



**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 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 URIBE 3D – 2009.	4-11

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	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 Uribe 3D - 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 y adecuación de helipuertos
- ❖ Apertura de trochas y topografía
- ❖ Perforación de pozos, detonación de cargas y registro

La instalación de campamentos base, subbase y volantes, la adecuación de áreas para helipuertos y zonas de descarga, la apertura de trochas 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 Uribe 3D - 2009.

Es necesario tener en cuenta que la grilla de sísmica establecida para el Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009 en jurisdicción del Municipio de Uribe (departamento del Meta), cubre 108km² en superficie, y está ubicada en territorio de las veredas Candilejas, San Carlos, El Progreso, Gaviotas, Comuneros, Rosas, sector Chamuza, Mansitas y Salitre (siendo estas dos últimas identificadas durante el trabajo de campo, 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). La distancia entre líneas receptoras será de 300m, la distancia entre receptores será de 60m; la distancia entre líneas de disparo será de 300m mientras que entre pozos habrá una distancia de 240m, con lo cual se obtendrá el cubrimiento del área del levantamiento sísmico.

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-1
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

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, subbase y volantes; para la instalación del campamento base se preferirán áreas previamente intervenidas como los cascos urbanos cercanos (en este caso el municipio de Uribe), en él 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 Uribe 3D - 2009, talleres de mecánica y zona de parqueo para vehículos, entre otros. También se propone la adecuación de un campamento subbase en el centro poblado del corregimiento La Julia, 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 se dará prioridad a las fincas y a las escuelas localizadas en el área de estudio (estas últimas previa solicitud de permiso), 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 los sitios de adecuación de helipuertos).

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

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

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

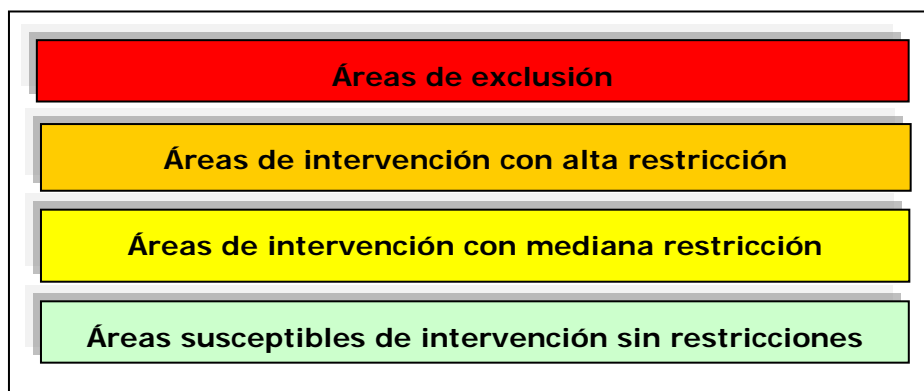
y anjeo, o carpas; atendiendo aspectos como disponibilidad de espacio y duración del proyecto, entre otros.

Como otra infraestructura adicional a adecuar al interior del área del levantamiento sísmico, se identifican los helipuertos y zonas de descarga, los cuales se localizarán en sectores desprovistos de cobertura vegetal boscosa (con base en las características de bosque natural primario predominante en el área de estudio **–Reserva Forestal de la Amazonía–**), y próximos a la ubicación de los campamentos volantes.

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 proyecto de levantamiento sísmico Uribe 3D – 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 y helipuertos: Corresponde a las acciones constructivas relacionadas con la adecuación de dichas infraestructuras para el uso del proyecto. Incluye las zonas de descarga.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

- ❖ Apertura de trochas y topografía
- ❖ 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 la sensibilidad del área donde se ejecutará el levantamiento sísmico Uribe 3D - 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 trochas 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: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-4
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------



	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	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 trochas 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 trochas 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 Uribe 3D - 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 adecuación de helipuertos, la apertura de trochas 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.

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-5
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

El escenario considerado en este caso es aquel en el que las tres grandes actividades del proyecto sísmico (instalación de campamentos y adecuación de helipuertos, apertura de trocha y perforación, detonación y registro) son consideradas actividades **permitidas**.

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 Uribe 3D – 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 Uribe 3D – 2009, no se encuentran ecosistemas estratégicos y/o sensibles legalmente establecidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Uribe, ni declarados de exclusión para la ejecución de proyectos de prospección sísmica por el MAVDT y CORMACARENA, 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 y adecuación de helipuertos	Apertura de trocha 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
Pozos profundos y su ronda de 30m	Limitada	Limitada	Vedada
Cuerpos de agua (caños, jagüeyes, lagunas, ríos) y una ronda de 30m a cada lado	Vedada	Limitada	Limitada
Viviendas aisladas y una ronda de 100m	Limitada	Limitada	Vedada
Bosque natural primario	Vedada	Limitada	Limitada
Infraestructura vial (vías, caminos y senderos), y una franja de 50m a cada lado	Limitada	Limitada	Vedada
Área de la reserva forestal de la Amazonía y zona de recuperación para la producción DMI Ariari - Guayabero	Limitada	Limitada	Limitada
Áreas de cobertura de pastos y cultivos	Permitida	Permitida	Permitida

Fuente: C&MA, 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	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 y adecuación de helipuertos**



Según lo establece el Decreto 2811 de 1974 y el Decreto 1449 de 1977, la instalación de campamentos y construcción de helipuertos 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.

Las escuelas existentes al interior del área del levantamiento sísmico en las veredas Progreso, Candilejas y en el sector Chamuza, y fuera del área del proyecto pero con una susceptibilidad igual de intervención, como las de las veredas Gaviotas, Mansitas, Rosas, Comuneros, Salitre y San Carlos, se consideran de muy alta sensibilidad y por lo tanto estarán **vedadas** para la construcción de helipuertos y zonas de descarga, dado que dichas infraestructuras son de gran importancia para la comunidad en edad escolar y se debe contar con medidas especiales con el fin de evitar molestias a los estudiantes. Con relación a la instalación de campamentos, esta actividad se podrá realizar con un carácter **limitado**, siempre y cuando éstas áreas no se requieran para el uso de la población escolar durante el desarrollo del levantamiento 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 ésta infraestructura 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 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 al único camino que se identificó al interior del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, el cual en época de estiaje permite la movilización de vehículos WAZ, y que va desde Mansitas a la vereda Candilejas atravesando el polígono en sentido sur - norte, la limitación a que se hace referencia en la Tabla 4-3 corresponde a la no instalación de campamentos sobre el trazado de dicha trocha, sin embargo en su franja de 50m a cada lado (distancia establecida en la GUIA BÁSICA AMBIENTAL PARA PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN SÍSMICA TERRESTRE del Ministerio del Medio Ambiente, 1997, modificada por PETRONOVA COLOMBIA y C&MA, para

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

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

efectos de detonación) si es posible colocar instalaciones de apoyo requeridas para la ejecución del proyecto.

Se pueden intervenir con limitaciones las fincas, predios o “fundos” aislados 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.

Teniendo en cuenta que toda el área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 se localiza en la **Reserva Forestal de la Amazonía y en la zona 2 de recuperación para la producción del DMI de los recursos naturales renovables del Ariari - Guayabero** (considerada de **alta sensibilidad** de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 2 – Zonificación ambiental del presente estudio), las cuales fueron establecidas a través de la Ley 2 de 1959 y los decretos 1989 y 1974 de 1989 respectivamente, se considera que es limitada su intervención respecto a la instalación de campamentos y adecuación de helipuertos, ya que éstos se podrán localizar al interior de ella, pero en los sitios desprovistos de cobertura vegetal boscosa (zonas de pastos y cultivos), previo acuerdo con el dueño o propietarios del predio.



De igual forma y con base en lo anterior, no se podrá instalar campamentos ni helipuertos al interior del bosque primario natural existente en el área de estudio, ya que se considera como una actividad vedada, de acuerdo con el comunicado No 2400–2 – 92524 del 18 de septiembre de 2009 del MAVDT, dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales; el cual establece que cualquier cambio de uso en el suelo relacionado con el aprovechamiento forestal del bosque, requerirá del trámite de sustracción del área de la Reserva Forestal de La Amazonía, a parir de la fragilidad del ecosistema en mención y su periodo de recuperación a largo plazo que corresponde a más de 30 años, sin llegar a recobrase las características originales de esta cobertura vegetal.

❖ **Apertura de trochas y topografía**

La infraestructura educativa y los nacederos en su ronda de 100m se consideraron limitados para la apertura de trochas 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 trochas y topografía en zonas donde se localicen pozos profundos incluyendo sus rondas de protección de 30m, pues se considera que la línea imaginaria o la trocha 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.

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

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

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 trochas y topografía será limitada en áreas con cobertura vegetal de tipo **bosque natural primario**, 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 con el método a utilizar para la apertura de la trocha, donde se deberá realizar amarre de la vegetación, poda de individuos o radiación sin exceder los 5° 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 de acuerdo con el comunicado No 2400– 2 – 92524 del 18 de septiembre de 2009 del MAVDT. Lo expuesto anteriormente es aplicable para el criterio de zona de Reserva Forestal de la Amazonía, dado que los bosques son el elemento más sensible de este ecosistema y de protección especial.

Para el caso de 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 perforación, detonación y registro (**máximo 100m – viviendas en adobe**, para las demás ver **Tabla 4-4**)-.

Se considera la apertura de trochas en la cobertura de pastos y cultivos (P) como una actividad permitida; sin embargo, se deberá tener estricto control sobre el ancho de la trocha 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 PETRONOVA 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)
-------	-------	---------------



	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



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	Menos de 2Kg	30
- Gasoductos		
- Pozos de agua	2 - 4	45
- Viviendas	4 - 6	50
- 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 PETRONOVA COLOMBIA y C&MA

En primer lugar la detonación de cargas se considera limitada para ejecutarse sobre cuerpos de agua como caños, lagos, jagüeyes, 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

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-10
----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

alternativas como pistolas de aire comprimido o su equivalente. Otra opción en estos casos es el desplazamiento de toda la línea fuente 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.

Con respecto a la infraestructura social existente en la zona (escuelas y viviendas aisladas) se deberán respetar para la perforación y detonación una ronda de 100m a su alrededor, o para el caso de las viviendas dependiendo del material del cual estén hechas, las distancias establecidas en la Tabla 4-4. 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 al camino o trocha que va desde la vereda Mansitas a Candilejas, y su franja de 50m como máximo a cada lado, de acuerdo con lo señalado por la Tabla 4-4.

Los bosques primarios naturales 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 trocha, respetar el ancho de trocha establecido y utilizar siempre paso peatonal, entre otras.

Con relación a los nacimientos, los 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 URIBE 3D – 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 Uribe 3D - 2009 a ser ejecutado por la empresa PETRONOVA COLOMBIA.

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-11
----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------



	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 4: Zonificación de manejo de la actividad	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

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

Elemento socio ambiental	Instalación de campamentos	Apertura trocha y topografía	Perforación, detonación y registro	ZONIFICACIÓN DE MANEJO
Nacimientos y su ronda de 100m	Vedada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Infraestructura educativa y su ronda de 100m	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
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
Viviendas aisladas y una ronda de 100m	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Bosque natural primario	Vedada	Limitada	Limitada	ALTA RESTRICCIÓN
Infraestructura vial (camino o trocha entre Mansitas y Candilejas) y una franja de 50m a cada lado	Limitada	Limitada	Vedada	ALTA RESTRICCIÓN
Área de la reserva forestal de la Amazonia – zona 2 DMI Ariari- Guayabero	Limitada	Limitada	Limitada	MEDIA RESTRICCIÓN
Áreas de cobertura de pastos y cultivos	Permitida	Permitida	Permitida	SIN RESTRICCIÓN

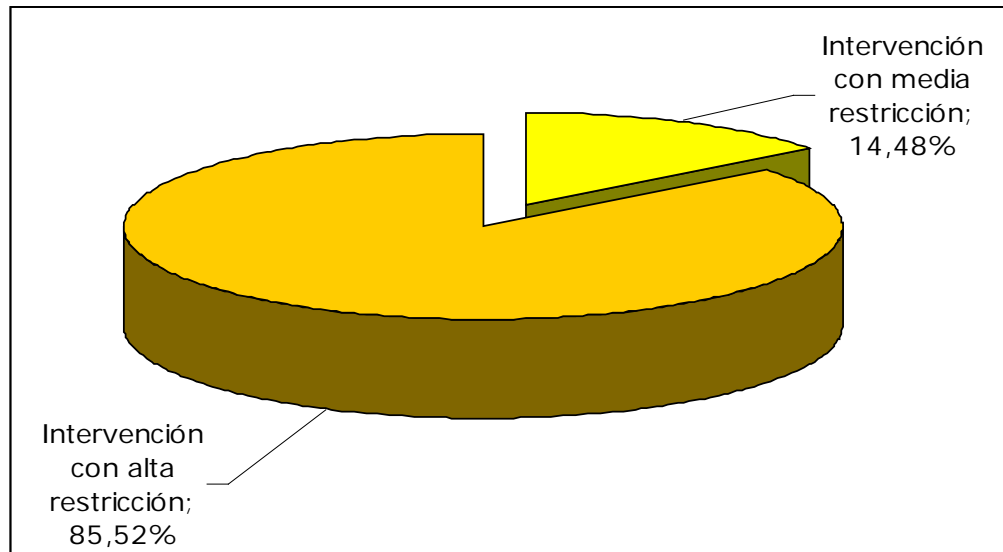
Fuente: C&MA, 2009

De acuerdo con las anteriores consideraciones en el plano **C&MA-PTN-AMB-911-08-8/8** escala 1:25.000 se puede observar la representación cartográfica de la zonificación de manejo de la actividad en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

En conclusión se tiene que para el área de estudio no existen como tal zonas de exclusión para el desarrollo de la actividad; sin embargo, para su intervención el 85,59% del territorio presenta una alta restricción, y el 14,48% una moderada restricción (ver Figura 4-2), asociadas principalmente al predominio de la alta sensibilidad del área la cual corresponde al 99,82% (ver Figura 4-3); resaltándose, que aunque el proyecto es de un impacto ambiental MEDIO, se deben realizar las debidas medidas de manejo ambiental para las tres actividades básicas del levantamiento sísmico (adecuación de campamentos y helipuertos, apertura de trochas y topografía y detonación y registro), con el fin de reducir la afectación al ecosistema estratégico en mención.

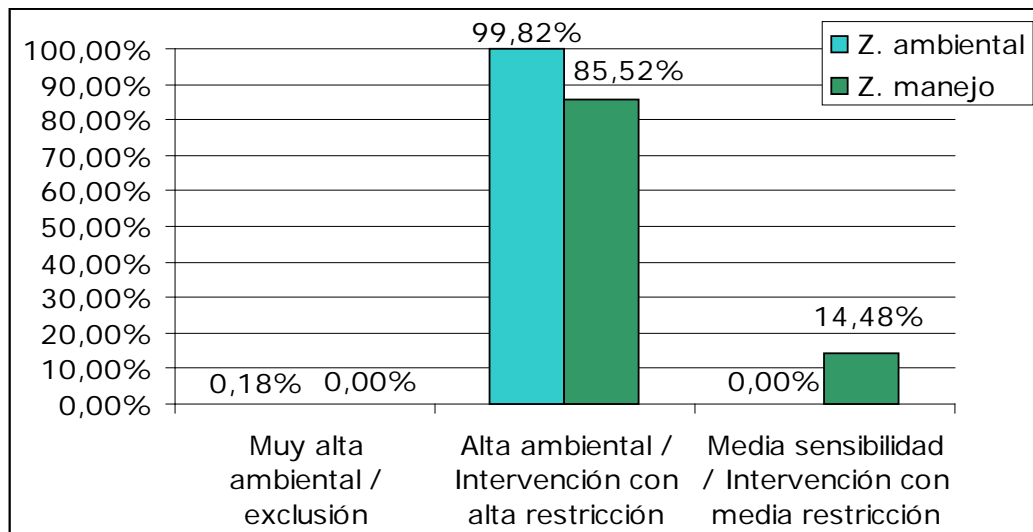
De la Figura 4-3, también se puede apreciar que aunque no haya áreas de moderada sensibilidad ambiental, el desarrollo del programa sísmico principalmente en zonas de cobertura vegetal de pastos y cultivos es de media restricción (14,48%), básicamente por la favorabilidad que presentan estos sectores para la instalación de campamentos y adecuación de helipuertos y zonas de descarga.

Elaborado por: E.M.A	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 4-12
----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------



Fuente: C&MA Ltda

Figura 4-2. Zonificación de manejo ambiental del área del Levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.



Fuente: C&MA Ltda

Figura 4-3. Comparación entre la zonificación ambiental y de manejo para el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009