante el desarrollo de las actividades educativas, y a la NO afectación de los nacederos en el lugar de su localización (afloramiento) y la NO remoción de la cobertura vegetal con DAP mayor a 10cm ubicada en los 100m a la redonda de estos cuerpos de agua; dada la fragilidad socio ambiental de estos elementos, y teniendo en cuenta los criterios legislativos aplicables relacionados con el Decreto 1449 de 1977.

Se estableció como actividad limitada la apertura de sendas y topografía en zonas donde se localicen aljibes y pozos profundos incluyendo sus rondas de protección de 30m, pues se considera que la línea imaginaria o la pica puede pasar por este tipo de fuentes de agua, siempre y cuando se tengan precauciones para no afectar la calidad del recurso y se respete la ronda recomendada por la autoridad ambiental para la realización de detonaciones.

En el caso de los cuerpos de agua y su ronda de protección las limitaciones estarán encaminadas a prevenir la contaminación del recurso por aumento de sólidos principalmente, a evitar el paso por su cauce sin la instalación de las estructuras de cruce adecuadas, y a mitigar cualquier afectación de que puedan ser objeto sus riberas y su vegetación y fauna acuática asociada.

La apertura de sendas y topografía será limitada en áreas con cobertura vegetal de tipo fustal y en estado de regeneración natural (bosque natural secundario, bosque ripario y rastrojos) en zonas de recuperación y protección ambiental y en la reserva forestal Mecaya - Sencella, dada su función física y biológica en el ecosistema, por constituir corredores biológicos y por la importancia que tienen para las comunidades faunísticas silvestres. Las limitaciones en este caso están relacionadas principalmente

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: INEPETROL COLOMBIA	Página 4-8
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

con el método a utilizar para la apertura de la senda ecológica, donde se deberá realizar amarre de la vegetación, poda de individuos o radiación sin exceder los 5º de desviación, y en especial evitando el corte de la vegetación arbórea (DAP > 10cm), ya que no deberá existir un aprovechamiento forestal de la cobertura boscosa.

Para el caso del centro poblado de Puerto Rosario y las viviendas aisladas existentes se pueden trazar las líneas y realizar topografía previendo siempre que se respeten las rondas recomendadas por la autoridad ambiental para la posterior realización de la perforación, detonación y registro (**20m – viviendas en madera**, características de la zona de estudio).

El paso de la pica ecológica por los terrenos de las comunidades indígenas presentes en el área de estudio se considera como Limitada, ya que como se mencionó anteriormente se debe realizar el proceso de Consulta Previa antes de iniciar el proyecto y además se restringe esta actividad en los sitios de interés de dichas poblaciones (cementeros, cultivos, etc.).

Se considera la apertura de picas o sendas ecológicas en la cobertura de pastos y cultivos como una actividad permitida; sin embargo, se deberá tener estricto control sobre el ancho de la senda o pica ecológica para que la afectación sea la mínima posible y cumpla con las condiciones técnicas requeridas.

❖ **Perforación, detonación y registro**

La definición de veda está dada principalmente por la alta sensibilidad que presentan los diversos componentes socio ambientales analizados para la perforación y detonación de pozos, y por los parámetros que están establecidos en la GUIA BÁSICA AMBIENTAL PARA PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN SÍSMICA TERRESTRE modificada por Inepetrol Colombia y C&MA, a la que se acoge el presente proyecto de levantamiento sísmico (ver **Tabla 4-4**). Se considera que las acciones relacionadas con el registro (regado de cables y posicionamiento de geófonos, básicamente), no generan ningún tipo de intervención significativa a los elementos socio – ambientales presentes en el área de estudio y sujetos a evaluación en esta zonificación de manejo de la actividad.

Tabla 4-4. Distancias mínimas permitidas para detonación de cargas

SITIO	CARGA	DISTANCIA (m)
- Carreteras o acueductos municipales superficiales	Todas	10
- Cuerpos de agua lénticos (Jagüeyes, esteros, lagunas, pozos de agua y aljibes)	Todas	30
- Oleoductos - Gasoductos	Menos de 2Kg	30
- Pozos de agua	2 - 4	45
- Viviendas	4 - 6	50

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 4-4. Distancias mínimas permitidas para detonación de cargas

SITIO	CARGA	DISTANCIA (m)
- Estructuras de concreto	6 - 8	75
- Estanques piscícolas	Todas	100
- Viviendas en adobe		
- Torres de alta tensión		
- Tanques de almacenamiento de hidrocarburos		
- Cárcavas	Todas	70
- Reptación		
- Barrancos		
- Coronas y flancos de deslizamiento		
- Líneas de flujo	Todas	25
- Bocatomas sin estructuras de concreto		
- Acueductos municipales enterrados		
- Carreteras pavimentadas		
- Cuerdas de alta tensión	Todas	50
- Carretera destapada en corte		
- Tanques de agua	Todas	70
- Viviendas en material		
- Bocatomas con estructuras en concreto		
- Viviendas en madera	Todas	20
- Acueductos veredales superficiales o enterrados	Todas	5

Fuente: GUIA BÁSICA AMBIENTAL PARA PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN SÍSMICA TERRESTRE, Ministerio del Medio Ambiente, 1997, modificada por INEPETROL COLOMBIA y C&MA. NTC 5067: Planificación y Gestión Ambiental de Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre. Directrices, julio de 2002.

En primer lugar la detonación de cargas se considera limitada para ejecutarse sobre cuerpos de agua como caños, lagos, chuquias, quebradas, ríos y una franja paralela de protección de 30 metros de ancho, ya que el Decreto 2811 de 1974 prohíbe su intervención; sin embargo, es permisible la exploración sísmica utilizando tecnologías alternativas como pistolas de aire comprimido o su equivalente. Otra opción en estos casos es el desplazamiento de toda la línea o de los pozos que cruzan el cuerpo de agua tantas posiciones como sea necesario, en la dirección de la línea, esto con el fin de minimizar las afectaciones a las corrientes superficiales del área así como a sus riberas y su cauce.

Respecto a la infraestructura social existente en la zona, se deberán respetar para la perforación y detonación una ronda de 100m alrededor de las escuelas, y para el caso de las viviendas dependiendo del material del cual estén hechas, las distancias establecidas en la Tabla 4-4 (principalmente 20m ya que la mayoría de estas son de

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4:Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

madera). La comunidad será informada a través de volantes, y previo a la detonación o activación de cargas, la realización de la etapa de registro, dando a conocer los horarios de la actividad (diurno o nocturno); además se deberán señalar las áreas donde se estén realizando disparos.

Otro elemento vedado para la detonación corresponde a los caminos y las carreteras destapadas existentes en el área, y su franja de 10m como máximo a cada lado, de acuerdo con lo señalado por la Tabla 4-4.

Las áreas de bosque ripario, bosque natural secundario y de rastrojos de las zonas de Protección y recuperación ambiental en Piamonte y en la Reserva Forestal Mecaya – Sencella en Puerto Guzmán, se han denominado como de intervención limitada para la perforación y detonación, ya que la principal restricción hace referencia a la remoción de individuos de porte arbóreo pertenecientes a dichas unidades de cobertura, la cual estará prohibida. En el desarrollo de tales actividades se deberán tomar medidas como la reducción al mínimo posible de la senda y utilizar siempre paso peatonal, entre otras.

Con relación a los nacimientos, los aljibes, pozos profundos y sus rondas de 100m y 30m respectivamente, la detonación de cargas explosivas se considera vedada, teniendo en cuenta la Tabla 4-4 y su importancia socio ambiental relacionada con el suministro del recurso hídrico al ecosistema. De igual forma, se resalta que las actividades de registro sobre estas áreas estará permitida, siempre y cuando no se ocasione ningún tipo de afectación a estos elementos socio - ambientales evaluados.

Sin perjuicio de los anteriores criterios, la intervención de todas las áreas para las actividades del proyecto debe tener en cuenta medidas que prevengan, mitiguen o compensen los posibles impactos que se puedan generar sobre el medio. Este conjunto de acciones será incluido de manera explícita en las estrategias de manejo ambiental contempladas en el **capítulo 5** de este documento.

4.3 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO PARA EL ÁREA DEL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D – 2009.

A partir de las definiciones hechas en los numerales 4.1 y 4.2 del presente capítulo, se muestra a continuación la zonificación de manejo ambiental para el levantamiento sísmico Canelo 2D – 2009, a ser ejecutado por la empresa INEPETROL COLOMBIA.

Tabla 4-5. Zonificación de manejo ambiental de las actividades del levantamiento sísmico

ELEMENTO SOCIO AMBIENTAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	APERTURA SENDA O PICA ECOLÓGICA Y TOPOGRAFÍA	PERFORACIÓN, DETONACIÓN Y REGISTRO	ZONIFICACIÓN DE MANEJO
Nacimientos y su ronda de 100m	Vedada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO CANELO 2D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - INE - AMB - 912	Revisión: 1	

Tabla 4-5. Zonificación de manejo ambiental de las actividades del levantamiento sísmico

ELEMENTO SOCIO AMBIENTAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	APERTURA SENDA O PICA ECOLÓGICA Y TOPOGRAFÍA	PERFORACIÓN, DETONACIÓN Y REGISTRO	ZONIFICACIÓN DE MANEJO
Infraestructura educativa y su ronda de 100m	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Aljibes, pozos profundos y su ronda de 30m	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Cuerpos de agua y una ronda de 30m a cada lado	Vedada	Limitada	Limitada	ALTA RESTRICCIÓN
Centro poblado de Puerto Rosario, viviendas aisladas en madera y una ronda de 20m	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Áreas de cobertura vegetal fustal y/o en estado de regeneración natural en la Reserva Forestal Mecaya – Sencella y en el área de recuperación y protección ambiental en Piamonte(bosque secundario, bosque ripario y rastrojos)	Vedada	Limitada	Limitada	ALTA RESTRICCIÓN
Infraestructura vial (carreteras y caminos interveredales) y una franja de 10m a cada lado	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Comunidades indígenas presentes en el área de estudio	Limitada	Limitada	Limitada	MEDIA RESTRICCIÓN
Áreas de cobertura de pastos y cultivos	Permitida	Permitida	Permitida	SIN RESTRICCIÓN

Fuente: C&MA, 2009

De acuerdo con las anteriores consideraciones en el plano **C&MA-INE-AMB-912-08-8/9** escala 1:25.000 se puede observar la representación cartográfica de la zonificación de manejo de la actividad en el área del levantamiento sísmico Canelo 2D -2009.