



Inclusión del componente de jaguar en plan de manejo ambiental de la Ruta del Sol

Bogotá, Abril de 2010

Esteban Payan Garrido, PhD

Correo electrónico: epayan@panthera.org

El trabajo de Panthera Colombia complementa al plan nacional de conservación de félidos del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, particularmente en la conservación de poblaciones silvestres suficientemente grandes y genéticamente saludables. La *Iniciativa de el Corredor Jaguar* hace parte de un convenio de cooperación para salvar al jaguar y su biodiversidad asociada firmado entre Panthera y la Vicepresidencia de la Republica, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Unidad de Parques Nacionales.



Puente *El Tigre*, sur del departamento del Cesar. El nombre de lugares derivados de los animales presentes en la zona se denomina topónimo. Este es un topónimo de jaguar, y coincide con nuestros mapas actuales de distribución de jaguar, junto con sus presas y la cobertura de bosque.

Marco conceptual

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de Latino America y ancestralmente su distribución se extendía desde México hasta Argentina. A pesar de su amplia distribución, el hábitat del jaguar ha disminuido en más del 40% desde comienzos del siglo pasado (Sanderson et al., 2002). La fragmentación del bosque y la persistente persecución por parte de los seres humanos, a los jaguares y sus presas, constituyen las principales amenazas para el felino (Payan et al., 2010). Sin embargo, todavía quedan importantes áreas de bosque para el jaguar, donde viven sus principales poblaciones. Panthera

Colombia está trabajando para "conectar los puntos" entre estas poblaciones, promoviendo la creación del corredor genético más extenso del mundo para una especie (Rabinowitz and Zeller, 2010).

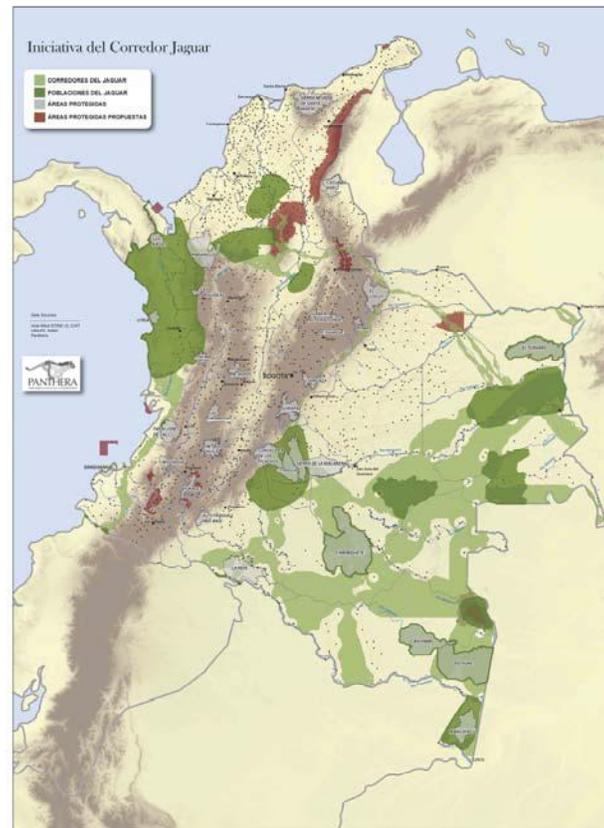


Figura 1. Hoja de ruta que guía zona de importancia donde se debe verificar la presencia de jaguar y asegurar su permanencia.

La Ruta del sol

Las investigaciones del personal de Panthera han logrado verificar el uso de los potenciales corredores, evaluar la disponibilidad de las presas, medir los patrones de utilización humana de las diversas áreas a lo largo del tramo II. Basándose en esta información proveniente de fotos de cámaras trampa, atropellamientos, entrevistas con la gente local, rastreo de huellas y evaluaciones ecológicas, se establecen los límites de los segmentos más importantes para el cruce de jaguar en la carretera. El tramo II de la obra de la Ruta del Sol cruza el corredor norte del jaguar de forma perpendicular. Es por esto que la obra debería contener un subcomponente de jaguar como ítem indicador o especie focal del impacto de las carretera sobre la conectividad de esta especies y su biodiversidad asociada.

Panthera Colombia tiene enfocado sus actividades en un corredor potencial identificado como el corredor norte. Este corredor tiene inicio en el Darién Chocoano y pasando de occidente a oriente, incluye los departamentos de Córdoba, el nordeste antioqueño, sur de Bolívar, sur del Cesar, los

Santanderes y Arauca. Este corredor es absolutamente esencial ya que constituye la única unión entre los jaguares de Centro América y las poblaciones de Sur América. Actualmente en Colombia ningún trabajo de conservación específicamente en felinos se está realizando en este zona del país. Adicionalmente, el magdalena medio es una zona de cruce de muchas otras especies de la biodiversidad de vertebrados entre el norte de Colombia y los llanos orientales. No obstante, basados en nuestras investigaciones pioneras, aquí se presenta las especificaciones técnicas y recomendaciones específicas para minimizar el impacto de la carretera sobre la conectividad de la fauna sobre el tramo II de la Ruta del Sol.

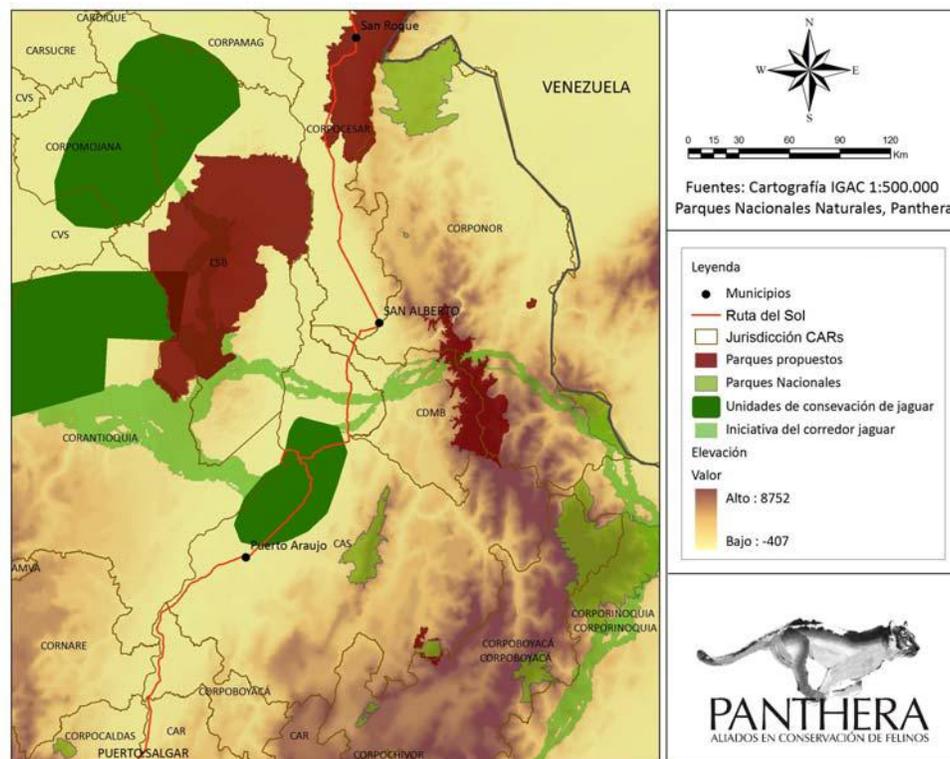


Figura 2. Cruce de La Ruta del Sol sobre el corredor

Las carreteras tienen dos grandes impactos sobre la fauna, atropellamientos y barreras a la dispersión (Gloyne and Clevenger, 2001). Las carreteras tienen efectos sin evidencia de mortalidad como cuando las especies evitan las carreteras por causa del tráfico (Jaeger et al., 2005). Las respuestas de los animales a una carretera se pueden dividir en cuatro categorías: los que no responden, los que aceleran, los que paran y los que la evitan (Jacobson and Smith, 2010). Los que no responden son por ejemplo sapos, especies que no detectan el peligro y cruzan la carretera. Los que aceleran son por ejemplo venados, que al detectar el peligro corren más rápido, éstos muchas veces no escapan del tráfico. Los que se paran, son aquellas especies, como las culebras y armadillos, se paralizan en frente al peligro y son arrollados. Y, los que evitan el cruce, son animales que no cruzan la carretera incluso con un volumen de tráfico bajo, como los osos.



Figura 3. Tramo de la carretera donde esta cruza un humedal sobre el rio Anime, Cesar.. En el fondo se ven las montañas de parque nacional propuesto *Serranía de Perijá (o motilones)*. Estos montes son una fuente de animales silvestres (incluyendo jaguar) que probablemente están cruzando la carretera. La carretera entonces funciona como un sifón de mortalidad. Foto: Panthera.

Especificaciones técnicas

La ruta desde San Roque hasta Barrancabermeja ya contiene una cantidad considerable de puentes, pasos de agua y túneles. Hay un promedio de 12 puentes y culverts cada 10 kilómetros. La naturaleza hídrica de la zona ya fuerza a construir una cantidad de pasos de agua por debajo de la carretera, por lo que esto constituye una oportunidad para construir esos paso aptos para el cruce de fauna. Hoy en día la carretera existente tiene un mínimo de 150 puentes pequeños (tipo culvert) y al menos 50 puentes, de los cuales algunos ya funcionan para paso de fauna, posiblemente de jaguar. La obra debería adecuar estas estructuras de paso de agua para cruce de animales, y esto requiere un poco de trabajo sobre el acceso de luz, el substrato (con vegetación al contrario de piedras, cemento o escombros) y dimensiones apropiadas.

Los puentes

Los puentes debe tener una amplitud y altura mínima de 3 metros por 3 metros. La distancia de longitud (cruce) varia, pero lo más importante es que se vea “la luz al final del túnel”. El animal solo cruza si ve la salida desde la entrada por debajo del puente. Algunos de los puentes existentes ya tiene estas dimensiones otros deben ser ajustados.



Figura 4. Puente existente sobre el tramo II de la carretera. Este puente puede servir de cruce por sus dimensiones y la visibilidad. Pero el problema es el substrato. Este debe ser modificado y fertilizado para permitir el crecimiento de plantas y arbustos. Los animales de pezuñas y cascos como los venados, tienen problemas para cruzar por las piedras. El substrato puede ser tierra, arena o pasto, según las cantidades de luz y agua dentro de la estructura. Foto: Panthera.



Figura 5. Este puente ya existe sobre la carretera. Puede servir como paso de fauna pero es substrato no es apropiado. No debe quedar cemento ni escombros en el paso, los animales de casco no pueden pasar. Solo deben quedar las piedras naturales del río. La tierra en la entrada y salida y alrededor del banco del río (dependiendo del nivel de las aguas) debe ser fertilizada para lograr cobertura de hierba, arbustos y árboles y palmas. Foto: Panthera.



Figura 6. Cobertura de bosque y dosel ideal a la entrada y salida de un paso subterráneo. Esto es probablemente el punto más importante (y fácil) para que las especies de animales de bosque, particularmente el jaguar, usen los puentes y culverts por debajo de la carretera. La cobertura de arbustos, arboles y palma debe llegar hasta las entradas de cada paso subterráneo. Esto requiere una tierra fértil para mantener las plantas. Foto modificada de J. Martínez de Castilla, Director de Ambiente de Ferrovial Agroman.

En los segmentos de la carretera existente que cruzan fincas de se han mantenido túneles para el paso de ganado. Estos pasos son excelentes cruces de fauna, pero su substrato se debe cambiar de el cemento existente ha tierra o arena o pasto. Esto es clave para los animales de pezuñas y cascos como los venados. Aquí, de nuevo, el único otro elemento por el que se debe velar es la cobertura de bosque a lado y lado de la carretera y que llegue hasta las entradas del paso. Generalmente esta cobertura sigue el cauce del rio, y es clave que sea continua desde el parche de bosque hasta la estructura de paso. Se debe también velar por la composición de plantas en la berma o separación central de los carriles. Esta debe tener arboles grandes, de dosel ancho y nativos, ojala con mucha sombra y que el dosel sea continuo. Es decir, que los arboles de los costados se toquen los doseles con los arboles del centro, esto permite el cruce de primates y aves de corto vuelo. Estos animales son claves en la zona porque dispersan semillas de arboles regulando la composición de arboles del bosque y por lo tanto influenciando los patrones de sombra y agua de la zona.

Los túneles son la máxima ventaja para la fauna, ya que el tráfico vehicular pasa por debajo del hábitat, y con un túnel bien hecho, el hábitat de las especies no se divide. Es decir, los túneles deben conservar la estructura del bosque en su parte superior y dar un contorno de colina o montaña continuo con el del paisaje, solo así podrá ser usado por los animales. Un ejemplo de cómo no hacer un túnel esta demostrado en la Figura 8. La parte superior del túnel no puede ser usada por ningún animal porque no hay continuidad a la inclinación de la montaña, sino un barranco. Al igual que esta lleno de piedras y escombros. Un túnel debe tener un escarpado suave, una buena medida es que un humano pueda cruzarlo por encima sin problemas. También debe tener suficiente tierra para poder tener una regeneración natural de hierbas, arbustos y

árboles nativos. Este adecuamiento es un costo mínimo cuando se compara al de la construcción del túnel. Y también tiene valor escénico para los humanos.



Figura 7. Estructura para paso de ganado debajo de la carretera al sur de Curumaní, Cesar.. Este cruce es muy útil para fauna. Se debe adaptar el substrato por tierra o arena y promover el crecimiento de arbustos dentro del túnel. Ya que la entrada de luz lo permite. Foto: Panthera.



Figura 8. En caso de tener dos carriles separados, la media del centro debe ir arborizada por arboles nativos y de dosel ancho, y los doseles de los arboles deben tocarse por encima de la calzada para permitir el cruce de primates y aves de vuelo corto, entre otros. Dibujo modificado de <http://www.trinityrivercorridor.org>

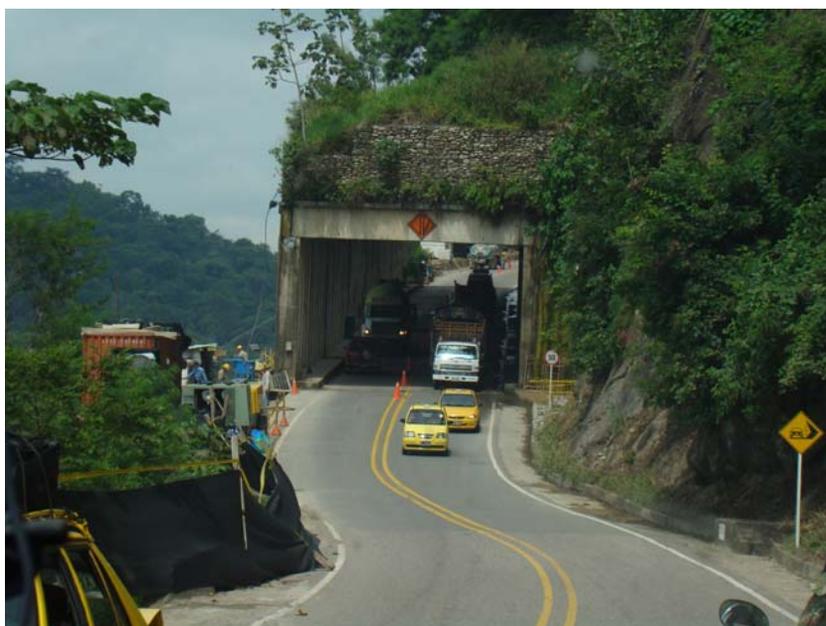


Figura 9. Ejemplo de tunel donde se pierde la conectividad y la ventaja que da un paso sobre la carretera que podría ser ideal.

Los culverts

Sobre el tramo de la carretera entre Barrancabermeja y San Roque hay más de 150 pasos tipo culverts. Estos pasos de agua son claves para el uso por fauna. Los culverts existentes se deben mantener y ojala incrementar pero adecuados a ser utilizados por fauna. Se recomienda tener culverts de varios tamaños, entre más grandes mejor. Esto dependerá de los niveles de agua que deban dejar pasar y la cantidad de basura y desechos naturales. Los culverts deben tener un paso seco incluso en aguas altas para que no pierdan su función de conectores de fauna.

La mayoría de culverts existentes no funcionan, por las siguientes razones:

- Son muy angostos y largo y no se ve el final del túnel
- Están taponados por basuras
- Tienen un substrato de escombros
- No hay cobertura de bosques continuos que lleguen hasta la entrada del culvert
- Esta inundados de agua empozada

Por lo tanto los culverts funcionales para fauna deben tener vista “al final del túnel”, estar libres de basuras, tener un substrato de tierra y tener arboles rodeando su entra y salida Ver figuras 11 y 12. Se sabe que ni siquiera las nutrias, animales de hábitos acuáticos, nadan a lo largo de un culvert con agua. Es por esto que se debe conocer el volumen de agua registrado en épocas de lluvia e incluir una plataforma de paso seco por el culvert. Algunas veces se usa una línea de cemento a lo largo del túnel que permite el paso del agua y los animales por ésta. Pero los animales con cascos y pezuñas no usan estos cruces. Idealmente se debe usar una tabla como plataforma pegada a la pared del culvert, que siempre se mantenga seca, un buen material es el aglomerado reciclado de plástico. Aun mejor sería una madera impermeabilizada, pero esta requiere más mantenimiento. Lo que se recomienda es que haya un culvert seco, más alto, paralelo al culvert con agua, por donde pueda pasar la fauna, con sustrato de tierra, ver Figura 12.





Figura 10. Sobre el tramo de la carretera hay más de 150 pasos tipo culverts. Los culverts existentes se deben mantener y ojala incrementar pero adecuados a ser utilizados por fauna. Se recomienda tener culverts de varios tamaños, entre más grandes mejor. Esto dependerá de los niveles de agua que deban dejar pasara y la cantidad de basura y desechos naturales. Los culverts deben tener un paso seco incluso en aguas altas para que no pierdan su función de conectores de fauna. Además, la cobertura vegetal debe ser continua y llegar hasta la entrada de cada uno.

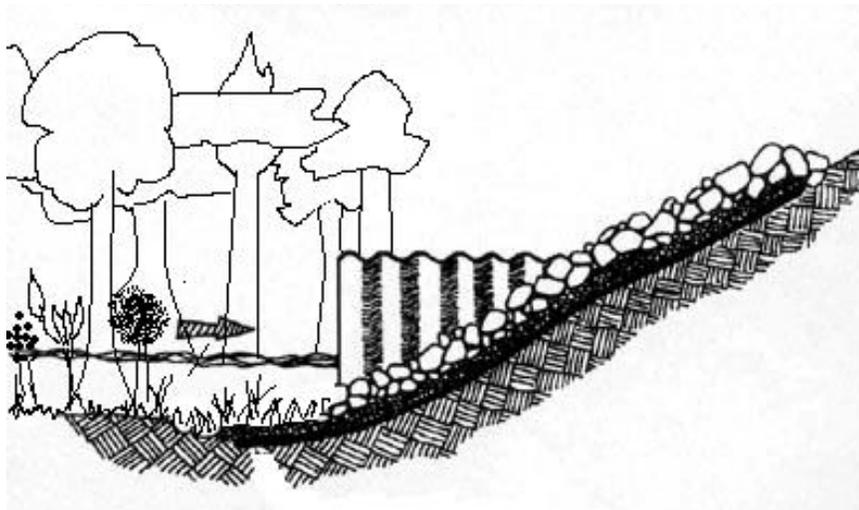


Figura 11. La cobertura de bosque y arbustos debe llegar hasta la entrada del culvert. Dibujo modificado de Wisconsin's Forestry Best Management Practices for Water Quality.

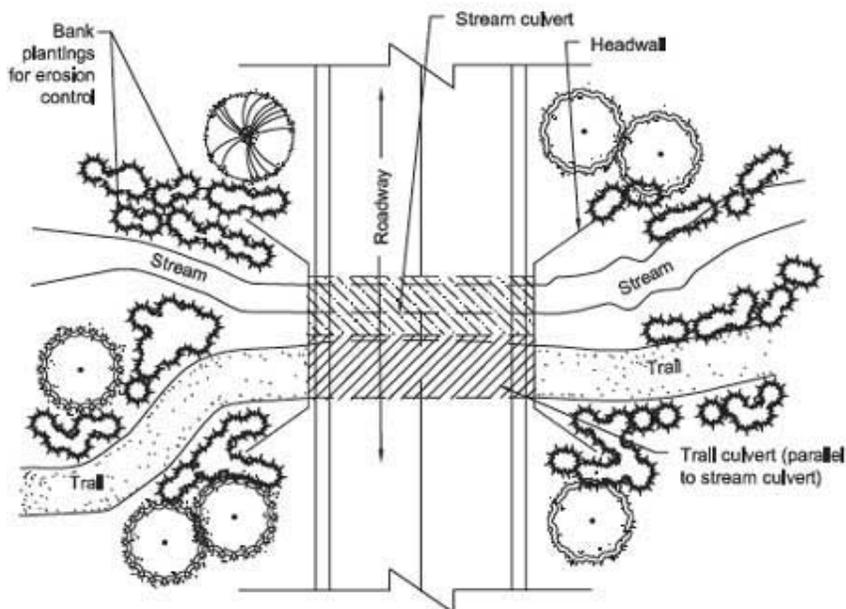


Figura 12. Diseño ideal de culvert y sus alrededores. Notar la cobertura de plantas a los lados del caño, y recubriendo la base de cemento sosteniendo la banca. Además, el paso de camino seco, más alto, paralelo al paso del agua por el culvert más bajo. Tomado de <http://www.fhwa.dot.gov/environment/>

Animales arrollados

El cruce de fauna es un indicador del impacto sobre el medio ambiente de la obra, y su monitoreo sin duda podrá ser ejemplar en cuanto a las buenas prácticas de construcción de este proyecto. La cantidad de animales atropellados sobre la carretera existente en un solo recorrido fue de 30 vertebrados (2.3 animales atropellados cada 10 km), sin incluir aves, reptiles u otros pequeños animales. Esto es un indicio de que los puentes y culverts existentes no están funcionando y confirman la urgente necesidad de adaptarlos para ser pasos de fauna funcionales.

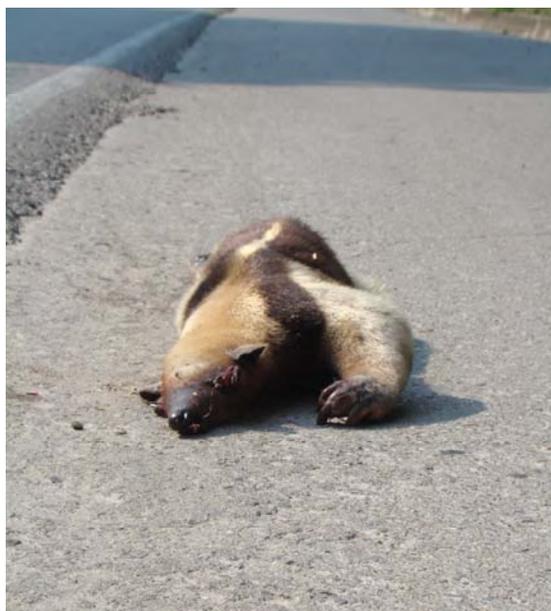


Figura 13. Oso melero (*Tamandua* sp.) atropellado. Señalización de Ecopetrol. Foto Panthera.



Figura 14. Zorro (*Cerdocyon thous*) atropellado sobre la vía existente. Foto Panthera.



Figura 15. Iguana atropellada sobre la vía actual. Foto Panthera.

Monitoreo y mantenimiento

Panthera está actualmente identificando los segmentos más críticos de cruce de jaguar en el tramo de la carretera. Un informe técnico sobre el manejo de estos segmentos será producido en los siguientes dos meses. El tema de impacto de la carreta sobre la conectividad de animales es dinámico y se debe escoger tipos característicos de pasos y evaluarlos por su eficiencia. Se recomienda al proyecto de la

ruta del sol destinar un rubro al monitoreo de estos pasos y al mantenimiento de ellos. Panthera Colombia esta disponible para apoyar técnicamente en estas gestiones.

Conclusión

La obra de la carretera debe tener en cuenta el cruce de jaguar y puma, pero también de sus presas, desde los armadillos, zorros y venados. Los venados y sapos son animales de pezuñas y cascos y requieren de cruces diferentes. Incluso hay pasos de ganado donde la carretera separa fincas extensas. Además, en algunos segmentos seleccionados se debe incluir pasos específicos para jaguar. La cobertura de dosel es clave para no interrumpir el paso de aves y primates por encima de la carretera. También es clave asegurarse que el dosel del bosque ripario (el bosque que sigue los caños y ríos) llegue hasta el principio y fin de las estructuras de cruce. Entonces, no es difícil lograr, mediante el manejo de árboles, arbustos y sustrato fértil el paso de animales por las estructuras de paso de agua. Siempre y cuando sean suficientemente grandes. Adicionalmente el uso de señalización de cruce de fauna es muy útil.

Especificaciones técnicas

Los puentes y culverts deben tener vista del final, estar rodeados de bosque y con suelos de tierra. Los tamaños ideales son mayores a 3m por 3m de ancho y alto. Libres de agua, basura, escombros y grandes piedras. El sustrato de tierra debe ser fértil y tener accesos de luz, ya que los arbustos dentro de los pasos son ideales. Los culverts deben tener un paso seco incluso en la temporada de lluvias. Los pasos actuales no funcionan por mal manejo, y esto se nota en la gran cantidad de atropellamientos en la vía. Señalización de advertencia de cruce de felinos y otros animales es deseable.

El jaguar se presenta como una oportunidad para usarlo como una especie focal carismática en la obra. Es un icono de la fauna colombiana y sur americana, un obra consiente del jaguar es de resaltar como trabajo sostenible en cualquier parte del mundo. Al hacerla de forma amigable con la fauna es una ventaja además para los constructores y una imagen favorable y competitiva al usar el icono del jaguar con tema ecológico.

Referencias

- GLOYNE, C. & CLEVENGER, A. 2001. Cougar Puma concolor use of wildlife crossing structures on the Trans-Canada highway in Banff National Park, Alberta. *Wildlife Biology*, 7, 117-124.
- JACOBSON, S. & SMITH, W. 2010. A conceptual framework for assessing barrier effects to wildlife populations using species group responses to traffic volume. *In: AGRICULTURE, D. O. (ed.)*. Washington: Forest Service.
- JAEGER, J., BOWMAN, J., BRENNAN, J., FAHRIG, L., BERT, D., BOUCHARD, J., CHARBONNEAU, N., FRANK, K., GRUBER, B. & VON TOSCHANOWITZ, K. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling*, 185, 329-348.
- PAYAN, E., GONZALEZ-MAYA, J., SOTO, C., VALDERRAMA VASQUEZ, C. A., CASTAÑO, C. & RUIZ-GARCIA, M. 2010. Distribucion y estado de conservacion del jaguar en Colombia. *In: MEDELLIN, R. A., CHAVEZ, C., DE LA TORRE, A., ZARZA, H. & CEBALLOS, G. (eds.) El jaguar en el Siglo XXI: La Perspectiva Continental*. Mexico: Fondo de Cultura Economica Mexicana
- RABINOWITZ, A. & ZELLER, K. 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar. *Biological Conservation*, Submitted.
- SANDERSON, E., CHETKIEWICZ, C., MEDELLIN, R., RABINOWITZ, A., REDFORD, K., ROBINSON, J. & TABER, A. 2002. Un análisis geográfico del estado de conservación y distribución de los jaguares a través de su área de distribución. *In: MEDELLIN, R. A., EQUIHUA, C., CHETKIEWICZ, C., CRAWSHAW JR, P. G., RABINOWITZ, A., REDFORD, K., ROBINSON, J. G., SANDERSON, E. & TABER, A. (eds.) El Jaguar en el Nuevo Milenio*. Mexico: Fondo de Cultura Economica
- Universidad Nacional Autonoma de Mexico
Wildlife Conservation Society.