



#### q. Suelos.

La Ley que regula la materia de manera prioritaria es la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, Ley N. 1779. Ésta tiene por objeto proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales (artículo 1). Esta actividad es declarada como de interés público y su aplicación es competencia del MAG, en coordinación con el MINAE.

Le compete al MAG fiscalizar, evaluar y realizar los estudios básicos necesarios sobre el uso de la tierra, así como las acciones para la ejecución de los planes nacionales de manejo, conservación y recuperación de suelos. Es su responsabilidad el mantener un banco de datos sobre asuntos ambientales relacionados con el tema de capacidad de uso de la tierra, así como emitir criterio sobre los efectos o impactos ambientales en el recurso suelo de concesiones de agua para fines agropecuarios, forestales, de hidrocarburos o gas natural (artículo 6). En el cumplimiento de estas competencias, debe coordinar lo pertinente con el resto de entidades públicas.

Se dispone en la ley de comentario la obligación de incluir en las concesiones de aguas que se otorguen, la utilización de técnicas adecuadas de manejo de agua para evitar la degradación del suelo, por erosión, revenimiento, salinización, hidromorfismo u otros efectos perjudiciales (artículo 22). Asimismo, se determinó que *“toda persona, pública o privada que construya obras de infraestructura vial deberá coordinar con el MAG y los Comités por áreas (ver artículo 34 y siguientes), cuando sea pertinente, la realización de tales obras, con el fin de proteger los suelos de los efectos nocivos de las escorrentías”* (artículo 23).

Por su parte, se exige la evaluación de impacto ambiental para las concesiones de explotación del subsuelo en áreas de aptitud agrícola (artículo 25). Igualmente se dispone a partir del artículo 28, sobre las acciones tendientes a evitar la contaminación de los suelos, para lo cual deben participar de manera conjunta el MAG, el MINAE y el Ministerio de Salud.

El incumplimiento de las disposiciones de la ley acarrea sanciones administrativas, civiles e incluso penales.

#### r. Tráfico.

Mediante la Ley de Tránsito por las Vías Públicas Terrestres, Ley N. 7331, se regula en nuestro país lo referente a la circulación de vehículos, personas y semovientes por las vías nacionales, así como la circulación de éstos en gasolineras, vías privadas y playas (artículo 1). Su aplicación compete al MOPT, principalmente mediante el Consejo de Seguridad Vial y la División General de Transportes.



Se establecen los requisitos para la circulación del parque automotor: estar registrados, tener la tarjeta de circulación y revisión técnica al día (tarjeta de control de emisiones y ecomarchamo), portar las placas de manera visible y permisos especiales, si fueran necesarios (artículo 4 y 37).

Estos aspectos son relevantes en la medida en que contribuyen, entre otros, a disminuir las emisiones atmosféricas, garantizándose su cumplimiento mediante la revisión técnica antes citada y mediante inspecciones adicionales que se realicen aleatoriamente, por parte de las autoridades de tránsito (artículo 19).

La frecuencia de revisión es:

Tipo de vehículo automotor	Periodicidad de la revisión técnica
Dedicado al transporte público de personas.	Cada 6 meses.
Año de fabricación superior a 5 años, excepto los anteriores.	Una vez al año.
Año de fabricación sea igual o inferior a cinco años.	Una vez cada dos años.

Los límites de emisión de gases establecidos por la Ley son:

**1. Vehículos equipados con motores de ignición por chispa que utilicen gasolina, gasohol, alcohol u otros combustibles similares:**

Tipos de vehículos	Límites máximos de emisión de gases <sup>7</sup>
Vehículos con cualquier peso prueba, que ingresaron al país antes del 1 de enero de 1995.	4.5% de monóxido de carbono

<sup>7</sup> Todos estos límites también serán aplicables a los motores alterados o modificados para usar combustible que no sea gasolina ni diesel, y para los motores usados que se utilicen como reemplazos en automotores, de acuerdo con su peso y funcionen con gasolina.

Tipos de vehículos	Límites máximos de emisión de gases <sup>7</sup>
Vehículos con cualquier peso prueba, que ingresen al país entre el 1/1/95 y el 31/12/98.	2 % de monóxido de carbono y 350 partes por millón de hidrocarburos (350 ppm).
Vehículos con cualquier peso prueba que se inscriban por primera vez a partir del 1/1 /95.	0.5 % de monóxido de carbono y 125 ppm de hidrocarburos, además la emisión de bióxido de carbono deberá ser superior o igual al 10% del volumen total de los gases.

**1. a. Para vehículos nuevos que ingresen al país a partir del 1 de enero de 1998:**

Peso prueba	Límites máximos de emisión de gases por cada kilómetro recorrido <sup>8</sup>
Inferior o igual a 1800 kg. (1.8 TM)	a) 210 centigramos de monóxido de carbono. b) 0.25 gramos de hidrocarburos. c) 63 centigramos de óxido de nitrógeno. <sup>9</sup>
Superior a 1800 kg., pero inferior o igual a 2800 kg.	a) 620 centigramos de monóxido de carbono. b) 0.50 gr.de hidrocarburos.

<sup>8</sup> Estos límites son aplicables a todos los motores nuevos que se utilicen como reemplazos en vehículos que funcionen con gasolina, según el peso prueba del vehículo.

<sup>9</sup> Esto según el procedimiento de prueba de emisiones US FTP-75.



Peso prueba	Límites máximos de emisión de gases por cada kilómetro recorrido <sup>8</sup>
	c) 110 centigramos de óxidos de nitrógenos.
Superior a 2800 kg., pero inferior o igual a 6400 kg.	a) 192 decigramos por kilovatio hora de monóxido de carbono. b) 1.5 gramo por kilovatio hora de hidrocarburos. c) 106 decigramos por kilovatio hora de óxidos de nitrógeno.
Superior a 6400 kilogramos.	a) 4908 decigramos por kilovatio hora de monóxido de carbono. b) 26 decigramos por kilovatio hora de hidrocarburos. c) 106 decigramos por kilovatio hora de óxidos de nitrógeno. <sup>10</sup>
Vehículo livianos de doble tracción, pertenecientes al grupo de automotores definidos por el título 40, partes 85 y 86 del US CFR.	a) 62 decigramos de monóxido de carbono. b) 0.5 gramo de hidrocarburos. c) 11 decigramos de óxidos de nitrógeno.

<sup>10</sup> Según el procedimiento de prueba "Heavy Duty Transient Test"



**2. En cuanto a los límites de emisión para vehículos que utilizan diesel, se tienen los siguientes:**

Tipo de vehículo	Límites máximos de opacidad
Aquéllos que ingresen al país antes del 1 / 1 / 99, cuyo peso prueba sea inferior a 3.5 toneladas métricas	70% o su equivalencia en "valor k".
Aquéllos que se inscriban por primera vez en el Registro y a partir del 1 / 1 / 99, cuyo peso sea inferior a 3.5 toneladas métricas,	60% o su equivalente en "valor k".
Aquéllos que ingresen al país antes del 1 / 1 / 99, cuyo peso prueba sea superior o igual a 3.5 toneladas métricas, lo mismo que para los vehículos con aspiración forzada.	80 % o su equivalente en "valor k".
Aquéllos que se inscriban por primera vez y a partir del 1 / 1 / 99, cuyo peso prueba sea superior o igual a 3.5 toneladas métricas.	70 % o su equivalente en "valor k".

**2. a. Para vehículos diesel nuevos que ingresen al país a partir del 1 de enero de 1998:**

Peso prueba	Niveles máximos de emisión de partículas sólidas
Inferior o igual a 3.5 toneladas métricas	a) 0.25 gramo por kilómetro según especificación 70/220/ EEV y la medida de la densidad del humo con el motor a plena capacidad, conforme a la regulación ECE R24 y la Directiva EC 72/306/EEC.
Superior a 3.5 toneladas métricas.	a) 36 centigramos de kilovatio, según las especificaciones de la Unión Europea 917 542/ EEC o de 33 centigramos por kilovatio hora de acuerdo con las especificaciones del "Heavy Duty Transient Test". También debe medirse la densidad del humo con el motor a plena capacidad

Peso prueba	Niveles máximos de emisión de partículas sólidas
	conforme a la regulación ECE R24 y la Directiva EC 72/306/EEC, o el "Federal Smoke Exhaust Test Procedure" (Procedimiento de la prueba federal para humos).

La Ley de comentario además establece los requisitos para la emisión de licencias de conducir, según la edad y el tipo de vehículo que se trate. Interesa destacar que este documento debe evidenciar el tipo sanguíneo y el RH (artículo 67 y siguientes).

Determina también este cuerpo legislativo, las velocidades permitidas; a saber:

Según la vía	Velocidades permitidas
Vías donde no existe regulación	60 Km/ h como máximo
En las zonas urbanas	40 km/ h como máximo
Al pasar frente a la entrada y salida de los planteles educativos, hospitales, clínicas y lugares donde se lleven a cabo actividades o espectáculos deportivos, religiosos, sociales, culturales u otros de interés público.	25 km/ h como máximo, cuando se estén desarrollando actividades en esos lugares.
En las autopistas	40 km/ h mínimo y 100 km/ h máxima.

Se prohíbe circular a menos de la velocidad mínima establecida; salvo en las ocasiones en que, se dificulte la conducción, como por ejemplo en el caso de cortejos fúnebres.

Los vehículos de tránsito lento deben ceder el paso a los vehículos más rápidos; cuando varios vehículos de tránsito lento circulen uno detrás del otro, deben mantener suficiente espacio entre ellos. En ningún caso, esa distancia puede ser menor de 50 metros, para permitir a otros vehículos que circulen a mayor velocidad y para realizar la maniobra de rebase con seguridad y sin contratiempos.

Interesa destacar que se determinan severas sanciones por violentar las disposiciones en materia de velocidades (artículo 106 y siguientes). Se faculta además a las autoridades del tránsito a realizar alcoholemias:

Se establecen los siguientes límites para determinar el estado de quienes conducen bajo los efectos del alcohol<sup>11</sup>:

Concentración de alcohol en la sangre	Estado del conductor
Menor a 50 miligramos por cada 100 mililitros de sangre (0,05%)	Estado de sobriedad.
Igual o mayor a 50 miligramos por cada 100 mililitros de sangre (0,05%), pero menor que cien miligramos de alcohol por cada cien mililitros de sangre (0,10%)	Estado de preebriedad.
Igual o mayor a 100 miligramos por cada cien mililitros de sangre (0,10%)	Estado de ebriedad.

Se definen los carriles de velocidad, en especial para carreteras de varios carriles, como la comprendida por este Proyecto (artículo 84).

Adicionalmente, se regula lo concerniente a luces, estableciéndose lo siguiente:

Tipo de luz del vehículo	Regulación
Luz alta	Se utilizará en las carreteras, siempre y cuando no vengan vehículos en el sentido contrario de circulación.
Luz baja	Se utilizará en las zonas urbanas y en las carreteras, cuando vengan vehículos en el sentido contrario de circulación o cuando se transite detrás de otro vehículo.
Luz para la neblina	Se utilizarán, únicamente, cuando las condiciones climatológicas así lo exijan.

Desde media hora antes de la hora natural del anochecer y hasta media hora después de la hora natural del amanecer, se prohíbe la circulación de los

<sup>11</sup> Artículo 107 de la Ley de Tránsito,



vehículos sin las luces reglamentarias encendidas. Esta disposición se aplicará, igualmente, a cualquier hora del día, en las ocasiones en que, por razones naturales o artificiales, se dificulte la visibilidad, especialmente en los túneles.

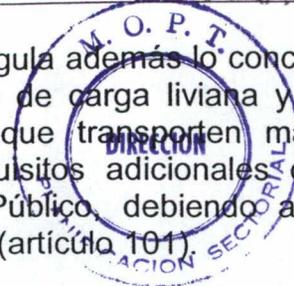
En cuanto al tema de prioridad en las vías, la Ley de comentario dispone que:

Situaciones de prioridad de paso
Vehículos que circulan sobre rieles.
Vehículos de emergencia autorizados.
Vehículos que circulen sobre una carretera primaria, con relación a los que lo hagan sobre una carretera secundaria, y los que circulen sobre una carretera secundaria, en relación con los que lo hagan sobre una carretera terciaria.
Cuando dos conductores se acerquen, por caminos distintos, el conductor que llegue por la izquierda debe ceder el paso al vehículo que se encuentra a su derecha.
Los semáforos tienen prioridad sobre las señales de alto.
Los vehículos regulados por una señal de "ceda", en relación con los regulados por una señal de "alto".
En las intersecciones con dos accesos controlados con una señal fija de "alto", los vehículos que giren a la izquierda desde la vía principal, tienen prioridad sobre los vehículos, que se encuentren en los dos accesos secundarios. Los vehículos que continúen directo, por los accesos secundarios, tienen prioridad sobre los que giren a la izquierda, desde esos mismos accesos.
La regulación del tránsito mediante inspector tiene prioridad sobre las señales de "alto" y aun sobre el semáforo en funcionamiento.

Se dispone además de los requisitos para estacionamiento (artículo 95).

Los vehículos por su parte deben de tener bocina (respetando los niveles sonoros fijados), indicador de velocidad, volante al lado izquierdo, espejos retrovisores, cinturones de seguridad, vidrios con una transparencia de un 70%, escobillas, dos luces direccionales, luces para neblina, extintor de incendios (para transporte público y de materiales peligrosos) y desempañador. Igualmente se establecen requisitos para las bicicletas, prohibiéndoles su circulación si no portan un proyector de luz, media hora antes de la hora natural del anochecer y hasta media

000032



hora después de la hora natural del amanecer. Se regula además lo concerniente al transporte público (artículo 31) y a los vehículos de carga liviana y pesada (artículo 100), siendo que para el caso de los que transporten materiales peligrosos o explosivos, se les exige cumplir requisitos adicionales como el permiso de la Dirección General de Transporte Público, debiendo acatar lo establecido en cuanto a rutas y horarios por el MOPT (artículo 101).

En materia de contaminación sónica, interesa destacar que el uso de altoparlantes se reguló en el numeral 102, que dispone:

Deberes	Prohibiciones
1. Contar con permiso de la Dirección General de Transporte Público para instalar los altoparlantes.	1. Poner en funcionamiento los altoparlantes entre las 18:00 hrs. A las 7:00 h, del siguiente.
2. Cumplir con las disposiciones del Reglamento a la Ley de Tránsito.	2. Poner a funcionar los altoparlantes 100 m. antes y 100 m. después de las clínicas y de los hospitales, así como de los centros de enseñanza e iglesias, cuando en estos lugares se estén desarrollando actividades.

Complementariamente se dispone en el artículo 121 lo siguiente:

Se prohíbe que los vehículos automotores, cualquiera que sea su tipo o tamaño, provoquen ruido, gases y humo que excedan los siguientes límites:

**Opacidad:**

Tipo de vehículo	Límites máximos permitidos de opacidad
Los equipos con motor diesel.	No deben expeler humo cuya opacidad exceda los límites máximos estipulados en los incisos a), b), c) y d) del artículo 35. <sup>12</sup>

<sup>12</sup> Cuadro del punto 2 de esta sección.



Tipo de vehículo	Límites máximos permitidos de opacidad
Microbuses y vehículos cuyo peso sea menor a 3.5 toneladas métricas.	50 UH ó 4.0 UB
Autobuses, busetas y vehículos cuyo peso bruto sea menor a 3.5 toneladas métricas.	60 UH ó 4.5 UB.
Los provistos de motor de gasolina.	No deben expeler contaminantes ambientales que excedan de los límites máximos estipulados en los incisos a), b) y c) del artículo 34. <sup>13</sup>

**Ruido:**

Tipo de vehículo	Límites máximos admisibles de ruido por el escape de los vehículos
Automóviles, vehículos rústicos, taxis y vehículos cuyo peso bruto sea de hasta 3.5 toneladas métricas.	96 dB (A)
Bicimotos, motocicletas, microbuses y vehículos cuyo peso sea entre 3.5 toneladas métricas y 8 toneladas métricas.	96 dB (A)
Autobuses, busetas y vehículos cuyo peso bruto sea mayor de ocho toneladas métricas.	100 dB (A)
Tipo de vehículo	Niveles máximos de ruido permitidos para los dispositivos sonoros
Motobicicletas y motocicletas.	105 dB (A)

<sup>13</sup> Cuadro del punto 1 de esta sección.

Automóviles, vehículos rústicos, vehículos de carga liviana o pesada y de transporte público.	118 dB (A)
Vehículos de emergencia.	120 dB (A)



Se establece además la prohibición del uso de bocinas para apresurar a otro conductor, para llamar la atención de otras personas, salvo que se trate de una emergencia, para avisar la llegada a un determinado lugar o a menos de 100 metros de hospitales, iglesias, centros de enseñanza y clínicas (artículo 122).

A los peatones, por su parte, se les prohíbe transitar por las carreteras de acceso restringido, como lo es la comprendida por este Proyecto (artículo 105). Además, entre las prohibiciones más importantes están las que procuran garantizar la seguridad vial, impidiendo siembra de árboles y rótulos que afecten la visibilidad (artículo 117), y el uso de sistemas que detecten los radares de las autoridades de tránsito (artículo 119). Asimismo se prohíbe clausurar, salvo que medie autorización del MOPT, cualquier vía pública, y ningún permiso se dará para cierre de vía temporal de las carreteras primarias del país, salvo que se trate de situaciones de emergencia, alerta o seguridad (artículo 125).

Finalmente interesa presentar el siguiente Cuadro, en el que se relacionan las acciones antes citadas con la sanción dispuesta en la Ley de comentario, a partir del numeral 128:

#### Sanciones Económicas:

Multa de ¢ 2.000
▪ A quien conduzca un vehículo sin portar la respectiva licencia de conducir, cuando esté inscrito como conductor.
▪ Al conductor de un vehículo que, al iniciar su marcha o al estar en movimiento, intercepte el paso de otros vehículos con derecho a la vía, aun cuando haya hecho las señales preventivas y reglamentarias, pero sin dar tiempo a que los conductores de estos se adelanten o cedan el paso.
▪ Al conductor, al pasajero de un vehículo o al peatón que, debido al tránsito por las vías terrestres nacionales, causen, de forma culposa, lesiones o daños en los bienes, siempre que, por la materia de la que se trate o por su gravedad, no le sea aplicable otra legislación.
▪ Al propietario o conductor de un vehículo que, habiendo pagado los derechos de circulación vigentes, circule sin las placas reglamentarias.
▪ Al propietario que ponga un vehículo de transporte público, de cualquier



modalidad, a prestar servicio, sin que reúna las condiciones establecidas.
▪ A quien transporte niños, sin la debida silla de seguridad.
▪ Al propietario o conductor de un vehículo que no cumpla con los requisitos mínimos para la circulación de los vehículos. Y quien transporte un número de pasajeros superior a la capacidad autorizada. Asimismo a quien lleve de pie a menores de edad en vehículos de transporte exclusivo de estudiantes.
▪ A quien conduzca un vehículo con la licencia de conducir vencida.
▪ Al conductor, con licencia extranjera, que circule por más de tres meses, sin obtener la licencia nacional.
▪ Al conductor que no cumpla con las disposiciones que se establecen, sobre la distancia que debe guardar respecto del vehículo que va adelante.
▪ Al conductor de un vehículo que al virar en una intersección de las vías públicas, no ceda el paso a los peatones que se encuentran en la calzada.
▪ Al conductor que rebase en contravención de lo dispuesto por ley.
▪ A quien circule en retroceso en contravención de las disposiciones.
▪ Al conductor de un vehículo de tránsito lento que viole las disposiciones.
▪ A los propietarios o conductores de vehículos con altoparlantes que violen las disposiciones.
▪ A la persona que dañe, altere o les dé un uso no autorizado a las señales de tránsito.
▪ A la persona que siembre árboles, instale avisos o rótulos que, por semejanza, forma o colocación, puedan entorpecer la lectura de las señales de tránsito, la circulación de los vehículos o la visibilidad de las vías.
▪ Al conductor que vire en "U", en contravención de lo dispuesto.
▪ Al conductor que se detenga en medio de una intersección y obstruya la circulación
▪ Al que maneje un vehículo automotor, sin portar las tarjetas de derecho de circulación, y de revisión técnica de vehículos, además de portar los permisos especiales de circulación
<b>Multa de ¢ 5.000</b>
▪ A quien arroje, en cualquier vía pública, botellas de vidrio, clavos, tachuelas, alambres, recipientes de metal, papeles, cigarrillos o cualquier otro objeto que ponga en peligro la seguridad vial o altere el uso u ornamento de las vías públicas y sus alrededores. <sup>14</sup>
▪ Al propietario de una casa de habitación o edificio que no retire la basura, la maleza, los escombros u otros objetos que estén en una vía pública en frente. <sup>15</sup>

<sup>14</sup> Multa entre ¢ 5000 y ¢ 20.000

<sup>15</sup> ídem.



<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A los propietarios de fincas y edificios que no cumplan con la responsabilidad mantener limpio de maleza, escombros, basura y otros, el derecho de vía de las carreteras frente a su propiedad<sup>16</sup>.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A quien utilice sirenas o señales rotativas luminosas sin contar con el permiso de la Dirección General de Transporte Público.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A quien irrespete las señales de tránsito fijas, incluyendo los límites de velocidad o las indicaciones de la autoridad de tránsito.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A quien conduzca por el carril izquierdo de la vía cuando no esté dentro de las excepciones de la referida ley.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que incumpla las disposiciones establecidas en relación con las luces del vehículo.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A quien viole la preferencia de paso.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al propietario o conductor que incumpla las regulaciones sobre estacionamientos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que use una vía para otros fines o al que utilice el vehículo con otro objeto que no sea el autorizado. Al conductor cuyo vehículo lleve un exceso de pasajeros.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que circule un vehículo sin parabrisas o con la visibilidad obstruida.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que incurra en las prohibiciones sobre bocinas y otros dispositivos sonoros.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A la persona que cierre una vía o le dé los usos indebidos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A la persona, física o jurídica, que realice trabajos en las vías públicas sin la autorización de la Dirección general de Ingeniería de Tránsito, sin la debida señalización, sin colocar los materiales de construcción dentro de los lotes vacíos u otros sitios adecuados.</li></ul>
<b>Multa de ¢ 10.000</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que irrespete la señal de alto de la luz roja de un semáforo, excepto cuando vire a la derecha.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que rebase por el lado derecho, en carreteras de dos carriles con sentidos de vía contraria, sin que medie una razón de fuerza mayor para ejecutar la maniobra.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A quien conduzca un vehículo, sin estar al día en el pago de los derechos de circulación o del Seguro Obligatorio de Vehículos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que facilite o use una placa diferente en los casos no autorizados por ésta o por otras leyes.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al propietario de un vehículo que desatienda la orden de revisión técnica, cuando se requiera para ello.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Al conductor que circule en un vehículo sin los dispositivos reflectantes</li></ul>

<sup>16</sup> Ídem.



posteriores.
▪ A los conductores de los vehículos de carga que violen sus regulaciones especiales en la Ley de Tránsito.
▪ A quien conduzca un vehículo en estado de preebriedad, de acuerdo con los parámetros establecidos.
▪ Al conductor que conduzca con alguna persona u objeto entre sus brazos, de tal forma que dificulte su conducción.
▪ A la persona que viole las disposiciones sobre rótulos, con fines publicitarios.
▪ Al conductor que evada el pago de las tasas de peaje en las respectivas estaciones.
<b>Multa de ¢ 20.000</b>
▪ Al que conduzca sin haber obtenido la licencia de conducir o el permiso temporal de aprendizaje.
▪ A los conductores de los vehículos de transporte de materiales peligrosos que violen las disposiciones la citada Ley.
▪ Al que conduzca en forma temeraria, de conformidad con las conductas tipificadas en la Ley de Tránsito. En el caso de reincidencia, cuyo registro estará a cargo del Consejo de Seguridad Vial, en relación con concursos de velocidad o "piques" la multa será de ¢ 50.000.
▪ Al que conduzca con la licencia suspendida.
<b>Multa de ¢ 100.000</b>
▪ Al que conduzca un vehículo de carga que arroje, en cualquier vía pública, botellas de vidrio, clavos, tachuelas, alambres, recipientes de metal, papeles, cigarrillos o cualquier otro objeto que ponga en peligro la seguridad vial o altere el uso u ornamento de las vías públicas y sus alrededores.

### Sanciones de Suspensión de la Licencia de Conducir:

<b>Suspensión por 6 meses</b>
▪ A quienes conduzcan temerariamente.
▪ A quien evada el pago de las tasas de peaje. La suspensión será por un año, para los conductores que reincidan en cualquiera de las faltas anteriores en un lapso de dos años.
<b>Suspensión por 3 meses, a quienes reincidan, en un lapso de 2 años, en las siguientes faltas:</b>
▪ Quienes conduzcan en estado de preebriedad.
▪ Quienes irrespeten la señal de alto de la luz roja de un semáforo



- |   |
|---|
| ▪ Quienes rebasen por el lado derecho   |
| ▪ Quienes violen las regulaciones para el transporte de materiales peligrosos |
| ▪ Quienes irrespeten la prioridad de los peatones                             |

**Sanción con el retiro de circulación de un vehículo:**

<b>Los oficiales de tránsito pueden retirar de circulación los vehículos, ante las siguientes infracciones:</b>
▪ Haber causado lesiones de gravedad, la muerte de una o más personas o daños considerables a la propiedad de terceros.
▪ No haber cancelado los derechos de circulación o el seguro obligatorio de vehículos automotores.
▪ Circular sin las placas reglamentarias, en el lugar designado para ellas o con otras que no correspondan al vehículo.
▪ Conducir un vehículo sin haber obtenido la respectiva licencia de conductor o, en su defecto, sin el permiso temporal de aprendiz. En el caso de los conductores extranjeros, esta disposición se aplicará después de tres meses, sin haber obtenido la licencia en Costa Rica.
▪ Circular en bicicleta por vías terrestres, en donde la velocidad permitida sea superior a ochenta kilómetros por hora.
▪ Estacionar un vehículo de modo que obstruya el tránsito de los vehículos y de los peatones, si no está presente el conductor o si se niega a retirarlo de forma inmediata.
▪ Estar inscrito en el Registro de Vehículos Automotores, a nombre de una persona física o jurídica inexistente.
▪ Circular sin las luces reglamentarias.
<b>El retiro de circulación de un vehículo procederá exclusivamente en los siguientes casos:</b>
▪ Cuando obstruya vías y aceras, se estacione frente a paradas de servicio público, rampas de minusválidos, hidrantes, salidas de emergencia, entradas a garajes y estacionamientos, siempre y cuando no esté presente su conductor.
▪ Cuando las condiciones mecánicas le impidan circular y en cualquiera de las situaciones del inciso anterior, cuando el conductor se niegue a trasladarlo o si se encuentra físicamente incapacitado para conducir.
<b>Los oficiales de tránsito inmovilizarán los vehículos, ante las siguientes infracciones:</b>
▪ Irrespetar, por parte de los vehículos que transporten materiales peligrosos.

- |   |
|---|
| ▪ Circular en las vías públicas con un vehículo construido o adaptado para competencias de velocidad.             |
| ▪ Producir ruido o emisiones de gases, humos o partículas contaminantes que excedan de los límites.               |
| ▪ Prestar el servicio de transporte público en cualquiera de sus modalidades, sin las respectivas autorizaciones. |

### s. Vialidad

Costa Rica cuenta con una Ley de Administración Vial, que es la Ley N. 6324, por la que se procura administrar el tráfico, la seguridad vial y la contaminación ambiental producto del tráfico vehicular (artículo 1). Su ejecución es competencia del MOPT. Por su medio se crea e integra el Consejo de Seguridad Vial, al que se le determinan sus funciones (artículo 4 y siguientes).

En lo que interesa a este trabajo, debe destacarse la competencia asignada a la Dirección de Ingeniería de Tránsito, asignándole *“el estudio de los problemas de tránsito y de sus consecuencias ambientales y sociales, así como el diseño y la ejecución de medidas y normas técnicas para controlarlas...”* (artículo 11). A esos propósitos, tiene el deber de *“estudiar y analizar las consecuencias ambientales y sociales del tránsito, tales como contaminación y accidentes y formular estrategias para resolverlas”* (artículo 14 b). Esta Dirección tiene también la obligación, tal como lo dispone el mismo numeral 14 ya citado, de reducir al máximo las consecuencias ambientales y resolver los temas de seguridad vial, incluyendo la colocación de semáforos y señales viales.

Complementariamente, se dispuso del Decreto Ejecutivo N. 29253 – MOPT, que es el Reglamento de los Derechos de Vía y Publicidad. Por su medio se regula lo concerniente a la instalación de publicidad en las vías públicas. En éste se define **paisaje urbano** como *“todo aquello construido para uso y disfrute de la comunidad, observable desde la vía pública y que mantiene un balance con las actividades contemporáneas del ser humano”* (artículo 2).

El Reglamento antes citado confiere potestades al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones para determinar y otorgar los permisos de instalación de publicidad en las vías públicas, así como de retirar aquéllas que están ubicadas irregularmente (artículo 7 y siguientes). Esta instancia tiene competencia para mantener el equilibrio ecológico de las áreas verdes y del derecho de vía.

Interesa destacar que el Reglamento de comentario establece competencia para la instalación de rótulos una faja de terreno de 200 metros de ancho, adyacentes a ambos lados de la línea del centro de las carreteras y caminos o en los lugares que tengan incidencia en la visibilidad, la seguridad, el ornato, la perspectiva panorámica o el ambiente, para lo cual se requiere la autorización del MOPT



(artículo 10). Se determinan también la colocación de los rótulos o vallas, según la carretera que se trate (artículo 28):

- a. Carreteras con velocidad de 60 – 100 Km / hora: área de 85 metros cuadrados como máximo, separación de 100 metros entre una y otra en un solo sentido de la vía, y con retiro mínimo de 100 metros o el que fije la Dirección General de Ingeniería de Tránsito. Se regula incluso el ángulo de visibilidad (20 grados sobre el eje de la valla) y altura total mínima de 18 metros sobre el nivel de la calle. Se prohíbe que invaden el derecho de vía.
- b. Carreteras con velocidad de 60 – 40 Km / Hora: área de 30 metros cuadrados como máximo, con una separación de 50 metros de distancia entre una y otra en un solo sentido de la vía y con un retiro de 50 metros de distancia o el que fije la Dirección de Ingeniería de Tránsito. El ángulo de visibilidad debe ser de 30 grados sobre el eje y la altura mínima es de 12 metros sobre el nivel de calle, con la misma prohibición indicada en el anterior apartado.
- c. Carreteras con velocidad menor a 40Km / hora: el área debe ser de 15 metros cuadrados como mínimo, con una distancia entre una y otra de 50 metros en un solo sentido de vía y un retiro mínimo de 50 metros o el que determine la Dirección de Ingeniería de Tránsito.

Igualmente se regula lo concerniente a la colocación del mobiliario urbano (entendido como *“estructuras que se colocan dentro de las áreas de libre tránsito peatonal, para información de la ciudadanía, sobre determinados productos y actividades comerciales, avisos de interés general u ornato”*). Entre otros, se determina altura y superficie, así como distancia entre una y otra (artículo 31 y siguientes). Se hace lo propio respecto a casetas y parabuses. Igualmente se regula la colocación de rótulos según se trate de áreas residenciales, comerciales o industriales (artículo 49 y siguientes).

Se prohíbe la colocación de rótulos que afecten la visibilidad, el ornato, la seguridad vial, la perspectiva panorámica o el ambiente (artículo 52 y siguientes). También se prohíben los rótulos que tengan luces que afecten la capacidad visual del conductor, o los que utilicen la forma de la señalización vial, así como los que estén cerca de los ríos o los que proyecten sombra sobre las carreteras o que estén colocados en los derechos de vía.

#### t. Explotación de tajos y cauces de dominio público

A partir de lo dispuesto en la Constitución Política, se promulgó el Código de Minería y su **Reglamento, que es la Ley No. 6797** y el **Decreto Ejecutivo No. 29300-MINAE**, respectivamente. Mediante este cuerpo normativo se reiteró la dominicalidad de los recursos del subsuelo y se dispuso que su explotación solo

es posible mediante la obtención de una concesión minera, que debe ser otorgada por el Ministerio de Ambiente y Energía, previa aprobación del correspondiente estudio de impacto ambiental. Interesa destacar que el contenido de este último viene definido por ley, sin perjuicio de lo que adicionalmente exija SETENA, que es una dependencia constituida más de diez años después de promulgado el Código antes citado.

Posteriormente, y como apoyo a las gestiones que realiza el MOPT y las Municipalidades, en el mejoramiento de las vías públicas, se dictó el **Decreto Ejecutivo No.20983 que es el Reglamento Extracción Arena y Piedra Construcción Obras Públicas para Municipalidades Concejos de Distrito e Instituciones Autónomas**, por el que se facilitan los trámites administrativos dispuestos en las regulaciones antes citadas, en el supuesto de que la fuente de material vaya a ser aprovechada por alguna de esas dependencias o por un contratista o subcontratista de ellas.

Por su parte, la explotación de cauces de dominio público también es objeto de regulación, pudiendo sólo ocurrir cuando se obtenga la respectiva concesión. Los requisitos y regulaciones que rigen la materia se ubican en el **Decreto Ejecutivo No. 29300-MINAE, que es el Reglamento al Código de Minería.**

En cualquiera de los anteriores supuestos, la dependencia a cargo es la Dirección de Geología y Minas, que depende del Ministerio de Ambiente y Energía. Ésta debe coordinar lo pertinente con SETENA, a efecto de garantizar el cumplimiento de los requisitos ambientales.



Anexo 8.1

## GUÍA DE ENTREVISTA



### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN/ENTIDAD/INSTITUCIÓN A LA PERTENECE.

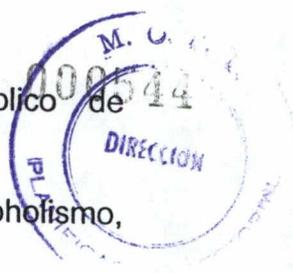
- ♦ Nombre de la organización.
- ♦ Tipo de organización (productores, comunal, cultural, etc.).
- ♦ Número de afiliados a la organización.
- ♦ Cobertura geográfica o área espacial de acción.
- ♦ Objetivos y áreas de acción principales.
- ♦ Características socioeconómicas de sus integrantes.
- ♦ Proyectos de acción a desarrollar en el futuro próximo y áreas geográficas en las que se realizarían.

### 2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA BÁSICA DE LA COMUNIDAD RESPECTIVA.

- ♦ Nombre de la comunidad.
- ♦ Actividades económicas básicas a las que se dedican los vecinos de la comunidad (agropecuarias, industriales y agroindustriales, servicios, otras).
- ♦ Fuentes de empleo predominante de los vecinos de la zona y desplazamiento a trabajar a otras comunidades y actividades exteriores a ellas. Problemáticas asociadas.
- ♦ Presencia e importancia de trabajadores estacionales y problemas vinculados a la existencia de este tipo de trabajadores. Flujos diarios principales.
- ♦ Presencia o no de migraciones laborales, y actividades y zonas geográficas asociadas a ellas, incluyendo migrantes internacionales.

### 3. OPINIÓN SOBRE LOS SERVICIOS BÁSICOS DE LAS COMUNIDADES

- ♦ ¿Cuáles son los principales problemas de su comunidad?
- ♦ Problemas relacionados con la infraestructura: estado de los caminos, electricidad, suministro de agua.
- ♦ Problemas relacionados con acceso y calidad de los servicios: salud, servicios de emergencia, etc.

- 
- ♦ Problemas relacionados con el transporte público de personas.
  - ♦ Principales patologías sociales: drogas, alcoholismo, prostitución, delincuencia.
  - ♦ Problemas con la prestación de servicios por parte de la Municipalidad, calidad de los servicios: recolección de basura, agua, otros.
  - ♦ Recursos potenciales presentes en las comunidades susceptibles de ser aprovechados en la solución a los problemas: riquezas naturales, paisajes, bosques, recursos humanos, nivel de organización

#### 4. OPINIÓN SOBRE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA CARRETERA

¿Sabía usted que en la zona en que usted vive se va a construir la autopista Naranjo - Florencia?

1. Si                      2. No

¿De qué forma se enteró sobre este proyecto y que fue lo que le dijeron? (apuntar con detalle, especificando personas y organizaciones).

¿Qué fue lo que le dijeron o lo que oyó o leyó acerca del proyecto? (apuntar con detalle).

¿Cree usted que la construcción y entrada en operación de esa carretera significaría algún tipo de beneficio o perjuicio en la comunidad en la que usted reside?

##### DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA

- ♦ Beneficios (especificar)
- ♦ Perjuicios (especificar)

##### DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN

- ♦ Beneficios (especificar)
- ♦ Perjuicios (especificar)

Acerca del empleo que se generaría en la fase constructiva, ¿cree usted que ello pueda significar una mejora importante para los habitantes de la comunidad?

1. Si                      2. No

¿Está usted en acuerdo o en desacuerdo con la construcción y operación de esa carretera?

1. De acuerdo    2. En desacuerdo    ¿Por qué razones?



Despacho Viceministra Obras Públicas y Transportes  
San José, Costa Rica.



16 de abril de 2004  
DVOP-0697-04

Señor  
Rodolfo Manjarres Carmona  
Departamento de Planificación y Desarrollo  
Policia de Transito  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Estimado señor:

De conformidad con las estadísticas que elabora su Departamento, favor de indicar si la ruta 141 (Naranjo-Ciudad Quesada) ha presentado accidentes de tránsito y derrames de sustancias tóxicas en los últimos cinco años.

La información solicita es necesario para elaborar el Plan de Contingencias del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de obra pública de la nueva carretera a San Carlos: Sección Naranjo-Florencia.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

  
Sergio Alb. Fonseca Fernández  
ASESOR



Cf: Consecutivo

**mopt**

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES  
DIRECCION GENERAL DE LA POLICIA DE TRANSITO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION Y  
DESARROLLO INSTITUCIONAL



San José, 16 de abril de 2004

DPD. 39-2004

Licenciado  
Sergio Fonseca, Asesor  
Despacho Viceministra de Obras Públicas

**ASUNTO:** Información acerca de la **Ruta 141: "De Naranjo a San Carlos Centro"**.

Estimado señor: ..

En atención al Oficio **DVOP. 697-04** de fecha 16-04-2004, en el cual se solicita a esta Dirección General de la Policía de Tránsito, información referente a la **Ruta 141** comprendida entre la localidad de Naranjo y la ciudad de San Carlos centro, en relación a indicadores de accidentalidad y a factores de riesgo identificados sobre dicha ruta, me permito informarle que en reunión sostenida con el Lic. Huanelge Gutiérrez Bogantes, Jefe del Depto, de Operaciones Policiales y el suscrito, se me informó por su parte lo siguiente:

1. La Ruta 141 comunica los cantones de Naranjo y San Carlos.
2. Es una Ruta Secundaria asfaltada y de trazo sinuoso.
3. En los dos últimos años: 2002-2003, no ha presentado accidentes con víctimas (heridos: leves / graves ni muertos).
4. No se han reportado tampoco derrames de sustancias tóxicas importantes.

Esperando que la presente información le sea de utilidad, me despido de usted con todo respeto.

Atentamente,



Ing. Rodolfo Manjarrés Carmona  
JEFE

C.C. MSc. Ignacio Sánchez Cantillano, DIRECTOR GENERAL  
Licenciado Juan Manuel Delgado Naranjo, SUBDIRECTOR GENERAL  
Lic. Huanelge Gutiérrez Bogantes, Jefe Depto. Operaciones Policiales  
Archivo.

## Índice



9. Diagnóstico Ambiental.....9.1



## 9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se describió en las páginas anteriores, el Proyecto consiste en la construcción, mantenimiento y uso de una nueva carretera, destinada a interconectar la Zona Norte, uno de los motores económicos de Costa Rica, con la región central, principal nodo comercial, de consumo y servicios en el país.

La nueva carretera no sólo constituirá una conexión más rápida, segura y eficiente entre estos dos polos de desarrollo, sino que además mejorará la accesibilidad de varias localidades intermedias, que hasta ahora han permanecido prácticamente incomunicadas, y en consecuencia, marginadas de múltiples opciones de desarrollo comercial, turístico e industrial, entre otros.

Los invaluable beneficios socioeconómicos asociados a esta carretera, deben no obstante, sopesarse con sus posibles consecuencias ambientales, ya que éstas son inherentes a prácticamente cualquier actividad de desarrollo humano.

A esos efectos, en los anteriores Capítulos (6 y 7), se realizó una caracterización biofísica y socioeconómica del corredor del Proyecto, misma que servirá de base para realizar, en los siguientes apartados, la respectiva evaluación de impactos ambientales. Con base en dicha caracterización fue posible reconocer en el entorno una serie de características, que lo hacen – en términos generales - propicio para el desarrollo de un proyecto vial como el propuesto; a saber:

- Aún cuando el corredor del Proyecto cruza por una ruta completamente nueva, los terrenos en cuestión están prioritariamente cubiertos por zonas de menor valor para la conservación, tales como áreas de pasturas y cultivos, u otras ya impactadas por centros poblados. En los casos en que sí se evidenció un valor importante, existen los medios para procurar su protección.
- Las características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas de la zona han sido estudiadas en múltiples ocasiones, contándose con los diseños de ingeniería necesarios para garantizar la seguridad de la obra y sus usuarios, de acuerdo con las exigencias aplicables en el país a este tipo de proyecto.
- Existen fuentes de materiales, tanto cauces de dominio público como canteras, con materiales de construcción disponibles y con concesiones al día.
- Las características climáticas ofrecen ventajas tales como una menor incidencia de zonas cubiertas de neblina, si se le compara con el trazado de la vía actual; sin menos cabo de lo anterior, existen zonas de elevada pluviosidad y nubosidad, que exigirán medidas ambientales en los periodos de construcción y operación.
- Las condiciones climáticas y de mínima densidad poblacional repercuten además en una buena calidad del aire actual, y en una mínima probabilidad de impacto por ruido en las poblaciones vecinas que también son reducidas.

- Desde el punto de vista hidrogeológico, predominan los depósitos volcánicos altamente permeables; si bien esta condición se asocia a una alta vulnerabilidad de acuíferos, y consecuentemente requerirá la implementación de medidas preventivas especiales, esta condición no se considera una limitante para el Proyecto, ya que la carretera como tal, no es fuente alguna de vertidos.
- Existen 10 ríos sobre los cuales el Proyecto prevé la construcción de puentes; las cuencas de la mayor parte de estos, drenan hacia la vertiente Atlántica (Espino, Yeguas, Laguna, Arenas, Seco, La Vieja y Ron Ron). Los restantes, hacia la vertiente Pacífica (Cañuela y Barranca). Estos ríos tienen en su mayoría condiciones de turbulencia y flujo característicos de torrentes de montaña. Las condiciones de calidad de agua y usos asociados varía en función de cada río, pero en ninguna ocasión se determinaron restricciones por este factor, más allá de la necesidad de preservar la calidad del agua y la integridad del cauce, como en cualquier proyecto similar.
- La zona de trabajo es, como prácticamente cualquier otra en el país, propensa a sufrir los efectos de las amenazas naturales, principalmente sismos, y en determinados sitios, deslizamientos. Estos factores deben ser considerados en los diseños de ingeniería, a fin de garantizar la seguridad de la obra y los usuarios.
- Como se dijo, el uso del suelo es principalmente agrícola, con pequeñas áreas de bosque con diferentes grados de alteración. Las principales actividades agrícolas de las zona son el café (al Sur) y pastizales para el ganado de leche (Norte), con ciertas zonas de cultivos estacionales como la caña de azúcar, maíz y frijol, entre otros.
- La capacidad de uso de la tierras en el área de influencia directa del Proyecto es mayoritariamente de clases VI (manejo forestal y cultivos permanentes) y VII (manejo forestal); mientras que las clases VIII (protección) y A (que agrupa las clases de vocación agrícola I, II, III, IV y V), representan menos del 25%.
- Los parches de bosques presentes corresponden principalmente a bosque de galería a lo largo de algunos de los ríos, tales como el Espino, Tapesco y La Vieja. Esta condición no se presenta en el área donde la cobertura predominante son cafetales, la cual involucra a los ríos: Barranca, Cañuela y sus afluentes, los cuales están rodeados de cafetales.
- Existe un único sector (km 35) donde se encontró un conjunto de características (parche boscoso en buen estado y con posibilidad de conectividad, cercanía a nacientes y una catarata), donde el sistema presenta condiciones de fragilidad y valor para la conservación, que hacen prever un impacto mayor, y sobre el que el análisis de los potenciales impactos que se presenta en el próximo capítulo evidencia la necesidad de un ajuste a la ruta propuesta.
- El análisis de las poblaciones ícticas evidenció una reducida abundancia en los ríos donde se construirán puentes, lo que evidencia la previa y fuerte intervención humana en la parte alta de las cuencas en cuestión.
- Los habitantes del área de influencia del Proyecto han esperado por más de 20 años a que éste se concrete y manifiestan un contundente apoyo a su desarrollo. Si bien reconocen que su construcción y operación también podría implicar



algunos impactos sociales negativos o molestias, consideran que los beneficios serán mucho más significativos, y apoyan ampliamente el avance de las obras

- La Zona Norte tiene un significativo desarrollo agropecuario, cuyo crecimiento y fortalecimiento se ve significativamente limitado por las difíciles condiciones de acceso a la zona. La nueva carretera no sólo se vislumbra como la solución a esta problemática, sino que se asocian a ella grandes expectativas en cuanto a dinamización de la economía, creación de oportunidades de empleo (y por lo tanto de mejoramiento de la calidad de vida en términos de salud y educación), y mejora de las condiciones de vida en general para los pobladores de la zona.
- La planificación del uso del suelo en el área estudiada se limita a la propuesta del Plan Regulador de San Ramón, en el contexto de la cual, el Proyecto resulta conforme.
- En sectores cercanos al corredor del Proyecto se ha documentado la existencia de sitios arqueológicos; el estudio complementario de estos en una segunda fase de análisis será importante para definir el potencial impacto y las medidas que corresponda para rescatar el valor cultural de los sitios.
- También se determinó la existencia de sitios de valor cultural actual; su conservación y aprovechamiento como posibles atractivos turísticos se consideran factores favorables en el contexto.



## Índice

10.	Impactos .....	10.1
10.1.	Metodología .....	10.1
10.2.	Descripción de impactos.....	10.1
10.2.1.	Cambio en el Clima .....	10.1
10.2.2.	Suelos y procesos geomorfológicos.....	10.2
10.2.3.	Régimen hídrico .....	10.3
10.2.4.	Hidrología subterránea.....	10.5
10.2.5.	Calidad de las aguas superficiales.....	10.6
10.2.6.	Calidad del aire .....	10.8
10.2.7.	Incremento en los niveles sonoros.....	10.11
10.2.8.	Ambientes terrestres .....	10.11
10.2.9.	Ambientes acuáticos .....	10.15
10.2.10.	Generación temporal de empleos.....	10.17
10.2.11.	Dinamización de la economía durante y después de la realización del Proyecto	10.18
10.2.12.	Interferencia de los servicios básicos .....	10.20
10.2.13.	Tenencia de la tierra y aumento de la plusvalía de los terrenos aledaños	10.20
10.2.14.	Expropiaciones .....	10.21
10.2.15.	Atracción de problemáticas sociales vinculadas a las facilidades y desarrollo que conlleva el Proyecto. ....	10.22
10.2.16.	Cambios en los flujos migratorios y redistribución de la población..	10.22



10.2.17.	Aumento de la afluencia de turismo a sitios históricos y culturales.....	10.23
10.2.18.	Sitios arqueológicos.....	10.24
10.2.19.	Modificación del paisaje.....	10.25
10.2.20.	Seguridad vial y conflictos actuales de circulación vehicular.....	10.25
10.2.21.	Riesgos de accidentes o enfermedades de trabajo.....	10.26
10.2.22.	Nuevas necesidades de capacitación.....	10.26
10.3.	Matriz de Evaluación de impacto Ambiental .....	10.27



## 10. IMPACTOS

### 10.1. METODOLOGÍA

Los impactos ambientales derivan de la interacción entre una actividad humana y uno o más elementos del entorno en el que aquélla se relaciona. Para el caso de interés, se han expuesto ya las principales características ambientales del medio en el que se enmarcará el Proyecto; se han expuesto también los rasgos más relevantes de éste, tanto en lo que se refiere a su construcción, como en lo que corresponde a su operación.

Con base en esos dos elementos de información, se procede en la presente sección a:

- Identificar las posibles interacciones proyecto ↔ ambiente,
- Describir los impactos que de éstas deriven, utilizando descriptores cualitativos y cuantitativos según lo permita el tema que se esté analizando,
- Evaluar los impactos con base a la Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA), desarrollada por SETENA, y que forma parte del Manual de Procedimientos de SETENA, publicado en el diario oficial La Gaceta, N° 215.

Esta última se aplica según la siguiente descripción.

### 10.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

#### MEDIO FÍSICO

##### 10.2.1. CAMBIO EN EL CLIMA

Las condiciones climatológicas no serán afectadas por el Proyecto, dado que los factores que lo condicionan son de un nivel macro y en ningún caso, alguno de estos factores se verá alterado significativamente.

Más bien es prudente considerar cómo las condiciones climatológicas pueden afectar al Proyecto, ya que debe tenerse en cuenta que la mayor parte del recorrido de la carretera corresponde a una zona lluviosa, por lo general cubierta de nubes.

En su etapa constructiva, debe considerarse que durante la época lluviosa habrá mucha precipitación en el AP, durante la mayor parte del año, lo que acelerará los procesos erosivos, pluviales y fluviales, de manera que deben tomarse las previsiones correspondientes. Por otro lado, durante la época seca, en buena parte del Proyecto, estarán soplando vientos a altas velocidades, lo que podría favorecer la generación de nubes de polvo; temas ambos que se analizan con más detalle en la sección siguiente.

## 10.2.2. SUELOS Y PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

### • Inducción de procesos erosivos

Cualquier proyecto de construcción de una carretera conlleva algún grado de afectación al suelo, principalmente su pérdida directa y el incremento de procesos erosivos, y/o derrumbes, a sociados a la inducción de aquellos procesos. Éstos, a su vez, son el resultado de la eliminación de la cobertura vegetal en superficies extensas, mismas que quedan sujetas a la acción directa del agua y del viento, y a la circulación de la maquinaria de construcción.

Su ocurrencia se considera más probable en los sitios de explotación de materiales de préstamo, en botaderos, en las zonas de fuertes pendientes y ocupados con materiales menos consolidados, o en aquéllos donde las direcciones de corte se deben realizar a favor de la dirección de buzamiento. Los sitios más críticos en ese sentido, fueron estudiados mediante perforaciones y análisis de estabilidad de taludes específicos, que fueron parte de los estudios de base utilizados para elaborar este documento.

Los impactos mencionados son negativos, ciertos, directos, temporales, localizados al derecho de vía, y reversibles en la mayor parte de los casos. Además, pueden ser fácilmente mitigados, controlados o corregidos mediante acciones para evitar la erosión y sedimentación.

La erosión del suelo presenta varias consecuencias ambientales secundarias (sedimentación, polvo, efectos sobre ambientes acuáticos, barro, etc.) que se analizan en otros apartados.

### • Contaminación del suelo

Otro impacto probable sobre el suelo es su potencial contaminación, por derrames de hidrocarburos (aceites y combustibles) u otras sustancias contaminantes.



Este tipo de impacto puede ser prevenido adoptando buenas prácticas para el manejo de aceites, combustibles y productos químicos en general, las que abarcan el almacenamiento, y transporte de los productos, el abastecimiento de maquinaria y vehículos, el manejo de residuos, y otros; todos estos temas se analizan con detalle en el Capítulo 11. Reflejo de lo anterior son los datos estadísticos suministrados por el MOPT sobre la Ruta 141.

Los asociados a contaminación, son más probables en sitios como los patios de maquinaria, u otras instalaciones temporales, como éstos últimos.

Además, los impactos son de carácter potencial, pero negativos; localizados si el terreno en que ocurren es impermeable, o extenso si el terreno es permeable y por lo tanto la contaminación alcanza el nivel de aguas freáticas; en general este tipo de impacto es reversible a largo plazo.

- **Cambio de uso de la tierra**

La cobertura del suelo que se presenta en el AP muestra un grado de alteración significativo, que ha venido dándose a lo largo de los años. Dadas estas condiciones, la cobertura potencialmente afectada por este Proyecto será - sobretodo - terrenos de cultivo (café o pastoreo). En consecuencia, las implicaciones ambientales - en este campo - son consideradas como leves, aunque permanentes en el área que será ocupada por la carretera.

En el caso particular de las áreas de bosque identificadas, cuya cobertura es menor y que se verían fragmentadas por la carretera, afortunadamente están en los extremos de bosque de mayor tamaño, lo que reduce la significancia de los impactos, tema que en todo caso se analiza más adelante, de manera que las especies de flora y fauna que dependen de ese ecosistema no se verán muy afectadas.

Por otro lado, es indispensable considerar el cambio de uso de la tierra, que se ejerce de forma directa sobre el corredor propiamente dicho, y de forma indirecta en los alrededores de éste, por el desarrollo inducido (nuevos centros poblados) a raíz del establecimiento del Proyecto.

### 10.2.3. RÉGIMEN HÍDRICO

- **Modificaciones de cauce y variaciones de caudal**



Las actividades de construcción del Proyecto producirán impactos sobre los cuerpos de agua ubicados en el área de intervención, en especial en aquéllos que vayan a ser modificados mediante la instalación de puentes, alcantarillas y otras obras de drenaje.

El principal efecto negativo que puede generar una carretera sobre el cauce de los ríos y sus márgenes, se debe a la construcción de obras sobre éstos, tales como los puentes y alcantarillas, ya que son componentes que pueden estrechar o alterar sus cauces, dependiendo de su configuración.

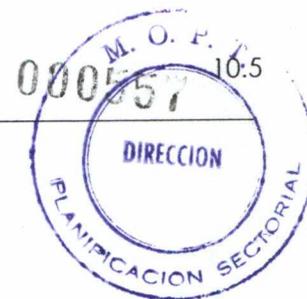
En el caso del tramo proyectado los puentes sobre los ríos fueron diseñados con bastante amplitud, de forma que no se prevé que vayan a causar alteraciones en el cauce.

Además de los puentes, existen en el recorrido cerca de 20 pasos por debajo de la carretera, conformados por alcantarillas de arco y caja, que canalizan quebradas o drenajes menores. Se observó que en el diseño de la carretera, estos pasos, estrangulan el cauce de las quebradas, lo que puede generar erosión en las márgenes.

El estrechamiento de los cauces, produce un aumento en la velocidad del agua, lo cual provoca el arrastre de sedimentos de fondo, y el potencial de erosión del cauce. Dicho potencial se maximiza en caso que el desfogue de la alcantarilla esté dirigido en dirección distinta a la del flujo natural de agua.

Los impactos anteriores son previsibles y minimizables, mediante la aplicación de medidas ingenieriles que se detallan más adelante; en caso de darse, serán negativos, directos, y reversibles; se iniciarían durante la etapa de construcción, pero sus consecuencias se mantendrían y enfatizarían en la de operación si no se realiza un correcto diseño de las obras.

Además de los impactos descritos, cabe mencionar otros impactos como: la variación (en general aumento) de caudal por modificación de las áreas de drenaje, la creación de un "efecto barrera" por la construcción de la vía, y la afectación de las rutas del flujo superficial o subterráneo. El aumento de caudal es inevitable en el área construida, ya que la carretera tendrá mayor nivel de escurrimiento que las superficies con cobertura vegetal (cultivos y vegetación arbustiva) que predominan en la actualidad. Es mitigable, sin embargo, mediante el diseño hidráulico de las obras de drenaje, incluyendo la construcción de recos – quiebragradientes, de forma tal que se manejen los flujos de escorrentía totales y se controle la velocidad de descarga. Asimismo, en las áreas no construidas, es posible revegetar (tal y como lo exige más adelante este EsiAG), a fin de mantener condiciones propicias para reducir el volumen y la velocidad de la escorrentía, manteniéndola cerca de sus niveles base.



#### 10.2.4. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

- **Contaminación**

De acuerdo con las características geológicas e hidrogeológicas de la zona comprendida por el Proyecto, las formaciones que dieron origen a los suelos por donde pasa la carretera, y que representan su sustrato, son de origen volcánico.

Estas formaciones, por lo general son bastantes permeables y debido a la alta precipitación y cobertura vegetal de ciertos sectores en el AP, éstos tienen características propicias para ser zonas de recarga para los acuíferos. Además, existen zonas donde el nivel freático del acuífero es cercano a la superficie, y por ello, más susceptible a la contaminación. Ese es el caso particular del área de nacientes en las cercanías del río Río Ron, justo donde por diferentes motivos se está recomendando un cambio de línea, según se describe más adelante.

Con excepción de ese último sector, el impacto directo de la carretera se considera mínimo, ya que estaría principalmente asociado a eventuales derrames de productos peligrosos, tales como los hidrocarburos, o al incorrecto manejo de los desechos sanitarios del personal de construcción; aspectos ambos que estarían siendo prevenidos mediante la implementación de las múltiples recomendaciones que se ofrecen más adelante.

Otro efecto que puede afectar a los acuíferos, y que es más bien de naturaleza indirecta, se asocia al desarrollo inducido de poblaciones en los alrededores o cercanías de la carretera.

El crecimiento urbano conlleva típicamente cambios en el uso del suelo, impermeabilización de áreas de recarga, y riesgo de infiltraciones a los acuíferos, de aguas residuales por el uso de tanques sépticos. Este tipo de impacto debe ser atendido a nivel de entidades públicas nacionales, y de planificación local, dada la imposibilidad de imponer medidas a los actores involucrados, mediante un instrumento como el presente EsiAG. Especial rol jugarán en esta materia, los Planes Reguladores que se aprueben las para las áreas de influencia del Proyecto.

- **Interrupción o alteración de flujos de aguas subterráneas**

Durante el proceso de construcción, además de los impactos mencionados, no se prevé ningún otro, ya que los cortes de terreno no llegan a los niveles freáticos de los acuíferos.



### 10.2.5. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La construcción de vías de comunicación en una región con numerosos cuerpos de agua puede modificar, directa o indirectamente, la composición o el estado de las aguas. Las modificaciones de naturaleza directa, obedecerían al vertido intencional de desechos de cualquier índole en los cuerpos receptores. Los de naturaleza indirecta, los cuales son más probables, obedecerían, en primera instancia, al arrastre de partículas por activación de procesos erosivos, y en segunda, al mayor aporte de contaminantes, ya sea por accidentes (derrames), por mal manejo de los residuos del Proyecto, o por desarrollo inducido, no debidamente planificado (por ejemplo, núcleos urbanos sin sistemas de tratamiento de aguas residuales). De igual forma, puede provocar el deterioro de los hábitats, alterando la temperatura del agua, el transporte de nutrientes y sedimentos, el reabastecimiento de deltas, e impide la migración de peces.

- **Aumento de sedimentos y turbidez en los cursos de agua superficiales**

La dinámica de sedimentos en los ríos y lagunas está definida por la frecuencia, el volumen y el tamaño del aporte y transporte de sedimentos. Este elemento, aunado a las condiciones de flujo hidráulico determinan, en gran medida, la morfología de los cuerpos de agua, y los hábitats asociados.

El desmonte de las superficies que serán utilizadas para la carretera y las obras complementarias requeridas, implicará, como ya se dijo, la activación de procesos erosivos. El movimiento de tierras, así como el tránsito de maquinaria y la explotación y el acarreo de materiales desde y hacia el Proyecto, contribuirán también a ese efecto.

En el caso de los ríos, estas condiciones pueden dar lugar a que ocurran procesos de sedimentación, y consecuentemente, a la turbidez temporal, por la incorporación de material terrígeno arrastrado hasta ellos.

Este impacto será negativo, con alta probabilidad de ocurrencia, pero reversible y limitado al periodo de construcción y al tiempo que tome la revegetación de las áreas expuestas, así como a la consolidación de las demás medidas de control de erosión que se detallan en el Capítulo 11.

Además, se tiene el caso especial de las lagunas y humedales encontrados en las cercanías de la futura carretera (laguna González, laguna cerca del río Tapesco, y charcas cerca del río Ron Ron). Éstas merecen atención particular porque, si bien no serán modificadas intencionalmente por el Proyecto, sí están cerca de éste (AID). Ellas pueden resultar afectadas por inadecuadas prácticas ambientales o constructivas. Este tema se retoma más adelante, en la sección sobre impactos asociados al medio biótico, y en el capítulo de recomendaciones.



En este caso se considera que los impactos serían indirectos, negativos, y reversibles aunque sólo en el largo plazo o mediante la implementación de acciones de manejo concretas.

- **Deterioro de la calidad del agua superficial por vertidos y derrames**

La calidad del recurso en los cuerpos de agua atravesados por el Proyecto puede también verse afectada en las fases de construcción y operación, por otras razones, tales como:

- Los vertidos, desde las instalaciones sanitarias de los campamentos y de la maquinaria utilizadas en la obra; las actividades relacionadas con el procesamiento de materiales de construcción;
- el transporte de una película de hidrocarburos, sobretodo durante la fase de colocación de pavimentos, y luego, en la etapa de operación de la carretera;
- el escurrimiento de contaminantes o sustancias peligrosas asociadas a eventuales accidentes de transporte;
- el desgaste de las llantas de los automotores que circulan por la vía, así como del pavimento,
- el desarrollo de actividades inducidas, gracias a la disponibilidad de una mejor vía de comunicación.

Todos estos factores tienen incidencia en los principales parámetros físico - químicos y bacteriológicos; los principales parámetros que pueden resultar modificados son: los sólidos (disueltos y en suspensión) debido a los movimientos de tierra; los hidrocarburos (asociados a los pavimentos bituminosos y la circulación de vehículos); la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y el oxígeno disuelto (asociada a detergentes y desechos sanitarios de los campamentos), y la presencia de coliformes totales y fecales (por el vertido de aguas residuales ordinarias).

Dadas estas condiciones deberá vigilarse con especial cuidado la no afectación de cuerpos de agua superficial o subterránea, en sectores donde las poblaciones captan aguas de éstos para su consumo. Al respecto, se llama la atención sobre el río Barranca, que es utilizado como fuente de agua en la ciudad de Puntarenas, y sobre los ríos comprendidos entre Sifón y La Vieja, que son eventualmente utilizados por los lugareños, como fuentes para abrevar ganado, lavar ropa, y ocasionalmente, abastecimiento humano.

- **Impactos secundarios**

Por otro lado, el aumento de partículas en suspensión, o de componentes tóxicos como los hidrocarburos, puede ocasionar modificaciones en el lecho de los ríos, o en el hábitat de la vida silvestre en el medio acuático (microorganismos, ictiofauna). Finalmente, el vertido no controlado, especialmente de aguas residuales ordinarias puede dar origen a la proliferación de olores.

Los impactos indicados pueden darse tanto en la etapa de construcción, como en la de operación. En todos los casos, serían negativos.

### 10.2.6. CALIDAD DEL AIRE

- **Cambio en la calidad del aire**

Este impacto se refiere a cambios en la concentración de gases y partículas en el corredor del Proyecto:

**Partículas suspendidas en etapa de construcción:** asociadas al polvo que se emite como producto de los movimientos de tierra y la circulación de maquinaria y vehículos por el área de trabajo no pavimentada, en las canteras, y en los patios de acumulación de material.

Este impacto se espera que se presente, en especial en la etapa de construcción, y en particular, durante el periodo comprendido luego del desmonte y limpieza, y hasta que se dé la cubierta de la superficie de rodamiento, así como la revegetación de los taludes en las márgenes de la carretera.

El impacto primordial de la presencia de polvo es la incomodidad que se genera sobre las poblaciones expuestas, las que en este caso serán mínimas, debido a que como se ha venido exponiendo, el Proyecto se asocia en la mayor parte del recorrido, a sitios no poblados. El polvo pueda también resultar perjudicial en el caso de cultivos, o de la vegetación y fauna silvestre, pues altera los procesos normales de respiración.

Contribuye también el material particulado asociado a las emisiones de los automóviles y maquinaria pesada que se requiera.

Los efectos en todos los casos son temporales y reversibles, ya que afectarán sólo en la etapa de construcción, y en la temporada seca. Los efectos son, además, mitigables mediante medidas sencillas, que se describen más adelante.



**Emisiones vehiculares:** corresponden a gases como el NOx, el SOx, y el COx, además de partículas (hollín); todos ellos producto de la combustión incompleta de los hidrocarburos en los motores de automóviles, buses, camiones y maquinaria en general, los cuales circularán tanto en construcción como en operación.

Según lo explicado con anterioridad, la cantidad de las emisiones producidas en un tramo determinado de la carretera, varía directamente con el volumen de tráfico y depende de parámetros de corrección como velocidad media y el número de ruedas de los vehículos, así como la textura y humedad de la superficie, los cuales caracterizan la condición de una carretera en particular, el tráfico de vehículos asociado y el tipo de combustible a utilizar, por las razones antes mencionadas (Canter, 1998).

Por la nueva carretera transitarán gran cantidad de vehículos de tipo doble tracción, camiones, autobuses de turismo y transporte público, los cuales al utilizar diesel como combustible, emiten mayor cantidad de contaminantes que los que utilizan gasolina. Sin embargo, habrá menos emisiones por tratarse de una carretera más corta y con menos diferencias de altitud. Así, la nueva carretera Naranjo Florencia tendrá 39,43 Km de largo y altitudes entre los 1227 msnm y los 525 msnm, en tanto que la vía de acceso a la región Norte actual tiene un largo aproximado de 80 Km, con altitudes mayores. En consecuencia, los vehículos que transiten por el Proyecto realizarán menos cantidad de maniobras y frenado por causa de las curvas de la carretera, generando menor desgaste del caucho de las llantas de los automotores, ocasionadas por la fricción con el pavimento. Ello provocará menor desprendimiento de partículas de la capa asfáltica y de pequeños trozos de hule de las llantas, así como menor consumo y combustión del combustible.

Debido a las condiciones climatológicas del AP y a la permanencia de nubes en la zona, gran parte de los gases y partículas emitidos por los vehículos, no serán transportados hacia las capas superiores de la atmósfera y su transformación en otros compuestos más nocivos disminuirá, como consecuencia de la poca incidencia de luz solar en el lugar. La luz ultravioleta, provoca la formación de contaminantes secundarios a partir de primarios, como la generación de ozono a partir de moléculas de oxígeno, o la generación de dióxido de nitrógeno a partir de monóxido de nitrógeno. Este efecto es más relevante cuanto mayor sea el tiempo de incidencia de los rayos solares sobre la superficie, siendo las zonas de Juan Santa María y la Luisa Sarchí, las únicas que superan las 5 horas de brillo solar, como se muestra en el Capítulo 6.

La velocidad del viento en el área del Proyecto, es mayor en los meses de enero, febrero, marzo y abril, registrándose velocidades desde 7,50 hasta 26,20 km/h según la zona; además, estos meses corresponden a la época seca o de menor precipitación, por lo que los contaminantes serán transportados y dispersados con mayor facilidad, a áreas lejanas a la carretera. En los meses restantes, correspondientes a la época lluviosa, las partículas sólidas y gaseosas serán transportadas a lugares más próximos, como consecuencia de la disminución en la velocidad del viento (4,60 a 21,60 km/h) y



del incremento del tamaño de las partículas, causado por la precipitación, provocando su sedimentación, viéndose influenciadas las áreas más cercanas al punto de emisión.

Además de ello, de acuerdo con la información climática recopilada y el presente estudio, debido al alto índice de precipitación existente en la zona, los gases se transformarán en sustancias como ácidos nítrico y sulfúrico, a partir de los óxidos de nitrógeno y de azufre, los cuales provocan la llamada lluvia ácida; sin embargo, debido a la baja concentración de estos ácidos, sus efectos podrían ser imperceptibles.

Como complemento de lo expuesto, debe recordarse que de acuerdo con la información que se tiene, el corredor del Proyecto discurre mayormente por áreas agrícolas o de pasturas, con excepción de algunos parches de vegetación y de poblados pequeños (los sitios de mayor desarrollo urbano son San Ramón y Ciudad Quesada, por cuyos núcleos la carretera no atraviesa).

Las condiciones descritas hacen que, según ya se indicó, las concentraciones base de los gases presentes sean muy bajas, comparadas con los niveles permisibles de inmisión según las regulaciones nacionales (ver Informe Jurídico), y según las normas de referencia internacionales. De hecho, tales límites se superan en el país, sólo en centros urbanos conglomerados, tales como el casco central de las ciudades de San José o de Heredia, por lo que no es de esperarse que en el Proyecto y en sus áreas de influencia se den modificaciones significativas.

Recuérdese, además, que en materia de calidad del aire, la dispersión de los contaminantes antes de que alcancen los centros de población es uno de los puntos más importantes; condición que para el caso de interés se logra, gracias al tipo de zonas por las que discurre el Proyecto, según lo ya descrito.

El impacto positivo más sobresaliente será que con la instalación de una vía de acceso alternativa a la zona Norte del país, la cantidad de vehículos que circulan por la ruta actual se verá disminuida. En consecuencia, se minimizarán las emisiones generadas por los vehículos y por tanto la concentración de éstas en las zonas aledañas a la carretera, incrementando el poder de autodepuración del aire y la calidad de vida de los ciudadanos.

Así entonces, y aún cuando en definitiva las emisiones de gases aumentarán a lo largo del Proyecto, disminuirán en forma proporcional en las rutas actuales. En consecuencia, el efecto global será positivo, gracias a que la ruta será más corta y tendrá mejores características geométricas, que el tramo existente.



### 10.2.7. INCREMENTO EN LOS NIVELES SONOROS

Tanto en la etapa de construcción como en de la operación de la carretera, existirán diferentes fuentes de ruido. En la primera de ellas, las principales causas del ruido serán el uso y la circulación de maquinaria, y la ejecución de actividades ruidosas en sí mismas, como las que se dan en las canteras y en los frentes de trabajo. En la segunda, la fuente de ruido son los vehículos mismos, tales como autos y camiones, además de la maquinaria de mantenimiento de la carretera.

- **El aumento de los niveles de presión sonora puede:**

Resultar dañino para los operarios de la construcción, quienes deberán utilizar equipo de protección personal, según los requerimientos de las regulaciones vigentes.

Ser molesto para los vecinos, los que en este caso dichosamente serán reducidos, en especial a partir del km 9 + 700, ya que el corredor del Proyecto pasa principalmente por zonas de pastos y cafetales, donde hay una reducida población.

Ahuyentar la fauna silvestre asociada a hábitats poco o no alterados, la que en este caso – y según lo ya explicado – ese tipo de vida silvestre está circunscrito a tramos muy limitados, existiendo opciones de hábitats similares en los alrededores (Ver próximo apartado).

Los efectos serán negativos, estarán presentes tanto en la etapa de construcción como de operación, aunque serán más intensos en la primera. Los efectos son reversibles, aunque permanentes mientras se mantenga la obra. Además, estarán localizados en los alrededores de la carretera y las obras complementarias, como tajos.

## MEDIO BIÓTICO

### 10.2.8. AMBIENTES TERRESTRES

Los impactos sobre el medio biótico incluyen tanto flora, como fauna y sus interacciones con el medio (hábitat). En términos generales, y según lo explicado en la caracterización ambiental, el impacto de esta carretera será menor desde esta perspectiva, ya que cerca del 90% de su recorrido corresponde a áreas abiertas, históricamente deterioradas por usos antrópicos; tal es el caso de las zonas urbanas – predominantes en los primeros 10 Km del recorrido – y de las zonas de pasturas y cultivos – principalmente representadas en los restantes kilómetros.



Sin menoscabo de lo dicho, y de acuerdo con lo que también se detalló oportunamente, en este contexto, se encontraron sitios puntuales con mejores características, tales como los bosques de galería en los ríos Espino, Tapesco, y La Vieja, los parches de bosque en el sector del río Ron Ron, o las lagunillas cercanas a la carretera, a la altura de los Km 21 + 000 y 31 + 000.

Especialmente en estos últimos sitios, pero también en los que están más deteriorados, tales como las áreas de cultivo, existen posibilidades de impactos biológicos, los que pueden describirse conceptualmente de la siguiente forma.

- **Fragmentación y deterioro del hábitat.**

Esta categoría hace referencia en lo relevante, a dos factores. El primero es la posible fragmentación de tipo local, que se puede dar tanto a nivel de parches boscosos cercanos o contiguos, como dentro de un mismo parche de tamaño mediano o grande.

Esta fragmentación es un factor determinante tanto en la viabilidad y salud de las comunidades bióticas establecidas en la zona afectada, como en la riqueza y diversidad de especies en estos fragmentos de bosque. La gran mayoría de los remanentes boscosos actúan como pequeñas islas naturales para las comunidades animales y vegetales que, en muchos casos, son el único testigo de la biota original de la zona. Está demostrado que cuanto más pequeña sea una de estas islas, más reducida será su diversidad. Con la fragmentación se incluyen todos los efectos de borde que ésta ocasiona.

El segundo factor que se incluye en esta categoría es el posible deterioro del hábitat y/o el ecosistema presente en cada sitio de interés biológico. Es importante aclarar que el posible deterioro de un hábitat específico es proporcional, no solo a la magnitud, extensión y persistencia del fenómeno que provoca el impacto, si no también, a la fragilidad y complejidad de hábitat como tal. Es decir, una misma acción impactante tendrá una magnitud, extensión y persistencia diferente según el hábitat en que ésta se desarrolla.

- **Migración y muerte de especies**

En esta categoría se incluyen todas las posibles migraciones, tanto a corto como a largo plazo, que las especies presentes en los sitio realicen como resultado de la construcción y el uso de la carretera. Al hacer referencia a migraciones, se alude al abandono (total o parcial, y por un tiempo indeterminado) de un hábitat. Estas migraciones pueden ocurrir de manera gradual o discreta, y están estrechamente relacionadas con el cambio en un factor ambiental o biológico en el hábitat de la



especie. En algunos casos, aún cuando el factor afectado llega a reestablecerse, el abandono del sitio por parte de la especie es irreversible.

Otro aspecto que se incluye dentro de esta categoría es la muerte de especies. Este fenómeno está relacionado en gran parte por la alteración o desaparición de un factor ambiental o biológico clave para la supervivencia de dicha especie. En general, si un factor clave para la subsistencia y viabilidad de una comunidad biótica desaparece, o bien, se ve alterado más allá de las posibilidades de reacción de una especie muy probablemente ésta llega a morir. Además, se incluyen en esta categoría, las muertes ocurridas de forma inmediata, por alguna actividad que se desarrolle en cualquier etapa del Proyecto.

- **Introducción de especies exóticas**

Las especies exóticas se pueden clasificar en nacionales o extranjeras. Las especies nacionales son todas aquellas cuyo origen está en Costa Rica, pero pertenecen a un ecosistema o hábitat diferente. Las especies extranjeras son las que provienen de otros países y han sido introducidas por casualidad, error o adrede.

En ambos casos, muchas de las especies introducidas resultan terriblemente dañinas al colonizar ecosistemas a los que no pertenecen. Algunas de estas especies pueden ser tóxicas para las locales que las puedan considerar como alimento. Otros de estos organismos exóticos llegan a competir con algunas especies locales, llegando a reducir o hasta eliminar éstas últimas. Adicionalmente, la introducción de depredadores tales como gatos, perros, y ratas, pueden llegar a reducir o desaparecer por completo una especie de su hábitat original.

- **Extracción y atropello de especies**

En esta categoría se tratan principalmente dos aspectos relacionados con el aumento en la accesibilidad de los sitios de interés biológico. El primero incluye todo lo relacionado con la extracción de especies locales de su hábitat. Estas extracciones pueden ser continuas u ocasionales, y eventualmente reducen o eliminan las poblaciones de una especie en un sitio en particular. Este tipo de impacto ambiental es, en especial, fuerte en plantas (de forma más específica más en orquídeas) y en aves, y puede ser realizado tanto por personas de la zona, por operarios de la construcción, o por individuos asociados al tráfico ocasional.

El otro aspecto que se incluye en esta categoría es el atropello de especies provocado por la circulación de vehículos por la carretera. Éste es un factor de gran importancia ya que, en la mayoría de los casos, si no se toman las acciones pertinentes para



contrarrestarlo, es permanente. A pesar de que este efecto se da con mayor intensidad cuando la vía de comunicación atraviesa un parche boscoso, también se presenta cuando hay parches de bosques cercanos e incluso con especies que viven en potreros o áreas agrícolas. Este factor puede tener un efecto especialmente importante en vertebrados terrestres y, en específico, en mamíferos, reptiles y anfibios.

Cada uno de los impactos anteriores se manifiesta con diferente fuerza, en función del tipo de hábitat existente; a saber:

**Potreros y áreas agrícolas:** Incluye todas las zonas de uso agropecuario (que son la gran mayoría en el AP). Estas áreas generalmente se encuentran muy alteradas por las actividades humanas, por lo que en él, los impactos toman un mínimo valor; éstos corresponden, en lo principal, a la posibilidad de ahuyentar especies silvestres que habiten en la vegetación que acompaña o rodea las zonas de cultivo, y a una mayor incidencia en las especies exóticas introducidas.

Éste es el tipo de hábitat que se encuentra desde la intersección con la autopista Bernardo Soto hasta el río Espino. También es el hábitat entre Santa Elena y Buena Vista, entre el proyecto Chocosuela y el río Ron Ron y entre La Abundancia y la intersección de la Radial Florencia – Ciudad Quesada.

**Ríos con poco bosque:** En esta categoría se incluyeron todos los ríos y quebradas que se encuentran, previamente, muy alterados por las actividades humanas, y que han perdido la mayoría de su vegetación ribereña. En ellos, los principales efectos esperados corresponden a afectación de hábitat, muerte por atropello de especies locales, introducción de especies exóticas, y extracción o alejamiento de las originarias. Éste es el hábitat en los ríos Ron Ron, Seco, Arena, Barranca y Cañuela y en las quebradas Laguna y Yeguas.

**Bosques riparios:** En este tipo de hábitat se incluyen también bosques ribereños que bordean ríos y quebradas, pero en este caso, solo los que han sido poco alterados por las actividades humanas y todavía se componen de una franja importante de bosque. En estos sectores los impactos son similares a los descritos en el caso anterior, sólo que tienen significancia mayor, si bien no máxima. Éste es el hábitat en la ribera de los ríos Espino, Tapesco y La Vieja.

**Bosque en buen estado:** bajo esta categoría existe un único sitio, a saber, que fue denominado como catarata y que se ubica en las cercanías del río Ron Ron. De mantenerse el trazado actual, los trabajos en este sector implicarían la tala de árboles, la fragmentación y deterioro del hábitat en general, la huída y muerte de especies locales, así como su extracción y la introducción de especies exóticas.

**Remanentes cercanos:** Aquí se agrupan todos los parches remanentes de bosque que se encuentran en el AP, AID y AII de la carretera, incluyendo los parches de tipo ribereño. Este tipo de hábitat se encuentra en el trazado que va



desde Santa Elena hasta Anateri. Los impactos potenciales principales en este tipo de hábitat son la mortalidad por atropellos durante la etapa de operación y la extracción de especies. Al haber remanentes de bosque cercanos, algunos animales pueden moverse entre estos remanentes con el consecuente cruce de la carretera.

**Efecto sobre zonas protegidas.** Los posibles impactos sobre las áreas silvestres protegidas que se encuentran cercanas al Proyecto se dan más que todo a nivel de interrupción de corredores biológicos y el aumento en la accesibilidad. La interrupción de los corredores limita el flujo natural potencial de especies entre las zonas protegidas. Este flujo suele ser vital para la variedad genética y muy especialmente en el caso de las especies con poblaciones reducidas (endémicas, en peligro y amenazadas). Este efecto cobra gran importancia en el bosque ribereño, pero es también importante en los parches boscosos que son conectados por éstos. Por su lado, el aumento en la accesibilidad de las zonas protegidas incrementa las posibilidades de extracción de especies locales y la introducción de especies exóticas.

En síntesis, se refuerza la idea de que en términos generales, el impacto del Proyecto sobre el medio biótico es menor, y que los posibles efectos estarían concentrados sobre sitios muy específicos, uno sólo de ellos que se recomienda conservar; para ello será necesario modificar en un kilómetro aproximadamente, el trazado existente, según se explica con detalle más adelante.

Como complemento de lo anterior, debe mencionarse que potencialmente existen también impactos positivos sobre el medio biótico, asociados al Proyecto. Éstos tienen relación con las oportunidades que en materia de reforestación, y conservación se generen, como producto de la dinamización del área de influencia del Proyecto, gracias a la apertura de esta nueva vía, la afluencia de mayor número de turistas, y en general, de personas. Es así que podrían mejorarse las condiciones paisajísticas y de riqueza biológica en sitios que tradicionalmente han carecido de esta perspectiva de manejo.

#### 10.2.9. AMBIENTES ACUÁTICOS

Los ambientes acuáticos asociados en este caso principalmente a los ríos sobre los que se construirán los puentes del Proyecto, pueden verse afectados de diversas formas, algunas de las cuales fueron ya introducidas desde la perspectiva física (régimen de flujo y de sedimentos y contaminación).

Dicha perspectiva será ahora complementada con la biológica, mediante la descripción de las posibles alteraciones sobre los ambientes acuáticos. Así, y una vez más a nivel conceptual, los posibles impactos del Proyecto son los siguientes:



**Cambio en la dinámica de sedimentos.** Las labores de movimiento de tierras, así como las de construcción de los puentes, igual que eventuales extracciones de materiales de cauce, provocarán un cambio en la dinámica natural de sedimentos, con aumento de las fracciones finas. Este impacto se espera que sea temporal, y mayormente asociado a los trabajos de movimiento de tierras, o a la construcción de las pilas de apoyo para los puentes, según sea el caso.

**Aporte de contaminantes.** Según lo ya discutido, éste es un riesgo asociado a las actividades del Proyecto, mismas que en el caso de los trabajos en los ríos se asocia especialmente a eventuales derrames de hidrocarburos, y al ruido generado por la maquinaria pesada que se requiera.

**Alteración y pérdida, tanto temporal como cíclica de la estructura de los hábitats.** Como consecuencia de los cambios físicos (sedimentos, caudales), se dará una alteración de los hábitats existentes en los ríos, los cuales son producidos por una interacción de la dinámica del sedimento, la morfología del cauce y la dinámica del caudal. La alteración será temporal porque los hábitats tenderán a recuperar su estructura original con las épocas de lluvia y en particular durante las llenas, una vez que las labores constructivas hayan sido completadas, se reestablecerá la dinámica de sedimentos y la dilución de cualquier eventual vertido.

**Reducción parcial de la conectividad entre hábitats.** Los sitios de construcción de la infraestructura de los puentes, funcionarán como barreras parciales y temporales al paso y conectividad normal en el continuo del río. Los eventuales desvíos, por la operación de maquinaria y las alteraciones derivadas, en el lecho y las márgenes de los ríos en cuestión, serán los principales causantes de la reducción parcial de la conectividad. También se dará un cambio en la composición vegetal en la margen de los ríos causando una pérdida de zonas de protección y alimento tanto para los peces como para los macroinvertebrados. Este tipo de impacto se dará parcialmente, y durante la fase construcción del Proyecto, para ser recuperado con posterioridad.

**Cambios en la estructura de las poblaciones en los segmentos afectados.** Las poblaciones de macroinvertebrados y peces que estén asentadas en los segmentos cercanos a la construcción, se reducirán temporalmente, por la reducción del hábitat que genera el Proyecto. Estos cambios no serán permanentes, sino que se establecerá una dinámica que variará entre reducciones y recuperaciones, según se trabaje y recupere segmentos del río, a lo largo del tramo de la carretera.

**Cambios en la dinámica trófica.** Éste es otro impacto asociado a la pérdida temporal de hábitats. En los segmentos afectados, habrá una disminución de sitios para el desarrollo de macroinvertebrados, por lo que la disponibilidad de alimento para los peces se verá limitado en los respectivos sectores. Esto



igualmente será un impacto cíclico con períodos de pérdida neta y períodos de recuperación.

Con base en los anteriores tipos conceptuales de impacto, y las características tanto constructivas como ambientales de este particular Proyecto, se considera que en este caso las modificaciones más grandes sobre la cuenca de los ríos, serán las asociadas a la sedimentación ocasionada por el arrastre de materiales desde los sitios de trabajo.

No obstante lo anterior, no se trata de ríos que presenten condiciones particulares de singularidad biológica que impidan desde ninguna perspectiva el desarrollo del Proyecto. Además, si bien es de esperarse que se den modificaciones menores en los hábitats y las poblaciones presentes, es también de esperarse que éstas se recuperen una vez realizada la construcción, siempre que se sigan buenas prácticas constructivas, y las recomendaciones ofrecidas más adelante en este estudio.

El otro caso que merece especial mención en el contexto de los ambientes acuáticos, es el de las lagunillas, cerca del río Tapesco y del río La Vieja, y los humedales cerca del río Ron Ron.

Éstas, si bien no serán modificadas de manera intencional por las obras del Proyecto, sí se encuentran suficientemente cerca de éste como para recibir cargas de sedimentos que las afecten, si el proceso de movimiento de tierras y las actividades asociadas, en especial durante la etapa de construcción, no se realizan conforme las medidas ambientales que se detallan más adelante.

En ese caso los impactos serían negativos y probablemente estarían presentes a largo plazo, salvo que se llegaran a establecer medidas de manejo para su recuperación.

## MEDIO SOCIAL

### 10.2.10. GENERACIÓN TEMPORAL DE EMPLEOS

De acuerdo al cronograma previsto por la Empresa, la construcción de la carretera se llevará a cabo en dos etapas.

**Tramo Sifón – Florencia.** Esta primera etapa, abarca aproximadamente 29 Km de construcción y se ha programado para ejecutarse en cuatro años. Las obras se realizarán desde cuatro frentes de trabajo.

Para esta etapa se establecerán tres campamentos. Estarán ubicados en el punto de inicio de cada frente, en Sifón y Florencia, y el tercero en el km 20 +