INDICE

Capítulo I.	Introducción	I-1
Capítulo II.	Marco Legal	II-1
Capítulo III.	Metodología	III-1
Capítulo IV.	Características Ambientales de las Sub-regiones.	IV-1
Capítulo V.	Análisis de Sensibilidad Ambiental	V-1
Capítulo VI.	Análisis de Impacto Ambiental	VI-1
Capítulo VII.	Medidas de MItigación y Protección	VII-1
Capítulo VIII.	Perfil de Programas del Componente Ambiental	VIII-1

Capítulo I. INTRODUCCION

A. Antecedentes.

El Gobierno de la República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron un convenio el 2 de Abril de 1990, mediante el cual se otorgaron fondos para la realización de un estudio de factibilidad que evalue la conveniencia de realizar un programa de rehabilitación y mantenimiento de la red vial cantonal. La asistencia técnica se financiaría con recursos de recuperación contingente.

Luego de efectuar una convocatoria internacional y la calificación respectiva de la firmas consultoras, se adjudicó a la firma Louis Berger Intenational, Inc. el respectivo estudio.

En la Dirección de Planificación de MOPT. inicia el " Estudio de Caminos de la Red Vial CAntonal" el 16 de marzo de 1992. Por disposición superior del MOPT, se establce una Comisión Técnica constituida por funcionarios del Ministerio, para facilitar la coordinación con los consultores y el mejor desarrollo del estudio.

Parte integral del estudio es la presente evaluación de impactó ambiental.

B. Localización

El estudio cubre la muestra de los 930 km de caminos rurales escogidos para la etapa de factibilidad. Estos se ubican en los cantones de Perez Zeledón, Buenos Aires, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Liberia, Bagaces, Cañas, Puntarenas, Sarapiquí, San Carlos, Naranjo.

C. Antecedentes Históricos del Desarrollo de la Infraestructura de Carreteras.

(Resumen del estudio de CISAC "Costa Rica en el proceso de desarrollo y la conformación del Sistema de Transportes- período (1 9 5 0 - 1 9 8 5) .

A inicios de la década 1950-60 Costa Rica tenía desarrollada una infraestructura de red de carreteras de aproximadamente 1680 kms. que eran transitables permanentemente y de unos 1200 kms. de caminos de tierra no aptos para tránsito de vehículos en la época de invierno.

En esta década se puede decir que se inicia el desarrollo de la red vial con el objetivo de activar zonas con alto potencial productivo que hasta el momento se hallaban desligadas de la red principal de carreteras. La red se dearrolló con la expansión de la frontera agrícola y con los fenómenos de crecimiento demográfico en ese periodo, principalmente en el Valle Central.

Es importante señalar que fué en esta década en donde se finaliza la obra vial de mayor impacto; la carretera Interamericana Norte (San José-Peñas Blancas). La carretera Interamericana se inició en 1942 y este primer sector quedó totalmente terminado en el año de 1959 con su respectiva pavimentación.

Con la carretera Interamericana se impulsó la colonización y se estableció un ligamen más estrecho comercial y de servicios entre la zona central de Costa Rica y la provincia de Guanacaste. En la misma década también se construyeron caminos en las zonas de Tilarán, Las Juntas y Nicoya, las cuales se generaron como radiales de la carretera Interamericana. A su vez se construyó también el primer eje de carretera hacia la zona norte (La Vieja-Vara Blanca). Se agrega a lo anterior los caminos en las áreas de influencia de Tarrazú y Dota, empalmando con la carretera San Marcos- El Empalme. Hacia el este del territorio nacional la red se amplió con la carretera Turrialba - Siquirres y en la zona norte, las zonas de Pital y La Fortuna de San Carlos se ligan con Ciudad Quesada el cual ya estaba comunicado con la Meseta Central.

Al finalizar la década entre 1950 y 60, Costa Rica contaba con una red vial permanente y transitable de 3310 kms de los cuales 1980 kms correspondían a carreteras nacionales transitables y 1330 kms a caminos vecinales mejorados. La extensión total de caminos nacionales de tierra se ampliaba aproximadamente a los 1500 kms.

Por la necesidad de modernizar la red vial y de que estuviera acorde con el desarrollo económico del país, el gobierno de Costa Rica gestionó créditos para poner en marcha un Plan Vial. Este plan comprendería un amplio programa para mejoramiento de las carreteras nacionales así como el mantenimiento de la red vial.

Al entrar en ejecución el Plan Vial se realizaron obras de mejoras en las provincias de Guanacaste, Puntarenas y San José y a su vez se empezaron a construir algunas radiales hacia las zonas costeras.

Al finalizar la década entre 1960 y 70 Costa Rica ya contaba con una red vial de 20575 kms de los cuales 6575 eran permamentemente transitables y el resto correspondía a caminos vecinales de tierra. Es importante señalar que la década entre 1960 y 70 se dió un crecimiento de la red vial de más del 100% en caminos

permamentemente transitables y más del 200% en caminos vecinales de tierra.

Cabe señalar que la zona Atlántica aún se encontraba incomunicado de la red primaria de carreteras y no es sino que hasta el año 1964 que se logró concluir una carretera mejorada entre Turrialba y Siquirres y se abrió un camino provisional entre Siquirres y Limón. Sin embargo sobre este aún no podía transitar expeditamente camiones pesados o furgones.

Durante la década entre 1970 y 80 se desarrolló la mayor parte del Plan Vial por distintos gobiernos, estableciéndose una mayor integración territorial y mejor comunicación a las áreas de producción más importantes del país.

Durante esta década se realizaron mejoras y ampliaciones en las provincias de Cartago, Guanacaste y Puntarenas, y se construyeron vías tan importantes como Cartago- Volcan Irazú, Interamericana Golfito, Nicoya-Carmona, Pavones-Siquirres, Santa María-San Marcos, etc.

Es en la década 1970 - 80 cuando se completa la pavimentación de toda la carretera Interamericana. Además se realizaron ampliaciones de la red destacando: Cañas y Upala, San Miguel - Aguas Arcas, San Ramón - Zarcero, Interamericana - San Vito, y otros caminos vecinales.

Tambien en la década de 1970-80 se dío toda una dinámica de crecimiento y ampliación de carreteras en la zona de la Meseta Central en reflejo a la expansión del área metropolitana de San José hacia los distritos y cantones circunvecinos. En el norte del país se construyó la sección de Terrón Colorado - Los Chiles como una de las vías más importantes, llegando a los límites con la frontera de Nicaragua.

Finalmente en la década 1970 - 80 se inició lo que se conoce como el proyecto de la costanera sur, construyédose los trámos Tarcoles - Loma y el segmento de carretera Interamericana - El Roble - Caldera. Al final de la década se construyó el trámo final Siquirres - Limón con lo cual se habilitó la región Atlántica.

Al finalizar la década Costa Rica disponía de una amplia red de carreteras y caminos el cual intercomunicaba a las principales áreas urbanas y de producción del país. La red total ascendía a 28525 kms de los cuales 9324 se encontraban con superficie asfaltada o mejorada y 15121 correspondían a caminos vecinales de tierra.

A inicios de la década de 1980-1990 se inició un segundo programa de mejoramiento de Plan Vial. Con la implementación de este programa se realizaron ampliaciones de carreteras importantes como Interamericana - Santa Cecilia, Lepanto - Playa Naranjo,

Muelle - Terrón Colorado, San Ramón - Piedades Sur, Tilarán - Nuevo Arenal, etc. En cuanto a los caminos vecinales se desarrollaron los proyectos de Limón - Bribrí, El Tanque - San Rafael de Guatuso, Interamericana - Rincón, Mansión - Puerto Moreno, San Vito - Coto Brus, etc. Paralelamente se continuó con el proyecto de la costanera sur con la pavimentación de los tramos Tárcoles - Mora, Barú - Palmar Norte y Coyolar - Caldera. Con respecto a la Zona Atlántica se inició el gran proyecto de la nueva carretera San José - Guapiles - Siquirres el cual concluyó en el año de 1987.

En el año de 1985 Costa Rica tenía cuantificada una red de 35367 Kms, de los cuales 7160 corresponden a la red vial nacional y 28506 a la red vial cantonal.

a requerimiento de los funcionarios encargados por las Municipalidades o el Ministerio de Obras Públicas y Transportes siguiendo sus instrucciones."

En cuanto a aspectos de expropiación la Ley General de Caminos Públicos define claramente los procedimientos en el artículo 23 y sus respectivos acápites.

- En el artículo 23 se declara: " que cuando fuese necesario adquirir inmuebles o afectar derechos reales para fines de utilidad pública y el propietario no llegará a un acuerdo con el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, se procederá a la expropiación por causa de utilidad pública, mediante la publicación del Decreto Ejecutivo correspondiente."

En cuanto a la inalienabilidad del derecho de vía, está queda claramente establecida en el artículo 28 de la Ley.

- Esta dicta: "Queda terminantemente prohibido al Ministerio de Obras Públicas y Transporte y a las Municipalidades otorgar permisos o derechos de ocupación, disfrute, uso o simple posesión del derecho de vía a los caminos públicos o ejercer actos que impliquen en cualquier forma de los mismos por parte de las personas. Los que ejercieran tales actos sobre terrenos públicos al cuidado del Ministerio de Obras Públicas y Transportes o de las Municipalidades serán desalojados administrativamente por éstos dentro de los siguientes 15 días contados a partir de la prevención escrita que se efectúe al responsable, todo sin perjuicio de la multa aplicable y del resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado."

De particular importancia en una regulación que pocas veces se encuentra en otras leyes generales de caminos públicos. Previendo la posible destrucción de los caminos, los legisladores consideraron controlar ciertos procesos o acciones sobre los caminos.

- El artículo 29, que fue reformado por la Ley # 63 del 12 de enero de 1979 expresa puntualmente: "Queda terminantemente prohibido el rastreo de varas o trozas por caminos públicos así como el paso por ellas de equipo que por su excesivo peso o acondicionamiento propio puedan dañarlos. El Ministerio de Obras Públicas y Transporte con las respectiva Municipalidades tomarán las acciones que sean necesarias a fin de evitar que se siga causando el daño o perjuicio. En todo el caso si el Ministerio, por medio de sus funcionarios competentes lo estimen necesario, podrá retirar la licencia de ruedo del vehículo, decomisar la carga o bajar la que sobrepase el peso permitido."

Estas sanciones quedarán sin efecto si el responsable indemniza satisfactoriamente al Estado por daños y perjuicios, y además paga una multa cuyo monto será de ¢1.000 por la primera vez y ¢2.000 por cada reincidencia."

Dentro de la Ley General de Caminos Públicos hay regulaciones en cuanto a ventas de sobrantes de bienes inmuebles adquiridos para algún fin de utilidad pública, la prohibición de otorgamiento de permisos de derechos de ocupación, disfrute o simple posesión del derecho de vía, la prohibición de que no se pueden romper los caminos públicos para efectos de obras en relación a pajas de aguas a instalaciones sanitarias sin la autorización escrita del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, a la prohibición de que nadie tendrá derecho a cerrar parcial o totalmente o a estrechar (cercando o edificando) caminos o calles entregados por ley o de hecho al servicio público o al propietario o vecinos de una localidad, los procedimientos de reapertura de vías que han sido cerradas, etc.

En base a lo regulado de la Ley General de Caminos Públicos es importante destacar algunos aspectos en cuanto a lo que ha sido su aplicabilidad:

a. En cuanto al ancho de derecho de vía este es variable a lo largo de los segmentos del camino rurales de la muestra representativa del presente estudio. Se pudo observar en varios caminos que éstos no tienen los 14 metros como así lo especifica el artículo 4 de la Ley. A su vez muchos otros segmentos de los caminos tienen más de los 14 metros a pesar de ser caminos vecinales.

b. En cuanto a la construcción de caminos públicos y específicamente en los porcentajes que se reserva el Estado con la inscripción de fincas en el Registro Público, esto en general se lleva a cabo, constando en cada uno de los levantamiento topográficos y planos de catastro de cada propiedad, cual es el derecho de vía correspondiente. Si es importante destacar que lo indicado en los documentos y planos legales no siempre se refleja en el campo. Además en ocasiones se dan variaciones en cuanto al derecho de vía principalmente en aquellas que son de tipo más especial que comunican fincas o servidumbres dentro de fincas privadas.

c. En cuanto al detalle de caminos vecinales, muchos de los gobiernos locales cobran el detalle de caminos vecinales principalmente a fin de año en conjunto con el cobro de lo que es el uso de agua potable o cañería de agua potable y algunos otros impuestos municipales. Son muy pocas las sumas recaudadas de detalle de caminos que se invierten como así lo indica la Ley.

   La mayor parte de los ingresos de detalles de camino que se recogen se invierten en otros aspectos por la Municipalidad,

incluyendo salarios o administración en general. Lo anterior se debe a que no existe ninguna supervisión del Ministerio sobre las Municipalidades en éste aspecto. A su vez, a pesar de que cada Municipalidad presenta su presupuesto cada año a la Contraloría General de la República, indicando que van a realizar cierta inversión en mantenimiento de caminos vecinales, en la realidad esto no ocurre. Cabe agregar que muchas de las Municipalidades no definen con exactitud cuales son los montos totales que recaudan en cuanto a detalle de caminos vecinales. Por lo anterior, el artículo 12 de la Ley es continuamente violado.

d. En cuanto a permisos previos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y Municipalidades, en las zonas urbanas se aplica. En las zonas rurales a lo largo de caminos vecinales casi no se aplica. Solamente en las áreas o nucleos urbanOs céntricos en donde está localizado el gobierno local se ejerce una mayor acción. En realidad, cada gobierno local o Municipalidad no cuenta con inspector de caminos y pocos tienen un inspector general de construcción. Se agrega a lo anterior el no contar con facilidades para poder trasladarse a los diferentes caminos vecinales que están dentro de la jurisdicción del cantón.

e. En cuanto a la obligatoriedad de que todo poseedor de terrenos, colindante con caminos o todo poseedor de bienes raíces está obligado a recibir y dejar discurrir dentro de su predio las aguas de los caminos y mantener los desagües limpios y en perfecto estado, lo anterior se aplica en un 50%. Solo aquellas fincas en donde reside el propietario se aplica esta obligatoriedad. En las fincas que no están habitadas siempre se presenta la problemática de que no hay mantenimiento de los desagües ni se mantienen en perfecto estado de servicio y libres de obstáculos.

f. Finalmente el artículo 21 de la Ley que expresa que cada colindante o propietario debe mantener limpio de toda vegetación dañina los caminos, rondas y paredones y recortar las ramas de los árboles que den sombra a los caminos públicos y descuajar las cercas, solo se realiza parcialmente. En las áreas rurales del país solamente en la época de verano se da alguna acción de limpieza utilizando el procedimiento negativo y de alto impacto de la quema. Con la quema de orilla de caminos se generan mayores impactos (quemas de fincas y cultivos adjacentes). Por lo tanto, el artículo 21 de la Ley de General de Caminos Públicos es violada constantemente.

f. Lo que ha sido de mayor alcance en la Ley General de Caminos Públicos es el aspecto en cuanto a expropiaciones por causa de utilidad pública. Reiteradamente la Ley General de Caminos Públicas se ha usado para expropiar muchos otros

terrenos que el Gobierno necesita ya que es de la pocas leyes en donde se expresa detalladamente cual es el procedimiento a seguir y a su vez queda claramente establecido cual es la suma de tasación fijada para la expropiación.

La Ley General de Caminos Públicos ha sido apicado en expropiación de derechos de vías para tendidos de electrificación, para acueductos, para reservas, para expropiación de predios para otros usos o actividades incluyendo escuelas, parques, oleoductos, etc.

g. Finalmente en cuanto a la prohibición de rastreos de varas o trozas en caminos públicos así como el paso de vehículos que por su excesivo peso pueden dañarlo, éste no se aplica. La mayor parte de la destrucción de los caminos rurales se debe a lo anterior.

   Dentro de la muestra de caminos rurales estudiados se observó repetidamente el daño o destrucción de los caminos por el paso de camiones con excesivo peso, principalmente aquellos que transportan tucas de madera. En este caso el Ministerio de Obras Públicas ni la respectiva Municipalidad han tomado acciones sobre el caso a pesar de que el artículo 29 de la Ley así lo exige. A su vez, las multas de ¢1.000 y ¢2.000 son sumamente bajas.

   Al no ejercerse el artículo 29, los daños incurridos en las carreteras y caminos cada año, son sumamente cuantiosas. Se dan casos de caminos rurales recien rehabilitados que se destruyen en menos de seis meses.

   El hecho es que existe una regla directa: camino rehabilitado- caminos de penetración para seguir ejerciendo las actividades de extracción de madera de los bosques y rodales que quedan dentro de las áreas de influencia.

i. Finalmente es importante aclarar de que en la Ley General de Caminos Públicos no se establece ningún postulado en cuanto a lo que es daños causados por terceros sobre la vías, o daños causados por labores hechas en terrenos aledaños a la vía, o cuales son las responsabilidades de las constructores que usan las vías para transporte de material cuando están ejerciendo alguna obra adyacente. No está definido en la Ley lo que son impactos ambientales o posibles indemnizaciones por impactos, tanto directos o indirectos, que se generen con la construcción de un camino.

En la historia de desarrollo de los caminos rurales dentro del país se puede decir que "cada una ha impactado en mayor o menor grado los recursos naturales del ara de influencia". Situaciones como cambios de uso del suelo, de plusvalía de terrenos, deforestación, colonización no adecuada, etc, son

algunas de las situaciones que se dan con la construcción o rehabilitación de caminos. No existe ningún procedimiento o garantía de resarcimiento del daño pertinente. En términos generales no se declara al Ministerio o a la Constructora posible culpable de hacer daños a terceros o en perjuicio del medio ambiente.

Además de la Ley General de Caminos Públicos existen otras regulaciones sobre carreteras y caminos especificamente en las áreas urbanas. En la ley de Planificación Urbana, en la Ley de Construcciones, y en el respectivo Reglamento de ésta, hay regulaciones pertinentes en cuanto a ancho de derecho de vía, ancho de aceras, ancho de zonas verdes. linea de retiro de construcciones, etc.

B. <u>Sobre el Manejo, Control y Explotación de Recursos Renovables y no Renovables.</u>

Costa Rica goza de inumerables leyes y decretos los cuales legislan y regulan aspectos de planificación, administración, control y explotación de los recursos naturales renovables y no renovables. Las siguientes son algunas de las leyes y decretos más importante:

1. Ley de Creación del Instituto de Desarrollo Agrario (1982).
2. Ley de Jurisdicción Agraria (1982).
3. La Ley de Conservación de Recursos Naturales (1953).
4. La Ley de Fomento a la Producción Agrapecuaria (1987).
5. Ley de Sanidad Vegetal (1978).
6. La Ley del Consejo Nacional de Producción.
7. La ley de Salud (1984).
8. La Ley Forestal (1986).
9. La Ley Forestral (1990).
10. La ley de Reforestación Nacional (1987).
11. El Decreto de Emergencia Forestal (Set. 1987).
12. La Ley del Servicio Nacional de Electricidad (1941).
13. La ley de aguas (1942).
14. La ley General de Agua Potable (1953).

15. La ley de Creación del Servicio Nacional de Aguas subterráneas, riego y Avenamiento (1983).

16. La ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (1986).

17. La ley Constitutiva y otras disposiciones relativas al Instituto Costarricense de Electricidad.

18. Ley Orgánica del Ministerio de Salud (1974)

19. Ley de Minas (1982).

20. Ley de Parques Nacionales (1987).

21. Ley de Conservación de la Fauna Silvestre (1983).

22. Ley Indígena (1977).

23. Ley de la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas (1973).

24. Ley Sobre la Zona Marítimo Terrestre (1977).

25. Ley de Pesca y Caza Marítima (1948).

1. Algunas características de las Leyes y Decretos.

a. Ley de Creación de Instituto de Desarrollo Agrario (1982).

Se constituye el Instituto de Desarrollo Agrario y se le otorga autoridad para adquirir terrenos privados para que luego sean redistribuidos a pequeños parceleros. Dentro de la misma ley también se da la potestad al IDA para distribuir o parcelar terrenos de gobierno que tiene potencial agrícola.

Con el IDA se presenta la problemática de que en un gran número de casos las fincas que se adquieren son por presión y no por potencial agrícola. Son muchos los casos de invasión de fincas por precarismo, para que luego intervenga el IDA ha expropiar y "distribuirlo" a las personas que lo han ocupado ilegalmente.

Otro aspecto importante con respecto al IDA es que esta no siempre determina la capacidad del uso del suelo de las fincas que están bajo su jurisdicción. Son pocas que tienen estudios detallados en cuanto al estado de los recursos y su respectiva capacidad. Varias de las fincas que han sido parceladas no tienen la capacidad de producción agrícola sostenida, generándose la problemática de que los parceleros

buscan como vender estos terrenos, para invadir o ocupar otros.

El IDA no conoce el recurso bosque como recurso en sí o de manejo. Por lo tanto, aquel propietario u ocupante que quiera someter su parcela a manejo de bosque le es difícil o casi imposible. En muy pocos casos el IDA proveé servicios a los propietarios o ocupantes de lotes o fincas para realizar manejo forestal silvicultural o otro tipo de actividad que no sean las típicas extractivas que se vienen promoviendo en el país en los últimos 30 años.

b. La ley de Conservación de Recursos Naturales (1953)

Esta ley es poco conocida inclusive en el ámbito institucional que tiene que ver con el manejo de los recursos naturales. La finalidad de esta ley fué unicamente de control de la erosión del suelo y del deterioro que se estaban dando en los ríos y cuencas.

Existen articulados de la ley que promueven la reforestación y la conservación de suelos.

Fué con esta ley (1953) que se delegó al Ministerio de Agricultura la potestad para llevar a cabo el inventario de suelos a nivel nacional.

Como característica muy particular es que en la ley se asignan multas a aquellos dueños de fincas que violaren esta.

En cuanto a la aplicabilidad de esta ley, la realidad es que no se controló la erosión del suelo, la deforestación y la quema de bosques, el cual se ha dado con intensidad a lo largo de las tres últimas décadas.

c. Las Leyes Forestales 1986 y 1990.

La Ley forestal de 1990 establece la Dirección General Forestal dentro del Ministerio de Recursos Naturales y de Energía y Minas. La ley regula la corta de árboles y la explotación de bosques en terrenos privados y a su vez establece las directrices del manejo de las reservas forestales de Costa Rica.

La mayor parte de las reservas forestales de Costa Rica están creadas por decreto ejecutivo.

Dentro de la ley se establecieron las exenciones en cuanto a impuestos para la reforestación (Certificados de Abono Forestal conocidos como CATS).

Como situación particular de la Ley Forestal es que esta tiene articulados tanto para la conservación de bosques como para la explotación de estos.

Se especifica en la ley la obligatoriedad de permisos para la corta de árboles y la elaboración de planes de manejo que supuestamente iban a ser el mecanismo principal para mantener un control del recurso.

Dentro de la ley se establecen los mecanismos para el otorgamiento de concesiones para la explotación de bosques. A la Dirección General Forestal se le otorga la potestad de establecer el valor de la madera, en cuanto a transporte de madera, que son cobrados como un impuesto. Se asigna a la Dirección General Forestal la operación y promoción de los viveros forestales.

A pesar de las regulaciones de esta ley, persiste el índice de deforestación en Costa Rica. El proceso que se dió con los Certificados de Abono Forestal no fué muy positivo debido a que se constató que muchas de las fincas sometidas al régimen y que gozaron de incentivos no estaban sembradas y muchas otras fueron desarrolladas sobre terrenos de aptitud agrícola. En la aplicación de los Certificados de Abono Forestal no se dió un preinventario de zonas más adecuadas para reforestación ni tampoco una relación con respecto a restauración de cuencas hidrográficas.

d. El decreto de Emergencia de Setiembre de 1987

En el año 1987 se declaró un estado de emergencia nacional en el aspecto de la deforestación y la prohibición para la exportación de productos de madera no elaborados o industrializados.

En el decreto se le asignó al Servicio Nacional de Bosques determinar cuanto bosque había en el país y establecer las respectivas pautas para la conservación de esta. Como una de las pautas a seguir en la conservación de bosques, el decreto establece que se reduzcan el número de permisos y concesiones para la explotación de madera.

Muy particular es que dentro del decreto de emergencia se adopta un sistema de clasificación de uso de suelo a nivel nacional e instruye a todas las entidades de gobierno para que este sea adoptado.

Dentro de los articulados del decreto de emergencia se obligó al Instituto de Desarrollo Agrario a mantener un 10% del terreno de cada parcela para el desarrollo forestal.

A pesar de la vigencia de este decreto es importante señalar que no existieron los mecanismos para su implementación. Los

permisos para la explotación o corta de bosques se siguieron dando. La explotación de la madera siguió con la modalidad de aserraderos móviles o su industrialización dentro de las áreas rurales como por ejemplo la elaboración de cajas o estibas de madera para la exportación de banano y otros productos agrícolas. También se establecieron "nuevas modalidades" en cuanto a la explotación de bosque como por ejemplo el proyecto Boscosa. Finalmente se agrega la corta de bosques en el desarrollo extensivo de la actividad bananera en la zona norte del país. Cabe señalar que con el decreto se siguió la tendencia de crear comisiones (Comisión de Emergencia Forestal) al cual se le da la potestad de "implementar el decreto" cuando ya existía la Dirección General Forestal y la respectiva Ley Forestal.

e. La Ley de Aguas (1942).

La ley de Aguas es una de las leyes más viejas y está desactualizada en relación al actual desarrollo del país. La ley de aguas de 1942 legisla lo que es el abastecimiento de agua, de los permisos para la explotación de estas incluyendo las aguas subterráneas y su disposición después de su uso.

En la ley de Agua se detalla cuales son los niveles de derechos y también reconoce cuales son los derechos públicos y privados en cuanto a su abastecimiento y a la regulación de su uso.

Es de señalar que en la Ley de Aguas no se establece una planificación en cuanto a lo que es el recurso agua y que esta planificación no ha existido desde que su promulgación hasta la fecha actual. Tampoco no existe un inventario completo en cuanto al recurso de agua ni hay seguimiento y control sobre los permisos o concesiones de explotación que se dan o la alteración o contaminación de estas.

Tampoco en la Ley de Aguas quedó contemplado lo que es el establecimiento de áreas de protección de acuíferos ya que éstas se han establecido por medio de la Ley de Salud, Ley Forestal (Dirección Forestal) o la ley de Acueductos y Alcantarillados. La Ley de Aguas en realidad es una ley administrativa, de establecimiento de derechos de agua y pagos de cánones sin un verdadero inventario, planificación y regulación de esta.

g. La Ley General de Salud (1974)

La Ley General de Salud es la que regula lo referente a lo que es la salud pública y a la prestación de servicios públicos y privados de salud. En la Ley General de Salud se establece la estructura de lo que es el Ministerio de Salud y la creación de las divisiones de Salud Ambiental y de

Saneamiento Ambiental. Esta dos divisiones son las más viejas y las únicas dedicadas en aspectos ambientales principalmente en lo que concierne a permisos para industrias o para cualquier otra actividad, la regulación en cuanto a pesticidas y tóxicos, en cuanto a calidad del agua potable, de la disposición de aguas negras, y la disposición de basura. Ambas divisiones del Ministerio de Salud son las que aplican la ley General de Salud.

En la ley, seotorgha al Ministerio la potestad de sellar o parar inmediatamente, sin proceso o orden legal, cualquier actividad, desarrollo o construcción que viole la ley.

El Ministerio no cuenta con los respectivos laboratorios o el equipo necesario para realizar un buen seguimiento con respecto a situaciones de impacto ambiental.

En la Ley General de Salud no se establecieron normas en cuanto a calidad ambiental. Tampoco están regulados o establecidos los estudios y valoraciones de impacto ambiental.

Es importante señalar que cuenta con poco personal para un verdadero control en cuanto a salud ambiental, reduciéndose sensiblemente su aplicabilidad. En términos generales la salud ambiental ha empeorado considerablemente en los últimos años, principalmente en lo que respecta a aguas superficiales, basura, agroquímicos, contaminación del aire, etc.

h. Código de Minería (1982)

El Código de Minería regula todo lo referente a lo que es la explotación minera tanto en los terrenos continentales como en las aguas territoriales. En el Código de Minería se constituye la Dirección de Geología, Minas e Hidrocarburos, como parte del Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (Mirenem).

Por medio del Código de Minería se otorgan los permisos de explotación minera los cuales están sujetos a estudios de impacto ambiental. Se establece a su vez el seguimiento por parte de la Dirección de las medidas de protección y mitigación de los estudios de impacto ambiental.

Dentro del Código de Minería quedó establecido la prohibición de que no se pueden realizar explotaciones mineras dentro de áreas protegidas, parques, etc.

El Código de Minería es la única en donde se establece obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental.

i. Ley de Parques Nacionales (1987)

La Ley de Parques Nacionales establece el Servicio de Parques Nacionales como una dependencia del Ministerio de Recursos Naturales (MIRENEM). Dentro de la Ley de Parques Nacionales se declara que los parques tienen el propósito de conservar el patrimonio natural nacional y se prohibe cualquier tipo de uso extractivo en los parques.

La ley de Parques Nacionales protege el medio ambiente y los recursos naturales dentro de estas pero no en las áreas adyacentes a esta.

Nuevas actividades como el ecoturismo no están definidas dentro de la ley de Parque Nacionales. Varios de los parques nacionales establecidos en el país no se crearon bajo un plan de parque nacionales sino por iniciativas o promoción de grupos ambientalistas internacionales o nacionales. Es necesario consolidar un sistema más adecuado y que tenga coherencia en cuanto a lo que son las políticas nacionales de desarrollo y protección.

Recientemente se presenta la problemática en lo que ha sido el nuevo concepto de las zonas de amortiguamiento (zonas buffer) en donde se pretende establecer restricciones sobre terrenos adyacentes a parques. Los conflictos entre uso agrícolas u otras actividades con protección han aumentado.

Paralelamente, la actividad de ecoturismo se ha desarollado fuertemente con un aporte económico importante pero no se ha planificado ni se tienen las directrices o políticas específicas en cuanto a la actividad dentro del sistema de Parques Nacionales.

j. Ley de Conservación de la Fauna Silvestre (1986)

La ley de Conservación de la Fauna Silvestre regula todo lo referente a la fauna y específicamente lo que es la cacería y la pesca tanto en terrenos públicos como privados. La Dirección de Vida Silvestre del MIRENEM es la que implementa dicha ley.

Con la ley de Conservación de Fauna Silvestre se crean y se protegen Refugios de Fauna Silvestre los cuales hay varios dentro del país. Los Refugios de Fauna Silvestre tienen regulaciones diferentes que los de Parques Nacionales permitiéndose en ellos el desarollo de infraestructura, permisos o concesión de uso de los terrenos.

Con la ley de Conservación de Fauna y Vida Silvestre se puede decretar vedas y establecer cuales son las especies que pueden ser cazadas. Se establecen regulaciones en cuanto a la captura y muerte de especies y con las recientes

adiciones, se prohibe lo que es la exportación o trasiego de cualquier especie de fauna silvestre o subproducto de esta.

k. Ley Indígena (1977)

Con la Ley Indígena se establece la existencia de las reservas indígenas en diferentes partes del país y a su vez la constitución de la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas (CONAI) como el principal cuerpo administrativo de la ley. De acuerdo a la ley Indígena, cada comunidad o reserva indígena tiene su respectiva autoridad autónoma y otras instituciones no pueden intervenir dentro de estas reservas. Es importante destacar que muchas de las reservas indígenas conlindan con parques nacionales o otras reservas forestales.

A pesar de la existencia de la ley indígena de 1977, no indígenas han ocupado terrenos dentro de las reservas y explotado sus recursos.

2. Instituciones que Administran y Manejan los Recursos Forestales del País.

a. DIRECCION GENERAL FORESTAL.

La función de la Dirección General Forestal es la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales del país.

b. SERVICIO PARQUES NACIONALES

La función del Servicio de Parques Nacionales es la preservación de la flora y fauna mediante el establecimiento y manejo de parques nacionales y categorías afines.

c. INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO (IDA)

El IDA administra reservas nacionales en donde es importante destacar que aroximadamente 50% de las tierras que administra son de aptitud forestal.

d. JUNTA ADMINISTRATIVA PORTUARIA PARA EL DESARROLLO DE LA VERTIENTE ATLANTICA (JAPDEVA)

Japdeva administra todas las tierras del litoral Atlántico incluyendo las áreas de bosque. Entre un 50 o 60% de los terrenos que administra JAPDEVA son de actitud forestal.

e. MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL Y DE POLITICA ECONOMICA (MIDEPLAN)

Mideplan es la encargada de la planificación del desarrollo del país. Aprueba los planes de desarrollo forestal, además de canalizar el financiamiento o asistencia técnica externa en lo referente a aspectos forestales.

f. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE RECURSOS NATURALES RENOBABLES (SEPSA)

La función de SEPSA es la planificación y coordinación del sector agropecuario en donde se incluye el aspecto forestal. SEPSA elabora proyectos, ejecuta estudios a nivel nacional y regional, analiza, evalua y supervisa las actividades relacionadas con el sector agropecuario y los recursos naturales renovables.

g. COMISION NACIONAL DE LAS RESERVAS INDIGENAS (CONAI)

CONAI Administra las reservas indígenas establecidas de las cuales la mayor parte de los terrenos son de vocación forestal. Es importante destacar que muchas de las reservas indígenas contienen bosques de protección.

3. Legislación Ambiental Reciente.

En cuanto a la legislación ambiental que ha sido promulgada recientemente destaca:

a. La Ley 7319- Ley del defensor de los habitantes de la República del 17 de noviembre de 1992 y publicada en la gaceta # 267 del 16 de diciembre de 1992.

   Esta ley puede tener implicaciones importantes en materia ambiental ya que tiene el objetivo de proteger los bienes y derechos de los habitantes. Con esta ley se estará vigilando las actuaciones e intervenciones del estado y su afectación a los habitantes. A su vez, se crea el mecanismo para que los habitantes tengan un medio para hacer efectivas sus denuncias sobre distintas materias las cuales muchas de ellas tienen que ver con el medio ambiente.

b. Ley #7316- Aprobación del convenio sobre pueblos indígenas y Tribales en países independientes, del 3 de noviembre de 1992. Publicado en la Gaceta #234 del 4 de diciembre de 1992.

   Este Convenio establece la obligación para los gobiernos de procurar la participación de los pueblos Tribales mediante acciones coordinadas y sistemáticas tomando en cuenta su identidad, costumbres, situaciones

y tradiciones, ello con el fin de eliminar diferencia socioeconómicas, jurídicas y para evitar la cohersión y los roces que al respecto se pudieran presentar así como procurar la conservación de su medio ambiente, sus valor y el efectivo ejercicio de sus derechos. Dentro de este convenio se asigna especial importancia del problema de las tierras estableciendo el deber de reconocerle a los pueblos Tribales el derecho a la propiedad y la posesión de las tierras que tradicionalmente ocupan y la participación, administración y utilización de los mismos.

c. La Ley de Conservación de la Vida Silvestre # 7317 del 21 de octubre de 1992 publicada en la gaceta # 235 del 7 de diciembre de 1992.

La nueva ley de conservación de fauna y silvestre amplía la vieja ley de fauna silvestre #6919 del 17 de noviembre de 1983. Con esta ley se declara como bien de dominio público la fauna silvestre, como recurso renovable parte del patrimonio nacional. La fauna silvestre se ubica como de interés público al lado de la conservación, investigación de los recursos genéticos, especies razas y variedades botánicas y zoológica silvestres.

Con esta ley que se le dan nuevas atribuciones y competencias a la Dirección General de Fauna Silvestre. A su vez se regula la recolecta de la fauna silvestre y se hace la declaratoria de interés público y patrimonio nacional la producción, manejo, extracción, comercialización, industrialización y uso de material genético de la flora y fauna, sus partes, productos y subproductos. La ley indica que tales actividades podrán ser realizadas por particulares si mediante concesión, el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas así lo posibilita. Con lo anterior se tiene entendido que el material genético no salga de la esfera patrimonial estatal y salvaguardar los intereses públicos por encima de los económicos privados, sin que con ello se detenga las posibilidades de desarrollo.

En cuanto a decretos es importante señalar el Decreto #21602 del Certificado de Abono Forestal para 1993, publicado en la Gaceta 188, del 30 de setiembre de 1992, el decreto #21756 MP-J-TUR Reforma al Reglamento de la Ley Sobre la Zona Marítimo Terrestre, el Decreto Ejecutivo #7841-P publicado en la Gaceta #3 del 6 de enero de 1993, el Decreto #21781 Adición al parque Nacional Corcovado- la sección de Bosques Esquinas, publicado en la Gaceta #18 del 27 enero de 1993 y el decreto #21512 Actualización de los límites de la

Reserva Biológica Hitoy Cerere, publicado en la Gaceta #178 del 16 de setiembre de 1992.

Se agrega a lo anterior el Decreto #21351 que crea el sector de Recursos Naturales, Energía y Minas publicado en la gaceta #133 del 14 agosto de 1992, el Decreto #20942 del 10 de Diciembre de 1991 sobre Especies en Peligro de Extinción - publicado en la gaceta #6 del 23-01-92 y el decreto #20937 del 17 de Enero de 1992 publicado en la gaceta #13 del 20de Enero de 1992 Guía de Estudio de Impacto ambiental en la Generación Autónoma o Paralela de Energía Eléctrica.

4. Legislación Ambiental en Trámite.

Actualmente en la Asamblea Legislativa hay diferentes proyectos de ley que tiene que ver con el ambiente:

- Uno de los más importantes, promovido por el MIRENEM es el nuevo proyecto de Ley General del Ambiente que viene a sustituir el código ambiental que se ha venido discutiendo hace varios años. El nuevo proyecto de Ley General del Ambiente fue presentado por el actual Ministro en octubre de 1992.

En dicha ley hay todo un capítulo tercero que legisla sobre las evaluaciones de impacto ambiental. Se especifica el posible efecto que pueden tener una serie de actividades, obras y proyectos sobre el ambiente. Regula la obligatoriedad, garantía de cumplimiento y garantía ciudadana durante todo el cumplimiento de la obra o actividad y otros importantes temas. En el capítulo 3 del proyecto Ley General sobre el Ambiente, se amplía la cobertura de áreas que ameritan estudios de impacto ambiental.

- En la Asambles Legislativa, específicamente dentro de la Comisión de Asuntos Agropecuarios y de Recursos Naturales se tiene en discusión: la Ley de Creación del Sistema Nacional de Areas de Conservación, la Ley General de Pesca, la aprobación del Convenio de Cooperación entre MIRENEM y el Instituto Nacional de Recursos Renovables de la República de Panamá para el programa de Creación del Parque Internacional de la Amistad, la Ley Reguladora del Uso Racional de la Energía, la aprobación del Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil nacida de daños debidos a Contaminación de Hidrocarburos.

Están para ser presentados a plenario de la Asamblea para su discusión y aprobación la Ley de Titulación de Tierras que son parte de las reservas nacionales, la Ley de Creación de la Reserva Biológicas Alberto Manuel Brenes, el Convenio

para la Conservación de Areas de Vida Silvestre en América Central, la Convención sobre la Diversidad Biológica en sus Anexos uno y dos, y la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático y sus Anexos uno y dos.

En la lista para debate en el plenario de la Asambiea Legislativa están: la Ley de Creación del Parque Nacional Marino Las Baulas de Guanacaste, la creación del Fondo Nacional de Conservación de la Naturaleza y Parques Nacionales, la aprobación del Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino, la reforma al art. 4916 de la Ley Forestal, la prohibición de la Cacería contínua en Costa Rica, la aprobación del Acuerdo entre el Gobierno de Costa Rica y la OICM para el establecimiento de la oficina regional para Centroamérica, la Ley que declara Zona protectora el Cerro de Las Cruces en Nicoya, Guanacaste, y la creación del Servicio Nacional de Areas de Conservación Ecológicas (CENACE). Finalmente es importante agregar los decretos #20937 del 17-01-92 publicado en la gaceta #13 del 20-01-92 Estudio de Impacto ambiental en la generación autónoma o paralela de energía eléctrica.

C. <u>La Comisión Gubernamental de Control de Estudios de Impacto Ambiental (para la actividad minera).</u>

En cuanto a aspectos ambientales, principalmente sobre valoración ambiental y evaluación de estudios de impacto ambiental, no es sino hasta hace 3 años que se empezó a dictar algunas directrices y normas con respecto a evaluaciónes ambientales y a la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental en algunas áreas (explotación minera).

En realidad, la creación de la Comisión de Control de Estudios de Impacto Ambiental promovido por el presente gobierno se gestó por la obligatoriedad contenida dentro del Código Minero de elaborar estudios de Impacto Ambiental para todas las fases de exploración, y explotación de recursos mineros. Al no existir una definición de los términos de referencia ni una oficina responsable de revisar los estudios es que se tomó la iniciativa de crear la Comisión.

Esta Comisión está adscrita al MIRENEM y está dirigida por una Directora a tiempo completo con la colaboración de una secretaria. La Comisión esta conformada por un especialista en energía y mínas, un geólogo, un biólogo, un especialista en bosques o forestal, un ingeniero civil, un economista, que son a su vez representantes de diferentes instituciones. La Comisión solo se reune periódicamente o cuando es convocada por la Directora.

Los objetivos de la Comisión Gubernamental de Control de los Estudios de Impacto Ambiental son :

- llevar el control de los estudios de impacto ambiental
- Analizar, aprobar o desaprobar estudios de impacto ambiental,
- preparar los términos de referencia de acatamiento obligatorio para estudios de impacto ambiental en el área de minería y en el de generación hidroeléctrica.

En la práctica la Comisión carece de financiamiento y de personal y no tiene el equipamiento básico ni tampoco el personal para ejercer una supervisión o un seguimiento de los estudios, ni tampoco en cuanto a la aplicación de garantías.

A pesar de lo anterior la Comisión ha ejercido cierta influencia dentro de Instituciones de gobierno y sobre proyectos importantes.

Es urgente a corto plazo el reforzamiento legal y técnico de la Comisión Gubernamental de Control y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental para que ésta se constituye en un cuerpo contralor de lo ambiental y que amplie su área de influencia a las demás actividades y procesos que se están llevando a cabo en el país, los cuales aceleradamente están causando mayor deterioro ambiental y destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables.

D. Creación de la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental.

En base a la experiencia acumulada durante tres años, y de la iniciativa de la Directora que ejerce actualmente la Jefatura de la Comisión y del interés dentro de otras entidades públicas y privadas de que se amplie y se incremente los estudios de impacto ambiental y su evaluación, se va a reforzar la actual Comisión con mayores poderes y una definición más clara, legal y técnica en cuanto a sus funciones.

En las proximas semanas, por medio de Decreto Ejecutivo se va a crear la Comisión Insterintitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental. La Comisión Insterinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental pasara a ser un órgano de desconcentración máxima del MIRENEM y tendrá como objetivo: armonizar los aspectos de impacto ambiental con los procesos productivos.

Se amplía el área de influencia de la Comisión exigiéndose la presentación de estudio de impacto ambiental en las áreas o actividades de:

- Exploración o explotación minera.
- Ejecución de obras públicas.
- Aprovechamiento de recursos naturales renovables en áreas de patrimonio forestal del Estado.

- Explotación turística en áreas protegidas.
- Proyectos agrícolas susceptibles de alterar o destruir significativamente elementos del ambiente.
- Proyectos urbanísticos.
- Proyectos industriales.
- Proyectos de generación eléctrica.

A su vez se constituye una Comisión Permanente integrada por el representante del MIRENEM, un representante del Ministerio de Salud con especialidad en Ingeniería Sanitaria, un representate del Instituto de Acueductos y Alcantarillados con especialidad en Hidrología, un representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería con especialidad en Agronomía, un representante del Ministerio de Obras Públicas y Transporte con especialidad en Ingeniería Civil, un representante del Instituto Costarricense de Electricidad con especialidad en Desarrollo Energético, un representante del Instituto Costarricense de Turismo con especialidad en Desarrollo Turístico, un representante del Ministerio de Economía, Industria y Comercio con especialidad en Economía y un representante del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos con especialidad en Urbanismo.

La Comisión estará constituida por una unidad técnica, una legal, una adminstrativa y la Secretaría Ejecutiva. Todos los miembros de la Comisión estarán a tiempo completo y serán remunerados por cada una de las instituciones indicadas anteriormente.

En el Decreto de la constitución de la Comisión Interintitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental, se amplían los objetivos de la anterior Comisión Gubernamental con:

1. Elaborar las guías para la realización de los estudios de impacto ambiental así como gestionar su publicidad.

2. Analizar y evaluar los estudios de impacto ambiental que se le presenten así como aprobar o rechazar éstos y hacer de su conocimiento al jerarca legalmente competente su resolución, haciendo las observaciones técnicas y científicas que correspondan en un plazo no menor de dos meses.

3. Recomendar las acciones necesarias para minimizar el impacto de las actividades en el medio así como aquellas técnicamente recomendables para la recuperación de los recursos naturales y del ambiente en general.

4. Recomendar a las institución legalmente competente el monto de la garantía de cumplimiento que deben depositar los interesados.

5. Atender e investigar las denuncias que en relación con la alteración o impacto en el medio se presenten.

6. Realizar las inspecciones de campo correspondientes de previo a aprobar el estudio de impacto ambiental.

7. Realizar labores de monitoreo y velar por la ejecución de las resoluciones.

Es importante aclarar que dentro del decreto se presenta la problemática en que las aprobaciones o rechazos de la Comisión Interinstitucional no tienen carácter vinculante. Lo anterior reduce sustancialmente la actuación, influencia y acción contralora que puede tener la Comisión.

Son parte de las funciones de la Comisión recomendar las políticas y proyectos de ley sobre el ambiente de los diferentes sectores de la actividad gubernamental.

La Comisión será dirigida por un Secretario Ejecutivo de caracter permanente.

Paralelo a la constitución de la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental es importante hacer mención de que dentro del proyecto de Ley General del Ambiente presentada por el Ministerio de Recursos Generales Energia y Minas (expediente # 10 435), en su capítulo tercero se norma lo referente a estudios de impacto ambiental y las actividades y obras sujetas a evaluación de impacto ambiental. Además se norma sobre la garantía de cumplimiento, la participación ciudadana, la publicidad e información y audiencia pública.

El proyecto de Ley General del Ambiente contiene además capítulos específicos sobre educación e investigación ambiental, protección y mejoramiento del ambiente humano, ordenamiento territorial, vida silvestre, aire, agua, suelo, recursos energéticos, contaminación, etc.

En el proyecto de Ley General del Ambiente se crea el CONAMA que es el Consejo Nacional Ambiental y la Secretaría Técnica Nacional Ambiental como órgano de desconcentración máxima del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas cuyo propósito fundamental es de armonizar los aspectos de impacto ambiental con los procesos productivos (sustituye a la Comisión Interinstitucional) La Secretaría Técnica Nacional Ambiental atenderá y acatará las políticas que emanen del Consejo Nacional Ambiental (CONAMA) en materia del ambiente. Las funciones señaladas en el Ley General del Ambiente para la Secretaría Técnica son las mismas que las de la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control del los estudios de Impacto Ambiental. A su vez, la integración que se propone para la Secretaría Técnica es la misma que la Comisión Interinstitucional promovida por el decreto Nº 21930.

De acuerdo a lo anterior, existe actualmente toda una iniciativa de ir consolidando legalmente los aspectos ambientales y las

respectivas entidades y dependencias que van a controlar y evaluar los impactos ambientales.

Es importante hacer ver que el proyecto de Ley General del Ambiente pasará por un proceso mínimo de un año para su respectiva promulgación. Durante ese proceso pueden darse cambios a la ley.

Con la creación de la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental por medio del decreto Nº21930 MIRENEM, se ponen en vigencia muchos de los objetivos específicos indicados en la Ley General del Ambiente. A pesar de la creación de la Comisión hay impedimentos que no van a permitir una eficiente labor:

1. Persiste la problemática en cuanto a financiamiento de la entidad.

2. Es necesario que la Comisión Interinstitucional creada sea capacitada a corto plazo.

3. Es imprescindible a corto plazo dictar los términos de referencia para estudios de impacto ambiental para las distintas áreas que están indicadas en el decreto.

4. Es urgente de que la Comisión Interinstitucional disponga de equipo de transporte para ejercer sus funciones.

5. A su vez es necesario que la Comisión tenga un espacio físico necesario y se inicie la creación del banco de información y de un programa de distribución y publicidad en cuanto a estudios de impacto ambiental y su elaboración.

6. La Comisión debe contar con el equipamiento base de comunicación y de computación necesaria para que se establezca un intercambio dinámico de información con otros gobiernos y entidades científicas sobre aspectos ambientales.

Cabe señalar que la Comisión solamente tiene presupuestado para 1994 ¢2.000.000 lo cual es totalmente insuficientemente dados los objetivos y responsabilidades que va a tener.

Capitulo III. METODOLOGIA

A. Antecedentes e Introducción

El componente del marco teórico define los conceptos y procesos con que se realiza el estudio de impacto ambiental. De igual forma expresa la estructura general del estudio.
En términos generales un estudio de impacto ambiental (en lo sucesivo E.I.A.), se ajusta a normas o términos de referencia establecidos por las(s) institución(es) responsable(s). En el caso de Costa Rica, el organismo responsable es el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MINEREM). Este tiene establecido términos de referencia para E.I.A. en minas pero no para carreteras o puentes.

De acuerdo a la concepción de este tipo de estudio, se reconocen 2 grandes partes: Estudio Ambiental (inventario y valoración de los recursos) y la evaluación de los impactos.

B. Estudio Ambiental.

En términos generales esta primera parte incluye el estudio del entorno (natural, social y cultural). Es la fase de estudio de campo y de información disponible para entender a profundidad el ambiente y las otras dos facetas que sobre este se implantan: la cultural y la socio-económica. Esta fase, por lo tanto, no se diferencia de ningún otro estudio de impacto ambiental, pues todos buscan tener el mejor conocimiento posible del ambiente. Sí es importante, el enfoque, pues según sea el uso que se le va a dar al estudio ambiental, se matiza hacia esa intención, con lo cual se logra unidad, secuencia y contexto dentro de la literatura al respecto.

Un estudio de impacto ambiental (E.I.A.) se refiere al estudio, presumiblemente objetivo, de carácter interdisciplinario, que se realiza como parte de la toma de decisiones sobre un proyecto, para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de dicho proyecto (Dominguez et al 1989).

Su magnitud dependerá de la naturaleza, complejidad y tamaño del proyecto. Asimismo, de la naturaleza del medio ambiente en que se pretende ubicar dicho proyecto. Pero en todo caso, debe tener el vigor y objetividad necesarios para identificar e interpretar el significado ambiental de estos impactos y predecir sus consecuencias. El carácter de documento técnico no debe disminuir su legibilidad y entendimiento por los no expertos que en muchos casos son los que sufren los impactos de un proyecto.

1. Componentes del entorno.

Para ajustarse a las directrices del MINEREM el E.I.A. cubre tres esferas o entornos:

a) el medio ambiental,
b) el socio-cultural, y
c) el socio-económico.

Estas tres esferas de estudio son las que recomienda el MINEREM en los E.I.A. para explotaciones mineras en las evaluaciones de impacto ambiental. Cada una de estas esferas de estudio comprende:

Medio-ambiental.
El levantamiento de la información pertinente para entender o interpretar el medio ambiente y su funcionamiento. Adquirir el conocimiento necesario para la vinculación de los impactos con el modelo de interpretación del medio para vislumbrar sus efectos y relaciones con factores y procesos. Se evalúa los impactos en esta esfera sin perder los vínculos al nivel social. Es el escenario natural del proyecto a realizar.

Socio-cultural.
Levantamiento de la información socio-cultural necesaria para interpretar los impactos del proyecto. Se evalúa la interferencia, peligros, influencias que el proyecto ejerce sobre la dinámica socio-cultural. Oportunidades o alternativas que se bloquean o eliminan o activan. Por la dificultad de desligarlas del análisis de la esfera socio-económica, muchos efectos van incluidos juntos.

Socio-económico.
A este nivel se profundiza en el sistema productivo; efectos del proyecto sobre el espacio económico, sobre las actividades existentes: oportunidades que se activan o eliminan. El análisis se vincula con una interpretación general del actual modelo de producción en esa área. Se entiende que en la interpretación se incorpora la información pertinente o ligada a los cambios producidos por el proyecto.

2. Niveles de acción de los impactos.

De igual forma, para facilitar el análisis se distingue 3 niveles de complejidad en cada entorno:

a) **La estructura del entorno:**

Conformación o esqueleto dado por los componentes y elementos. La estructura del ecosistema, la configuración

del paisaje, la estructura económica. Es el nivel manifiesto de cada entorno, el cual cambia muy lentamente y si se destruye o altera, hay efectos sobre los otros aspectos de ese entorno. Se mide por parámetros.

b) **Los procesos del sistema:**

Aspecto dinámico que se asienta en una determinada estructura y caracterizada por cambios rápidos, por activar ese entorno, por un ajuste continuo y por una evolución. Se mide por variables. La escorrentía es un proceso normal y lento en un entorno natural muy quebrado y de naturaleza inestable, con tasas asombrosas de transporte de materiales.

c) **El desempeño de los usuarios:**

Aspecto también dinámico pero de naturaleza diferente. Aunque fuertemente ligado a los otros dos niveles, es la finalidad que más nos interesa. En realidad la persistencia o sobrevivencia de especies animales , vegetales y el hombre es nuestro nivel de mayor preocupación.

3. Matriz de entornos/niveles.

Un impacto puede tener diferentes facetas o manifestaciones a cada nivel. Con estas dos dimensiones de análisis del medio ambiente, en su sentido más amplio, se confecciona una simple matriz para ubicar los impactos o beneficios. En el proceso evaluativo se lleva el desarrollo del estudio manteniendo la estructura de la matriz.

4. Aspectos generales.

Existe una gran cantidad de manuales donde se establece normas para estudios del medio ambiente (MOPU, 1984). De tal forma, que no se trata de explicar detalladamente qué se estudia en cada aspecto del medio ambiente, sino qué aspectos son necesarios y con qué profundidad. Así, consideramos que para estar satisfechos en calidad y cantidad, cada estudio o capítulo sobre aspectos del entorno debe guiarse por los siguientes criterios:

a) **Grado de pertinencia.**

Incluir en el estudio lo que es importante y necesario que sirva para tomar decisiones. Esto debe sustituir a la pretensión enciclopedista de largos inventarios o estudios multidetallados sobre cada aspecto del medio ambiente. Los aspectos no pertinentes se obvian.

b) **Mantener la intención:**

A lo largo del quehacer de cada especialista el matiz del estudio de impacto ambiental debe verse, debe teñir toda información.

c) **Creatividad del especialista:**

Cada profesional o subequipo hace su planteamiento dentro de los términos de referencia. Esto le permite trabajar con satisfacción y profesionalismo, sin perder vinculación con el nivel general.

d) Vigor del área de influencia:

El estudio debe tener una cobertura que asegure el análisis como mínimo de los aspectos teóricos y decisorios del área de influencia: tanto de los aspectos del medio que afectan el proyecto y sus impactos como desde el proyecto hacia el medio que recibe los impactos. Ambas facetas están fuertemente unidos y en especial en esta área de ambiente muy agresivo.

5. Evaluación de Impactos Ambientales (Ev.I.A.)

Dentro de un E.I.A.,la segunda fase de evaluación puede definirse como el proceso de análisis encaminado a predecir los impactos ambientales que un proyecto o actividad producirá, en el supuesto de que se llevase a cabo, y con el fin de establecer su aceptabilidad, modificación o rechazo por parte de la administración pública, elemento último que decide la toma de decisiones sobre el proyecto.
En este sentido la Ev.I.A. busca formar un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre la importancia de los impactos y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.
La Ev.I.A. afecta el proceso de planificación en las etapas de concepción de la idea del proyecto, de anteproyecto, de proyecto en si, de diseño del mismo, de ejecución, control y seguimiento. De tal forma que con base en la dimensión ambiental y con un criterio económico, en cada etapa se está en condiciones de dar marcha atrás para reorientar el proyecto con el fin de minimizar los impactos.
Así el Es.I.A. a través de la evaluación de impactos ambientales opera integrándose en forma progresiva en las diferentes fases del proceso de gestión de un proyecto, lo que permite el ajuste de la toma de decisiones para adecuar el proyecto a las condiciones del ambiente y su utilización, minimizando los impactos.

a. Ponderación del los Impactos.

Para evaluar los elementos, condiciones o recursos del medio ambiente, se utilizan varias formas (Gómez, 1978):

- asignación de un valor alto, medio o bajo;
- asignación de un valor porcentual;
- asignación de un valor relativo en una escala de 1 a 10 ó 1 a 5, etc.

La ponderación es también objeto de mucha discusión y hay aspectos en los que no hay acuerdo entre los expertos.
En el presente estudio dado que los impactos son pocos y muy bajos se asignarán valores relativos de 0 a 5.

b. Identificación de los impactos.

Para identificar un impacto se recurre a los siguientes pasos:

- En el análisis que cada especialista hace y en las discusiones que se realizan, se expresa cómo las actividades del proyecto que alteran o modifican el ambiente. Esa dinámica queda incorporada en el informe técnico.

- Los impactos son diferentes en cada unidad de ambiente y en cada sitio de tal manera que:

  i. A la hora de caracterizar la unidad se explican o caracterizan también los impactos.

  ii. La evaluación de los impactos se hace por el establecimiento de la relación causa- efecto: por acelerar o retardar, modificar o alterar alguna forma o aspecto del medio ambiente.

c. Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental.

Conocida la naturaleza del proyecto y del ambiente se puede llegar a enumerar los objetivos. Estos responden más al concepto de adaptación o grado de ajuste del proyecto a las condiciones que impone u ofrece el medio ambiente. Se definió el siguiente grupo de objetivos:

1. Afectar la toma de decisiones al nivel más global posible (diseño) para reducir los impactos ambientales en su forma más universal (a nivel de

causa y no de efecto; a nivel preventivo y no curativo).

2. Vincular y reunir los impactos ambientales para que las decisiones tengan carácter multiresolutivo y sean más económicas.

3. Dar a conocer el riesgo natural del proyecto y vincular los peligros con los impactos para proponer medidas correctivas que incrementen la durabilidad de la obra y reduzcan el mantenimiento, a la vez que se minimizan los impactos ambientales.

4. Generar recomendaciones a nivel técnico, factibles y rentables, para mitigar los impactos del proyecto.

Capitulo IV. CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LAS SUB-REGIONES.

En el presente estudio, se da la particularidad de que la muestra de caminos rurales se agrupan o se concentran dentro de una sub-región. Por lo anterior, la descripción de las características fisico-ambientales más importantes se va realizar a ese nivel, evitándose repeticiones en la descripciones.

Del diagnóstico físico-ambiental se derivan los procesos o factores ambientales que afectan a los caminos y la respuesta de éstas a un programa de rehabilitación.

A. La Sub-Región de Perez Zeledón:

En la sub-región de Perez Zeledón se ubica la siguiente agrupación de caminos rurales: 242 Rivas - San Gerardo, 322 Rivas - General Viejo, 323 Rivas - La Piedra, 326 Santa Teresa - Cajón, 329 San Rafael - Las Mesas, 330 Camino 007-120 - Límite Cantonal, 332 San Pablo - San Antonio, 332 San Antonio - China Kicha, 334 Angostura - Repunta, 01-004 Tinamastes - San Luis, 01-013 Ceniza - Esperanzas, 01-022 Bonita - Miravalles, 01-160 Platanillo - El Guavo, 02-032 Ruta 322 - General Viejo, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 04-075 Canaan - Los Angeles, 06-047 San Pablo - San Carlos, 07-105 Pejiballe - Desamparados, 08-041 San Teresa - Cedral, 08-085 Cedral Escuela - Fin camino transitable (Parque Nacional).

Los anteriores son los caminos escogidos en la primera etapa de factibilidad del proyecto de rehabilitación y mantenimiento de caminos rurales para la subregión de Pérez Zeledón.

Aspectos Geomorfológicos:

La subregión de Pérez Zeledón se encuentra dentro de la unidad geomorfológica conocida como el Valle del General. El valle es una depresión de origen tectónico, producto de las presiones laterales de la Cordillera de Talamanca durante su orogénesis. El Valle del General que tiene una orientación noroeste, sureste es uno de los valles internos más importantes del sur del país . El valle está limitado por el el maciso del Talamanca en el noreste y por las cerranías bajas costeras o fila costeña en el suroeste.

Geomorfologicamente la subregión se caracteriza por:

- relieve montañoso con crestas, filas y picos
- relieve de ondulado a accidentado con valles, cerros y lomas.

- valles intermontanos con relieve plano a inclinado, en partes suavemente ondulado,

- faldas de cordilleras con inclinación uniforme y disecciones frecuentes.

El valle está formado por conos aluviales coalescentes que se generaron a partir del macizo de Talamanca y que se extienden haste el cauce del Río General.

La mayor parte de los caminos rurales de la muestra en la subregión de Pérez Zeledón se localizan dentro de las unidades de morfología montañosa, ya sea la unidad del macizo de Talamanca o dentro de las unidades de la fila costeña. Pocos son los segmentos de caminos localizados propiamente en el valle (segmentos del camino 322 Rivas - General Viejo y el segmento 02-032 Ruta 322- General Viejo). Todos los demás caminos se localizan en topografía montañosa (ver fotografia Nº 1), ondulada o quebrada, generalmente a lo largo de los ejes de los cañoncitos, hondonadas o cañones de los ríos y quebradas más importantes. La forma de terrenos en donde se localizan la mayor parte de los caminos es de un moldeado multiforme. Hay algunos sectores que presentan un moldeado multiconvexo como el área del camino 332 San Antonio- China Kicha.

Aspectos Topografícos:

De acuerdo a lo geomorfología del área, predomina la topografía quebrada, de tipo montañoso en la mayor parte de las áreas de influencia de los caminos rurales de la muestra. Los caminos se localizan entre los 200 y 1600 metros sobre el nivel del mar.

La topografía más quebrada, con mayores accidentes topográficos es a lo largo del camino 242 Rivas - San Gerardo y 323 Rivas -La Piedra, 04-039 San Gerardo - Herradura y 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco (ver fotografía Nº 2). Se agrega al grupo anterior los caminos: 08-041 Santa Teresa-Cedral,o 08-085 Cedral-Escuela-Fin camino transitable, 01-160 Plantanillo - El Guabo y una sector del camino Tinamaste - San Luis. El único camino con topografía en general plana, con pocos cambios topográficos es la 322 Rivas - General Viejo (ver Fotografía Nº 3).

Aproximadamente un 90% de los caminos se caracterizan por presentar un eje irregular con numerosas curvas y cambios de orientación. Muy característicos son los ascensos y descensos continuos, particularmente los caminos de pie de montaña. En la secuencia de cuestas y bajadas se dan pasos de cárcavas, quebradas o ríos (ver fotografía Nº 4).

Aspectos Geológicos:



Fotografía Nº 1: Obsérvese la morfología montañosa, de faldas de cordillera con inclinación uniforme y frecuentemente disectada, en el área de influencia del camino Rivas - La Piedra.



Fotografía Nº 2: Topografía accidentada con pendientes de moderado a fuertes en el área de influencia del camino Rivas - San Gerardo.



Fotografía Nº 3: La topografía plana prevalece en el área de influencia del camino Rivas - General Viejo.



Fotografía Nº 4: Son comunes los ascensos y descensos en los caminos localizados en las faldas y pie de monte de la cordillera de Talamanca

En el sub-región de Perez Zeledón y a lo largo de la zona de influencia del Valle del General se da la presencia de varias formaciones geológicas, cada una con características muy distinctivas.

En primer lugar, la base del Valle y en donde se localiza San Isidro del General está formada de terrazas, producto de conos aluviales. Estas se conocen generalmente como la formación General, que se caracteriza por ser terrazas piemontanas, producto de la destrucción erosiva en la Cordillera de Talmanca. Todas estas áreas de terrazas se componen de flanglomerados con bloques de hasta tres o cuatro metros de diámetro y que flotan en una matriz areno-limosa.

Colindando con el río General hay sectores de planos aluviales no muy desarrollados y de derrubios. En el sector noreste en donde se agrupan los caminos 242 Rivas - San Gerardo, 322 Rivas - General Viejo, 323 Rivas-La Piedra, 326 Santa Teresa-Cajón, están presentes formaciones tanto sedimentarias como de tipo intrusivo. En las formaciones sedimentarias del periodo terciario aflora la formación Térraba, que es la más predominante y en los intrusivos están las grandes masas de rocas, de alta dureza, de tipo cuarzo-diorita, o granodiorita, del nucleo intrusivo del Talamanca. Los núcleos plutónicos son sumamente visibles en los alrededores de San Gerardo y a lo largo del camino 242 Rivas - San Gerardo.

En el sector sur y suroeste del Valle afloran las formaciónes Térraba y la Masachapa de origen sedimentario del Terciario. En este sector se localizan los caminos: 334 Angostura -Repunta, 01-004 Tinamaste - San Luis, 329 San Rafael - Las Mesas, 07-105 Pejibaye - Desamparados. En algunas áreas, se presenta la formación Curré principalmente en el área de influencia el camino 332 San Antonio - China Kicha.

En resumen, dentro de las áreas de influencia de la muestra de caminos de la sub-región de Perez Zeledón predominan tres tipos de basamento geológico: las de reciente formación que son las terrazas u planos aluviales derivados de los conos aluviales generados de la serranía de Talamanca, la basamentos rocosos sumamente duros de grano-dioríticos del núcleo plutónico del Talamanca y los depósitos sedimentarios del terciario, caracterizado por lutitas calcáreas, limonitas, areniscas tobáceas y conglomerados.

En cuanto a índices de meteorización, los depósitos sedimentarios presentan diferencias importantes en cuanto a capacidad del soportante. En las áreas de alta pendiente y de cortes altos la formación Térraba es muy inestables en cuanto a posibles derrumbes y desprendimientos. Muy particular en toda el área colindando con la Cordillera de Talamanca y entre éste el río General, es el grado de laterización bauxítica de algunos sectores (potencial para la extracción de aluminio). Todas las formaciones se presentan con un alto índice de fracturación. A

lo largo de los caminos rurales del área de la sub-región de Perez Zeledón es muy común observar el desprendimiento de rocas y lo resquebrajado que se presentan los basamentos en aquellos sectores en donde el camino los corta (caminos 242 Rivas - San Gerardo, 323 Rivas - La Piedra).

Aspectos Hidrológicos:

La subregión del Perez Zeledón y en general todo el valle del General es rica hidrográficamente. Varios importantes ríos y quebradas nacen en las estribaciones de la serranía de Talamanca. Todas se unen para constituír el río General el cual a su vez es uno de los dos principales afluentes del río Grande de Térraba.

Dentro de las áreas de influencia, en donde se encuentran ubicados la muestra de caminos rurales se presenta la particularidad de que varios de los ejes de los caminos van paralelos a importantes ríos. Como ejemplo de lo anterior el camino 323 Rivas - Piedra va paralelo al río Buenavista el cual se caracteriza por tener un cañón profundo lineal, orientado por una falla geológica. El río Buenavista tiene varios afluentes secundarios con caudal permanente. El río baja vertiginosamente y se caracteriza por su gran fuerza de caudalen el invierno. Importante señalar la alta deforestación en que se encuentra la cuenca del río, principalmente el área de influencia por donde transecta el camino 323 Rivas - La Piedra. Toda el área es propensa a derrumbes por el predominio de laderas con pendientes sumamente altas (más del 60%).

Por la topográfia de cañon, con laderas empinadas es que el camino se ha localizado paralelo al río en aquellos sectores que permiten el corte de la ladera. El camino 323 Rivas -La Piedra no se puede localizar ni a media ladera ni en las partes altas, debido a las pendientes tan alta.

El camino 242 Rivas - San Gerardo y 04-039 San Gerardo - Herradura y 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, también se caracterizan por estar ubicados paralelos a los cauces de ríos importantes. El camino Rivas - San Gerardo va paralelo al Río Chirripó Pacífico y los camino de San Gerardo -Herradura, Herradura-Tierra Blanca se ubican paralelos a Río Blanco que es uno de los afluentes del río Chirripó Pacífico (ver fotografía nº 5).

El río Chirripó Pacífico nace en el sector superior del Parque Nacional Chirripó. Parte de la cuenca del río Chirripó (sector media) se encuentra deforestada pero el sector superior se encuentra inalterada y protegida al estar dentro de los límites del Parque Nacional Chirripó.

El camino 322 Rivas - General Viejo va paraleo al río General y sectores del camino Ruta 322 - General Viejo van paralelos a a la Quebrada Grande y la Quebrada Linda. Finalmente los caminos 326



Fotografía Nº 5: El Río Chirripó Pacífico baja vertiginosamente de las faldas de la Cordillera de Talamanca en medio de cañon medianamente profundo.

Santa Teresa - Cajón, 08-041 Santa Teresa - Cedral y 08-085 Cedral- Fin Camino Transitable van paralelo en gran parte al eje del río San Pedro. El río San Pedro se caracteriza por tener un buen caudal y nace en las estribaciones de la Cordillera de Talamanca. La cuenca media alta y alta del río San Pedro se mantiene con un buena cobertura forestal al estar protegido (Parque La Amistad y Parque Nacional Chirripó). No así el sector medio de la cuenca de río San Pedro en donde extensivamente se encuentra la actividad de la ganadería extensiva, además de cultivos de cafetales.

Otro grupo de caminos dentro de la subregión de Perez Zeledón se caracterizan por ubicarse a lo largo de las crestas o ejes de serranías bajas o lomeríos . El camino 01-160 Platanillo - El Guabo que entronca con la carretera San Isidro - Dominical es un ejemplo, al igual que el camino 01-004 Tinamastes - San Luis que transecta por lomas y terrenos ondulados.

Se agregan al grupo anterior los caminos que se localizan en el sector sur de Perez Zeledón: 332 San Pablo - San Antonio, 329 San Rafael - Las Mesas, 06-047 San Pablo - San Carlos y 332 San Antonio - China Kicha. Estos caminos cortán terrenos de lomeríos, terrenos ondulados con cerros bajos, con segmentos que van sobre crestas y divisiones de aguas como segmentos que van paralelos a algunas quebradas y ríos.

En resumen, la sub región de Perez Zeledón se caracteriza por una rica red hidrológica en donde varios de los caminos van paralelos a ellos. Todos los caminos de la muestra tienen varias decadas de existencia y a lo largo de sus zonas de influencia ya se ha dado toda una etapa de cambio de uso del suelo, de pérdida de cobertura forestal primaria, encontrándose asentados diferentes actividades agropecuarias.

Aspectos Climáticos:

El clima del Valle del General (sub-región de Perez Zeledón) se caracteriza por ser un clima húmedo-caliente, con diferencias en precipitación dependiendo del sector.

Podemos caracterizar el área como de clima húmedo a muy húmedo con precipitaciones que varían de los 2.000 a 4.000 mm o más. La temperatura media anual en el valle es de 24°C a 27°C y en los sectores del pie de monte y faldas de la Cordillera de Talamanca las temperturas medias anuales se ubican entre los 18°C y 21°C. El promedio de las temperaturas mínimas se ubican en el rango de 16°C y el promedio de las temperaturas máximas se acerca a los 30°C.

El clima se caracteriza por una estación seca que se extiende desde enero hasta abril con un pequeño veranillo entre los meses de julio y agosto y una estación lluviosa entre Mayo y Octubre.

Los meses de junio y principios de julio y los de agosto, setiembre y octubre son los de mayor precipitación.
Característico en el valle son los temporales en el invierno (estación lluviosa) donde se dan lluvias intermitentes por varios días.
En las zonas de influencia de algunos de los caminos se mantiene un mismo régimen climático (caminos localizados en el sector sur del Valle del General). Pero otros, como los caminos 323 Rivas - Piedras y 242 Rivas - San Gerardo, se presentan varias "bandas climáticas" con diferencias en precipitación y temperatura media.
Generalmente el mes de octubre es el de mayor precipitación en el Valle del General, acumulándose un promedio de más de 500 mm de lluvia.

Dada la constitución del sistema orográfico de las serranías y de la Cordillera de Talamanca se favorece la incursión de humedad proveniente del Pacífico y a su vez se bloquea el efecto directo de los vientos alisios. Por lo anterior las nubosidades o disturbios atmosféricos se generan con intensidad siendo las lluvias muy elevadas y de tipo torrencial a lo largo de todo el Valle del General. El nivel precipitación tiende a disminuir de noroeste hacia sureste.

Dada el comportamiento de precipitación, la estación seca es corta en las cuencas medias de la Cordillera de Talamanca, moderada en la zona alta de la cordillera (Cerro Chirripó) y al pie de la serranía y larga en la región central del Valle y sector de Buenos Aires.

De acuerdo al régimen climático, el factor de precipitación alta y densa se da en varios de los caminos rurales. Específicamente en el sector en donde están localizados los caminos 323 Rivas - La Piedra y 242 Rivas - San Gerardo se localiza un una zona de alta precipitación (nodo pluviométrico) de las más importantes de la subregión de Perez Zeledón. En este sector se concentran o se acumulan las nubosidades con altas precipitaciones.

En el sector sur y suroeste en donde se localiza el grupo de caminos 332 San Antonio - China Kicha, 332 San Pablo - San Antonio, 329 San Rafael - Las Mesas, etc, la precipitación anual disminuye en más de un 40% con referencia al área de influencia Rivas - San Gerardo. A pesar de que que hay menos precipitación, las lluvias son muy puntuales y densas.

La no presencia de los vientos alisios induce a que se de mayor humedad relativa dentro del Valle del General y una mayor persistencia de humedad, principalmente en los sectores al pie de la cordillera de Talamanca.

Aspectos sobre los Suelos:

BIBLIOTECA MOP

Por las diferencias geológicas de roca madre y a los diferentes procesos de denudación y depositación se han generado varios tipos de suelo en el Valle del General.

En el sector en donde se localizan los caminos 323 Rivas - La Piedra, 242 Rivas - San Gerardo, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 04-075 Canaan - Los Angeles y algunos sectores del camino Ruta 322 - General Viejo y el sector superior del camino 08-041 Santa Teresa - Cedral, se caracterizan por una topografía de pendientes media a altas en donde hay influencia de roca madre de tipo sedimentario. En estos sectores predominan los suelos conocidos como Inceptisoles, principalmente los latosoles pardo-amarillento. Estos suelos generalmente son arcillosos, poco profundos. En ocaciones se asocian con suelos pardos rojizos profundos con influencias de cenizas volcánicas.

En el sector del valle, en las áreas de influencia de los caminos 326 Cajón - Santa Teresa y algunos sectores de los caminos 02-032 Ruta 322 - General Viejo y 322 Rivas - General Viejo predominan los suelos rojizos profundos y arcillosos (ver fotografía Nº 6). Estas se caracterizan por su acidez, baja saturación de bases y la acumulación de óxidos de hierro y aluminio. En ocaciones se asocia con suelos poco menos desarrollados y mas oscuros (latosoles pardo - amarillentos).

En estas áreas que están sembradas en su mayor parte de café los suelos rojizos son muy arcillosos e inestables y se caracterizan por el drenaje deficiente. En varias secciones hay alta pedregosidad.

En el área sur y suroeste del valle, donde se localizan los caminos 06-047 San Pablo-San Carlos, 332 San Pablo - San Antonio, 330 Camino 07-120 - Límite Cantonal, 329 San Rafael - Las Mesas, 07-105 Pejivalle - Desamparados, 332 San Antonio - China Kicha, etc, igualmente se presentan los suelos rojizos, profundos, arcillosos con baja suturación de bases, asociados con suelos de mal drenaje en las depresiones (latosoles pardo - amarillentos). En este sector es característico tambien la acumulación de óxidos de hierro y de aluminio en el subsuelo.

En el sector este (serranía costanera) en las áreas de influencia de los camino 01-004 Tinamastes - San Luis y de 01-160 Platanillo - el Guabo predominan los latosoles pardo - amarillentos aociados con suelos rojizos (alta presencia de óxidos de hierro).

En general en más del 90% del área de influencia de los caminos rurales de la subregión de Perez Zeledón (Valle del General) predominan los suelos arcillosos, con problemática de drenaje.

- Estos son sumamente erosionables y restringidos en cuanto a su capacidad agrícola.



Fotografía Nº 6: Los suelos rojizos profundos, arcillosos , ácidos en el área de influencia del camino Santa Teresa - Cajón

- En los diferentes cultivos que se observan en las zonas de influencia se observa las restricciones de estas que al combinarse con pendientes moderadas a altas, las hacen muy suseptibles a ser erosionadas y fácilmente agotadas.

- En las áreas en donde se encuentran desprovistas de vegetación, es común observar la acelerada erosión laminar o carcavamiento profundo.

- La alta pluviosidad genera una alta lixiviación de estos suelos y por lo tanto los diferentes cultivos tienen que desarrollar un sistema de drenaje amplio y efectivo para tener una producción adecuada.

Como base de camino, estos tipos de suelos son inestables, dándose comúnmente los hundimientos, desprendimientos o corrimientos de masa (ver fotografía Nº 7). Se agrega a lo anterior, la saturación de humedad durante toda la epoca lluviosa. Los cortes en estos suelos son muy inestables, con poblemática de estabilización (ej. carretera San Isidro - Dominical).

De acuerdo a las características anteriores, la mayor parte de las áreas de influencia de los caminos 323 Rivas - La Piedra, 242 Rivas - San Gerardo, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, y camino 08-041 Santa Teresa - Cedral, son áreas aptas mayormente para la utilización de bosque con técnicas especiales de extracción. Las pendientes en estas áreas de influencia en su mayor parte superan el 45% y están sujetas a alta pluviosidad. La problemática de drenaje lento, la alta susceptibilidad de erosión, la superficialidad de los suelos y las pendientes altas son las condicionantes en estas áreas.

En el área de influencia de los caminos 02-032 Ruta 322 - General Viejo y 322 Rivas - General Viejo además del camino 326 Santa Teresa - Cajón, presentan suelos con limitaciones dado las pendientes de 15% a 30% y la condición arcillosa y susceptibilidad de erosión. Estos suelos son difícilmente mecanizables y se agrega la problemática de una precipitación promedio alta superior a los 3.000 mm. y el índice de peligrosidad de eventos extraordiarios (sísmicos) en algunos sectores.

En el área de influencia de los caminos 06-047 San Pablo - San Carlos, 332 San Pablo San Antonio, 332 San Antonio - China Kicha, 329 San Rafael - Las Mesas, 330 Camino 07-120 - Límite Cantonal, 01-013 Ceniza - Esperanza, etc, presentan condiciones similares al área de influencia de Rivas - El General, pero con menos pluviosidad . Algunos sectores presentan suelos poco profundos y muy susceptibles de erosión. La baja fertilidad es una condición



Fotografía Nº 7: Desprendimientos y corrimientos de masa en los caminos (Santa Teresa - Cedral)

imperante en las áreas de influencia de los caminos citados anteriores (sector sur y suroeste del valle).
En el área de influencia de los caminos 06-047, San Pablo - San Carlos y 07-105 Pejivalle - Desamparados se observó la problemática de baja fertilidad de los suelos y la alta erosión a que han estado sujetas.

Aspectos de la Cobertura Vegetacional:

Antes de que se diera la transformación de suelo, en la subregión de Perez Zeledón (Valle del General), predominaban las coberturas de bosque húmedo tropical en los sectores medio e inferior del Valle y el bosque húmedo tropical transición a premontano en el sector medio superior, de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge.

En las faldas de la cordillera de Talamanca, en donde se localiza una parte de la muestra de caminos rurales, dominaba la cobertura del bosque muy húmedo tropical. En las áreas de influencia de los caminos 323 Rivas - La Piedra y 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 04075 Canaan - Los Angeles estaban presentes las coberturas de bosque pluvial montano bajo y del bosque pluvial premontano.

Por la climatología y cambios orográficos, la subregión de Perez Zeledón (Valle del General) se caracterizaba por una rica transición vegetacional, destacando cinco zonas de vida en una distancia corta desde el centro del Valle hasta las laderas media de la Cordillera de Talamanca.

De acuerdo a la clasificación de Luis Diego Gómez (1986) las características particulares de las diferentes coberturas vegetacionales eran las siguientes:

a. Dentro de la zona de influencia de los caminos 323 Rivas - La Piedra y 322 Rivas - General Viejo predominaba el bosque tropical siempre verde estacional,el cual se caracteriza por estar desarrollado dentro de una topografía moderada, accidentada, irregular sobre suelos arcillosos rojizos, ácidos, mal drenado en depresiones. Estos bosques presentan cierta caída de hoja durante la estación seca y eran ricos en especies. A su vez, había presencia de ese mismo tipo de bosque sobre formas de sedimentación fluvial, de topografía moderada sobre suelos de tipo Inceptisol, poco desarollados y frecuentemente anegados.

b. En las áreas de influencia del segmento superior del camino 323 Rivas - La Piedra, 242 Rivas - San Gerardo, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 04-075 Canaan - Los Angeles y el segmento superior del camino 04-041 Santa Teresa - Cedral,etc, predominaba la cobertura de bosque lluvioso tropical

submontano siempre verde, desarrollado sobre formas de topografía accidentada, con pendientes de 15 -60%, sobre suelos pardo-rojizos. Este bosque se caracteriza por la riqueza de especies y presencia de epífitas.

c. En el área de influencia de los caminos rurales ubicados en el sector sur del valle: 06-047 San Pablo - San Carlos, 329 San Rafael - Las Mesas, 332 San Antonio - China Kicha, 332 San Pablo - San Antonio, 07-105 Pejivalle - Desamparados se presentaba un cambio significativo en al cobertura vegetacional. Además del bosque tropical siempre verde estacional había presencia de sabanas arboladas. Estas sabanas arboladas estaban desarollados sobre topografía plano-concava, plana-ondulada con colinas suaves y cerros irregulares. Los suelos son de tipo laterítico, de drenaje pobre, con sitios con presencia de lentes de agua permanentes o estacionales.

d. En el sector oeste, en las áreas de influencia de los caminos 01-004 Tinamaste - San Luis, 01-160 Platanillo - El Guabo, predominaba el bosque tropical lluvioso de bajura, sobre formas de origen tectónico - erosivo, de topografía accidentada, con pendientes del 30 a 60% y suelos de tipo Inceptisol.

En la actualidad, dentro del área de influencia de los caminos rurales no existen áreas de bosque entre el límite de inicio y terminación de los caminos (ver Fotografía Nº 8). Solamente en las áreas adjacentes después del límite final de algunos caminos es en donde se observa algunos parches de bosque primario en diferentes estados de alteración. Destacan entre estos, los parches boscosos en las áreas de influencia al final de los caminos de San Gerardo, Los Angeles, Herradura Arriba Rio Blanco, y Cedral.

La presencia de estas coberturas forestales están relacionadas con los límites del Parque Nacional de Chirripó, la Zona Protectora del Cerro Burica, Parque Nacional la Amistad y el Parque Nacional Cuericí.

Aspectos sobre el Uso Actual del Suelo:

Las áreas de influencia de los caminos rurales 323 Rivas - La Piedra, 242 Rivas - San Gerardo, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 322 Rivas - General Viejo, 02-032 Ruta 322 - General Viejo, 326 Santa Teresa - Cajón, se caracterizan por el predomino de fincas de café, combinadas con pequeñas parcelas de frutales y hortalizas, algunas más productivas que otras. Las laderas de pendiente más alta, están dedicadas a la ganadería de leche o engorde. Las pequeñas parcelas de café a lo largo de camino Rivas - La Piedra y Rivas - San Gerardo se localizan en terrrenos de pendientes de moderada a altas, sobre suelos de alta pedregosidad. El



Fotografía Nº 8: Obsérvese la escasa cobertura de bosque en la cuenca del río Buenavista (Camino Rivas - La Piedra)

desarrollo y producción es baja y no hay áreas de expansión para la actividad. En Las pequeñas fincas o parcelas de café se siembran frutales, plátanos, maiz y frijol vainica. Este tipo de uso se da lineal a lo largo de los ejes de los caminos.

La actividad de ganadería de leche predomina en los segmentos finales de los caminos 323 Rivas -La Piedra, 04-075 Canaan - Los Angeles, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 08-041 Santa Teresa - Cedral y 08-085 Cedral Escuela - Fin de Camino transitable.

Los cultivos extensivos de café dominan las áreas de influencia de 322 Rivas - General Viejo, 02-032 Ruta 322 General Viejo y 326 Santa Teresa - Cajón. Estas se han desarrollado sobre los suelos lateríticos y necesitan de importantes aplicaciones de fertilizantes y obras de drenaje para evitar la erosión, mejorar el drenaje y mitigar la humedad persistente. En términos generales se observa restricciónes en cuanto a topografía y capacidad del suelo de los cultivos desarrollados.

Hay fincas dedicadas a silvicultura (eucaliptos, pinos y otras especies en las áreas de influencia de Rivas - San Gerardo y Rivas - La Piedra.

En el sector sur y suroeste del Valle del General, en las áreas de influencia de los caminos 332 San Pablo - San Antonio, 332 San Antonio - China-Kicha, 06-047 San Pablo - San Carlos, 07-105 Pejivalle - Desamparados la actividad predominante es el de la ganadería extensiva, tanto de leche como de engorde, en fincas pequeñas y medianas. Los pastos se dan con buen desarrollo solamente en los sectores en donde hay mayor humedad del suelo (depresiones). En algunos áreas hay cultivos de café, pero no muy extensivos. Se observó en menor grado pequeñas parcelas de cultivos de maiz, plátano, granos básicos principalmente frijoles y cítricos.

En el área de influencia de los caminos 01-013 Ceniza -Esperanza, 334 Angostura - Repunta se combina la actividad de la ganadería extensiva con el cultivo de café.

Hacia el oeste, en las área de influencia de los caminos 01-004 Tinamastes - San Luis y 01-160 Platanillo - El Guabo la actividad de la ganadería de engorde se da con mayor presencia. Se asocia esta última con siembras de café, tiquisque, plátano, cítricos, hortalizas, etc. Se agrega a lo anterior la actividad silvicultural con, siembras de pino, de cedro, amarillón, los cuales se observan con buen desarrollo.

Aspectos Socio-económicos y de Asentamientos:

Todas las áreas de influencia de los caminos de la muestra dentro de la subregión de Perez Zeledón se caracterizan por ser áreas en donde se dió un intensivo proceso de colonización a principios de

siglo y posterior estabilización de actividades agropecuarias. La intervención de hombre se extiende por más cuarenta años.

En cuanto a infraestructura básica, hay buena eléctrificación y la mayor parte de los poblados y caseríos tienen acueductos propios.

A lo largo de los caminos hay presencia de pequeñas comunidades o caseríos y una fuerte tendencia de desarrollo lineal habitacional a lo largo de los ejes. Ejemplo de lo anterior son los frentes de caminos San Rafael - Las Mesas, San Pablo - San Carlos, San Gabriel - San Antonio - China Kicha, Pejibaye - Desamparados y los caminos Rivas - La Piedra, Rivas - San Gerardo, San Gerardo - Herradura, Canaan -Los Angeles, Rivas - General Viejo. Algunas se pueden considerar como "barrios" lineales (caminos Rivas - La Piedra Canaan - San Gerardo, San Gerardo - Herradura - Río Blanco. Rivas - General Viejo.
Cada una de las áreas de influencia de los caminos tienen Iglesias, escuelas, centros de salud, servicio de transporte público, teléfono, abastecedores.

La mayor parte de los habitantes se trasladan hacia San Isidro del General, siendo este el centro urbano más importante del valle del General. En San Isidro del General se concentran todos los servicios de salud, alimentación, comercial, financiero, educacional, etc.

San Isidro del General ha tenido un desarrollo sumamente dinámico en los últimos años por la epoca pujante de buenos precios del ganado de engorde, de leche y el café.
Pero es importante destacar que en los dos últimos años se ha dado un estancamiento en el desarrollo, producto del bajo precio del café, el efecto del terremoto, y condiciones climáticas que desfavorecieron la actividad agropecuaria Huracán Juana).

El deterioro de los red de caminos rurales es generalizado e intensivo. Muchos de los caminos rurales están lavados o en parcial abandono aunque transitables durante la mayor parte del tiempo. Varios de ellos no han tenido mantenimiento desde hace más de 8 años(ver fotografía Nº 9).

Hay que agregar el apreciable deterioro de los suelos en varios sectores y la baja rentabilidad de algunas de las actividades agrícolas.

Finalmente es importante hacer mención de la desestabilización de importantes cuencas y subcuencas hidrográficas y alteración del régimen hidrológico de los ríos Buena Vista, Chirripó Pacífico, Blanco, General y San Pedro, etc.



Fotografía Nº 9: Deterioro de los caminos rurales (Rivas - General Viejo).

B. La Subregión de Buenos Aires.

Dentro de la muestra de caminos rurales factibles para su rehabilitación y mantenimiento, hay un grupo que se localizan al sur del Valle del General. Esta sub-región la vamos a denominar Buenos Aires y es una área de transición entre el Valle del General y el Valle de Coto Brus. En esta sub-región las estribaciones secundarias de la Cordillera de Talamanca casi se unen con la serranía Costera.

Aspectos Geomorfológicos:

Geomorfológicamente el Valle del General termina en Buenos Aires y el Valle de Coto Brus se inicia en Potrero Grande. En medio de las dos, hay un bloque de terrenos accidentados y terrazas que se originan de las laderas y pie de monte de la Cordillera de Talamanca y de la serranía Costera.

El camino rural 01-030 Buenos Aires - Ujaraz se localiza en el límite sureste del Valle de General, propiamente el sector de de los abanicos aluviales derivados de la Cordillera de Talamanca (Río Ceibo) .

Entre Buenos Aires y Potrero Grande predomina una topografía accidentada, de lomeríos y cerros bajos con mesetillas intercaladas, de pendientes de moderado a altos, disectados por pequeños ríos y quebradas. En este área se localiza el camino 01-008 el Brujo - Potrero Cerrado que comunica gran parte de la Reserva Indígena de Cabagra con la Interamericana.

Al sur de Buenos Aires se encuentra la Reserva Indígena de Buruca. Aquí la morfología es igualmente accidentada predominando los terrenos ondulados y cerritos bajos, muy disectados y erosionados. En este sector se encuentran los caminos 330 Térraba - El Brujo, 04-033 Terraba - Bijagual y 330 Colinas - Límite Cantonal (ver fotografía Nº 10).

El afallamiento a lo largo de esta subregión es notorio y se observa los efectos de una historia tectónica más dinámica.

Por lo tanto, en la sub-región de Buenos Aires tenemos un modelado multiforme producto de fases de erosión dentro de un basamento sedimentario (formación Terraba). donde destacan:

- valles intermontanos con relieve plano a inclinado en partes suavemente ondulado,

- faldas de cordilleras con inclinación uniforme y disecciones frecuentes,

- relieve de ondulado a accidentado con valles, cerrros y lomas.



Fotografía Nº 10: Morfología de cerritos y terrenos ondulados muy disectados por quebradas y ríos pequeños predomina en el área de Terraba -Bijaqual (Reserva Indígena de Boruca).

Con excepción del sector de Buenos Aires, en donde se presentan los característicos conos y terrazas aluviales, el resto del área (Cabagra) se caracteriza por depósitos coluvio - aluviales, derrubios, cerros y lomeríos muy erosionados.

Los conos aluviales muy característicos del Valle del General no se presentan en el sector de Cabagra, Brujo, Platanares. El área de influencia de Boruca y Bijagual presenta características similares a las área de influencia de China Kicha, San Pablo, San Rafael, San Marcos (valle del General), etc.

El camino 03-011 Potrero Grande - 03-25 se ubica en el Valle de Coto Brus sobre abanicos aluviales derivados de las faldas de la Cordillera de Talamanca. El valle es surcado por los ríos Coto y Coto Brus. El área de Potrero Grande presenta una constitución similar al poblado de Buenos Aires.

Geomorfologicamente la sub-región de Buenos Aires es rica en formas de terreno, moldeados por intensiva erosión.

Aspectos Topográficos:

Derivado de la caracterización geomorfológica, las área de influencia de los caminos rurales de la sub-región de Buenos Aire se caracteriza por terrenos con pendientes bajas, moderadas y altas. En varios de los caminos se presenta una topografía accidentada, con variabilidad de pendientes. Los caminos se localizan entre los 250 a 600 mts. sobre el nivel del mar.

Predominan los terrenos con pendientes menores del 10% se ubican en las terrazas y planos del Río Ceibo y Río Coto Brus.
Dentro de la muestra de camino rurales de la sub-región de Buenos Aires tenemos los caminos 01-030 Buenos Aires - Ujarrás y 03-011 Potrero Grande - 03-25 que se localizan principalmente sobre terrenos planos siguiendo ejes de Quebradas y Ríos.

En cambio los caminos 01-008 Brujo - Cabagra y 330 Terraba - El Brujo, 04-033 Terraba - Bijagual, y el camino 330 Colinas - Límite Cantonal se ubican en terrenos de topografía accidentada depresiones, cerros bajos, lomas, terrenos ondulados, zanjas y cañoncitos. Estos caminos cortan laderas de cerros o lomeríos o siguen las crestas de éstos (ver fotografía Nº 11).

En resumen hay caminos con poco cambio de pendientes y caminos que se caracterizan por subidas y descensos sucesivos. POr la topografía, los ejes son sinuosos o irregulares.

En comparación con los caminos del área de la sub-región de Perez Zeledón, la mayor parte de los caminos localizados dentro de la sub-región de Buenos Aires se asemejan a las condiciones topográficas y geomorfológicas de la primera.



Fotografía Nº 11: Los caminos de la subregión de Buenos Aires generalmente cortan faldas de lomeríos o se ubican en las crestas de estas (camino Colinas - Límite Cantonal).

Aspectos Geologícos:

Dentro del área de influencia de la sub-región de Buenos Aires predomina la formación Térraba caracterizado por depósitos sedimentarios marinos del Oligoceno (Terciario). Hay presencia de un viejo foco volcánico en el sector de Paso Real en donde aflora un núcleo de rocas volcánicas, andesíticas y basálticas, conocidas como la formación Paso Real.

Cerca de Buenos Aires (Cabagra, Platanares, Bolas) se presenta la formación del General que conforma las terrazas pie de montañas del Talamanca. Estos terrenos se caracterizan por ser flanglomerados con bloques de piedra que flotan en una matriz de areno-arcillosa, presentando alta laterización bauxítica.

En el sector de Paso Real y en el sector de Volcancito tenemos un conjunto de conglomerados, flanglomerados y areniscas dispuestas en estratos gruesos, depósitados en un ambiente continental fluvio-lacustre con bloques de composición variables, lavas e intrusiones. Característico en el área en donde aflora de formación Paso Real son los güijarros o bloques de rocas volcánicas de hasta un metro de díametro.

Con excepción de lo que es la formación Paso Real que aflora dentro del área de influencia del camino 04-033 Térraba - Bijagual, los demás caminos se localizan dentro de la formación Térraba y sobre depósitos recientes del pleistoceno.
(conos aluviales y depósitos coluvio -aluvionales)

Dado que los caminos de la sub-región de Buenos Aires no se prolongan hacia el interior de la Cordillera de Talamanca no tenemos los característicos granitos, monzonitas, dioritas y grabros de la intrusión de Talamanca.

En el área de influencia de Térraba -Bijagual, Boruca, Agua Buena, Colinas) domina la formación Térraba. Esta se presenta como lutitas calcáreas, a veces líticas, a veces intercaladas con algunos bancos delgados de calizas impuras. Combinado con lo anterior hay limonitas, areniscas tobáceas y conglomerados (ver Fotografía Nº 12). Mayormente se presentan como conglomerados y areniscas muy semejantes a turbiditas.

Las formaciones geológicas en las áreas de influencia están muy fracturadas, fácilmente desprendibles y erosionables. Lo anterior se puede observar en los cortes de la carretera Interamericana y a lo largo del Río General principalmente antes y después de Paso Real y de Paso Real a Curré.

Los cortes y laderas en estas formaciones son muy inestable y y son comunes las facies de cizallamiento. El grado de meteorización es alto y profundo en el sector de Cabagra, hacia adentro de Buenos Aires y en el área de Terraba, Bijagual, Colinas. Las cárcavas y y derrumbes de laderas son comunes.



Fotografía Nº 12: Estratos de lutitas de la Fromacion Terraba. Obsérvese la alta fracturación y las intercalaciones de limonitas.

Aspectos Hidrológicos:

En la muestra de caminos de la sub-región de Buenos Aires hay algunos caminos que se ubican a lo largo o paralelo a ríos y quebradas. El camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás va paralelo y transecta el río Ceibo. El camino 03-011 Potrero Grande - 03-25 colinda con el río Coto Brus.

Los demás caminos se remontan por crestas y laderas o por divisiones de aguas.

La red hidrológica en la subregión de Buenos Aires es de menor desarrollo. Al haber una menor pluviosidad menor los afluentes de los ríos están menos desarrollados. Ls ríos Ceibo y Coto Brus son los de mayor envergadura. El Río General y el Río Coto Brus se unen para formar el Río Térraba. En el área de las reserva indígena de Boruca en donde se localizan dos de los caminos (04-033 Terraba - Bijagual, 330 Colinas - Límite Cantonal) el desarrollo de la red hidrológica es pobre. La mayor parte de ríos y quebradas son del caudal intermitente.

Es importante hacer la observación que a las cuencas medias de los Ríos Ceibo y Coto Brus, especialmente el río Cotón se encuentran altamente deforestadas, no así los sectores de las cuencas alta en donde hay una buena cobertura de bosques. Estas están en su mayor parte dentro de la Reserva Indígena y del Parque de La Amistad.

Características Climáticas:

Tres subclimas se presentan dentro de la sub-región de Buenos Aires. Propiamente en el área de influencia del camino 01-030 Buenos Aires - Ujarraz prevalece un clima húmedo, muy caliente con déficit moderado de agua con una precipitación media anual de 3.000 a 3.500 milímetros. La temperatura media anual se ubica en el rango 23 a 27ºC. El clima se caracteriza por una época seca de cuatro a cinco meses que se prolonga desde diciembre hasta abril y una lluviosa que se prolonga desde mayo a noviembre.

En el área de influencia de Cabagra en donde se localiza el camino 01-008 Brujo - Potrero Cerrado se da una transición climatica. En el primer segmento del camino el clima es húmedo - muy caliente con una pluviosidad semejante a la de Buenos Aires de 3.000 a 3.500 milímetros. Esta pluviosidad aumenta hacia el sector de Cabagra con precitaciones media anual de 3.500 a los 5.000 milímetros. En Cabagra hay un déficit moderado de agua. La temperatura media anual es de 23 a 27ºC y la estación de verano es más corta, extendiéndose en los meses de enero, febrero y marzo.

En el área de influencia de Potrero Grande, en donde se ubica el camino 03-011 Potrero Grande - 03-25 y 03-025 Platanillal - Campo Alegre hay una menor precipitación (2.500 a 3.000 milímetros)

pero se mantiene el clima húmedo, muy caliente, con déficit moderado de agua con las mismas temperaturas que se dan en El Brujo.

En el área de influencia de la reserva indígena de Boruca, en donde se ubican los caminos 04-033 Térraba - Bijagual y 330 Colinas - Límite Cantonal hay otra transición climática.

En el área de influencia del camino Térraba - Bijagual hay una menor pluviosidad presentándose un clima húmedo muy caliente, con precipitaciones de 2.000 a 2.400 milímetros.

Hacia el sectro de Colinas (camino 330 Colinas - Límite Cantonal es menos lluvioso, presentándose sectores de clima húmedo, muy calientes con precipitaciones entre 1.700 y 2.000 milímetros y climas sub-húmedo, seco, muy caliente con precipitaciones de 1.300 a 1.700. Las temperaturas en estas áreas se ubican en el rango de 27ºC o mayores.

Aunque en Colinas y Agua Buena hay promedios anuales de precipitación menores, las lluvias se concentran en los meses de agosto, setiembre y octubre, siendo muy copiosas e intensas.

Durante el año, en la mayor parte del área de la reserva Indígena de Boruca (Bijagüal, Maíz de las Uvas, Boruca) hay dos estaciones claramente diferenciadas: una epoca seca que se inicia desde finales de noviembre y se extiende hasta principios de mayo y una epoca lluviosa desde mediados de mayo hasta principios de noviembre. A mediados de año (Julio - Agosto) se presenta un veranillo que se prolonga por 15 o 22 días.
En la subregión de Buenos Aires, las temperaturas máximas promedio anuales superan los 30ºC y las temperaturas mínimas promedio anuales se ubican entre los 17 y 22ºC.

En resumen, la sub-región de Buenos Aires se caracteriza por una pluviosidad mayor o menor que la que se presenta en la sub-región de Perez Zeledon. Son muy característicos los disturbios atmosféricos de mayor permanencia, dándose períodos de lluvias muy intensas y prolongadas. Esta situación varía hacia el sector de Boruca en donde hay una mayor temperatura y menor precipitación. En el área de influencia de Colinas - Limite cantonal hay 50% menos de lluvias que las áreas de Potrero Grande y el Valle de Coto Brus.

La combinación de mayor precipitación y exceso de lluvias en ciertos meses agosto, setiembre, octubre en conjunto con las altas pendientes y un basamento geológico muy meteorizado, fracturado e inestable generan mayor índice de derrumbes y desprendimientos. La erosión de las laderas de pendiente alta, es mucho más intensa. Ejemplo de lo anterior son los efectos del Huracán Juana que genero múltiples derrumbes y carcavamientos mayores. Fué notorio la destrucción que se dió en la Carretera Interamericana y los caminos de Buenos Aires, Potrero Cerrado El

Brujo, Térraba por la precipitación extraordinaria que se dió (600 -700 mm en tres días).

Aspectos sobre los Suelos:

Hay diferencias pronunciadas en la constitución de los suelos dentro de las areas de influencia de los caminos rurales en la sub-región de Buenos Aires.

En el segmento de camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás, ésta transcurre por suelos de tipo terraza aluvial. Estos suelos son de tipo Inceptisol, moderadamente profundos, de baja saturación de bases y pueden estar sujetas a inundación.

En el área de influencia del camino 01-008 Brujo - Potrero Cerrado, los suelos son de tipo rojizo, profundos, con influencia de cenizas volcáncias. (latosoles pardo - rojizos). Estos están relacionados con suelos rojizos, profundos, más arcillosos, ácidos, en los sectores al pie de la serranía. Algunos de éstos presentan mal drenaje en las depresiones. (latosoles pardo - amarillentos). En el área de el Brujo - Cabagra - Potrero Cerrado los óxidos de hierro se hacen presentes de manera generalizada, predominando los suelos de tipo Ultisol como de tipo Inceptisol.

En el área de influencia del camino 03-025 Platanillal - Campo Alegre, se presentan suelos similares al área de Cabagra -Potrero Cerrado; rojizos, profundos, arcillosos, con baja saturación de bases, en los sectores al pie de la serranía y con mal drenaje en las depresiones (latosol pardo-amarillento). Se asocian con suelos pardo rojizos, profundo, con influencias de cenizas volcánicas (latosol pardo-rojizos).

En el área de influencia de los caminos 04-033 Térraba - Bijagual, 330 Terraba -El Brujo, 330 Colinas - Límite Cantonal predominantemente se dan los suelos rojizos, profundos arcillosos, ácidos con acumulación de óxidos de hierro y de aluminio en el sub-suelos (ver fotografía Nº13). Se asocian con suelos menos desarrollados y más oscuros (latosol pardo-amarillento).

En cuanto al uso potencial de estos suelos, en el área del camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás, se dan suelos profundos, pedrogosos, que no permiten su mecanización con un moderado exceso de precipitación.

En el área de influencia del camino 01-008 Brujo - Potrero Cerrado los suelos son muy limitantes, recomendables solamente para cultivos permanentes de tipo semibosque, ganadería o silvicultura. La precipitación alcanza 4.000 milímetros y hay área de pendiente mayores del 35 o 40%. los suelos son muy susceptibles a la erosión.



Fotografia Nº 13: Los suelos rojizos profundos, ácidos arcillosos con alta presencia de óxidos de hierro, predominan en el área de influencia de la subregión de Buenos Aires (caminos El Brujo - Potrero Cerrado, Térraba - Bijagual).

En el área del camino 03-011 Potrero Grande - 03-25 los suelos presentan algunas limitaciones, pero se consideran aptos para todo tipo de usos, aunque se requiere de métodos intensivos de manejo y conservación. Los suelos al sur del valle de Coto Brus presentan una fertilidad media a muy baja y los de Campo Alegre (camino 03-025 Platanillal - Campo Alegre) presentan las mismas problemáticas de El Brujo -Potrero Cerrado, con predominio de topografía accidentada.

En las áreas de los caminos 330 Térraba - El Brujo, 04-033 Terraba - Bijagual Boruca, 330 Colinas - Límite Cantonal, los suelos tiene limitaciones principalmente en cuanto a índice de sequedad, lo prolongado del verano, pero son aptos para cierto tipo de uso, con métodos intensivos de manejo y conservación. Hay que agregar limitaciones por pendientes en aquellos sectores mayores del 15 al 20% y la alta susceptibilidad de erosión que tienen. Estos suelos tienen fertilidad bajo y necesitan de un programa de fertilización intensa.

Aspectos de la Cobertura Vegetacional:

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, en la sub-región de Buenos Aires predominaba el bosque húmedo tropical abarcándo todo el sector de Buenos Aires, Cabagra, Potrero Grande. En el sector de la reserva indígena de Boruca había una transición a bosque muy húmedo premontano y a bosque muy húmedo tropical con transición a premontano. Lo anterior eran las coberturas forestales cuando no se había dado los cambios en el uso del suelo que existen actualmente. Hoy en día la mayor parte de las áreas de influencia de los caminos rurales en la subregión de Buenos Aires se encuentran totalmente deforestados. Los pocos reductos o parches boscosos son sumamente escazos, en alto grado alterados. La cobertura primaria existente se localizan en elevaciones superiores a 2.700 m.s.n.m en la Cordillera de Talamanca.

De acuerdo a la clasificación de coberturas vegetacionales de Luis Diego Gómez, en el área de influencia del camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás, predominaba el bosque tropical siempre verde estacional sobre suelos de tipo Inceptisol. Estos bosques están desarollados sobre formas de sedimentación fluvial con topografía moderada.

En el área de el camino 01-008 El Brujo - Potrero Cerrado, hay sectores de sabanas arboladas sobre formas de sedimentación aluvional con topografía plano-cóncavo y plano-ondulada de colinas suaves o cerros irregulares sobre suelos de tipo ultisol (lateritas con pan de hierro).

El área de Cabagra se caracterizaba por la presencia de un bosque tropical siempre verde estacional sobre formas de origen tectónico y de erosión (crestones secundarios y laderas de la

Cordillera de Talamanca) predominantemente de topografía moderada a accidental.

En el área de influencia del camino 03-011 Potrero Grande - 03-25, hay presencia nuevamente de sabanas arboladas y bosque tropical siempre verde estacional.

En las áreas alrededor de los caminos 330 Térraba - El Brujo, 04-033 Terraba - Bijagüal, 330 Colinas - Limite Cantonal, prodominaba el bosque tropical siempre verde estacional en topografía moderada a accidentada sobre suelos arcillosos, rojizos, ácidos. En el primer segmento del camino Térraba - Bijagüal se da la presencia de una franja de bosque tropical siempre verde estacional sobre formas de sedimentación marina con topografía accidentada (serranías y gargantas) en suelos poco profundos, lixiviados y pedrogosos (inceptisoles). Los bosques son ralos con lianas y pocas epífetas.

Reductos de bosques tropicales siempre verde estacional son muy escasas y no existe ningúna cobertura primaria en todas las áreas de influencia de los caminos rurales de la sub-región de Buenos Aires. Lo que existe actualmente son coberturas residuales generalmente en aquellos sectores de más alta pendiente, o en donde se ha dado ya una degradación del suelo muy destacada.

Las coberturas vegetacionales más abundantes son de tipo secundario, tacotal, tacotal alto o secundario degradado.

Las sabanas se caracterizan por arboledas muy ralas. Muy particular es observar los rodales o agrupaciones de palma real dispersadas irregularmente. Ha sido tema de discusión entre especialistas de que éstas no son naturales, sino que ha habido intervención del hombre, principalmente por tribus prehistóricas y tribus indígenas. Sin embargo en estudios realizados en el área del Valle del General que cubren un período de 8.000 a los 37.000 años hay testigos de que está vegetación sabanera o de sabanas arboladas es de la más antigua en el hemisferio. Por lo anterior es una condición muy propia de la zona lo cual nos da muestra de la existencia de un balance muy particular en cuanto a tipo de suelos, régimen de viento y brisas, precipitación, alta evapotranspiración y topografía.

En las áreas alrededor de los camino Térraba - Bijagüal la presencia de sabanas es a menor escala. Las sabanas Mano de Tigre, El Barranco, Térraba por el sector del Volcáncito y Bruran, son algunos. Aquí se nos combinan las sabanas arboladas con el bosque semideciduo y el bosque siempre verde de ladera que se ubica en las partes más altas de las filas montañosas como fila el Desengaño, Fila Hipólito, Fila Pavas, Fila Cascan, etc.

Aspectos sobre Uso Actual del Suelo:

Con excepción de los sectores de las terrazas fluviales y conos aluviales a lo largo del camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás (cultivo de piña) el resto de las áreas de influencia de los caminos rurales se caracterizan por la presencia dominante de la actividad de la ganadería extensiva (ver fotografía Nº 14). Los cultivo del maíz, frijoles, plátanos, legumbres y algunos árboles frutales se realiza en parcelas pequeñas, principalente en las reservas indigenas. Se agrega a lo anterior la siembra de yuca y algunos otros tubérculos.

Es en las reservas indigenas es donde hay mayor presencia de cultivos de subsistencia. Son parte de la dieta algunas frutas específicas de la zona en conjunto con el aguacate, el cuadrado, el palmito, etc.

La única otra actividad extensiva, aparte de la ganadería, son los cultivos de piña, que se ha desarrollado o apartir de Buenos Aires hacia San Isidro. Algunos cultivos de café se hacen presentes (valle del Coto Brus).

Las sabanas arboladas son extensas en las área de influencia de los caminos. Por ejemplo, el segmento de camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás son muy distinctivas las sabanas que cubren las laderas del cauce del río Ceibo. Gran parte de las sabanas son parte de la Reserva Indígena de Salitrí y Cabagra y la Reserva Indígena de Térraba y Boruca. Como se mencionó anteriormente muchas de estas sabanas están dedicadas a la ganadería "muy extensiva".(Sabanas Ujarrás, Salitre, Buenos Aires, Achiote, etc.). Las áreas de sabana suben hasta más de 11 km. en las laderas de la montaña a partir de Ujarrás.

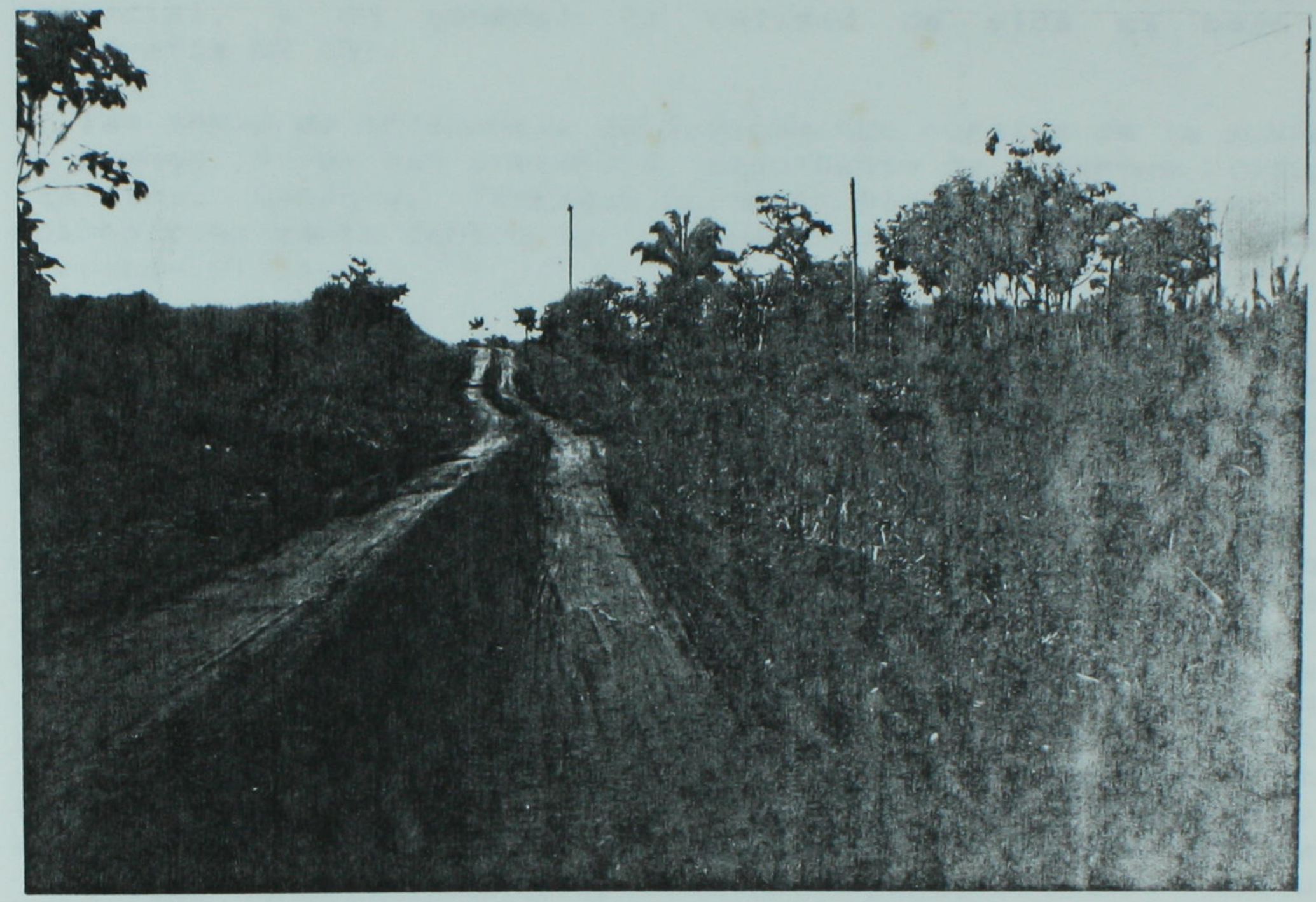
Aspectos Socio-económicos y de Asentamientos:

En el área de la subregión de Buenos Aires hay un contraste muy notorio en cuanto a los aspectos socioeconómicos y de asentamientos.

En primer lugar hay que destacar que hay una mayor tendencia de núcleos de caseríos en lugar de "urbanización lineal" a lo largo de los caminos.

Muy notorio es la poca presencia de viviendas a lo largo del Río Ceibo y la baja densidad de viviendas en las sabanas.

La densidad de población en la subregión de Buenos Aires es mucho menor que la región de Perez Zeledón. Las viviendas de los propietarios de fincas y lotes tienen la tendencia de localizarse más alejadas de los caminos (El Brujo, Cabagra, San Antonio, Boruca, Bijagual, Maiz de Boruca, etc.). Muy particular es la concentración de viviendas cerca de nacientes de agua o a lo largo de quebradas y ríos con caudal permanente.



Fotografía Nº 14: La actividad de la Ganadería extensiva predomina en las áreas de influencia de los caminos Terraba - Bijagual, El Brujo - Potrero Cerrado, Colinas - Límite cantonal etc.

En el área de la reserva indígena de Boruca, la calidad y desarrollo de la infraestructura básica de servicios es pobre. El transporte público, la presencia de acueductos, la actividad comercial, y en general la calidad de vida es bajo (ver fotografía Nº 15).

En las áreas de influencia de los caminos rurales de la subregión de Buenos Aires hay presencia importante de reservas indígenas (Salitre, Cabagra, Térraba- Boruca). Algunos de los caminos se ubican totalmente dentro de una reserva indígena (camino 04-033 Térraba- Bijagual).

En algunas áreas de los caminos hay electrificación. Hay presencia de escuelas en cada uno de los caseríos o núcleos pequeños de población, centros de salud, abastecedores, pulperías, pero la calidad y estado de estas es deficiente. Se agrega la poca presencia de servicios de comunicación telefónica.

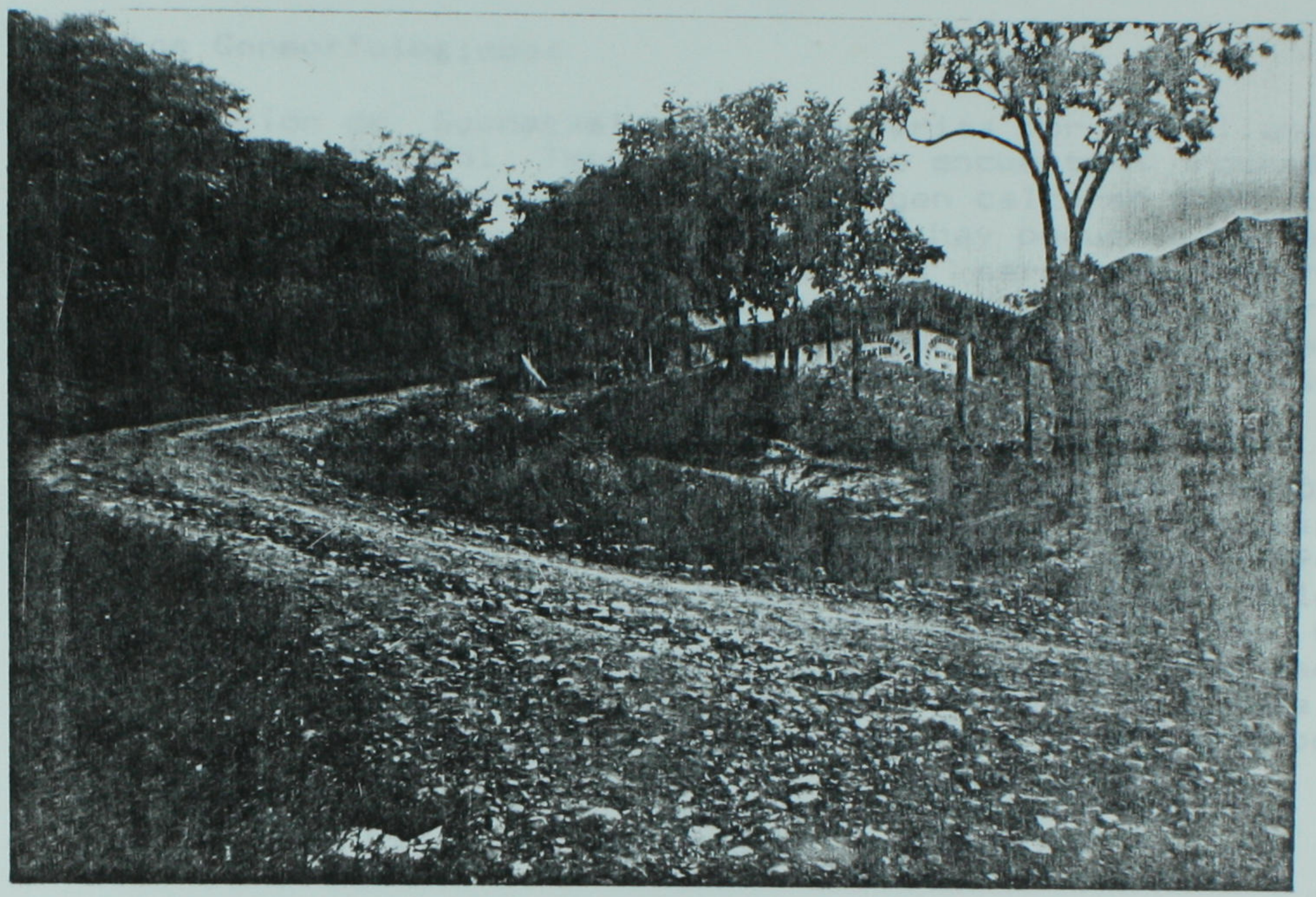
Los habitantes de los poblados y comunidades se trasladan a Buenos Aires o hacia Palmar Sur y Palmar Norte para ciertos servicios básicos, principalmente bancarios, clínicas de la Caja del Seguro, colegios, talleres, y comercio en general. El sector de Buenos Aires se concentra en lo que es Buenos Aires propiamente y el sector de Coto Brus se concentra en Potrero Grande. En el área de influencia de Buenos Aires y Potrero Grande hay transporte público por medio de buses o camiones y en menor grado hay facilidad de transportes en lo que es el sector Térraba, Bijagual, Boruca, Maíz de Boruca, Maíz de las Uvas, Guagaral.

En términos generales Buenos Aires es una subregión con restricciones para un desarrollo sostenido, estancada, en donde las fincas se caracterizan por estar poco asistidas, con alta presencia de tacotales y malezas. La práctica de la quema y roza es común para la limpia de terrenos para la siembra de maiz y frijoles. La presencia de servicios y su calidad es deficiente.

C. La Subregión de Guanacaste.

Por la similitud en aspectos climáticos, socio-económicos, culturales, de uso actual del suelo, etc. se ha considerado conveniente juntar la muestra de caminos rurales de los cantones de Carrillo, Santa Cruz, Liberia, Bagaces, Cañas, Nicoya, etc, dentro de una subregión que la denominaremos: sub-región de Guanacaste. La sub-región de Guanacaste es en realidad parte de lo que se concoce como la región del Pacífico Seco, que comprende toda la provincia de Guanacaste y parte de la provincia de Puntarenas (sector península y Golfo de Nicoya).

En los caminos rurales de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Cañas, Liberia lo que hay es una diferenciación en cuanto a topografía y en cuanto al basamento geológico. En los demás aspectos, los



Fotografía Nº 15: La presencia de servicios básicos, especialmente dentro de las reservas indígenas es bajo y deficiente.

factores son similares en cada una de las áreas de influencia en donde se localizan los caminos.

Aspectos Geomorfologícos:

La sub-región de Guanacaste se caracteriza por las llanuras o bajos aluvionales del Tempisque que se encuentran rodeados de pequeñas lomas y cerritos ya sea de origen calcáreo o de origen volcánico (cretácico). En medio de ellas hay pequeños vallecitos u hoyas. Se agrega a lo anterior las serranías costeras e internas, las mesetas volcánicas y las terrazas y terrenos accidentados de pie de monte de lo que es la Cordillera de Guanacaste, tambien de origen volcánico. Todo el sistema hidrológico mayor, nace en la cordillera Guancasteca.

En el área en donde se localizan los caminos del cantón de Carrillo: 920 PAV Filadelfia - La Guinea, 920 La Guinea - Ortega, 01-031 Corralillo - Ortega, 01-034 Ortega - Puerto Ballena, 01-035 La Guinea entrada al Ojoche, 04-023 Belén - Inicio Finca Guanacaste Mocho, 04-25 Corralillo - Río Cañas Nuevo, 04-026 Río Cañas Nuevo - Estero Caballo, son caminos localizados dentro de lo que se conoce como la Bajura del Guanacaste (ver fotografía Nº 16). Esta se caracteriza por un relieve de :

- llanuras bajas con depresiones inundadas,

- llanuras bajas y planicies suavemente inclinadas en partes onduladas.

Partes de estas áreas son terrenos sujetos a inundación y con deficiencias en cuanto a drenaje. En eventos extraordinarios o años de alta precipitación, se generan inundaciones.
Los caminos de los cantones de Carrillo y de Santa Cruz se localizan dentro de las unidades geomorfológicas de llanura aluvial del Río Tempisque y de la planicie aluvial del Río Cañas.

Todos los caminos del cantón de Carrillo son caminos en terrenos planos, no montañosos que comunican a distintos caseríos y poblados. Estos caminos se desarrollaron como comunicación entre viejas haciendas de latifundio, dedicadas a la ganadería extensiva, las cuales posteriormente se transformaron a agricultura intensiva.

Hoy la mayor parte del área de influencia de los caminos del cantón de Carrillo mencionados anteriormente están dedicados al cultivo de caña, al cultivo de melón, y de arroz. En menor grado se mantienen algunas fincas dedicadas a la ganadería extensiva.

El único camino localizado en el cantón de Santa Cruz es también sobre terrenos planos, con poco cambio de pendientes con excepción de un pequeño paso de loma (ver fotografía Nº 17). El camino 910 Cartagena - Tempate une el pequeño vallecito



Fotografía Nº 16: Los terrenos planos son los que predoniman en las áreas de influencia de los caminos del cantón de Carrillo (llanura del Tempisque)



Fotografía Nº 17: Paso de garganta entre cerritos y lomas en el camino Cartagena - Tempate.

intermontano de Cartagena con el pequeño vallecito de Tempate transectando por gargantas en medio de los cerritos.

En el área de influencia del camino Cartagena - Tempate predomina la topografía plana, plano ondulado y accidentado (ver fotografía Nº 18).

Los caminos rurales localizados en el cantón de Nicoya, igualmente se localizan generalmente en terrenos planos; comunicando pequeños vallecitos o en llanuras costeras. Los caminos 150 PAV El Piave - Nicoya, 150 03-30 - Piave y 03-030 Montañita - San Antonio transectan por terrenos planos, planos ondulados en medio de pequeños cerritos de origen calcáreo. El camino 02-017 Vigía - Puerto Jesús se ubica sobre terrenos planos de llanura aluvional costera, poco desarrollado.
Solamente pequeños sectores entre Piave - Nicoya y Montañitas - San Antonio presentan cambios de elevación al tansectar por los pasos o gargantas entre los cerros relictos.

En el cantón de Liberia, la mayor parte de los caminos están localizados en el área de faldas de inclinación uniforme y disecciones frecuentes de la Cordillera de Guanacaste específicamente en el área que se conoce como el paso de montaña, entre el volcán Rincón de la Vieja y cerro Cacao. Los caminos 917 Quebrada Grande - Socorro, 03-011 Hacienda El Socorro - Las Lilas, 05-003 Guadalupe - Curubandé y 05-050 Curubandé - Hacienda Guachepelín se localizan en las terrazas y faldas de coladas volcánicas del Cerro Cacao, regados por los ríos Góngora, Quebrada Grande y Los Ahogados.

Los caminos presentan subidas y descensos, cortando cauces de los ríos y quebradas los cuales han oradado profundas zanjas dentro de las tobas y coladas de lava.

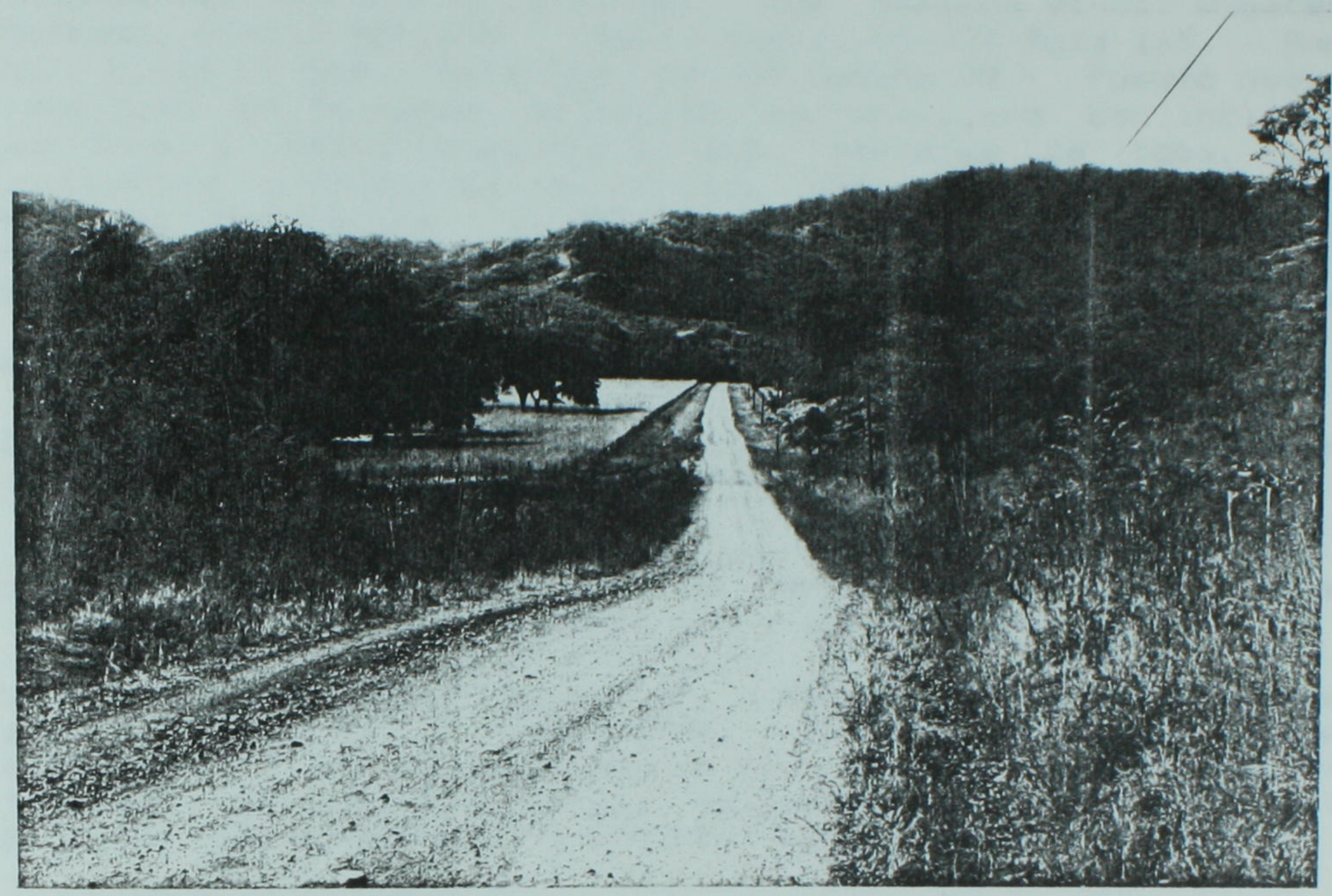
Solo un camino dentro del cantón de Liberia se localiza en terrenos de planicie y terrazas. El camino 01-015 Ruta 1 - Finca Privada transecta por terrazas de tobas bastante planas, generalmente dedicadas a la ganadería extensiva.

Los caminos del cantón de Cañas: 925 Javilla Abajo - Límite Cantonal y 01-011 Cañas - Hotel Escuela se localizan en terrenos:

- de relieve ondulado a accidentado con vallecitos, cerros y lomas,

- planicies y terrazas en partes onduladas de suave a fuerte, con gradas.

En general los caminos del cantón de Cañas se caracterizan por un relieve accidentado, con excepción de un sector del camino 01-011 Cañas - Hotel Escuela de terrenos planos, colindantes con el Río Cañas.



Fotografía Nº 18: En las áreas de influencia de los caminos del cantón de Santa Cruz y Nicoya hay terrenos planos, plano-ondulados y accidentados.

Finalmente tenemos los caminos del cantón de Bagaces, en donde la mayor parte de ellos se localizan en el sector de pie del monte y laderas del Rincón de la Vieja. Los caminos 01-011 Bagaces - Montano, 01-013 Montano - Monte Negro, 02-024 Ruta 165 - Rancho Rey, 03-06 La Ese - Ruta 164 y 03-08 Camino 09 - Pueblo Nuevo se localizan en terrenos de faldas de cordillera con inclinación uniforme y desecciones frecuentes (terrazas de toba, coladas volcánicas y depósitos de cenizas volcánicas derivadas de los Volcanes Miravalles y Santa María). En esta morfología semimontañosa son característico las subidas y descensos del camino que cortan cañadas u hondonadas de las quebradas y ríos.

Aspectos Topográficos:

Dos topografías básicas predominan en la muestra de camino rurales dentro de sub-región de Guanacaste:

a. La de terrenos planos que comprende la mayor parte de los caminos del Cantón de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya. Estas se ubican entre los 5 y 70 metros sobre el nivel del mar.

b. La de topografía irregular o montañosa, principalmente de planos irregulares, disectados, con pendientes en general moderadas o altas en los pasos de ríos y quebradas que comprenden la mayor parte de los caminos de Liberia, Bagaces y de Cañas. Estos se ubican entre 30 y 600 mts. sobre el nivel del mar.

Aspectos Geológicos:

En los caminos del cantón de Carrillo y del cantón de Santa Cruz predominan los depósitos cuaternarios muy recientes, (planos aluvionales) desarrollados por el Río Cañas y el Río Tempisque. Dentro de las áreas de influencia de los caminos se encuentran pequeños cerritos o lomas relictos en donde aflora el Complejo Nicoya, que son basaltos o lavas que se depositaron en un ambiente marino (ver fotografía Nº 19).

En el cantón de Nicoya, el camino 02-017 Vigía - Puerto Jesús está sobre depósitos del cuatenario muy recientes (llanuras aluviales costeras) y los caminos 150PAV El Piava - Nicoya, 150 03-30 - Piave y 03-030 Montañita - San Antonio están sobre formaciones sedimentarias conocidas como la Formación Rivas y Sabana Grande. Importante es destacar los cerros relictos de calizas en el área de influencia en donde se localizan estos caminos. Observable es la presencia de fallas y fracturas en esta zona de Nicoya.

Los caminos localizados en los cantones de Bagaces, Liberia y Cañas, sobreyacen sobre Formación Bagaces que se caracteriza por tobas y cenizas volcánicas compactadas y coladas de lava generados por los volcanes que se encuentran a lo largo de la Cordillera de Guanacaste. Predominan las tobas ignimbríticas aglutinadas o tobas soldadas con material un poco más



Fotografia NO 19: Los pequeños cerritos diseminados en las llanuras son las principales fuentes de material de los caminos. En estas aflora el Complejo de Nicoya (basaltos o lavas fracturadas y meteorizadas)

heterogéneo. Esta formación es derivado de sucesivas erupciones volcánicas.

Solo uno de los caminos de Liberia se diferencia ligeramente de los demás caminos (01-015 Ruta 1 - Portón Finca Privada) al localizarse sobre la Formación Liberia, que es una toba mucho más blanquecina que la de Bagaces. La Formación Liberia es igualmente ignimbrítica pero tiene una mayor acumulación de cenizas pumáceas de diferentes tamaños y poco aglutinadas. Estas son ricas en cuarzo y fragmentos de pomex.

La diferencia entre la Formación Bagaces y la Formación Liberia es que ésta última es fácilmente erosionable y son muy característicos los cortes profundos de las quebradas y ríos a lo largo de esta Formación.

Aspectos Hidrológicos:

Por ser la sub-región menos lluviosa, la red hidrológica es menos desarrollada en comparación con otras sub-regiones del país. A lo anterior es necesario agregar la intensa deforestación que se ha dado en está, existiendo niveles de escorrentía sumamente altas.

En todos los ríos y quebradas de Guancaste hay un alto deterioro de las cuencas y una alteración del régimen de cuadales. La mayor parte de los ríos y quebradas durante la época de verano se secan o se reduce sustancialmente su caudal. Como ejemplo, el caudal del Tempisque en verano se reduce en un 80% en comparación con su caudal promedio en la época de invierno).

Dentro del área de influencia de los caminos ruales de la sub-región de Guanacaste se localizan algunos ríos importantes. En el cantón de Carrillo, los caminos 920 La Guinea - Ortega, 920PAV Filadelphia - La Guinea, se ubican muy cercano o van paralelo Río Tempisque.

Los caminos 01-035 La Guinea - Entrada al Ojoche y 01-034 Ortega - Puerto Ballena se acercan al Río Tempisque, van paralelo al viejo cauce el Río Viejo. El camino 910 Cartagena-Tempate, cruza el Río Tempate que es el río de mayor envergadura en esa área.

Los caminos del cantón de Liberia: 917 Quebrada Grande Socorro, 03-011 Hacienda Socorro - Las lilas, 05-003 Guadalupe - Curubandé, 05-050 Curubandé - Hacienda Guachipelín, se ubican cercanos o paralelos a los ríos Colorado, Ahogados y Salitral.
Los caminos del cantón de Bagaces: 03-09 Guayabo - Rincón de la Cruz, 03-08 Camino 09 - Pueblo Nuevo, 03-06 La Ese - Ruta 164, 02-024 Ruta 165 - Rancho Rey se localizan dentro del área de influencia del los ríos Blanco, Piedras y Cuajilapa, que nacen en las faldas de los Volcán Santa María y Miravalles.

Todas las áreas de influencia de los caminos de la sub-región de Guanacaste están altamente deforestadas. Es escaso inclusive, la cobertura de ribera de río o quebrada. En todos los ríos y quebradas hay un alto arrastre de material (gravas y arenas) y son comunes las avenidas o desbordes.

Aspectos Climáticos:

En el sector de bajura y vallecitos intermedios de la sub-región de Guanacaste (cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya y Liberia) prevalece un clima sub-húmedo, seco, muy caliente, con precipitación media anual entre los 1.300 y 1.700 milímetros y una temperatura media anual mayor de 27ºC. Los únicos meses en donde se da exceso de lluvia es en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre y en ocasiones en el mes de julio.

En el resto de los caminos localizados en las laderas de la Cordillera Volcánica (cantones de Liberia, Cañas y Bagaces), se presenta un clima transicional con mayor húmedad o pluviosidad. En estas, el clima es húmedo, caliente, con precipitaciones que van desde los 2.200 a lo 3.000 milímetros. La temperatura media anual es de 22 a 26ºC y la estación seca se extiende dentro de enero hasta abril, con un pequeño veranillo en el mes de julio.

Las condiciones climáticas en la sub-región de Guanacaste están determinadas en gran parte por la incursión de los vientos alisios del noreste. En términos generales desde finales de octubre hasta comienzos de mayo se presenta la estación seca, con la presencia de los fuertes vientos alisios que impiden la confección e incursión de humedad proveniente del Pacífico.

La sequía es severa y muy pronunciada en los cantones de Carrillo, Santa Cruz y Nicoya. Conforme se asciende a la Cordillera de Guanacaste ésta se atenúa por tasas de evapotranspiración más bajas y lluvias más copiosas. La estación lluviosa generalmente se inicia a mediados de mayo en las faldas de la Cordillera, y en junio en la bajura (Carrillo-Santa Cruz). En junio - agosto las lluvias son esporádicas por el "Veranillo de San Juan" en donde nuevamente se hacen presentes los vientos alisios.

Un aspecto particular en la sub-región de Guanacaste son los ciclos cada 5 o 6 años de menor precipitación y mayor sequía. Durante estas sequías se da un déficit de humedad en el suelo que se prolonga desde finales de julio hasta mayo del año siguiente (10 meses). En cada una de estas sequías hay pérdidas significativas en el sector agropecuario.

Aspectos sobre los Suelos:

Varios tipos de suelos se presentan en el área de influencia de la muestra de caminos rurales de la sub-región de Guanacaste.

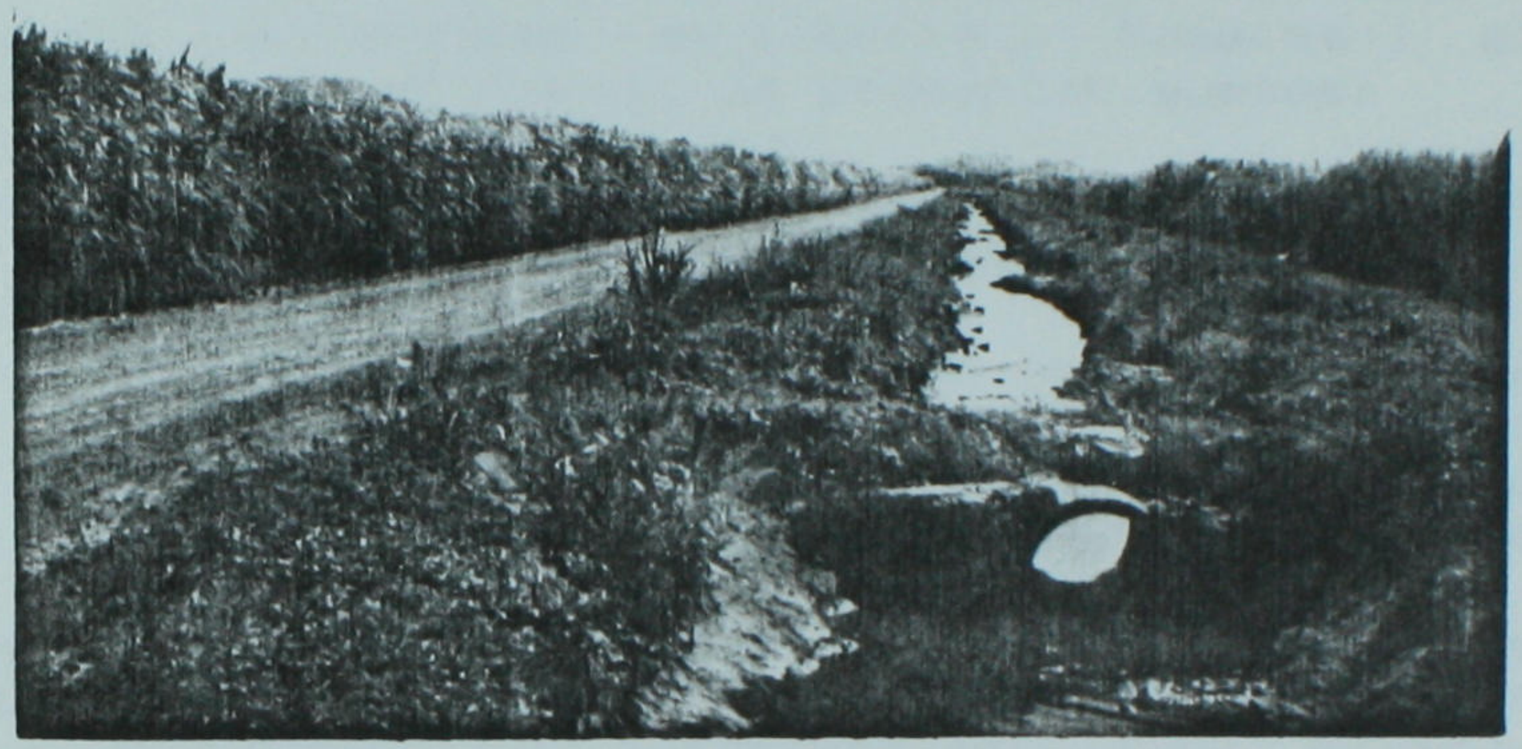
En primer lugar destacan los suelos planos, profundos, bien drenados, muy fértiles, de textura med ia a moderadamente pesada, más conocidos como suelos aluviales. Estos suelos se predominan en las áreas de influencia de los caminos: 920PAV Filadelfia - La Guinea, 920 La Guinea - Ortega, 01-035 La Guinea - Entrada al Ojoche, 01-031 Ortega - Corralillo, 05-005 Estero Caballos - Corralillo. Algunos sectores de estos están sujetos a inundación y pasan secos por más de 90 días del año. En algunas localidades se presentan suelos negros, plásticos, adhesivos en humedad, durso y con grietas en seco, conocidos como los grumosoles (sonsocuites).

En el área de influencia de camino 910 Cartagena - Tempate también se presentan suelos profundos, poco desarrollados, con riesgo de inundación, secos por más de 90 días del año. Estos suelos son del tipo aluvial y coluvio-aluvial. Hay algunos sectores intermedios a lo largo de este camino en donde hay suelos litosólicos de pie de cerranía o lomerío.

A lo largo de los caminos del cantón de Nicoya, es común la presencia de grumosoles. En el camino 150PAV El Piave - NIcoya, 03-030 Montañita - San Antonio, 150 03-30 - El Piave, se presentan suelos profundos, bajos en base, secos por más de 90 días al año, asociados con suelos arcillosos poco profundos, pedrogosos (latosol con planosol). Estos se entremezclan con suelos de tipo grumosoles (sonsocuites) de color negro, plásticos, arcillosos, que se agrietan en verano. Estos suelos generalmente se presentan en las depresiones o terrenos plano cóncavos.

En las áreas de influencia de los caminos del cantón de Liberia y Bagaces: 917 Quebrada Grande - Socorro, 03-011 Hacienda El Socorro - Las Lilas, 05-003 Guadalupe - Curubandé, 05-050 Curubandé - Hacienda Guachipelín, 02-024 Ruta 165 - Rancho Rey, 03-06 La Ese - Ruta 164, 03-08 Camino 09 - Pueblo Nuevo, 03-09 Guayabo - Rincón de la Cruz, se presentan suelos oscuros profundos, bajo en bases, derivados de cenizas volcánicas. Estos suelos, conocidos como Andosoles generalmente están asociados con suelos de textura más gruesa.
En el área de influencia del camino 01-015 Ruta 1 - Portón Finca Privada (cantón Liberia) se ubica dentro de suelos de moderada profundidad, arcillosas, plásticas, secas por más de 90 días del año, de color pardo y pardo rojizos.

De acuerdo a las características anteriores tenemos suelos para cualquier tipo de uso en donde solo se requieren métodos sencillos de manejo y conservación, localizados principalmente en las área de influencia de los caminos del cantón de Carrillo. En los suelos fértiles de Carrillo se presenta la problemática de evacuación de aguas por lo cual es necesario realizar o mantener un sistema de drenaje adecuado (ver fotografía Nº 20). Esta mitigaría en parte la problemática de inundaciones.



Fotografia NO 20: En los terrenos planos sujetos a inundaciones es necesario que exista un buen sistema de drenaje. (zona de influencia del camino Filadelfia -La Guinea, La Guinea - Ortega.

A su vez, existen algunos sectores de "sonsocuites" que requieren de medidas especiales para su manejo.

En el canton de Nicoya, los suelos alrededor de los caminos 150PAV El Piave - Nicoya, 150 03-30 - El Piave y 03-030 Montañita - San Antonio, tambien existen suelos de tipo "sonsocuite" que requieren de medidas especiales para su manejo. El el área de influencia del camino 02-017 Vigía - Puerto Jesús, se presentan las mismas condicionantes que los suelos alrededor de los caminos en el cantón de Carrillo.

En los sectores en donde se localizan la mayor parte de los caminos de los cantones de Liberia y Bagaces (pie de monte y laderas de la Cordillera), se presentan suelos:

- que permiten cualquier tipo de uso, con prácticas de manejo sencillas de conservación de suelos,

- o suelos menos profundos con pendientes de hasta 30% que requieren una escogencia más estricta o una selección más cuidadosa de su uso o tipo de cultivo y la ejecución de prácticas especiales de conservación.

En los caminos el área de los caminos de Bagaces, específicamente en el área de Guayabo, se presenta un buen sector de suelos buenos, profundos, que solamente requieren métodos sencillos de manejo y conservación.

Una área que presenta condiciones poco adecuados para la agricultura es alrededor del camino 01-013 Montano - Monte Negro, por las pendientes mayores y la susceptibilidad a erosión y su escasa profundidad. A su vez se da la problemática de sequía de más de 90 días al año. Estos suelos son más aptos para la ganadería o utilización racional de bosque o protección.

Aspectos de Cobertura Vegetacional:

Antes de la colonización, en la sub-región de Guanacaste predominaba el bosque seco tropical, principalmente en toda el área de influencia de los caminos de Carrillo, de acuerdo a clasificación de las zonas de vida de Holdridge.

En las áreas de influencia de los caminos del cantón de Santa Cruz y Nicoya y parte de los caminos de los cantones de Liberia y Bagaces predominaba el bosque seco tropical, transición a humedo.

En las áreas de influencia de los caminos de Liberia y Bagaces, localizados en las faldas de la cordillera se da una transición de bosque seco tropical- transición a húmedo al bosque húmedo tropical y el bosque húmedo tropical transición a Pre-Montano. Lo anterior se debe al escalonamiento de una mayor precipitación y humedad en las faldas de la Cordillera Guanacasteca.

De acuerdo a la clasificación de tipos de vegetación por Luis Diego Gómez, en el sector de la Bajura de Guanacaste (Cantón de Carrillo) en los caminos 920PAV Filadelfia -La Guinea, 920 La Guinea - Ortega, 01-031 Corralillo - Ortega, 01-034 Ortega - Puerto Ballena, 01-035 La Guinea - Entrada al Ojoche, 04-023 Belén - Inicio Finca Guanacaste Mocho, 04-25 Corralillo - Río Cañas Nuevo, 04-026 Río Cañas Nuevo - Estero Caballo, predominaba el bosque siempre verde estacional de bajura, sobre formas de sedimentación aluvional o **la sucesión de vegetación arbustiva o arbustiva con bosquetes aislados y parches de vegetación sabanoide sobre formas de sedimentación aluvial, plano cóncava o plano con colinas suaves, generalmente asociados con suelos tipo "sonsocuite" (ver fotografía Nº 21).**

En el área de influencia de los caminos: 910 Cartagena - Tempate, 150PAV El Piave - Nicoya, 150 03-30 - El Piave y 03-030 Montañita - San Antonio predominaba el mismo tipo de cobertura de los caminos de Carrillo.

En el área de influencia de los caminos del cantón de Nicoya, es importante destacar que en las áreas de los cerritos o relictos de cerros, se caracterizan por coberturas de bosque semideciduos a deciduos, muy ralos, principalmente en las laderas de las serranías de origen igneo (Complejo de Nicoya). Estas laderas presentan suelos tipo litosólicos, poco profundos y secos por más de 90 días del año.

En los caminos de Liberia, Bagaces y Cañas, predominaba los bosque semi-deciduos de bajura, sobre formas de origen volcánico con topografía moderadas plano, plano-concávas o terreno accidentado con pendientes del 5 al 30%, generalmente sobre suelos de tipo Andosol, asociados con material volcánico.

En la actualidad la escasa presencia de cobertura vegetacional es la regla. Muy escasos reductos de bosque existen en las áreas de influencia, principalmente a orillas de quebradas y ríos.

Todas las áreas de influencia de los caminos de los cantones de Nicoya, Carrillo, Santa Cruz, Liberia, Cañas, Bagaces, se encuentran totalmente deforestadas. Solamente las partes altas de cerros relictos y faldas superiores de la Cordillera, hay cobertura forestal muy degradada, que ha sido alterada tantó por el pastoreo de ganado, como por la práctica de quema y roza para la "limpia" y "renovación" de potreros.

Aspectos sobre el Uso Actual del Suelo:

En el área de influencia de los caminos del cantón de Carrillo: 920PAV Filadelfia -La Guinea, 920 La Guinea - Ortega, 01-031 Corralillo - Ortega, 01-034 Ortega - Puerto Ballena, 01-035 La Guinea entrada al Ojoche, 04-023 Belén - Inicio Finca Guanacaste Mocho, 04-25 Corralillo - Río Cañas Nuevo, 04-026 Río Cañas Nuevo - Estero Caballo, hay dos actividades básicas.



Fotografia Nº 21: Vegetación arbustiva con bosquetes aislados se observa en el área de influencia del camino Finca Palo Blanco - Corralillo.

La primera de ellas, principalmente en las áreas de los caminos La Guinea - Ortega, Filadelfia - La Guinea, Corralillo - Ortega son los extensos cultivos de caña en conjunto con la nueva actividad del cultivo de melón. En el resto del área de influencia de los caminos predomina la ganadería extensiva combinada con parcelas de cultivo de caña y de otros granos básicos: sorgo, arroz, etc (ver fotografía Nº 22).

Solamente en parcelas o lotes pequeños adyacentes a las viviendas y alrededor de los núcleos de caseríos, hay siembra de cítricos, de otros árboles frutales, plátanos, melones, sandía, etc.

En el área de influencia del segmento de camino Cartagena-Tepante en Santa Cruz predomina la ganadería extensiva. Solamente en el caserío de Tempate hay algunos cultivos de platanos, maiz, cítricos, etc.

En el área de influencia de los caminos de Nicoya, igualmente predomina la ganadería extensiva con pequeños lotes o parcelas con cultivos de plátano y maíz.

En las áreas de influencia de los caminos de Liberia: 917 Quebrada Grande - Socorro, 03-011 Hacienda el Socorro - Las Lilas, 05-003 Guadalupe - Curubandé, predomina igualmente la ganadería extensiva, pero hay mayor presencia de parcelas con cultivos de plátanos, frijoles, maiz, arroz. Inclusive hay algunas fincas dedicadas a la silvicultura.

En el cantón de Bagaces, principalmente a lo largo del camino 01-013 Montano - Montenegro la actividad predominante es la ganadería extensiva. Alrededor de los caminos 02-024 Ruta 165 - Rancho Rey, 03-06 La Ese - Ruta 164, 03-08 Camino 09 - Pueblo Nuevo y 03 -09 Guayabo - Rincón de la Cruz, se da la combinación de la ganadería extensiva con la ganadería de leche, en conjunto con cultivos de maíz, cultivos de frijol, plátano, etc.

Aspectos Socio-económicos y de Asentamientos:

Todos los segmentos de caminos rurales de la muestra representativa en el área de Guanacaste se desarrollan a partir de poblados y comunican pequeños caseríos intermedios entre ellos.

Hay una menor tendencia de "urbanización" a lo largo de los ejes de camino y se da más la concentración de viviendas en caseríos o poblados pequeños (Cartagena, Tempate, Filadelfia, Finca Hacienda Vieja, La Guinea, Ortega, Belén, Corralillo, Cañas, Quebrada Grande, Curubandé, Puerto Jesús, Nicoya, El Piave, San Antonio, Cañas Dulces, Jabilla Abajo, San Juan, Libertad, etc). En cada uno de los caseríos o poblados hay escuela, centros de salud y abastecedores de alimentos (ver fotografía Nº 23).



Fotografía Nº 22: La actividad de la ganadería extensiva con parcelas de caña de azucar en terrenos aluviales en el área de influencia del camino Corralillo - Ortega.



Fotografía Nº 23: Caracteristicas del poblado de Tempate.

BIBLIOTECA MOPT.

En general hay servicios de transporte público con excepción de los caminos: 917 Quebrada Grande - Socorro, 01-015 Ruta 1 - Portón Finca Privada, 05-050 Curubandé - Hacienda Guachipelín, 925 Jabilla Abajo - Límite Cantonal y los caminos del cantón de Bagaces.

La mayor parte de las áreas de influencia de los caminos hay electricidad, acueductos o pozos para el abastecimiento de agua potable. El servicio de comunicación telefónica es deficiente y muy escaso, localizado solo en las poblaciones mayores.

Para los servicios básicos, financieros, hospitalarios y de educación mayor, los habitantes se trasladan a Liberia, Filadelfia, Cañas y Bagaces.

En términos generales hay un estancamiento en el aspecto de desarrollo económico, principalmente en el área agropecuaria, en la sub-región.

La subregión de Guanacaste se caracteriza por estar sujeto a condiciones climáticas extremas: verano largo, sequías, inundaciones, etc. Hay un índice extremo de erosión de suelos y de pérdida de recurso de agua, tanto superficial como subterranea.

La única área en donde se observa una mayor dinámica socio-económica es el área de influencia de los caminos de Carrillo en donde están las siembras de caña, melón, y granos básicos.

En el resto del área, predomina la ganadería extensiva en potreros con notorio deterioro en calidad de pastos en suelos poco fértiles.

Se agrega a lo anterior la práctica generalizada de la quema de potreros y tacotales para la "limpia" y "renovación" de éstos, lo cual disminuye la fertilidad y calidad de los suelos.

Las áreas de influencia de los caminos en los cantones de Liberia y Bagaces (faldas de Cordillera) presentan potencialmente suelos adecuados, pero es necesario implementar programas agrícolas específicos con cultivos más adaptados a ésta zona aprovechando la mayor humedad y precipitación.

El nivel socio-económica y calidad de vida en sub-región de Guancaste es una de las más bajas del país. Lo anterior es visible en el estado de las viviendas, la incipiente actividad agropecuaria y la migración que se ha dado de los habitantes hacia otras sectores del país (San Carlos y Zona Sur).

Carrillo es la única que ha generado empleo o mantiene un nivel de empleo mientras que en las cantones de Nicoya, Bagaces, Liberia, Cañas son más de expulsión ya que hay poco o escaso trabajo, dado el tipo de actividad que se desarrollan en ellas.

D. <u>Las Subregiónes de Sarapiquí y San Carlos</u>
(La región de las Llanuras del Norte)

Por condiciones similares de suelos, geomorfología, climáticas, hidrológicas, y de desarrollo histórico de colonización, hemos considerado conveniente unificar la descripción las dos zonas (Sarapiquí y San Carlos). Las sub-regiónes de Sarapiquí y San Carlos son a su vez parte de la región de las Llanuras del Norte. La muestra de caminos rurales tiene la particularidad de estár concentados en estos dos cantones, inclusive adjacentes unos a otros.

Las sub-regiones de Sarapiquí y San Carlos se caracterizan por ser terrenos planos en su mayor parte, con ligeros accidentes topográficos, principalmente en los sectores adyacentes a los cauces de ríos y Quebradas y áreas de lomas bajas o terrenos ondulados, disectados. La geomorfología plana se modifica con la presencia de relictos de lomas y cerros bajos, localizados en las dos sub-regiones y hacia el norte en la zona de los Chiles.

Se agrega a lo anterior la franja de terrenos accidentados de pie de monte y faldas de la cordillera volcánica, con disecciones frecuentes.

Característico de las sub-regiones de Sarapiquí y San Carlos es la presencia de ríos de gran evergadura con caudal permanente durante todo el año y por una clima húmedo con alta precipitación.

Aspectos Geomorfológicos:

La sub-región de Sarapiquí es parte de la unidad sedimentaria aluvional de la llanura aluvial de San Carlos y del Atlántico. Esta cubre toda el área de las Horquetas, Puerto Viejo, Bajos de Chilamate, etc.

Dominante son los terrenos planos, aluviales, del abanico del Sarapiquí en donde se localizan los caminos: 505 Puerto Viejo - Boca Río Sucio, 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 02-059 Boca San José - Unión del Toro, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa (ver fotografía Nº 24).

En la sub región de Sarapiquí hay sectores de terrazas plano y plano onduladas, de pendientes suave a fuerte, disectadas por quebradas y ríos. Sobre este tipo de terrenos se encuentran los caminos: 02-057 La Virgen - Bajos de Chilamate, 506 Bajos de Chilamate - Puente Río Sardinal, 02-027 Pueblo Nuevo R. Sardinal - Asentamiento California, 03-022 Entrada La Flaminea - Cruce a la Conquista y sectores del 03-064 Finca U.C.R. - Sector La Conquista (ver fotografía Nº 25). El único camino sobre terrenos



Fotografía Nº 24: Los terrenos planos predominan en la llanura del Sarapiquí (camino Puerto Viejo - Río Sucio -Colonia San José)



Fotografía Nº 25: Las terrazas plano a plano-ondulados disectadas por ríos y quebradas es la morfología dominante en el área de influencia del camino La Virgen - Bajos de Chilamate.

más accidentados es 02-006 La Virgen - Magsaysay, que se localiza en el sector inferior de la cordillera.

En términos generales, las áreas de influencia de los caminos de la sub-región de Sarapiquí se caracterizan por las topografías planas, terrazas plano onduladas de pendientes suave o fuerte, llanuras bajas con depresiones inundadas, llanuras bajas y planicies suavemente inclinadas en parte semi-onduladas y faldas de cordilleras con inclinación uniforme de moderada a muy disectadas.

La unidad geomorfológica en la sub-región de San Carlos se conoce como el ábanico aluvional de los Ríos Cuarto y Sarapiquí y se entrelaza con llanuras bajas recientes y llanuras altas, viejas, en proceso de erosión.

En la sub-región hay desde llanuras bajas con depresiones inundadas, planicies y terrazas en parte onduladas de suave a fuerte, hasta llanuras bajas y planicies suavemente inclinadas (ver fotografía Nº 26). Salpicadas irregularmente se presentan lomeríos y cerros bajos en el sector, siendo los más distinctivos: los de Chambacú.

La sub-región de San Carlos comprende tambien las áreas de terrazas y parte de las laderas de la Cordillera Volcánica que se ubican en el frente del pie de monte de Río Cuarto, Venecia y Aguas Zarcas. Aquí los terrenos son de ondulados a muy accidentados con laderas de pendiente alta, profundamente disectadas por ríos y quebradas como las áreas de influencia de los caminos: 05-118 La Unión - Finca Baudilio Morales, 05-117 La Unión - La Unión, 05-153 Los Negritos - San Juan de las Brisas, 05-113 San Bosco - río Aguas Zarcas, 03-058 La Vieja - La Vieja, 01-156 San Ramon/Cariblanca - Cedral Sur (ver fotografía Nº 27).

A partir de estas, se extienden las planicies y terrazas, en parte onduladas hacia el norte, uniéndose con las Llanuras del San Carlos. Sobre estos terrenos se encuentran los caminos 05-049 San Cayetano - Finca Huacas, 02-030 Santa Clara - Santa Rita, parte del camino 748 La Palmera - Platanar, 744 PAV La Tabla - Pital, 250 PAV Pital - Zahino, 745 Veracruz - Pangola, 749 PAV Los LLanos - La Gloria, 750 Hacienda Altamira - Vasconia, 750 Vasconia - Bella Vista, 747 San Francisco - Los LLanos, 751 Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira, 751 Hacienda Altamira - San Jorge, 11-095 Muelle de San Carlos - Corazón de Jesús, y sectores de los caminos 227 Buenos Aires - Coopevega, 11-120 El Concho - Banderas, 11-117 Moravia - Chamorro Crucitas .

Un importante porcentaje de caminos de la sub-región de San Carlos se encuentran dentro de relieves ondulado a accidentado con valles, cerritos, lomas, y terrazas onduladas de suaves a fuertes. Destacan entre estos los caminos: 250GR Sahíno - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania -



Fotografía NE 26: Planicies suavemente inclinadas e la llanura de Sancarlos (camino Hacienda Altamira - San Jorge).



Fotografía Nº 27: Terrenos muy accidentados de pendientes altas en las faldas de la Cordillera, en la zona de influencia de Agua Zarcas (camino La Union - La Unión)

San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 11-098 Santa Teresa - Río San Carlos, 11-099 Santa Teresa Norte - Río San Carlos, 751 San Jorge - Boca Arenal, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa Maria - Paso Real, 11-101 Sant Maria - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-125 Coopevega - San Fernando, 11-123 Moravia - Tiricias, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol

Se incluyen también en la sub-región de San Carlos las amplias llanuras de San Carlos a partir del río San Carlos hacia el norte, hasta la llanura de Guatuso.

Toda esta área es parte de la llanura inundación del Caribe el cual se describe como una fosa tectónica rellenada durante todo el período cuartenario. Como se indicó anteriormente hay cerros y lomas bajas que son testigos del volcánismo Terciario terminal que afectó al área.

Aspectos Topográficos:

En las dos sub-regiones dominan varios tipos de topografía.

La primera de ellas es una topografía de terrazas, terrenos ondulados, disectados por múltiples quebradas y ríos que se originan en las áreas superiores de la Cordillera Volcánica Central con pendientes de moderado a altos. Los caminos que sobreyacen sobre esta topografía son: 02-057 La Virgen - Bajos de Chilamate, 506 Bajos de Chilamate, 02-027 Pueblo Nuevo R. Sardinal - Asentamiento California, 03-022 Entrada a La Flaminea - Cruce a la Conquista, etc. en la sub-región de Sarapiquí. Estas se ubican entre los 50 y 170 mts.sobre el nivel del mar (ver fotografía Nº 28).

En la sub-región de San Carlos los caminos que se ubican en una topografía similar a la anterior pero con mayor presencia de pendientes altas son : 05-118 La Unión - Finca Baudilio Morales, 05-117 La Unión - La Unión, 05-153 Los Negritos - San Juan de las Brisas, 05-113 San Bosco - río Aguas Zarcas, 03-058 La Vieja - La Vieja, 01-156 San Ramon/Cariblanca - Cedral sur.

Muy característico la topografía accidentada de los camino Negritos - San Juan de las Brisas y de La Unión - Finca Baudilio Morales.

Estos terrenos presentan una alta escorrentía y susceptibilidad de derrumbes y carcavamientos.
Hay una alta presencia de fracturas en estas áreas. Por las altas pendientes los caminos van cortando las laderas o se ubican sobre las crestas de división de aguas. Muy característicos son las subidas y bajadas de los caminos y lo poco ancho de la superficie de rodaje.



Fotograia Nº 28: Topográficamente las terrazas en las zonas de influencia de los caminos La Virgen - Bajos de Chilamate y Bajos de Chilamate - Puente rio Sardinal son de pendientes plano a plano inclinados con buen drenaje.

En terrenos de topografía ondulada, disectada, con pendientes desde leves, a moderadas, a altas, en algunas ocasiones muy zanjeados se ubican los siguientes caminos: 250GR Sahíno - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 11-098 Santa Teresa - Río San Carlos, 11-099 Santa Teresa Norte - Río San Carlos, 751 San Jorge - Boca Arenal, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa Maria - Paso Real, 11-101 Sant María - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-125 Coopevega - San Fernando, 11-123 Moravia - Tirícias, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol. En estos caminos son comunes las subidas y bajadas y los cruces de caños, zanjas y quebradas. El efecto de " ondulación " del eje es pronunciado principalmente en los caminos 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania (ver fotografías Nº29 y 30).

Hay terrenos muy planos, generalmente con problemática de drenaje, como en los segmentos de camino que se localizan en la sub-región de Sarapiquí: 505 Puerto Viejo - Boca Río Sucio, 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 02-059 Boca San José - Unión del Toro, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa,
03-008 Colonia Esperanza - Nazareth.

Paralelamente hay terrenos plano inclinados o ligeramente ondulados en el sector de las Horquetas (sub-región Sarapiquí) Aquí los áreas de influencia de los caminos se presentan con poco cambio en cuanto a pendiente: 03-016 La Otoya - Horquetas, 03-018 La Ceiba - Horquetas, 03-021 Entrada Sector Chavez - La Rambla, 03-025 Nazaret -La Victoria, 03-061 La Victoria - La Rambla, 03-064 Finca U.C.R. - Sector La Conquista (ver fotografía Nº 31).

En resumen, la muestra de caminos de la sub-region de Sarapiquí y San Carlos se ubican en terrenos de pendiente baja y pendiente moderada, algunos con pendientes altas.

En base a lo anterior los ejes de los caminos rurales se caracterizan ya sea por ejes rectilinios, con ligeras ondulaciones, o ejes irregulares con subidas y descensos continuos a lo largo de frentes de lomeríos o cerros bajos con pasos secuenciales de planos elevados o pequeñas terrazas.

De acuerdo a la topografía, hay un significativo número de segmentos camino con condiciones deficientes de drenaje, presencia de áreas de encharcamiento, áreas inundables.
o sujetas a inundación periódica. En menor grado hay caminos con alta escorrentía debido a las pendientes que se presentan y al régimen de lluvias.



Fotografía Nº 29: Topografía de terrenos ondulados y lomeríos disectados con pendientes de moderadas a fuertes en Chambacú.



Fotografía Nº 30: Las subidas u bajadas en los ejes de los caminos Betania - San Fernando Arriba , San Marcos - San Fernando Abajo , San Marcos - Betania, es el patrón común.



Fotografía Nº 31: Los terrenos planos, ligeramente inclinados predominan en las áreas de influencia de los caminos del sector del río Frío - Horquetas - La Rambla (subregión Sarapiquí).

Aspectos Geológicos:

En la sub-región de Sarapiquí y San Carlos predominan las formaciones recientes de cuartenario, principalmente los depósitos laháricos y aluvionales. Diseminados irregularmente se encuentran pequeños edificios volcánicos, relictos de conos volcánicos, serranías y lomeríos bajos, correspondientes a un vulcanismo de Terciario.

La mayor parte de las formaciones de origen volcánico (Terciario) se encuentran con cierto nivel de meteorización con excepción de los núcleos de mayor densidad de los relictos de conos (sector Llanos).

Aspectos Hidrológicos:

En las áreas de influencia de los caminos localizados en la sub-región de Puerto Viejo de Sarapiquí y de San Carlos, se caracterizan por la presencia de ríos grandes además de ríos pequeños y quebradas dentro de sus áreas o adjacentes a estas.

En el área de influencia de la sub-región de Sarapiquí tenemos el río Sarapiquí, Chirripó, Sardinal, Tirimbina, Bijagual, Puerto Viejo, el río Sucio, etc. Algunos de los caminos cortan estos ríos como por ejemplo: el camino 02-006 La Virgen - Magsaysay que corta o transecta los ríos Tirimbina, San Ramón, Bijagual, Mojón, Río Peje. Otros caminos como el 505 Puerto Viejo - Boca del río Sucio se ubican paralelo a lo largo del cauce del río Sarapiquí. El camino 03-023 PAV Río Frio - Tapavientos se ubica cercano al río Chirripó.

En la región de San Carlos hay presencia abundante de ríos y quebradas siendo los principales: los ríos Aguas Zarcas, Kopper, San Carlos, Peñas Blancas, Tres Amigos, Toro, Caño Negro, Aguas Zarquitas, Guayabo, Pocosol, Chambacú, Chavarría, Purgatorio, La Vieja, etc.

De toda la red hidrológica los más importantes son los ríos San Carlos y Sarapiquí, que se distinguen por su caudal y ejercen una influencia notoria dentro del áreas de la muestra de caminos. La mayor parte de los otros ríos y quebradas mencionados anteriormente son afluentes de estos dos ríos.

Como se indicó, varios de los segmentos de camino cortan o cruzan alguno de los ríos menores y cuando transecta ríos mayores ya hay puentes existentes o en etapa de construcción (camino 02-006 La Virgen - Magsaysay).

Los demás segmentos de camino se acercan o colindan con lo que es el río San Carlos o van paralelo a los cauces del río Sarapiquí. Por la envergadura de éstos ríos, cualquier obra de paso sobre ellos es una obra de infraestructura mayor, dado el ancho y el caudal que se da en éstos.

Con excepción de los ríos que nacen en las estribaciones del Volcán Cacho Negro, específicamente los ríos Guácimo, Peje, Bijagual, Mojón, San Ramón, y el cauce superior del río Sarapiquí, los demás ríos presentan la problemática de desequilibrio hidrológico, con alto arrastre de sedimentos, turbidez y el desarrollo de bancos de material de grava, arenón, arenas finas y lodos. Muy característicos son las grandes avenidas en los ríos Sarapiquí y San Carlos en periodos de "temporales".

Algunas secciones de éstos ríos presentan problemáticas de inundación. El río Sarapiquí en el sector de Puerto Viejo y río abajo se han dado inundaciónes fuertes. A su vez, algunos sectores del río San Carlos y el río Pocosol también presentan la problemática de inundación.

Aspectos Climáticos:

En la sub-región de Sarapiquí se presentan dos climas básicos. El primero de ellos dominando las faldas y pie de monte y terrazas de coladas y cenizas, es un clima muy húmedo, caliente, sin déficit de agua. La precipitación media anual se sitúa entre los 3.000 a los 4.000 milímetros, y la temperatura media anual es del rango de los 21 a 26ºC. La estación menos lluviosa (verano) generalmente se inicia a mediados de enero y concluye en marzo. Los meses de menor precipitación en esta área son marzo y abril. Este clima es
la predomina en las áreas de influencia de los caminos:
02-057 La Virgen - Bajos de Chilamate, 506 Bajos de Chilamate, 02-027 Pueblo Nuevo R. Sardinal - Asentamiento California en la sub-región de Sarapiquí y los caminos: 05-118 La Unión - Finca Baudilio Morales, 05-117 La Unión - La Unión, 05-153 Los Negritos - San Juan de las Brisas, 05-113 San Bosco - río Aguas Zarcas, 03-058 La Vieja - La Vieja, en la sub-región de San Carlos.

En la llanura (río Sarapiquí, río Sucio, Puerto Viejo), predomina el clima muy húmedo, muy caliente, con poco déficit de agua. En esta zona se da una precipitación media anual de 3.500 a los 6.000 milímetros y una temperatura media anual entre los 23 y los 27ºC. La estación seca se desarrolla en los meses de enero, febrero y marzo y en algunos años se extiende hasta las dos primeras semanas de abril. Los caminos en donde prevalece este tipo de clima son: 505 Puerto Viejo - Boca Río Sucio, 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 02-059 Boca San José - Unión del Toro, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa, 03-008 Colonia Esperanza - Nazareth, 03-016 La Otoya - Horquetas, 03-018 La Ceiba - Horquetas, 03-021 Entrada Sector Chavez - La Rambla, 03-025 Nazaret - La Victoria, 03-061 La Victoria - La Rambla, 03-064 Finca U.C.R. - Sector La Conquista.

Este mismo clima se presentan también el el área del abanico aluvional de río Cuarto (Pital, Chambacú, Sahino de San Carlos) en donde se localizan los caminos: 05-049 San Cayetano - Finca Huacas, 02-030 Santa Clara - Santa Rita, parte del camino 748 La Palmera - Platanar, 744 PAV La Tabla - Pital, 250 PAV Pital - Zahino, 745 Veracruz - Pangola, 749 PAV Los LLanos - La Gloria, 750 Hacienda Altamira - Vasconia, 750 Vasconia - Bella Vista, 747 San Francisco - Los LLanos, 751 Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira, 751 Hacienda Altamira - San Jorge, 11-095 Muelle de San Carlos - Corazón de Jesús.

La mayor pluviosidad, en la sub-región de San Carlos se da en las faldas de montaña, principalmente en los sectores de Aguas Zarcas, Bajos de Chilamate, Venecia, San Carlos, La Marina -San Carlos.

Hacia el interior (sector norte de Chambacú, Pocosol, Infiernillo), se da una variación del clima en donde la caracteristica particular es la disminución en cuanto a pluviosidad. Hacia el norte se presenta una secuencia de bandas de mayor a menor precipitación a partir de lo que es Chambacú hasta Pocosol y el río San Juan.
La variación climática va:

- de clima húmedo, caliente con poco déficit de agua, con precipitaciónes media anual entre los 2.800 y 3.500 milímetros y temperaturas media anual de 22 a 26ºC,

- a un clima húmedo, muy caliente, con déficit pequeño de agua, con precipitaciónes media anuales del rango de los 1.400 a 1.700 milímetros y temperaturas media anuales de 25 a 26º C

- a un clima húmedo, muy caliente con déficit pequeño de agua, con una precipitación media anual de 2.000 a los 2.500 milímetros y una temperatura media anual entre los 26 y 27ºC.

En esta área del interior de San Carlos (Pocosol, Infiernillo Chambacú) generalmente la estación "seca" se desarrolla entre febrero, marzo y abril. El resto de los meses se caracterizan por lluvias permanentes (invierno). A lo largo de esta banda climática se localizan los caminos: 250GR Sahíno - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa Maria - Paso Real, 11-101 Sant María - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-125 Coopevega - San Fernando, 11-123 Moravia - Tirícias, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol.

En la mayor parte de la sub-región de Sarapiquí y San Carlos el climatograma es diferente que en partes del país. Aquí no resaltan los picos de lluvia de agosto, setiembre, octubre sino que a lo largo de año, varios meses acumulan de 300 o 400 milímetros o más.

En base a lo anterior las sub-regiones de Sarapiquí y San Carlos se caracterizan por la persistente humedad.

Esta región está orientada perpendicularmente al flujo del viento alisio y hay una continua llegada de masas de nubes que generan abundantes lluvias.

En las laderas de la cordillera Volcánica, como en las partes altas de las cuencas de Sarapiquí y río Puerto Viejo, la lluvia es abundante y hasta torrencial y llueve todo el año. Esta concentración de lluvia se da entre los 700 y 1500 mts. sobre el nivel del mar y empieza a decrecer a partir de los 1500 mts.

En las llanuras se presenta una situación de "localidad" en cuanto a intensidad de lluvias lo cual es muy particular en el área. En los meses en donde hay mayor influencia de vientos alisios, hay mayor transporte de nubes del Caribe, desarrollándose lo que que comúnmente se conoce como los "temporales en la llanura del norte". Durante estas se establece una persistente lluvia por tres, cuatro o cinco días gnerando un aumento extraordinario en los caudales de los ríos con inundación de las partes bajas.

Por la alta pluviosidad, los aspectos de escorrentía, erosión de laderas, evacuación de aguas, inundación de partes bajas, y desarrollo de caudales extraordinarios pasan a ser comunes dentro del área de influencia de las sub-regiones de Sarapiquí y San Carlos. La condición de "temporales" crean condiciones de saturación o sobre saturación de agua en los terrenos aumentándose la inestabilidad en laderas y cortes además de hundimientos.

Aspectos sobre los Suelos:

De acuerdo a la influencia en cuanto a la aportación de cenizas volcánicas y a los procesos de transporte de material (generación de derrubios. flanglomerados, o ábanicos aluvionales) de lo que ha sido la mecánica de aporte que han generado cada uno de los ríos y quebradas más importantes dentro del área de influencia de la sub-región de Sarapiquí y San Carlos se han generado varios tipos de suelos con condiciones y características muy particulares.

Las faldas de pie de monte en donde se localizan los caminos 02-057 La Virgen - Bajos de Chilamate, 506 Bajos de Chilamate - Puente Río Sardinal, 02-027 Pueblo Nuevo R. Sardinal - Asentamiento California, 02-006 La Virgen - Magsaysay, 05-118 La

Unión - Finca Baudilio Morales, 05-117 La Unión - La Unión, 05-153 Los Negritos - San Juan de las Brisas, 05-113 San Bosco - río Aguas Zarcas, 03-058 La Vieja - La Vieja, 01-156 San Ramon/Cariblanca - Cedral Sur. se caracterizan por suelos profundos, ácidos, con influencia de materiales aluviales y cenizas volcánicas. Estos tipos de suelos se conocen como latosoles.

En ciertos sectores se presentan suelos rojizos, profundos, bajo en bases, asociados con suelos pardos rojizos, pobremente drenados, en terrazas antiguas (latosol pardo rojizo). Estos últimos son muy dominantes en el sector de la Rambla - Río en las áreas de influencia de los caminos: 03-008 Colonia Esperanza - Nazareth, 03-016 La Otoya - Horquetas, 03-018 La Ceiba - Horquetas, 03-021 Entrada Sector Chavez - La Rambla, 03-025 Nazaret -La Victoria, 03-061 La Victoria - La Rambla, 03-064 Finca U.C.R. - Sector La Conquista.

Estos suelos se presentan en algunos sectores de la bajura, alrededor de Puerto Viejo en donde están localizados los caminos: 505 Puerto Viejo - Boca Río Sucio, 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 02-059 Boca San José - Unión del Toro, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa, 03-008 Colonia Esperanza - Nazareth.

Hay algunos sectores de suelos muy poco desarrollados, de drenaje muy pobre, sujetos a inundaciones periódicas que son conocidos como los gley húmicos (suelos muy arcillosos, gris claros, hidromórficos) que se ubican en zonas bajas. Esta se observan en las áreas de influencia de los caminos: 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa.

En la sub-región de San Carlos, en las faldas de la cordillera se hacen presente los mismos suelos que en la sub-región de Sarapiquí, en especial los suelos rojizos, profundos bajo en bases asociados con suelos pardo-rojizos en terrazas antiguas (latosol pardo rojizo). Estos dominan las áreas de influencia de los caminos: 250GR Sahino - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa María - Paso Real, 11-101 Sant María - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-125 Coopevega - San Fernando, 11-123 Moravia - Tirícias, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol.

En algunos sectores se da la presencia de suelos aluvionales principalmente alrededor del río Aguas Sarcas y de suelos pocos desarrollados que están sujetos a riesgo de inundación en el área de Altamira, Los Chiles y Pital de San Carlos.

Aspectos de Cobertura Vegetacional:

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, en la sub-región de Sarapiquí predomina: el bosque húmedo tropical, el bosque muy húmedo premontano - transición a basal.

En la sub-región de San Carlos predomina: el bosque húmedo tropical, el bosque muy húmedo premontano-transición a basal, el bosque húmedo tropical-transición a perhúmedo y el bosque húmedo tropical.

Hacia el norte de Puerto Viejo predomina el bosque muy húmedo tropical. En algunos sectores de Chambacú, el bosque húmedo tropical-transición a per-húmedo y en los sectores de Pocosol y Caño Negro el bosque húmedo tropical.

La transición de bosque muy húmedo tropical-transición a premontano hasta bosque húmedo tropical es una transición en donde se nota la diferenciación de precipitación.

De acuerdo a la clasificación de tipos de vegetación por Luis Diego Gómez, en la sub-región de Sarapiquí se encuentra el bosque tropical lluvioso sub-montano principalmente en los sectores de pie de monte desarrollados sobre suelos de tipo ácido con mezcla de materiales aluviales y volcánicos. Esta cobertura es la que predomina a lo largo de los caminos: 02-006 La Virgen - Magsaysay, 05-153 Los Negritos - San Juan de las Brisas, 05-117 La Unión-La Unión, 05-118 La Unión - Finca de Baudilio Morales, 05-113 San Bosco - Río Aguas Sarcas, 05-049 San Cayetano - Finca Huacas, 01-056 San Ramón - Cedral Sur, 02-030 Santa Clara - Santa Rita, etc.

En la mayor parte de la sub-región de Sarapiquí como la de San Carlos predominaba en la cobertura de bosque tropical lluvioso de bajura, sobre formas de sedimentación aluvial, con topografía plano ondulada o con serranías bajas, irregulares y colinas, sobre suelos de tipo inceptisol. Este tipo de cobertura es la prevalecía en las áreas de influencia de los caminos: 01-001 Boca del Río Sucio - Boca San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa, 250GR Sahíno - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa María - Paso Real, 11-101 Sant María - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol.

Hacia el límite de la frontera en el sector de Pocosol se presentan algunos parches de bosque tropical lluvioso submontano, sobre formas de origen volcánico, con topografía de serranías

producto del vulcanismo de Intragraben, con pendientes del 30%-40%. En los caminos: 11-125 Coopevega - San Fernando, 11-123 Moravia - Tiricias se presenta esta cobertura.

Actualmente las áreas de influencia de la muestra de camino en las sub-regiones de Sarapiquí y San Carlos se encuentran con una alta taza de deforestación (ver Fotografía Nº 32).

Lo que existe son pequeños rodales de árboles o parches de bosques entrezacados a lo largo de los ríos y quebradas y algunos parches de bosques especificamente en los cerros localizados en las cercanías del río San José, en el segmento de camino Puerto Viejo - Boca Río Sucio, Boca Río Sucio - Boca San José (ver fotografía Nº 33).

Importantes áreas de bosque que existieron anteriormente en los áreas alrededor de los caminos: 01-002 Puerto Viejo - Puente del Río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-054 Colonia San José - Caño San José, 01-050 Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa, ya han sido erradicados para la siembra del banano la cual se ha extendido de manera muy rápida en todo ésta área de influencia.

En las áreas más hacia el norte; Colonia San José hasta Arbolitos, hay una acelerada penetración de la ganadería extensiva con pocos parches de bosque. Muchos de ellos se han entresacado las especies de madera más importantes.

La sub-región de San Carlos igualmente se caracteriza por pequeños parchecitos de bosque a lo largo de los cerritos, relictos conos volcánicos o de los lomeríos y cerros bajos en el sector de Chambacú. En las áreas de influencia de los caminos: 753 San Marcos - Betania, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, etc, existen parches de bosque primario entrezacados (ver fotografía Nº 34).

Hacia el norte, a lo largo de los caminos 11-123 Moravia - Tiricias, 227 Coopevega - Moravia, 227 Buenos Aires - Coopevega, 11-150 Santa María - Paso Real, 11-125 Coopevega -San Fernando Portón, 11-120 El Concho - Banderas, se observan los rodales o parches de bosque que van quedando aislados entre fincas, principalmente sobre cerritos o en sectores de pendiente alta de las laderas de las lomas y cerritos o bordes de hondonadas de las quebradas y ríos.

La tasa de deforestación ha sido extensiva, rápida y drástica. En realidad los pequeños parches de bosques que quedan ya han sido entrezacados y lo que se está dando ahora es un proceso de "nuevo entrezacamiento" de especie semiduras o suaves que son cotizados en el mercado, de potreros o de orillas de río. Este proceso de deforestación se observó en varios de las zonas de influencia tanto de la sub-región de Sarapiquí como en la de Puerto Viejo.



Fotografía Nº 32: Altas tasas de deforestación se observan en las regiones de Sarapiquí y San Carlos.



Fotografía Nº 33: Parches de bosque se observan a lo largo del camino Boca río Sucio - Boca San José (subregión Sarapiquí).



Fotografía Nº 34: Rodales de bosque primario entresacado son comunes a lo largo del camino San Marcos - San Fernando Abajo (sub-región San Carlos).

En varios de los caminos rurales se observó el transporte de madera, el apilado de madera en patios de tucas.

Las áreas en donde se erradica toda cobertura natural del área son en los cultivos de banano y los extensos cultivos de piña y cítricos (naranja) (ver fotografía Nº 35).

Aspectos del Uso Actual del Suelo:

En la sub-región de Sarapiquí se dan los dos extremos: el uso intensivo y el uso extensivo. En la región de influencia de la muestra de camino de la sub-región de Sarapiquí tenemos diferentes tipos de cultivos permanentes, monocultivos, ganadería, forestal. En el área de influencia del camino 02-057 La Virgen - Bajos de Chilamate, tenemos la combinación de fincas pequeñas y medianas de ganadería extensiva con la nueva actividad de cultivos de cítricos (naranjas) y en los últimos cuatro años los cultivos extensivos de piña.

Igual situación se presenta en el area de influencia del camino 506 Bajos de Chilamate - Puente del Rio Sardinal. En esta última hay grandes siembras de silvicultura de especies exóticas.

A lo largo de los caminos: 505 Puerto Viejo - Boca del Río Sucio, 01-001 Boca de Río Sucio - Boca San José, predomina la ganadería extensiva.

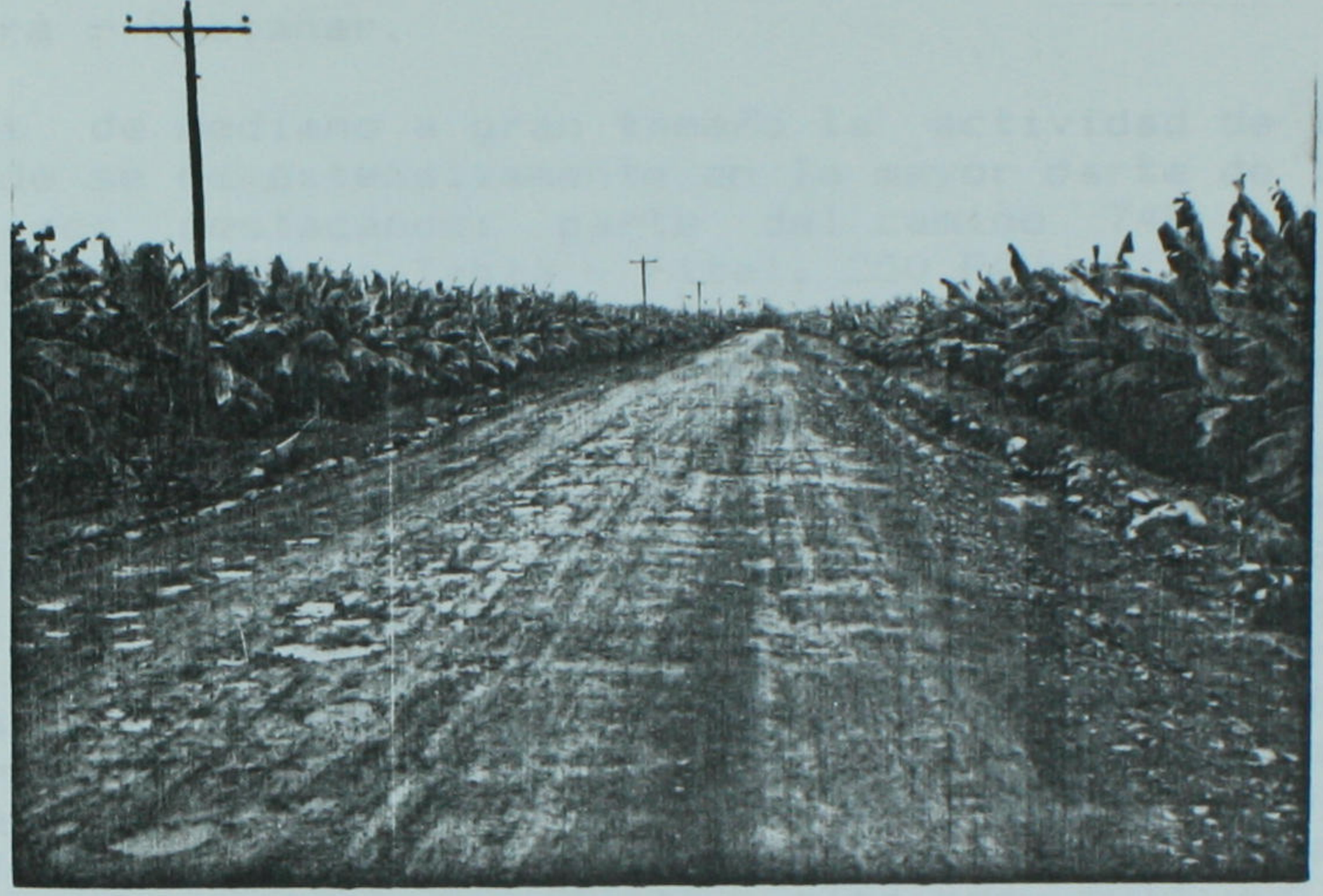
Hacia el este del río Sarapiquí se agrupan los caminos: 01-012 Puerto Viejo - Colonia San José, 01-002 Puerto Viejo - Puente río Sucio, 01-003 Puerto Viejo - El Palmar, 01-013 Caño San José - Arbolitos, etc. En los primeros las fincas ganaderas han sido transformadas extensivamente para el cultivo intensivo del banano. El cultivo del banano ya se prolonga más allá de Colonia San José, hasta la cercanía de Caño San José (ver fotografía Nº 36).

La actividad del banano se extiende también a lo largo de gran parte de los caminos: 01-050 Puerto Viejo - Cruce de la Cooperativa.

La situación en cuanto a uso del suelo cambia radicalmente en las areas de influencia de los camino: 03-008 Colonia Esperanza - Nazareth, 03-016 La Otoya - Horquetas, 03-018 La Ceiba - Horquetas, 03-021 Entrada Sector Chavez - La Rambla, 03-025 Nazaret -La Victoria, 03-061 La Victoria - La Rambla, 03-064 Finca U.C.R. - Sector La Conquista. En este zona se da la influencia de los asentamientos de ITCO y el IDA. se caracteriza por pequeñas parcelas o fincas de 5 10 y 15 hectáreas sembradas de plátano, tiquisque, yuca, y más recientemente cultivos de pejivalle, cítricos, etc. En éstas pequeñas parcelas se observan cultivos de algunas plantas ornamentales de tipo cañuela y las actividades de porsicultura y avicultura.



Fotografía Nº 35: Obsérvese la erradicación de todo tipo de cobertura parla siembra de cítricos (naranjas) (camino San Jorge -San Marcos).



Fotografía Nº 36: Siembras intensivas de banano en Puerto Viejo - Río Frío.

En la sub-región de San Carlos, hay una alta diversidad de actividades.

La actividad de ganadería de leche intensivo predomina en el área del camino 05-049 San Cayetano - Finca Las Huacas y 02-030 Santa Clara - Santa Rita, 01-156 San Ramón/Cariblanco - cedral Sur, 748 La Palmera - Platanar.

En fincas de mediano a gran tamaño la actividad de la ganadería de engorde se da extensivamente en la mayor parte de las áreas de los caminos destacando: parte del camino 748 La Palmera - Platanar, 744 PAV La Tabla - Pital, 250 PAV Pital - Zahino, 745 Veracruz - Pangola, 749 PAV Los LLanos - La Gloria, 750 Hacienda Altamira - Vasconia, 750 Vasconia - Bella Vista, 747 San Francisco - Los LLanos, 751 Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira, 751 Hacienda Altamira - San Jorge, 250GR Sahino - Boca Tapada, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 753 San Marcos - Betania, 753 PAV San Jorge - San Marcos, 10-127 Mirador - San Andrés, 10-128 Camino 25 - Santa Marta, 134 Monterrey - Chambacú, 134 Chambacú - San Bosco, 134 San Bosco - Santa Rosa, 11-150 Santa María - Paso Real, 11-101 Sant María - Roli Roli, 11-111 Tres y tres -Las Brisas A-30, 11-017 Moravia - Chamarro, 11-121 Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol (ver fotografía Nº 37). En estos caminos la ganadería se combina con cultivos de palmito, cítricos, cultivos de yuca, y los cultivos de frijoles. Importantes cultivos de yuca se observan a lo largo de los caminos: Pital - Sahino , Sahino - Boca Tapada, San Marcos - Betania, Buenos Aires - Coopevega.

Cultivos de caña se observan en San Jorge -Boca Arenal. La siembra de granos básicos (arroz , frijoles) y de hortalizas y legumbres se encuentran a lo largo de la mayor parte de los caminos.

Las nuevas actividades de siembra intensiva de cítricos (naranjas) y piña en fincas medianas y grandes naranjas, son dominantes a lo largo de los caminos San Jorge - San Marcos, San Jorge - Boca Arenal, Hacienda Altamira - San Jorge, Pital - Sahino, Muelle de San Carlos - Corazón de Jesús, Santa Teresa - Río San Carlos (ver fotografía Nº 38)

Extensas áreas dedicadas a la silvicultura, con la siembra de especies exóticas como algunas especies nativas (laurel). predominan a lo largo de los caminos Sahino - Boca Tapada, San Marcos - San Fernando Abajo, Betania - San Fernando Arriba, Buenos Aires - Coopevega, etc (ver fotografía Nº 39).

La diversidad de actividades se ha centrado más en lo que es todo el sector del Río San Carlos hacia el sur, que del Río San Carlos hacia el norte. San Carlos es la sub-región que presentan mayor dinámica de desarrollo con la introducción de nuevas actividades agrícolas.



Fotografía Nº 37: La actividad ganadera predomina en toda la subregión de San Carlos, pricipalmente en Chambacú, Pocosol, Coopevega,etc.



Fotografía Nº 38: Extensos cultivos de cítricos dominan las áreas de influencia de los caminos: Hacienda Altamira - San Jorge - San Jorge - Boca de Arenal, San Jorge - San Marcos.



Fotografía Nº 39: La actividad de silvicultura se ha dado con fuerza en la sub-región de San Carlos principalente en la zona de influencia de Sahino - Boca Tapada.

Uno de los cultivos con gran dinámica es la yuca que se ésta sembrando extensivamente a lo largo desde Aguas Zarcas hasta Pital de San Carlos y de Pital a Sahino.

Aspectos Socio-económicos y de Asentamientos:

En la sub-región de Sarapiquí como en la de San Carlos es en donde actualmente se está dando la mayor inversión y por lo tanto una mayor dinámica en actividades agropecuarias en Costa Rica.

Es notoria la inversión de las actividades de banano de diferentes compañías (principalmente extranjeras), con cultivos nuevos de banano en lo que es el área de Sarapiquí y a su vez la dinámica de los cultivos de cítricos, principalmente naranjas y los cultivos de piñas tanto en Sarapiquí como en la sub-región de San Carlos.

Se agrega a lo anterior, extensas áreas de silvicultura, con siembra de especies nativas y exóticas (más de 20.000 hectáreas).

La actividad de la ganadería extensiva se ha reducido en algunos sectores con la introducción de éstas nuevas actividades. Estas se ha extendido hacia el norte abarcando las pocas áreas existentes que tenían aún cobertura vegetacional, principalmente en las sectores de Pocosol.

La ganadería lechera se ha establecido en fincas medianas y grandes a lo largo de toda la zona de influencia de Río Cuarto, Pital y Aguas Zarcas.

Es importante hacer mención de lo que fué la actividad dinámica del cultivo de café al pie de la ladera detrás de Río Cuarto, Aguas Zarcas, los cuales se encuentran en estado de abandono dado el precio del café y la problemática de la roya.
En esto sectores se aprecia una problemática socio-económica observándose la venta de muchas fincas pequeñas, en laderas de pendiente alta en conjunto con la venta de las casas habitacionales.

En las sub-regiónes, en los últimos seis años se está dando una tendencia de tenencia de la tierra de fincas pequeñas y medianas hacia fincas grandes dedicadas a los cultivos de banano, silvicultura, piña, naranja, yuca. Persiste la compra de tierras hacia los cultivos mencionados anteriormente.

Se observa también la tendencia de mecanización y la disminución en cuanto a generación de mano de obra de estas actividades con excepción de la de banano.

En la mayor parte de las áreas de influencia de los caminos hay electrificación, abastecedores de alimentos, escuelas, etc.

Los centros básicos de servicios son Puerto Viejo y Horquetas en el área de Sarapiquí y las comunidades de Venecia, Aguas Zarcas, Pital y Ciudad Quesada en el área de la región de San Carlos.

Algunos segmentos de camino y sus áreas de influencia si carecen de electrificación y de servicios básicos. Entre estos se destacan los segmentos de los caminos: Boca del Río Sucio - Boca San José, Caño San José - Arbolitos, en la sub-región de Sarapiquí y en la sub-región de San Carlos los segmentos de camino de Veracuz - Pangola, algunas secciones de San Marcos - San Fernando Arriba, Coopevega - San Fernando, Chamorro - Crucitas, Moravia - Tiricias, y algunos segmentos de la vía El Concho - Banderas.

A lo largo del área de influencia de los camino la tendencia es de agrupaciones de casas dentro de comunidades, poblados o caseríos. En algunas caminos se da la tendencia lineal de urbanización como los caminos en la zona de Horquetas y La Rambla y Puerto Viejo - Boca Río Sucio.

En varios de los caminos en la sub-región de San Carlos principalmente dentro de las áreas de influencia de los que es Aguas Zarcas - Pital, Los Llanos - La Gloria, Aguas Zarcas - Vuelta de Kopper, Platanar - La Palmera se da la tendencia de urbanización lineal. Muy urbanizados se encuentran los pequeños segmentos de caminos dentro de la zona de influencia de Venecia y de Aguas Zarcas al pie de monte.

Capitulo V. ANALISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

En acatamiento a las directrices y parámetros del BID con respecto al Programa de Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales, se realizó un pre-diagnóstico de sensibilidad ambiental de las áreas de influencia de la muestra de caminos rurales escogidos para la primera etapa.

Este pre-diagnóstico es una relación del camino, referido a recursos y ambientes naturales importantes o únicos, sujetos a impacto.

La sensibilidad ambiental se interpreta como un pre-diagnóstico de posible influencia del camino rural determinando si potencialmente éstos:

- alteran directamente ecosistemas o recursos de alto valor,
- transectan por áreas de reservas, parques nacionales, refugios,
- afectan de alguna manera atractivos o patrimonio de interés cultural, arqueológico o patrimonial,
- dentro del área de influencia de los caminos se encuentran recursos naturales, renovables o no renovables importantes,
- es un eje o ruta de comunicación hacia reservas, parques y refugios,
- dentro de las zonas aledañas al área de influencia se está dando deterioro o alteración de recursos o ambientes naturales.

El diagnóstico de sensibilidad ambiental la hemos resumido en la matriz Nº 1. La elaboración de ésta matriz es un paso más allá del simple mapeo de áreas naturales o de recursos renovables y no renovables. Analizando la matriz Nº 1 tenemos:

- Todos los caminos de los cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Liberia, Bagaces, Cañas y Puntarenas no tienen influencia en ninguno de los recursos, ambientes y sistemas que hemos definido.

- La única excepción menor es el camino rural 05-050 Curubandé -Hacienda Guachipelín que es la ruta de acceso hacia el Parque Nacional Rincón de la Vieja.

- En el cantón de Peréz Zeledón algunos de los caminos presentan cierto grado de sensibilidad ambiental importante. Entre estos se destacan 242 Rivas - San Gerardo, 323 Rivas - La Piedra, 04-039 San Gerardo - Herradura, 04-070 Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, 04-075 Canaan - Los Angeles, 08-041 Santa Teresa -Cedral, 08-085 Cedral Escuela - Fin Camino Tránsito.

A lo largo del área de influencia de éstos caminos hay parajes con paisaje singular. Adjacentes a las áreas de

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA		Parajes con paisaje singular		Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales
CAMINO														
Cantón Carrillo														
La Guinea - Ortega														
Filadelfia - La Guinea														
Finca Palo Blanco - Corralillo														
Corralillo - Ortega														
Ortega - Pto Ballena														
La Guinea - Entrada al Ojoche														
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho														
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo														
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos														
Estero Caballos - Corralillo														
Cantón Santa Cruz														
Cartagena - Tempate														
Cantón Nicoya														
El Piave - Nicoya														
03-30 - Piave														
Vigia - Puerto Jesús														
Montañita - San Antonio														
Cantón Liberia														
Quebrada Grande - Socorro		X												
Ruta 1 - Portón Fca. Privada														
Hac. El Socorro - Las Lilas														
Guadalupe - Curubandé														
Curubandé - Hac. Guachipelín		X												
Cantón Bagaces														
Bagaces - Montano														
Montano - Montenegro														

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA															
CAMINO		Parajes con paisaje singular	Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales		
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey															
La Ese - Ruta 164															
Camino 09 - Pueblo Nuevo															
Guayabo - Rincón de la Cruz		X													
Cantón Cañas															
Jabilla Abajo - Límite Cantonal															
Cañas - Hotel Escuela															
Cantón Puntarenas															
San Pablo - San Pedro															
El Golfo - Corozal															
Pochote - La Guaria		X								X					
Cantón Pérez Zeledón															
Rivas - San Gerardo		X					X								
Rivas - General Viejo															
Rivas - La Piedra		X													
Santa Teresa - Cajón															
San Rafael - Las Mesas															
Camino 07 120 - Límite Cantonal															
San Pablo - San Antonio															
San Antonio - China Kicha															
Angostura - Repunta															
Tinamaste - San Luis		X		X			X								
Ceniza - Esperanzas															
Bonita - Miravalles							X								
Platanillo - El Guabo		X													
Ruta 322 - General Viejo															
San Gerardo - Herradura		X													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA													
		Parajes con paisaje singular	Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco		X											
Canaan - Los Angeles		X		X			X						
San Pablo - San Carlos													
Pejiballe - Desamparados													
Santa Teresa - Cedral		X					X		X				
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit		X					X		X				
Cantón Buenos Aires													
Colinas - Límite Cantonal													
Térraba - El Brujo													
El Brujo - Potrero Cerrado													
Buenos Aires - Ujarraz		X	X										
Potrero Grande - 03-25													
Platanillal - Campo Alegre													
Térraba - Bijagual													
Cantón Sarapiquí													
Puerto Viejo - Boca Río Sucio													
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal													
Boca del Río Sucio - Boca San José													
Puerto Viejo - Puente Río Sucio													
Puerto Viejo - El Palmar													
Puerto Viejo - Colonia San José													
Caño San José - Arbolitos		X		X			X						
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa													
Colonia San José - Caño San José							X						
La Virgen - Magsaysay							X		X				
Chilamate - Bijagual													
Pueblo Nuevo - Asent. California													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA / CAMINO	Parajes con paisaje singular	Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales
La Virgen - Bajos de Chilamate												
Boca San José - Unión del Río Toro			X			X						
Colonia Esperanza - Nazaret												
La Otoya - Horquetas												
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas												
Chiripa - Platanera Final Camino												
Entrada Sector Chávez - La Rambla												
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista												
Río Frío - Tapa Vientos												
Nazaret - La Victoria												
La Victoria - La Rambla												
Finca U.C.R. - Sector La Conquista												
Cantón San Carlos												
Monterrey - Chambacú												
Chambacú - San Bosco												
San Bosco - Santa Rosa												
Coopevega - Moravia												
Buenos Aires - Coopevega												
Sahino - Boca Tapada	X						X	X				
Pital - Sahino												
La Tabla - Pital												
Veracruz - Pangola	X					X						
San Francisco - Los LLanos												
La Palmera - Platanar												
Los LLanos - La Gloria												
Hacienda Altamira - Vasconia												
Vasconia - Bella Vista												

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Parajes con paisaje singular		Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira														
Hacienda Altamira - San Jorge														
San Jorge - Boca de Arenal														
San Marcos - Betania														
San Jorge - San Marcos														
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur														
Santa Clara - Santa Rita														
La Vieja - La Quina/La Vieja														
Aguas Zarcas - San Bosco														
San Cayetano - Finca Guacas														
San Bosco - Río Aguas Zarcas														
La Unión - La Unión														
La Unión - Finca Baudilio Morales														
Los Negritos - San Juan de las Brisas														
Betania - San Fernando Arriba									X	X				
San Marcos - San Fernando Abajo							X		X	X				
Mirador - San Andrés														
Camino 25 - Santa Marta														
Moravia - Chamorro/Crucitas							X							
Muelle San Carlos - Corazón de Jesús														
Santa Teresa - Río San Carlos														
Santa Teresa Norte - Río San Carlos														
Santa María - Roli Roli							X	X						
Tres y Tres - Las Brisas														
El Concho - Banderas (Pocosol)							X	X						
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol							X	X						
Moravia - Tiricias							X	X						

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Parajes con paisaje singular	Presencia de ecosistemas frágiles	Presencia de fauna silvestre en extinción	Presencia de flora silvestre en extinción	Transecta por bosques primarios	Presencia de bosques primarios	Transecta por reservas forestales	Presencia de reservas forestales	Transecta por refugios de flora y fauna silvestre	Presencia de refugios de flora y fauna silvestre	Transecta por parques nacionales	Presencia de parques nacionales
Coopevega - San Fernando/Portón							X						
Santa María - Paso Real													
Cantón Naranjo													
San Miguel - San Francisco													
San Miguel Oeste - Río Grande													
San Miguel - Cerro Hornos													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Transecta por reservas indígenas	Presencia de reservas indígenas	Transecta por reservas hidroeléctricas	Presencia de reservas hidroeléctricas	Transecta por zonas protectoras de acuffero	Presencia de zonas protectoras de acuffero	Transecta por fuentes de agua potable	Presencia de fuentes de agua potable	Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos	Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos	Transecta por atractivos geológicos únicos	Presencia de atractivos geológicos únicos
Cantón Carrillo													
La Guinea - Ortega													
Filadelfia - La Guinea									X				
Finca Palo Blanco - Corralillo													
Corralillo - Ortega													
Ortega - Pto Ballena													
La Guinea - Entrada al Ojoche													
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho													
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo													
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos											X		
Estero Caballos - Corralillo									X				
Cantón Santa Cruz													
Cartagena - Tempate													
Cantón Nicoya													
El Piave - Nicoya													
03-30 - Piave											X		
Vigia - Puerto Jesús													
Montañita - San Antonio													
Cantón Liberia													
Quebrada Grande - Socorro			X										
Ruta 1 - Portón Fca. Privada													
Hac. El Socorro - Las Lilas													
Guadalupe - Curubandé													
Curubandé - Hac. Guachipelín													X
Cantón Bagaces													
Bagaces - Montano													
Montano - Montenegro									X				

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA CAMINO	Transecta por reservas indígenas	Presencia de reservas indígenas	Transecta por reservas hidroeléctricas	Presencia de reservas hidroeléctricas	Transecta por zonas protectoras de acuífero	Presencia de zonas protectoras de acuífero	Transecta por fuentes de agua potable	Presencia de fuentes de agua potable	Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos	Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos	Transecta por atractivos geológicos únicos	Presencia de atractivos geológicos únicos
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey												
La Ese - Ruta 164												
Camino 09 - Pueblo Nuevo								X				
Guayabo - Rincón de la Cruz								X				
Cantón Cañas												
Jabilla Abajo - Límite Cantonal			X									
Cañas - Hotel Escuela										X		
Cantón Puntarenas												
San Pablo - San Pedro												
El Golfo - Corozal								X				
Pochote - La Guaria	X	X		X								
Cantón Pérez Zeledón												
Rivas - San Gerardo												
Rivas - General Viejo	X	X						X				
Rivas - La Piedra												
Santa Teresa - Cajón												
San Rafael - Las Mesas												
Camino 07 120 - Límite Cantonal												
San Pablo - San Antonio												
San Antonio - China Kicha		X										
Angostura - Repunta												X
Tinamaste - San Luis												
Ceniza - Esperanzas												
Bonita - Miravalles								X				
Platanillo - El Guabo												
Ruta 322 - General Viejo				X				X				
San Gerardo - Herradura												

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Transecta por reservas indígenas	Presencia de reservas indígenas	Transecta por reservas hidroeléctricas	Presencia de reservas hidroeléctricas	Transecta por zonas protectoras de acuífero	Presencia de zonas protectoras de acuífero	Transecta por fuentes de agua potable	Presencia de fuentes de agua potable	Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos	Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos	Transecta por atractivos geológicos únicos	Presencia de atractivos geológicos únicos
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco					X				X				
Canaan - Los Angeles					X				X				
San Pablo - San Carlos													
Pejiballe - Desamparados													
Santa Teresa - Cedral					X				X				
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit				X					X				
Cantón Buenos Aires													
Colinas - Límite Cantonal		X											
Térraba - El Brujo													
El Brujo - Potrero Cerrado		X											
Buenos Aires - Ujarraz	X	X		X					X				
Potrero Grande - 03-25													
Platanillal - Campo Alegre													
Térraba - Bijagual	X	X							X				
Cantón Sarapiquí													
Puerto Viejo - Boca Río Sucio													
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal													
Boca del Río Sucio - Boca San José													
Puerto Viejo - Puente Río Sucio													
Puerto Viejo - El Palmar											X		
Puerto Viejo - Colonia San José													
Caño San José - Arbolitos													
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa													
Colonia San José - Caño San José													
La Virgen - Magsaysay													
Chilamate - Bijagual													
Pueblo Nuevo - Asent. California													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Transecta por reservas indígenas	Presencia de reservas indígenas	Transecta por reservas hidroeléctricas	Presencia de reservas hidroeléctricas	Transecta por zonas protectoras de acuífero	Presencia de zonas protectoras de acuífero	Transecta por fuentes de agua potable	Presencia de fuentes de agua potable	Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos	Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos	Transecta por atractivos geológicos únicos	Presencia de atractivos geológicos únicos
La Virgen - Bajos de Chilamate													
Boca San José - Unión del Río Toro													
Colonia Esperanza - Nazaret													
La Otoya - Horquetas													
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas													
Chiripa - Platanera Final Camino													
Entrada Sector Chávez - La Rambla													
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista													
Río Frío - Tapa Vientos													
Nazaret - La Victoria													
La Victoria - La Rambla													
Finca U.C.R. - Sector La Conquista													
Cantón San Carlos													
Monterrey - Chambacú													
Chambacú - San Bosco													
San Bosco - Santa Rosa													
Coopevega - Moravia													
Buenos Aires - Coopevega													
Sahino - Boca Tapada													
Pital - Sahino													
La Tabla - Pital													
Veracruz - Pangola													
San Francisco - Los LLanos													
La Palmera - Platanar													
Los LLanos - La Gloria													
Hacienda Altamira - Vasconia													
Vasconia - Bella Vista													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE / SISTEMA		Transecta por reservas indígenas	Presencia de reservas indígenas	Transecta por reservas hidroeléctricas	Presencia de reservas hidroeléctricas	Transecta por zonas protectoras de acuífero	Presencia de zonas protectoras de acuífero	Transecta por fuentes de agua potable	Presencia de fuentes de agua potable	Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos	Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos	Transecta por atractivos geológicos únicos	Presencia de atractivos geológicos únicos
CAMINO													
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira													
Hacienda Altamira - San Jorge													
San Jorge - Boca de Arenal													
San Marcos - Betania													
San Jorge - San Marcos													
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur													
Santa Clara - Santa Rita													
La Vieja - La Quina/La Vieja													
Aguas Zarcas - San Bosco													
San Cayetano - Finca Guacas													
San Bosco - Río Aguas Zarcas								X	X				
La Unión - La Unión													
La Unión - Finca Baudilio Morales													
Los Negritos - San Juan de las Brisas													
Betania - San Fernando Arriba													
San Marcos - San Fernando Abajo													
Mirador - San Andrés													
Camino 25 - Santa Marta													
Moravia - Chamorro/Crucitas													
Muelle San Carlos - Corazón de Jesús													
Santa Teresa - Río San Carlos													
Santa Teresa Norte - Río San Carlos													
Santa María - Roli Roli													
Tres y Tres - Las Brisas													
El Concho - Banderas (Pocosol)													
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol													
Moravia - Tiricias													

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA						
Coopevega - San Fernando/Portón							Transecta por reservas indígenas
Santa María - Paso Real							Presencia de reservas indígenas
Cantón Naranjo							
San Miguel - San Francisco							Transecta por reservas hidroeléctricas
San Miguel Oeste - Río Grande							Presencia de reservas hidroeléctricas
San Miguel - Cerro Hornos							Transecta por zonas protectoras de acuffero
							Presencia de zonas protectoras de acuffero
							Transecta por fuentes de agua potable
							Presencia de fuentes de agua potable
							Transecta por ecosistemas o ambientes acuáticos
							Presencia de ecosistemas o ambientes acuáticos
							Transecta por atractivos geológicos únicos
							Presencia de atractivos geológicos únicos

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA		Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés cientffico y cultural	Presencia de áreas de interés cientffico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
Cantón Carrillo												
La Guinea - Ortega												
Filadelfia - La Guinea												
Finca Palo Blanco - Corralillo												
Corralillo - Ortega												
Ortega - Pto Ballena												
La Guinea - Entrada al Ojoche												
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho												
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo												
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos												
Estero Caballos - Corralillo												
Cantón Santa Cruz												
Cartagena - Tempate												
Cantón Nicoya												
El Piave - Nicoya												
03-30 - Piave												
Vigia - Puerto Jesús												
Montañita - San Antonio												
Cantón Liberia												
Quebrada Grande - Socorro												
Ruta 1 - Portón Fca. Privada												
Hac. El Socorro - Las Lilas											X	
Guadalupe - Curubandé											X	
Curubandé - Hac. Guachipelín			X		X							
Cantón Bagaces												
Bagaces - Montano												
Montano - Montenegro												

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

CAMINO	RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés cientffico y cultural	Presencia de áreas de interés cientffico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey											
La Ese - Ruta 164											
Camino 09 - Pueblo Nuevo											
Guayabo - Rincón de la Cruz											
Cantón Cañas											
Jabilla Abajo - Límite Cantonal											
Cañas - Hotel Escuela		X									
Cantón Puntarenas											
San Pablo - San Pedro											
El Golfo - Corozal											
Pochote - La Guaria											
Cantón Pérez Zeledón											
Rivas - San Gerardo								X	X		
Rivas - General Viejo											
Rivas - La Piedra											
Santa Teresa - Cajón											
San Rafael - Las Mesas											
Camino 07 120 - Límite Cantonal											
San Pablo - San Antonio											
San Antonio - China Kicha				X							
Angostura - Repunta											
Tinamaste - San Luis											
Ceniza - Esperanzas											
Bonita - Miravalles											
Platanillo - El Guabo				X	X						
Ruta 322 - General Viejo											
San Gerardo - Herradura		X						X			

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA / CAMINO	Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés cientffico y cultural	Presencia de áreas de interés cientffico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco		X						X		
Canaan - Los Angeles		X					X	X		
San Pablo - San Carlos										
Pejiballe - Desamparados										
Santa Teresa - Cedral		X							X	X
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit		X							X	X
Cantón Buenos Aires										
Colinas - Límite Cantonal										
Térraba - El Brujo										
El Brujo - Potrero Cerrado				X					X	X
Buenos Aires - Ujarraz		X		X					X	
Potrero Grande - 03-25										
Platanillal - Campo Alegre										
Térraba - Bijagual				X						
Cantón Sarapiquí										
Puerto Viejo - Boca Río Sucio										
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal										
Boca del Río Sucio - Boca San José										
Puerto Viejo - Puente Río Sucio										
Puerto Viejo - El Palmar		X								
Puerto Viejo - Colonia San José										X
Caño San José - Arbolitos										
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa										X
Colonia San José - Caño San José										X
La Virgen - Magsaysay			X	X					X	X
Chilamate - Bijagual										
Pueblo Nuevo - Asent. California										

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA / CAMINO	Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés cientffico y cultural	Presencia de áreas de interés cientffico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
La Virgen - Bajos de Chilamate										
Boca San José - Unión del Río Toro										X
Colonia Esperanza - Nazaret										
La Otoya - Horquetas										
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas										
Chiripa - Platanera Final Camino										
Entrada Sector Chávez - La Rambla										
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista										
Río Frío - Tapa Vientos										
Nazaret - La Victoria										
La Victoria - La Rambla										
Finca U.C.R. - Sector La Conquista										
Cantón San Carlos										
Monterrey - Chambacú										
Chambacú - San Bosco										
San Bosco - Santa Rosa										
Coopevega - Moravia										
Buenos Aires - Coopevega										X
Sahino - Boca Tapada										
Pital - Sahino		X								
La Tabla - Pital										X
Veracruz - Pangola										
San Francisco - Los LLanos										
La Palmera - Platanar										
Los LLanos - La Gloria										
Hacienda Altamira - Vasconia										
Vasconia - Bella Vista										

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA / CAMINO	Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés científico y cultural	Presencia de áreas de interés científico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira										
Hacienda Altamira - San Jorge										
San Jorge - Boca de Arenal										
San Marcos - Betania										
San Jorge - San Marcos										
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur										
Santa Clara - Santa Rita										
La Vieja - La Quina/La Vieja										
Aguas Zarcas - San Bosco										
San Cayetano - Finca Guacas										
San Bosco - Río Aguas Zarcas										
La Unión - La Unión										
La Unión - Finca Baudilio Morales										
Los Negritos - San Juan de las Brisas										X
Betania - San Fernando Arriba										X
San Marcos - San Fernando Abajo										
Mirador - San Andrés										
Camino 25 - Santa Marta										X
Moravia - Chamorro/Crucitas										
Muelle San Carlos - Corazón de Jesús										
Santa Teresa - Río San Carlos										
Santa Teresa Norte - Río San Carlos										X
Santa María - Roli Roli										
Tres y Tres - Las Brisas										X
El Concho - Banderas (Pocosol)										X
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol										X
Moravia - Tiricias										

MATRIZ Nº 1

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

RECURSO AMBIENTE SISTEMA	Transecta por áreas de recreación	Presencia de áreas de recreación	Transecta por áreas de interés cientffico y cultural	Presencia de áreas de interés cientffico y cultural	Transecta por áreas de patrimonio histórico y arqueo	Presencia de áreas de patrimonio histórico y arqueol	Transecta por atractivos turísticos singulares	Presencia de atractivos turísticos singulares	Ruta de comunicación a reservas, parques y refugios	Deforestación bosque primario adyacentes áreas de i
CAMINO										
Coopevega - San Fernando/Portón										X
Santa María - Paso Real										
Cantón Naranjo										
San Miguel - San Francisco										
San Miguel Oeste - Río Grande										
San Miguel - Cerro Hornos										

influencia hay presencia de bosques primarios y presencia de reservas forestales. En algunas de las áreas de influencia hay presencia de reservas hidroeléctricas, fuentes de agua potable, áreas de recreación, atractivos turísticos singulares. Uno de los caminos es una ruta turística (Rivas - San Gerardo). Cuatro de ellas son rutas de comunicación hacia reservas y parques (Rivas - San Gerardo, Herradura - Herradura Arriba Río Blanco, Canaan - Los Angeles, Santa Teresa - Cedral - Fin Camino Transitable.

- La ruta Rivas - San Gerardo es la ruta de características turísticas en donde en los últimos años se ha dado toda un tránsito turística siendo el acceso principal al Parque Nacional Chirripó. Por lo anterior el tipo de tráfico a lo largo de ésta ruta ha cambiado notablemente con un mayor flujo de vehículos Los cambios que se están dando en San Gerardo son acelerados destacando las falta de planificación y previsión. Importantes inversiones en servicios de hospedaje y gastronomía están generando conflictos de uso del suelo y generación de posibles impactos socio-culturales. San Gerardo y el sector de Canaan - Los Angeles que son dos de las rutas o accesos que usan los turistas o visitantes nacionales o extranjeros para iniciar su subida al Parque Chirripó.

San Gerardo es el "portón de entrada" al Parque Nacional Chirripó.

- En las área de influencia Rivas - La Fiedra, San Gerardo - Herradura, Herradura - Herradura Arriba Río Blanco hay que destacar la alta deforestación de las laderas de pendiente muy alta. Estas dos sub-cuencas se encuentran alterado por la deforestación generado por la actividad de la ganadería extensiva. Una alta escorrentía genera correntadas en los ríos Blanco y Chirripo Pacífico con arrastre de material grueso en los años de mayor precipitación.

- El área de influencia del camino Rivas - La Piedra es la que presenta mayor deterioro ambiental. Esta área es la más accidentada, con corte verticales en el cauce del río Buenavista. Las laderas del cañon son de pendientes mayores del 60%. Una alta escorrentía y alta pluviosidad combínada con deforestación de las laderas y mal uso del suelo han generado un desequilibrio del caudal del río. Correntadas, con alto arrastre de piedras y formación de extensas camas de cantos en la cuenca media e inferior del río Buenavista es la característica actual. Se agrega a lo anterior el alto riesgo sísmico (presencia de falla mayor). El área de influencia de Rivas - La Piedra fué una de las áreas que más sufrió y en donde se generaron más derrumbes el terremoto de San Isidro (1983).

- El camino Rivas - La Piedra es muy angosta en ciertos sectores la presencia de nucleos y cortes rocosos que no permiten que ésta sea más ancha. Es uno de los caminos de mayor peligrosidad por lo poco ancho,por el potencial de derrumbes de las laderas y los precipicios. En la ruta de Rivas - San Gerardo hay algunas sectores con cierta peligrosidad por barrancos o laderas muy inclinadas propensas a derrumbes.

- En el cantón de Buenos Aires hay caminos que transectan por Reservas Indígenas o pasan cerca de ellas. Los caminos 01-008 El Brujo - Potrero Cerrado, 04-033 Térraba - Bijagual, son ejemplos de los anteriores. Inclusive el camino 01-030 Buenos Aires - Ujarrás es una ruta de accesibilidad hacia una reserva indígena. La ruta Buenos Aires - Ujarrás es a su vez un eje de comunicación hacia el Parque Nacional La Amistad.

- En el cantón de Sarapiquí se da una diferencia en cuanto a sensibilidad ambiental. En este cantón solamente el camino 02-006 La Virgen - Magsaysay es de la que presenta un índice de alta sensibilidad ya que ésta penetra dentro de lo que es el área protectora de La Selva.

- Hay varias caminos en el cantón de Sarapiquí en donde dentro de su área de influencia hay presencia de bosque primarios y se está dando tala de bosques. Los áreas de influencia de los caminos 01-013 Caño San José - Arbolitos, 01-054 Colonia San José - Caño San José, 02-006 La Virgen - Magsaysay, 02-059 Boca San José - Río Toro, son los que presentan un mayor índice de sensibilidad ambiental en aspectos de bosques primarios y de deforestación.

- Hay una problemática de alta deforestación de bosque primario en las areas adyacentes a las áreas de influencia de los caminos 01-013 Caño San José - Arbolitos, 01-054 Colonia San José - Caño San José, 02-059 Boca San José - Unión del Río Toro, etc.

- En el cantón de San Carlos la sensibilidad ambiental se centra más que todo en la presencia, dentro de áreas de influencia de algunas caminos, de parches de bosque primario, de reservas forestales privadas, de deforestación dentro de las áreas de influencia o en áreas adyacentes a las área de influencia. Las áreas de influencia que presentan éstas problemáticas son 745 Veracruz - Pangola, 250GR Sahíno - Boca Tapada, 06-110 Betania - San Fernando Arriba, 06-125 San Marcos - San Fernando Abajo, 10-128 Moravia - Chamorro Crucitas, 11-101 Santa María - Roli Roli, 11-120 El Concho - Banderas (Pocosol), 11-121 Camino 19 de La Ceiba - Río Pocosol, 11-123 Moravia - Tiricias, 11-125 Coopevega - San Gerardo Portón. Cabe anotar que en las áreas

de influencia de éstos caminos se vien dando una tasa de deforestación muy alta en los últimos quince años.

A. Introducción

El Estudio de Caminos de la Red Vial Cantonal se desarrolló en varias fases, la primera de las cuales correspondió a la priorización de cantones. En el desarrollo de esa fase fueron tenidos en cuenta parámetros de tipo ambiental que permitieron descartar cantones en áreas que por sus condiciones hacían prever impactos importantes sobre el medio ambiente o ecosistemas frágiles.

Esta preselección se hizo en dos etapas, la primera se denominó "selección por descarte" e incluyó como variable de descarte el criterio de "conservación de cuencas". Este parámetro permitió eliminar 12 cantones del programa. La etapa posterior fue una combinación de diversos índices de desarrollo económico y social, así como variables de tipo ambiental y de conservación.

El procedimiento establecido reduce enormemente los riesgos ambientales del Programa ya que las inversiones se orientan a caminos en zonas de menor riesgo. Por otra parte, la integración de actividades y responsabilidades entre el equipo de planificadores económicos, el equipo de ingeniería y los especialistas ambientales en el desarrollo diario de actividades, permitió que las recomendaciones de estos últimos especialistas fueran tomadas en cuenta en la selección fina de los caminos dentro de cada cantón. Es así que se descartaron caminos de acceso o cercanos a parques nacionales, áreas protegidas o áreas de reserva. Adicionalmente, todas las recomendaciones relacionadas con control de erosión, drenaje, tratamiento de yacimientos, etc. fueron tenidas en cuenta en los diseños que se efectuaron.

Este planteo integrado propuesto por Louis Berger International ocasiona un desarrollo vial ambientalmente inocuo del Programa a implementar.

B. Parámetros de las Actividades y Procesos del Programa

Es importante tener definido claramente cuales son los parámetros que condicionan las actividades y procesos que se van a llevar a cabo en la rehabilitación y mantenimiento de los caminos rurales escogidos.

- Las obras de rehabilitación y mejoramiento se van a concentrar específicamente dentro del derecho de vía existente de los caminos. Se aclara que no habrá ningún cambio de los ejes actuales.

- Todos los caminos están localizados dentro de zonas o áreas que ya han sido impactadas por largo tiempo. Cada una de las zonas de influencia de los caminos tiene establecida una actividad agropecuaria que abarca toda su área no existiendo procesos de ampliación de frontera agrícola o presencia de terrenos vírgenes sujetos a colonización. Cada zona o área de influencia tiene un modo de vida establecido que abarca un periodo no menor de 40 años.

- Dentro de las zonas o áreas de influencia no hay presencia de reserva, parque nacional, ecosistema, o área de importancia ecológica.

- Bajo los parámetros anteriores en los caminos cantonales, no se van a dar los siguientes impactos, actividades o procesos:

  a. Cambio de uso o expropiación de terrenos.
  b. Corte de vegetación.
  c. Cambios paisajísticos.
  d. Nuevos alineamientos del camino.
  e. Cortes nuevos.
  f. Rellenos nuevos.
  g. Movimientos de tierra en los terrenos adyacentes
  h. Préstamo de materiales en los terrenos adyacentes.
  i. Cambios mayores en las pendientes de los caminos.
  j. Nuevos cruces de ríos, quebradas o cárcavas.
  k. Alteración de acuíferos subterráneos.
  l. Desvío de ríos, cárcavas, o quebradas.

1. Actividades y Procesos del Proyecto

De acuerdo a las recomendaciones para la rehabilitación y mantenimiento de cada una de los caminos cantonales de la muestra escogida, las siguientes son las actividades y procesos principales (a realizarse dentro del derecho de vía actual de cada camino, con excepción de los sitios de préstamo de materiales):

a. Explotación de bancos o canteras de material, localizados dentro o fuera del área de influencia.

b. Transporte de material de préstamo desde el sitio de extracción hacia el camino a ser rehabilitado.

c. Nivelación de la actual carretera solamente en aquellos sectores para mejorar las pendientes.

d. Mejoramiento o construcción de puentes menores en los sitios de paso.

e. Ubicación y construcción de alcantarillas.

f. Alineamiento y profundización de los drenajes laterales y transversales existentes.

g. Elevación de la base del camino.

h. Compactación de la base y subase del camino.

i. Disposición de sobrantes de construcción.

j. Construcción de campamento o centro de operaciones provisionales.

k. Pavimentación asfáltica entre 8 y 12% de los caminos de la muestra representativa.

Es importante señalar que dependiendo del estado y grado de rehabilitación, no todas las actividades y procesos se van a dar en cada uno de los tramos considerados.

2. Definición de los Impactos que se Generan por las Actividades y Procesos de Rehabilitación y Mantenimiento

Para ir constituyendo lo que serían las matrices de evaluación de impactos, es imprescindible ir definiendo y detallando cuales son los impactos potenciales a ser generados por las actividades y procesos de rehabilitación y mantenimiento en la muestra de caminos cantonales. Cada actividad y proceso tiene una acción, intensidad y cobertura diferente. Pasaremos a detallar los principales impactos que se generan por cada una de las actividades y procesos.

a. Bancos de material en explotación o (áreas de préstamo de material)

En la explotación de bancos de material en explotación o nuevos se generan diferentes tipos de impactos o alteraciones, los principales no adyacentes son:

- deforestación o corta de vegetación
- cambio en la topografía
- cambio de drenaje natural
- alteración de paisaje
- generación de polvo
- posible contaminación de acuíferos subterráneos

- posible alteración de caudal de acuíferos subterráneos
- contaminación por derrame de combustible en el sitio de extracción
- aumento de erosión y escorrentía
- creación de sitios peligrosos (hoyos profundos, zanjas, cortes perpendiculares altos, etc).

Hay sitios de préstamo de material aledaños o inclusive son parte de cauces de ríos y quebradas. En estos sitios se extraen materiales de ribera de cauce de río y quebrada o materiales de bancos que se depositan en los cauces. A su vez hay depósitos de materiales (terrazas) que están dentro del área de influencia inmediata al cauce primario y que son sectores que son afectados solamente en periodos de alto nivel de agua generados por eventos climáticos extraordinarios.

En estos sitios de préstamo de material potencialmente se dan los siguientes impactos:

- desborde del río o quebrada
- cambios en el alineamiento del cauce del río o quebrada
- profundización del cauce del río o quebrada
- aceleramiento o cambios en el flujo del caudal
- contaminación de las aguas de río y quebradas por generación de sedimentos o por derrames de combustibles y aceites.

En el presente proyecto de rehabilitación y mantenimiento de caminos, en la mayor parte de los sitios de préstamo de materiales ya se ha dado un proceso de extracción por parte del MOPT. En consecuencia los impactos específicos de desmonte, corte de vegetación y varios otros mencionados ya se han dado en diferentes niveles de intensidad.

En las matrices de evaluación que se van a aplicar de manera general en cada uno de los sitios potenciales de bancos de material (sitios de préstamos de material), se señalarán los impactos tomando en cuenta cual es la situación actual e intensidad del proceso de extracción a que ha estado sujeto.

b. Transporte del material desde el sitio de préstamo hasta el camino a ser rehabilitado

En el proceso de transporte de material desde los sitios de préstamo hasta el camino a ser rehabilitado, hay uso intensivo y temporal de otras vías y paso equipo de transporte pesado. Estas vías o caminos generalmente no están adecuados a tal acción generándose los siguientes impactos potenciales:

- de polvo a lo largo de las vías;
- alteración o degradación del camino, paso o calle por el tráfico de maquinaria pesada.

Es importante señalar que este proceso es intensivo durante un período temporal (de la construcción) y que la intensidad del impacto se da con mayor grado dependiendo de las época climática en que se realiza.

c. Nivelación de la pista de rodaje

En mucho menor grado (de acuerdo al diseño y especificaciones que se han dado para cada uno de los caminos) se van a dar impactos por nivelación de la pista de rodaje actual. Las nivelaciones se va a realizar dentro del derecho de vía actual y la mayor parte son para reducir pendientes mayores. En el proyecto de rehabilitación y mantenimiento de los caminos rurales se tiene como objetivo realizar el menor movimiento posible de tierra. La nivelación no va a crear cambios en taludes, nuevos taludes o cortes nuevos. Los impactos potenciales que genera la nivelación de la pista de rodaje son:

- generación de polvo
- generación de sobrante de material a ser botado o depositado en algún otro sector (botaderos de material).

d. Mejoramiento o construcción de puentes

Varios de los caminos rurales cortan quebradas y ríos no habiendo presencia de cajones o puentes de paso. Otros presentan estructuras de puente deteriorados y en algunos solamente hay presencia de bastiones o aletones siendo obras no terminadas. En general, solo un porcentaje menor de la muestra de caminos tienen indicados la construcción o rehabilitación de puentes. Donde están indicados estos son de tipo de obra menor. En la construcción y rehabilitación de puentes el impacto potencial es puntual destacándose:

- posible alteración del cauce o ribera del cauce por labores de adecuación de la ribera para la construcción de bastiones y alineamiento o mejoramiento del nivel del cauce.

- represado temporal del cauce del río, quebrada o cárcava.

En los sectores en donde se van a construir puentes o mejorar, estos ya han estado sujetos a impacto significativo por el paso diario de vehículos a través del vado o cauce. Comparativamente los impactos potenciales por la construcción o mejoramiento son bajos en comparación con la situación expuesta.

e. Colocación y construcción de alcantarillas y cajones de drenaje

La acción o proceso más repetitivo en todos los caminos rurales es la colocación y rehabilitación de alcantarillas. Dos acciones básicas se van a implementar: mejoramiento de las actuales, ya sea aumentando su capacidad y la colocación de nuevas en donde no las hay. La colocación y mejoramiento se va a realizar dentro del derecho de vía actual siendo el principal impacto previsible la alteración del drenaje natural.

Este impacto aumenta en significación cuando es necesario colocar o construir alcantarillas en aquellos sectores en donde es necesario desviar o cortar aguas que se acumulan generando nuevas salidas o vertederos de aguas pluviales dentro de propiedades aledañas. Estas nuevas salidas de aguas de drenaje si no están adecuadamente diseñadas pueden provocar daños en los terrenos aledaños creando carcavamientos, erosión o encharcamiento de los terrenos afectando a cultivos si los hubiese.

f. Alineamiento y profundización de drenajes laterales

Otras de las actividades importantes que se van a desarrollar en la rehabilitación y mejoramiento de los caminos rurales es un mejor alineamiento y profundización de los drenajes laterales, este es quizás el proceso más importante y de mayor intensidad a lo largo de los caminos.

La deficiencia de la canalización y evacuación de las aguas ha generado la condición de que la misma pista de rodaje pasa a ser el cauce o drenaje de las aguas produciéndose un acelerado deterioro y alteración de esta, con lavados de la base, zanjeo y desarrollo de hoyos y depresiones.

Con los alineamientos y profundización del drenaje lateral no se va dar un aumento en cuanto a aguas pluviales captadas ya que es el mismo eje del camino y la misma superficie. En algunos drenajes laterales se prevé el revestimiento, el cual genera los siguientes impactos potenciales:

- aumento en la velocidad de evacuación de las aguas pluviales lo cual produce impacto en los puntos de concentración y salida.

- profundización o socavación de las salidas de las alcantarillas o drenajes.

- aumento de erosión del terreno, mayor profundización de drenaje natural, caño, quebrada, etc.

Para evitarlos se ha previsto la construcción de retardadores de energía.

g. Elevación de la base del camino

En la mayoría de los caminos hay sectores en los que es necesario elevar el nivel de la base, tarea necesaria para que la base del camino no esté sujeta a filtración de humedad, lo cual genera hundimientos, desplazamiento de la base, hoyos, o corte del camino. Con la elevación de la base del camino se puede dar potencialmente el siguiente impacto:

- efecto o condición de represado o taponamiento de las aguas que escurren por los terrenos aledaños al pasar el camino a ser una barrera no permitiendo el paso de las aguas de un lado a otro, para remediarlos se colocarán alcantarillas igualadoras.

Esta es una situación común a lo largo de vías rurales en terrenos planos en Costa Rica y en muchas de las áreas de influencia de caminos rurales principalmente las regiones con altas precipitaciones.

h. Conformación de la base y sub-base

Una de las actividades más importantes en la rehabilitación de los caminos es una buena conformación de la base y sub-base. La mayor parte de los caminos rurales tienen la deficiencia de tener pista de rodaje poco consolidadas siendo común los hundimientos y desarrollo de hoyos. En el proceso de conformación de la base y sub-base puede generarse un impacto particular que es la disminución de la filtración del agua en el área en donde se realiza la conformación. Por ser esta una área ya impactada y reducida en extensión (derecho de vía actual del camino, se considera que este impacto es de valoración muy baja la cual no amerita su valoración especifica).

i. Disposición de sobrantes del proceso de construcción

En toda rehabilitación o mejora de caminos se generan sobrantes de material por nuevos alineamientos, profundización de drenajes laterales, zanjeo para la colocación de alcantarillas y puentes, material sustituido de base y subase del camino, una mejor adecuación de cortes ya existentes y reducción de pendientes del eje actual. Los sobrantes de material tienen que ser vertidos o colocados en algún lugar generando:

- Botaderos de material sobrante a lo largo del borde del camino afectando terrenos aledaños o ríos y quebradas.
- Rellenos de sectores de fincas con permiso del dueño generándose cambios topográficos y de drenaje.
- Alteración paisajística de las áreas inmediatas.
- Alta erosión y arrastre del material contaminando ríos y quebradas aledañas por la no consolidación y neutralización del botadero.

j. Construcción del campamento o centro de operaciones provisionales

Un impacto puntual típico es la construcción del campamento o centro de operaciones provisionales. Con la implementación generalmente se da terraceb de terreno, construcción de viviendas o edificaciones temporales, colocación de servicios sanitarios y patios de parqueo de equipo de construcción incluyendo los talleres mecánicos temporales. Se agrega a lo anterior el almacenamiento y distribución de combustibles. En los campamentos y centro de operaciones provisionales se dan previsiblemente los siguientes impactos:

- contaminación de quebradas y ríos si están localizados adyacentes a éstas,
- alteración del paisaje,
- alteración del drenaje natural,
- botaderos de desechos y sobrantes de construcción,
- contaminación por vertederos o derrames de combustibles y aceites,
- contaminación por aguas servidas o aguas negras.

k. Pavimentación de segmentos de camino

Con la pavimentación de algunos segmentos de caminos se generan potenciales impactos puntuales de derrames y acumulaciones de material bituminoso (sobrantes de material bituminoso y regueros de asfalto) y disolventes por lavado de maquinaria y utensilios.

C. Análisis de los Impactos

1. Impactos Positivos (Beneficios)

El proyecto de rehabilitación y mantenimiento de la red cantonal ejercerá una influencia no solo a corto plazo sino prolongado en

el tiempo. Como resultado de los trabajos de campo y de las evaluaciones ambientales se prevé potencialmente los siguientes impactos positivos o beneficios en todos los casos de mediana duración y aplicables a todos los caminos de la muestra estudiada:

Directos

a. Garantía de transitabilidad en los caminos durante todo el año.

b. Mayor rendimiento en el transporte de los productos y de los habitantes al reducirse el tiempo de traslado, y la no interrupción del servicio la mayor parte del año.

c. Mayor seguridad de tránsito en los caminos al mejorarse las condiciones de rodaje y eliminarse las obstrucciones existentes (hoyos, hundimientos, zanjeos, sectores angostos, cauces de ríos y quebradas.

d. Una mejor conservación de la faja de dominio (derecho de vía de los caminos). Al mejorarse los drenajes laterales y transversales hay una mejor conservación de la base y del control de la escorrentía y erosión.

e. Aumento de plusvalía de terreno. Dado el sistema de avalúos de terrenos existentes en Costa Rica, uno de los parámetros de valoración es la existencia de caminos o carreteras públicos, el estado o condición de éstos, su transitabilidad y la longitud de frente con el camino. Todas aquellas fincas con frente a los caminos rurales que van a ser rehabilitados tendrán un factor de impacto directo de plusvalía significativo. Se aplica en todas las fincas y lotes colindantes con el camino rehabilitado.

Indirectos

a. Mayor durabilidad y alargamiento de vida útil de los caminos al mitigarse en gran parte los impactos ambientales sobre él (densa precipitación puntual, alta erosión y escorrentía, descargas extraordinarias de las quebradas y cárcavas, etc.) Con la rehabilitación y mantenimiento del camino por medio de obras como construcción de cajones y puentes, mejoramiento de drenajes laterales, elevación de la base e incorporación de material resistente en la pista de rodaje, se mitigarán en gran parte las acciones o impactos del ambiente sobre los caminos rurales. Esto anterior es aplicable a todos los caminos y su efecto es inmediato y se extiende a mediano plazo.

b. Reactivación de las actividades agropecuarias. Con el mejoramiento de los caminos se prevé una reactivación de las actividades agropecuarias al establecerse mejores condiciones de acceso. Los dueños de fincas y parcelas se sentirán incentivados para renovar nuevas actividades y mejorar su actividad agropecuaria. Este impacto es aplicable en todos los caminos y su efecto es a mediano plazo.

c. Introducción de nuevas actividades agrícolas. Se prevé con la aplicación del programa la introducción de nuevas actividades agrícolas, al garantizar transitabilidad y accesibilidad de todo tipo de vehículo, las iniciativas de nuevas actividades agropecuarias que se vienen desarrollando en los linderos de las áreas de influencia se extenderán dentro de éstas. No todos los caminos tendrán este efecto indirecto de beneficio ya que las áreas de influencia de un importante número de caminos ya tienen una actividad agrícola bien establecida ya sea de banano, caña de azúcar, café, etc. (Sarapiquí, Carrillo, San Isidro del General). En aquellas áreas en donde se está dando la sustitución de fincas ganaderas por actividades agrícolas intensivas, más rentables, se prevé un beneficio importante (sectores de Sarapiquí y San Carlos). El efecto de este impacto indirecto es a mediano plazo y se aplica en algunos de los caminos.

d. Mejoramiento de los servicios comunales y en general de servicios básicos. En algunos de las áreas de influencia de los caminos habrá un mejoramiento de los servicios comunales y servicios básicos (extensión de la electrificación, mejor comunicación, educación, mayor intercambio de productos de la zona). Se agrega a lo anterior una mayor presencia institucional principalmente en los aspectos de incentivación, capacitación, y educación. Este impacto es aplicable en algunos de los caminos y su efecto es a mediano plazo.

2. Impactos Negativos

Para la valoración y análisis de los impactos negativos se elaboraron matrices tipo y se aplicaron en los caminos que se consideraron más susceptibles de impacto tanto del ambiente sobre el camino rural actual, como del camino rural rehabilitado sobre el ambiente. Para un mejor análisis se valoraron por separado los impactos generados con el objeto de establecer acciones de mitigación puntuales en ambos procesos para lograr un aumento de:

- vida útil del camino.

- Producción y rentabilidad de las actividades agropecuarias y de sostenimiento.

- Rendimiento multiplicativo de la inversión.

Los impactos generados por la rehabilitación y mantenimiento de los caminos rurales considerados en los cantones objeto del estudio (Naranjo, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Liberia, Bagaces, Cañas, Puntarenas, Pérez Zeledón, Buenos Aires, Sarapiquí, San Carlos) en general son pocos y de valoración muy baja debido principalmente a que son caminos que se construyeron hace varios años y que dentro de sus áreas de influencia ya se ha dado todo un proceso de cambio (ver matrices Nº2, 3, 4, 5).

La ventaja de ésta valoración es que se establece una comparación entre la situación actual y la situación futura para contabilizar realmente cual es el efecto o impacto generado por la rehabilitación y mantenimiento de los caminos rurales de la muestra escogida.

La definición de los impactos se derivaron del análisis de las acciones y procesos del proyecto y del inventario del campo. Se agregó a lo anterior lo observado en otros caminos adyacentes a las áreas de influencia estudiadas.

El criterio de valoración de los impactos fue el siguiente:

a. Que ésto fuera simplificado.

b. Tomaron valores claramente establecidos en el impacto o de referencia.

c. Fueron estandarizados para aplicar en otros caminos.

En base a lo anterior se aplicó una valoración de 0 a 5 en cuanto a presencia de impactos:

0 sin impacto o no presencia,

1 impacto negativo muy bajo,

2 impacto negativo bajo,

3 impacto negativo medio,

4 impacto negativo alto,

5 impacto negativo muy alto.

3. **Impacto del Ambiente sobre los Caminos Cantonales** (vea matriz Nº2)

MATRIZ Nº 2

IMPACTOS DEL AMBIENTE SOBRE EL CAMINO RURAL

CAMINO	IMPACTO	Persistente humedad en el suelo.	Luvia intensa en corto periodo de tiempo	Lloviznas persistentes (temporales)	Alta escorrentía por pendiente de terreno	Laderas o taludes inestables	Obstrucción de desagues o drenajes.	Poca capacidad de los drenajes laterales.	Taponamiento de ríos y quebradas	Hundimientos por fallas y fracturas.	Encharcamiento (tabla de agua superficial)	Suelos inestables (arcillosos y sonsocuite).	Alta meteorización del basamento rocoso.	Acción degradante de vehiculos usuarios.
Cantón Carrillo														
La Guinea - Ortega		-	4	-	-	-	3	4	-	-	3	2	-	3
Filadelfia - La Guinea		-	4	-	-	-	3	5	1	-	2	2	-	3
Finca Palo Blanco - Corralillo		-	4	-	-	-	3	4	-	-	2	3	-	2
Corralillo - Ortega		-	4	-	-	-	2	3	-	-	2	3	-	3
Ortega - Pto Ballena		-	4	-	-	-	2	3	2	-	2	3	-	1
La Guinea - Entrada al Ojoche		-	4	-	-	-	2	4	-	-	2	1	-	2
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho		-	4	-	-	-	3	4	-	-	2	2	-	2
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo		-	4	-	-	-	2	3	-	-	2	3	-	2
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos		-	4	-	-	-	2	4	-	-	2	3	-	2
Estero Caballos - Corralillo		-	4	-	-	-	2	4	-	-	2	3	-	2
Cantón Santa Cruz														
Cartagena - Tempate		-	4	-	-	-	2	2	-	1	-	-	3	2
Cantón Nicoya														
El Piave - Nicoya		-	4	-	-	2	2	3	-	1	-	-	2	2
03-30 - Piave		-	4	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	2
Vigia - Puerto Jesús		-	4	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	2
Montañita - San Antonio		-	4	-	-	-	3	3	2	-	-	2	-	-
Cantón Liberia														
Quebrada Grande - Socorro		-	4	-	2	1	2	3	-	-	-	-	2	-
Ruta 1 - Portón Fca. Privada		-	4	-	2	1	2	3	1	-	-	-	2	-
Hac. El Socorro - Las Lilas		-	4	-	3	2	2	3	1	-	-	-	2	-
Guadalupe - Curubandé		-	4	-	2	1	2	2	-	-	-	-	2	-
Curubandé - Hac. Guachipelín		-	4	-	2	-	2	2	-	-	-	-	2	-
Cantón Bagaces														
Bagaces - Montano		-	4	-	2	1	1	2	-	-	-	-	2	-
Montano - Montenegro		-	4	-	2	1	1	2	-	-	-	-	2	-
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey		-	4	-	2	2	1	2	-	-	-	-	2	-
La Ese - Ruta 164		-	4	-	3	2	2	3	2	2	-	-	2	-
Camino 09 - Pueblo Nuevo		-	4	-	3	2	1	2	3	-	-	-	2	-

MATRIZ Nº 2

IMPACTOS DEL AMBIENTE SOBRE EL CAMINO RURAL

CAMINO	IMPACTO	Persistente humedad en el suelo.	Luvia intensa en corto periodo de tiempo	Lloviznas persistentes (temporales)	Alta escorrentía por pendiente de terreno	Laderas o taludes inestables	Obstrucción de desagues o drenajes.	Poca capacidad de los drenajes laterales.	Taponamiento de ríos y quebradas	Hundimientos por fallas y fracturas.	Encharcamiento (tabla de agua superficial)	Suelos inestables (arcillosos y sonsocuite).	Alta meteorización del basamento rocoso.	Acción degradante de vehiculos usuarios.
Guayabo - Rincón de la Cruz		-	4	-	3	2	1	2	1	-	-	-	2	-
Cantón Cañas														
Jabilla Abajo - Límite Cantonal		-	4	-	2	2	3	4	2	1	2	2	2	2
Cañas - Hotel Escuela		-	4	-	-	-	2	2	3	-	2	2	-	2
Cantón Puntarenas														
San Pablo - San Pedro		-	4	-	3	2	1	2	-	-	-	-	2	1
El Golfo - Corozal		-	4	-	-	-	1	2	-	-	3	2	-	1
Pochote - La Guaria		-	4	1	3	3	2	2	1	1	2	-	2	1
Cantón Pérez Zeledón														
Rivas - San Gerardo		-	4	2	4	2	2	2	1	2	2	1	-	2
Rivas - General Viejo		2	4	2	-	-	1	4	1	-	2	2	2	2
Rivas - La Piedra		-	4	2	5	4	2	2	1	2	-	-	-	3
Santa Teresa - Cajón		2	4	2	3	1	1	2	1	1	-	2	2	1
San Rafael - Las Mesas		-	4	2	3	2	1	3	-	-	1	2	3	2
Camino 07 120 - Límite Cantonal		-	4	-	3	2	2	3	1	-	-	2	3	1
San Pablo - San Antonio		-	4	2	2	2	1	2	-	-	-	2	3	1
San Antonio - China Kicha		-	4	2	2	1	1	3	-	-	-	2	3	2
Angostura - Repunta		-	4	2	1	1	1	2	-	-	1	2	3	1
Tinamaste - San Luis		-	4	3	2	2	1	3	-	-	-	2	-	2
Ceniza - Esperanzas		-	4	3	3	3	2	3	1	-	-	2	3	1
Bonita - Miravalles		-	4	3	2	1	-	2	-	-	-	2	2	1
Platanillo - El Guabo		-	4	3	4	2	1	3	-	1	-	2	3	2
Ruta 322 - General Viejo		2	4	1	3	3	1	3	1	-	1	2	2	2
San Gerardo - Herradura		2	4	1	4	3	1	2	1	1	-	1	-	3
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco		2	4	1	4	4	1	2	1	1	-	-	-	2
Canaan - Los Angeles		2	4	1	4	2	1	3	-	-	-	1	-	1
San Pablo - San Carlos		-	4	2	2	2	2	3	1	-	-	2	3	2
Pejiballe - Desamparados		-	4	-	3	2	1	2	-	-	-	2	3	1
Santa Teresa - Cedral		-	4	2	4	3	2	2	-	1	-	2	-	2
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit		-	4	2	4	4	2	2	-	1	-	2	-	1
Cantón Buenos Aires														

MATRIZ Nº 2

IMPACTOS DEL AMBIENTE SOBRE EL CAMINO RURAL

CAMINO / IMPACTO	Persistente humedad en el suelo.	Luvia intensa en corto periodo de tiempo	Lloviznas persistentes (temporales)	Alta escorrentía por pendiente de terreno	Laderas o taludes inestables	Obstrucción de desagues o drenajes.	Poca capacidad de los drenajes laterales.	Taponamiento de ríos y quebradas	Hundimientos por fallas y fracturas.	Encharcamiento (tabla de agua superficial)	Suelos inestables (arcillosos y sonsocuite).	Alta meteorización del basamento rocoso.	Acción degradante de vehiculos usuarios.
Colinas - Límite Cantonal	-	3	-	2	2	2	3	-	-	1	2	3	1
Térraba - El Brujo	-	3	-	1	-	-	2	-	-	-	2	3	2
El Brujo - Potrero Cerrado	-	3	-	4	2	2	2	-	-	2	2	3	1
Buenos Aires - Ujarraz	2	3	-	1	1	-	2	-	-	1	1	-	1
Potrero Grande - 03-25	-	4	-	-	1	1	3	-	-	-	2	-	2
Platanillal - Campo Alegre	-	4	-	2	2	1	2	-	-	-	2	3	1
Térraba - Bijaguàl	-	3	-	3	2	1	3	-	-	-	2	3	2
Cantón Sarapiquí													
Puerto Viejo - Boca Río Sucio	3	2	4	-	-	2	4	-	-	4	2	-	4
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal	2	2	4	1	-	2	2	-	-	2	2	-	2
Boca del Río Sucio - Boca San José	3	2	4	-	-	3	4	3	-	4	3	-	4
Puerto Viejo - Puente Río Sucio	3	2	4	-	-	3	4	-	-	4	4	-	4
Puerto Viejo - El Palmar	3	2	4	-	1	2	2	1	-	4	3	-	2
Puerto Viejo - Colonia San José	3	2	4	-	-	3	4	1	-	4	2	-	4
Caño San José - Arbolitos	3	2	4	-	-	3	4	2	-	4	3	-	-
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa	3	2	4	-	-	2	4	1	-	4	2	-	3
Colonia San José - Caño San José	3	2	4	-	-	2	4	1	-	4	2	-	4
La Virgen - Magsaysay	3	2	4	2	2	2	3	2	1	2	3	2	3
Chilamate - Bijagual	2	2	4	2	-	1	3	1	-	1	2	2	1
Pueblo Nuevo - Asent. California	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1
La Virgen - Bajos de Chilamate	2	2	4	1	2	3	3	-	-	2	2	-	3
Boca San José - Unión del Río Toro	3	2	4	1	-	2	2	1	-	4	3	-	3
Colonia Esperanza - Nazaret	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1
La Otoya - Horquetas	2	2	4	-	-	1	2	1	-	2	2	-	2
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1
Chiripa - Platanera Final Camino	2	2	4	-	-	1	2	1	-	-	-	-	1
Entrada Sector Chávez - La Rambla	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1
Río Frío - Tapa Vientos	2	2	4	-	-	1	2	2	-	2	2	-	1
Nazaret - La Victoria	2	2	4	-	-	2	2	2	-	2	2	-	1
La Victoria - La Rambla	2	2	4	-	-	1	2	-	-	2	2	-	1

MATRIZ Nº 2

IMPACTOS DEL AMBIENTE SOBRE EL CAMINO RURAL

CAMINO	IMPACTO	Persistente humedad en el suelo.	Luvia intensa en corto periodo de tiempo	Lloviznas persistentes (temporales)	Alta escorrentía por pendiente de terreno	Laderas o taludes inestables	Obstrucción de desagues o drenajes.	Poca capacidad de los drenajes laterales.	Taponamiento de ríos y quebradas	Hundimientos por fallas y fracturas.	Encharcamiento (tabla de agua superficial)	Suelos inestables (arcillosos y sonsocuite).	Alta meteorización del basamento rocoso.	Acción degradante de vehiculos usuarios.
Finca U.C.R. - Sector La Conquista		2	2	4	-	-	1	2	1	-	-	-	-	1
Cantón San Carlos														
Monterrey - Chambacú		1	3	2	3	1	2	2	-	1	-	2	2	2
Chambacú - San Bosco		1	3	2	2	3	3	3	-	-	-	2	2	1
San Bosco - Santa Rosa		1	4	2	3	2	2	2	-	-	-	2	2	1
Coopevega - Moravia		-	4	1	2	1	2	2	1	-	1	2	-	3
Buenos Aires - Coopevega		1	3	3	2	2	2	2	-	-	1	2	-	3
Sahino - Boca Tapada		2	3	3	2	1	3	3	-	-	2	2	3	3
Pital - Sahino		2	3	4	-	-	2	3	-	-	2	2	-	3
La Tabla - Pital		2	3	4	-	-	2	3	1	-	3	2	-	2
Veracruz - Pangola		2	2	4	-	-	2	4	2	-	3	2	-	3
San Francisco - Los LLanos		3	2	4	-	-	2	2	1	-	3	2	-	3
La Palmera - Platanar		2	2	4	2	2	2	4	2	-	3	2	-	1
Los LLanos - La Gloria		3	3	4	-	-	2	3	1	-	4	3	-	1
Hacienda Altamira - Vasconia		2	3	4	-	-	2	3	1	-	2	2	-	2
Vasconia - Bella Vista		2	3	4	-	-	2	3	1	-	2	2	-	2
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira		2	3	4	-	-	2	2	1	-	2	2	-	2
Hacienda Altamira - San Jorge		2	2	4	-	-	3	4	3	-	4	3	-	1
San Jorge - Boca de Arenal		1	2	4	2	-	2	3	-	-	2	2	-	3
San Marcos - Betania		1	3	3	2	1	2	2	-	-	-	2	-	1
San Jorge - San Marcos		1	3	3	2	1	2	2	-	-	-	2	-	2
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur		2	2	4	4	2	2	3	1	-	-	2	2	1
Santa Clara - Santa Rita		1	3	2	-	-	2	2	-	-	2	2	-	2
La Vieja - La Quina/La Vieja		1	3	1	4	2	2	2	-	-	-	1	2	-
Aguas Zarcas - San Bosco		2	2	4	2	1	2	3	-	-	-	2	2	1
San Cayetano - Finca Guacas		2	2	4	1	-	1	3	-	-	2	2	-	1
San Bosco - Río Aguas Zarcas		2	2	4	3	2	2	3	-	-	-	2	2	1
La Unión - La Unión		2	2	4	4	2	2	3	-	-	-	2	2	2
La Unión - Finca Baudilio Morales		2	2	4	4	2	2	3	-	-	-	2	2	2
Los Negritos - San Juan de las Brisas		2	2	4	4	3	2	3	1	1	-	2	3	2
Betania - San Fernando Arriba		1	3	3	4	2	2	2	-	-	-	2	2	2

MATRIZ Nº 2

IMPACTOS DEL AMBIENTE SOBRE EL CAMINO RURAL

CAMINO / IMPACTO	Persistente humedad en el suelo.	Luvia intensa en corto periodo de tiempo	Lloviznas persistentes (temporales)	Alta escorrentía por pendiente de terreno	Laderas o taludes inestables	Obstrucción de desagues o drenajes.	Poca capacidad de los drenajes laterales.	Taponamiento de ríos y quebradas	Hundimientos por fallas y fracturas.	Encharcamiento (tabla de agua superficial)	Suelos inestables (arcillosos y sonsocuite).	Alta meteorización del basamento rocoso.	Acción degradante de vehiculos usuarios.
San Marcos - San Fernando Abajo	1	3	3	4	2	2	2	1	-	1	3	2	2
Mirador - San Andrés	1	3	2	4	2	3	3	-	-	-	2	3	1
Camino 25 - Santa Marta	1	3	2	3	3	2	3	-	-	-	2	3	2
Moravia - Chamorro/Crucitas	1	4	1	3	1	2	2	-	-	2	2	3	2
Muelle San Carlos - Corazón de Jesú	2	2	4	-	-	2	3	1	-	2	2	-	1
Santa Teresa - Río San Carlos	1	2	3	3	1	2	3	-	-	1	2	-	2
Santa Teresa Norte - Río San Carlos	1	4	3	3	1	2	3	-	-	1	2	-	2
Santa María - Roli Roli	1	4	2	4	3	3	3	1	-	1	2	-	2
Tres y Tres - Las Brisas	1	4	1	3	2	2	2	1	-	1	2	3	2
El Concho - Banderas (Pocosol)	1	4	1	3	2	2	2	1	-	1	2	3	2
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol	1	4	1	3	2	2	2	1	-	1	2	3	2
Moravia - Tiricias	1	4	1	3	2	2	2	1	-	2	2	3	2
Coopevega - San Fernando/Portón	1	4	1	3	2	2	2	1	-	2	2	3	2
Santa María - Paso Real	1	4	2	4	2	3	3	1	-	1	2	-	1
Cantón Naranjo													
San Miguel - San Francisco	-	3	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	1
San Miguel Oeste - Río Grande	-	3	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	1
San Miguel - Cerro Hornos	-	3	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	1

a. Lluvia intensa en un momento dado

En los países tropicales y en especial en Costa Rica uno de los mayores impactos del ambiente sobre los caminos es el comportamiento e intensidad de las precipitaciones. La precipitación intensa en un corto período de tiempo genera un alto volumen de agua en un momento dado provocando una rápida saturación del terreno y generación de escorrentía explosiva. La fuerza de caída del goteo en conjunto, con la alta escorrentía, provocan erosión profunda en aquellos sectores de los terrenos en donde la pendiente es de moderada a alta. Específicamente en los caminos rurales ya existentes, la lluvia intensa, de alto volumen en un momento dado, es el principal desgastador de la pista de rodaje de los caminos. Si la pista de rodaje no tiene un material suficientemente compactado, de buena calidad y con adecuada pendiente para el rápido escurrimiento de las aguas, se dan los casos típicos del lavado total e inclusive el zanjeo del camino. Este fenómeno en alto volumen se da en todos los cantones con variada intensidad; en las regiones en donde hay un alargamiento del verano y en donde la tierra está más disgregada y seca, las primeras lluvias intensas tienen un efecto magnificado (cantones de Bagaces, Carrillo, Cañas, Liberia y Nicoya).

b. Lloviznas persistentes

Otra acción que está ligado al aspecto de precipitación es lo que se conoce comúnmente como el "efecto de temporales" en donde se da una llovizna o una caída de lluvia persistente durante varios días. Esto genera una sobresaturación de los suelos y de la subase del camino. Durante los temporales se alcanza un período crítico con el desarrollo de derrumbes, carcavamientos avalanchas menores o hundimientos en aquellas áreas de relleno. En la pista de rodaje de los caminos, el efecto de la persistente humedad crea condiciones de deficiente capacidad portante para el paso de los vehículos especialmente aquellos sobrecargados. En las áreas rurales de Costa Rica la regla que se establece es que en "época de temporal, época de destrucción de caminos".

c. Persistente humedad en el suelo

En las regiones de alta pluviosidad (cantones de Sarapiquí, San Carlos y sectores de pie de monte y laderas de la cordillera de Talamanca, cantón de Pérez Zeledón) se da la condición de una persistente humedad en el suelo lo cual genera socavamiento de la base del camino y a su vez una alta escorrentía y generación de caudales pico en época de intensa lluvia. A su vez en terrenos bajos, comúnmente se forman áreas de encharcamiento permanente de tipo pantanoso. La condición de persistente humedad y de áreas con lenta evacuación de aguas es uno de los mayores problemas en los caminos de los cantones de Sarapiquí y San Carlos.

d. Alta escorrentía

En la mayoría de las áreas de influencia de los caminos rurales se presenta la problemática de la alta escorrentía; esto provoca varios impactos: el primero de ellos es el volumen de agua generado en los terrenos aledaños generalmente deforestados o con poca cobertura vegetacional arrastrando material a los drenajes laterales colmatándolos. El segundo es la concentración de las aguas de escorrentía en un punto específico del camino, provocando el corte de los drenajes laterales e inclusive de la pista de rodaje. Finalmente en la pista de rodaje, en los sectores con pendiente en donde las aguas se concentran, principalmente en el centro del camino se genera el lavado de la calzada. El efecto de alta escorrentía se presenta en todos los cantones tanto en las áreas de influencia del Pacífico seco (Bagaces, Carrillo, Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz), como en las áreas de influencia de los cantones de Pérez Zeledón, San Carlos y Sarapiquí, incluyendo Puntarenas.

e. Laderas o taludes inestables

En algunos de los caminos se presentan taludes o laderas inestables producto de un inadecuado corte o que han estado sujetas a impactos climáticos por largo tiempo. La situación de inestabilidad de las laderas y taludes genera derrumbes o desprendimientos de material, los cuales comúnmente obstruyen los drenajes laterales y en algunos casos secciones del camino. Indirectamente al estar taponeados los drenajes laterales, las aguas pluviales se rebalsan creando cortes, carcavamientos o lavado de la base y subase. La problemática de laderas o taludes inestables se presenta en pocos caminos y solamente en algunos sectores de estos.

f. Obstrucción de desagües o drenajes

Uno de los impactos más puntuales que causa mayor alteración es la obstrucción de los desagües o drenajes laterales. La obstrucción de los desagües o drenajes laterales se da por varios motivos: desprendimiento de taludes o laderas cuyo material se deposita acción del hombre, o acumulación de material lavado de la pista de rodaje. Al no evacuarse las aguas apropiadamente éstas escurren por la calzada del camino. Son típicos los carcavamientos de la base, erosión de los bordes de la base, corte de la base o subase y alteración del drenaje mismo. Otra situación que se genera con la obstrucción de los drenajes es el crecimiento de vegetación, principalmente gramíneas. La vegetación atrapa y retiene los sedimentos obstruyéndose rápidamente el drenaje, perdiéndose la funcionalidad del desagüe. La problemática de crecimiento de vegetación de los drenajes es uno de los más comunes en los caminos rurales de Costa Rica.

g. Poca capacidad de los drenajes laterales

Una situación frecuente detectada en la muestra de caminos rurales fue la poca capacidad de los drenajes laterales. En la

mayoría de los caminos rurales existe sólo drenaje a un lado o no existen drenajes laterales. En aquellos en donde hay algún tipo de drenaje, este no tiene la suficiente capacidad. La relación ancho y profundidad no se ajusta al comportamiento de las lluvias, especialmente cuando la intensidad y volumen se produce en un corto período de tiempo. Se agrega a lo anterior la falta de salidas de agua siendo común los largos trayectos de drenaje lateral que acumulan mayor caudal que su capacidad de evacuar. Este problema de los drenajes es generalizado en todos los caminos de la muestra representativa.

h. Obstrucción de ríos y quebradas

En algunos de los caminos rurales que cortan ríos y quebradas existe la obstrucción de ríos y quebradas ya sea por crecimiento de vegetación, por basura, u otro tipo de material. En las áreas de influencia de los caminos, es una práctica común que la limpieza de los terrenos y los desechos o basuras sean vertidos en los cauces de cárcavas, quebradas y ríos. Con las primeras lluvias estos materiales son arrastrados generando taponamientos a lo largo del cauce. Al provocarse los taponamientos hay cambios en los cursos de los cauces, o erosión en los bordes de éstos. En aquellos sectores en donde existen puentes y alcantarillas estos son obstruidos, produciéndose salidas o desbordes de las quebradas y ríos afectando el derecho de vía y creando daños irreversibles en los caminos.

i. Hundimientos y desplazamientos por fallas y fracturas

La mayor parte del territorio de Costa Rica se caracteriza por la presencia de fallas menores y mayores. En algunos de los caminos rurales que fueron estudiados, se observó la presencia de hundimientos y desplazamientos por fallas, estos hundimientos y desplazamientos son muy localizados.

j. Encharcamiento (tabla de agua superficial)

Una condición ambiental muy particular que genera impacto son las zonas de encharcamiento permanente. Su generación obedece a varios factores: áreas de terrenos muy bajos con lenta evacuación de aguas, brotes o salidas de aguas subterráneas, transporte o traslado de aguas subterráneas de áreas de bosque hacia los sectores de derecho de vía, áreas con presencia de tabla de agua muy superficial y filtración muy lenta. En las zonas de encharcamiento permanente la base del camino se torna inestable produciéndose hundimientos o desplazamientos de la base. La situación se magnifica con el paso de vehículos pesados. La problemática de encharcamiento aparece con mucha frecuencia en los caminos de los cantones de Sarapiquí, San Carlos, Pérez Zeledón y en algunos de los caminos de Buenos Aires.

k. Suelos inestables (Alto porcentaje de arcillas o de tipo sonsocuite)

Los suelos inestables juegan un papel determinante en la vida útil de los caminos. La presencia de suelos muy arcillosos o de tipo sonsocuite, siempre han sido un problema difícil de amortiguar o neutralizar. Tanto para caminos rurales en lastre como para los con pavimentos asfálticos, los suelos inestables siempre han generado alteraciones significativas y de alto costo. Los sonsoncuites son conocidos por su alta plasticidad con el resquebrajamiento y apertura de profundas grietas en el verano y absorción de humedad durante el invierno. Con los suelos inestables se generan hundimientos, desplazamientos o inclusive deterioro de los drenajes laterales. En los caminos que más se observó problemática de suelos inestables con la presencia de suelos tipo sonsocuite fueron los ubicados en Bagaces, gran parte de Carrillo, en algunos de Liberia, Nicoya, Pérez Zeledón, Puntarenas, Sarapiquí y San Carlos.

l. Alta meteorización del basamento rocoso

Uno de los factores ligados a la estabilización de los caminos es el estado en que se encuentra el basamento rocoso. Dependiendo del grado de meteorización, la base del camino, tiene mayor o menor estabilización y capacidad portante. En sectores con basamento rocoso muy meteorizado se generan hundimientos, inestabilidad de cortes o laderas y desplazamientos. Con el paso de vehículos pesados se multiplica el efecto anterior. La problemática de alta meteorización del basamento se observó en los caminos de Buenos Aires, Pérez Zeledón, Liberia, Bagaces y San Carlos.

m. Acción degradante por paso de vehículos

Generalizado por la falta de mantenimiento y altamente impactante es el paso o tráfico de vehículos, principalmente los de carga pesada. En los últimos años se ha dado una tendencia de mayor presencia de vehículos de carga mayor (4 ejes) para el transporte de tucas de madera o de productos agropecuarios (ver matriz Nº5). Inclusive en los últimos 10 años las tucas de madera se transportan en piezas mayores de 8 metros duplicando el volumen y peso. Esto ha generado destrucción extensiva e intensiva de los caminos, no solo en la calzada, sino también en los drenajes laterales y a lo largo del derecho de vía del camino. La mayor parte de los hoyos depresiones, desplazamientos, hundimientos, desplome de puentes y destrucción de alcantarillas y deterioro generalizado se debe a los vehículos pesados. Por su longitud y el escaso ancho de los caminos rurales, estos vehículos de carga impactan significativamente el borde de calzada y los drenajes. El impacto de los vehículos de carga se multiplica en las épocas de invierno o durante los temporales. El tráfico de carga pesada es uno de los procesos de deterioro más importante para los caminos rurales específicamente en los cantones de San Carlos, Sarapiquí, Puntarenas y en los cantones de Carrillo, Liberia, Nicoya y Cañas.

MATRIZ Nº 5

IMPACTOS DE LOS USUARIOS SOBRE LOS CAMINOS RURALES

CAMINO / IMPACTO	Paso de tractores	Transporte de tucas de madera	Transporte de productos agropecuarios	Por sobrecarga de transporte
Cantón Carrillo				
La Guinea - Ortega	2	-	3	3
Filadelfia - La Guinea	2	-	3	3
Finca Palo Blanco - Corralillo	1	-	2	2
Corralillo - Ortega	1	-	2	3
Ortega - Pto Ballena	-	-	1	-
La Guinea - Entrada al Ojoche	1	-	2	-
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho	1	-	2	-
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo	1	-	2	-
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos	1	-	2	-
Estero Caballos - Corralillo	1	-	2	-
Cantón Santa Cruz				
Cartagena - Tempate	-	-	2	2
Cantón Nicoya				
El Piave - Nicoya	-	-	2	-
03-30 - Piave	1	-	2	-
Vigia - Puerto Jesús	-	-	2	-
Montañita - San Antonio	-	-	-	-
Cantón Liberia				
Quebrada Grande - Socorro	-	-	-	-
Ruta 1 - Portón Fca. Privada	-	-	-	-
Hac. El Socorro - Las Lilas	-	-	-	-
Guadalupe - Curubandé	-	-	-	-
Curubandé - Hac. Guachipelín	-	-	-	-
Cantón Bagaces				
Bagaces - Montano	-	-	-	-
Montano - Montenegro	-	-	-	-
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey	-	-	-	-
La Ese - Ruta 164	-	-	-	-

MATRIZ Nº 5

IMPACTOS DE LOS USUARIOS SOBRE LOS CAMINOS RURALES

CAMINO / IMPACTO	Paso de tractores	Transporte de tucas de madera	Transporte de productos agropecuarios	Por sobrecarga de transporte
Camino 09 - Pueblo Nuevo	-	-	-	-
Guayabo - Rincón de la Cruz	-	-	-	-
Cantón Cañas				
Jabilla Abajo - Límite Cantonal	-	-	2	-
Cañas - Hotel Escuela	2	-	2	-
Cantón Puntarenas				
San Pablo - San Pedro	-	-	1	-
El Golfo - Corozal	-	-	1	-
Pochote - La Guaria	1	-	1	-
Cantón Pérez Zeledón				
Rivas - San Gerardo	-	-	2	2
Rivas - General Viejo	-	-	2	2
Rivas - La Piedra	-	-	2	3
Santa Teresa - Cajón	-	-	1	-
San Rafael - Las Mesas	-	-	2	-
Camino 07 120 - Límite Cantonal	-	-	1	1
San Pablo - San Antonio	-	-	1	-
San Antonio - China Kicha	-	-	2	2
Angostura - Repunta	-	-	1	-
Tinamaste - San Luis	-	-	2	-
Ceniza - Esperanzas	-	-	1	-
Bonita - Miravalles	-	-	1	-
Platanillo - El Guabo	-	-	2	2
Ruta 322 - General Viejo	-	-	2	2
San Gerardo - Herradura	-	-	-	3
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco	-	-	2	-
Canaan - Los Angeles	-	-	1	-
San Pablo - San Carlos	-	-	2	-

MATRIZ Nº 5

IMPACTOS DE LOS USUARIOS SOBRE LOS CAMINOS RURALES

CAMINO / IMPACTO	Paso de tractores	Transporte de tucas de madera	Transporte de productos agropecuarios	Por sobrecarga de transporte
Pejiballe - Desamparados	-	-	1	-
Santa Teresa - Cedral	-	2	2	2
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit	-	2	-	-
Cantón Buenos Aires				
Colinas - Límite Cantonal	-	-	1	-
Térraba - El Brujo	-	-	2	2
El Brujo - Potrero Cerrado	-	-	1	1
Buenos Aires - Ujarraz	-	-	1	1
Potrero Grande - 03-25	-	-	2	1
Platanillal - Campo Alegre	-	-	1	1
Térraba - Bijagual	-	-	2	2
Cantón Sarapiquí				
Puerto Viejo - Boca Río Sucio	-	4	4	4
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal	-	-	2	2
Boca del Río Sucio - Boca San José	-	4	2	4
Puerto Viejo - Puente Río Sucio	-	4	4	4
Puerto Viejo - El Palmar	-	2	2	2
Puerto Viejo - Colonia San José	3	4	4	4
Caño San José - Arbolitos	-	-	-	-
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa	2	-	3	2
Colonia San José - Caño San José	-	4	-	4
La Virgen - Magsaysay	-	3	3	-
Chilamate - Bijagual	-	-	1	-
Pueblo Nuevo - Asent. California	-	-	1	-
La Virgen - Bajos de Chilamate	2	-	3	3
Boca San José - Unión del Río Toro	-	3	3	3
Colonia Esperanza - Nazaret	-	-	1	-
La Otoya - Horquetas	-	-	2	-

MATRIZ Nº 5

IMPACTOS DE LOS USUARIOS SOBRE LOS CAMINOS RURALES

CAMINO	IMPACTO	Paso de tractores	Transporte de tucas de madera	Transporte de productos agropecuarios	Por sobrecarga de transporte
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas		-	-	1	-
Chiripa - Platanera Final Camino		-	-	1	-
Entrada Sector Chávez - La Rambla		-	-	1	-
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista		-	-	1	-
Río Frío - Tapa Vientos		-	-	1	-
Nazaret - La Victoria		-	-	1	-
La Victoria - La Rambla		-	-	1	-
Finca U.C.R. - Sector La Conquista		-	-	1	-
Cantón San Carlos					
Monterrey - Chambacú		-	-	2	-
Chambacú - San Bosco		-	-	1	-
San Bosco - Santa Rosa		-	-	1	-
Coopevega - Moravia		2	3	2	3
Buenos Aires - Coopevega		-	3	3	3
Sahino - Boca Tapada		2	3	3	3
Pital - Sahino		2	3	3	3
La Tabla - Pital		-	-	2	2
Veracruz - Pangola		2	-	3	3
San Francisco - Los LLanos		-	3	3	-
La Palmera - Platanar		-	-	1	-
Los LLanos - La Gloria		-	-	1	-
Hacienda Altamira - Vasconia		-	-	2	2
Vasconia - Bella Vista		-	-	2	2
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira		-	-	2	2
Hacienda Altamira - San Jorge		-	-	1	-
San Jorge - Boca de Arenal		2	-	3	3
San Marcos - Betania		-	-	1	-
San Jorge - San Marcos		-	2	2	2

MATRIZ Nº 5

IMPACTOS DE LOS USUARIOS SOBRE LOS CAMINOS RURALES

CAMINO / IMPACTO	Paso de tractores	Transporte de tucas de madera	Transporte de productos agropecuarios	Por sobrecarga de transporte
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur	-	-	1	-
Santa Clara - Santa Rita	-	2	2	2
La Vieja - La Quina/La Vieja	-	-	-	-
Aguas Zarcas - San Bosco	-	-	1	-
San Cayetano - Finca Guacas	-	-	1	-
San Bosco - Río Aguas Zarcas	-	-	1	-
La Unión - La Unión	-	-	2	2
La Unión - Finca Baudilio Morales	-	-	2	2
Los Negritos - San Juan de las Brisas	-	-	2	2
Betania - San Fernando Arriba	-	2	2	2
San Marcos - San Fernando Abajo	-	2	2	2
Mirador - San Andrés	-	-	1	-
Camino 25 - Santa Marta	-	-	2	2
Moravia - Chamorro/Crucitas	-	2	2	2
Muelle San Carlos - Corazón de Jesús	-	-	1	-
Santa Teresa - Río San Carlos	-	-	2	2
Santa Teresa Norte - Río San Carlos	2	-	2	2
Santa María - Rou Rou	1	2	2	2
Tres y Tres - Las Brisas	-	2	2	2
El Concho - Banderas (Pocosol)	-	2	2	2
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol	-	2	2	2
Moravia - Tiricias	-	2	2	2
Coopevega - San Fernando/Portón	-	2	2	2
Santa María - Paso Real	-	-	1	-
Cantón Naranjo				
San Miguel - San Francisco	-	-	1	-
San Miguel Oeste - Río Grande	-	-	1	-
San Miguel - Cerro Hornos	-	-	1	-

Los impactos del ambiente descritos se valoraron por medio de matrices. Dependiendo de la localización del camino dentro del área de influencia o dentro de la región, hay una mayor intensidad o presencia de algunos impactos que de otros, paralelamente hay impactos que son propios de la región: (Pacífico Seco - cantones de Santa Cruz, Nicoya, Bagaces, Liberia, Cañas y Carrillo c Huetar Norte - cantones de San Carlos y Sarapiquí).

4. Impactos del Camino Rural sobre el Ambiente

De acuerdo al proceso y obras de rehabilitación y mantenimiento que se realizarán a lo largo de los caminos rurales se han definido los impactos al ambiente. Es importante destacar que toda la muestra de caminos que fue analizada tiene ya un período importante de existencia e inclusive han tenido varias fases de mantenimiento y rehabilitación.

Actualmente presentan un deterioro debido principalmente a falta de mantenimiento adecuado y a los cambios de patrones de tráfico.

Las Áreas de influencia de los caminos se encuentran transformadas en su totalidad, habiéndose dado todo un proceso de colonización y establecimiento de actividades agropecuarias los cuales son ya el modo vida y quehacer socio económico regional.

Para una mayor claridad en la definición de los impactos hemos considerado conveniente separar los que se generan durante la fase de construcción y aquellos que se generan durante la fase de utilización en el tiempo(ver matrices Nº3 y 4).

La fase de construcción, se caracteriza principalmente por la generación de impactos directos, puntuales con período de afectación temporal (tiempo de construcción). Hay una relación directa entre el tipo e intensidad de las obras de rehabilitación y mantenimiento y los impactos que se puedan dar. Por ser caminos ya construidos con una la larga historia de existencia, el número y tipo de impactos previsibles en la fase de construcción de reduce significativamente. En realidad, la mayor parte de los impactos son de valoración sumamente baja y mitigables. Dependiendo de los procesos que se llevan a cabo en la fase de construcción y del control de la obra, la mayor parte se pueden evitar y aquellos que se generan son perfectamente mitigables.

La fase de utilización en el tiempo se caracteriza por impactos que se generan después de la fase de construcción y que se extienden durante el tiempo. Algunos se presentan con más intensidad en un primer período para luego disminuir, otros mantienen permanentemente su presencia y algunos son multiplicativos durante el tiempo.

Los impactos en la fase de utilización en tiempo, generalmente son indirectos y se refieren principalmente a alteraciones, actividades o procesos que se generan no directamente por las obras de rehabilitación y mantenimiento sino por la utilización y uso del suelo, manejo y explotación de los recursos naturales renovables y no renovables y el desarrollo socio económico y cultural de la población. Influyen el marco administrativo-político y financiero, los programas de desarrollo, el sistema de educación, y el comportamiento del mercado de los productos o insumos producidos en las áreas de influencia.

Analizaremos los impactos potenciales que se definen para la fase de Construcción (ver matriz N°3):

a. Fase de Construcción (Impactos Directos)

. Alteración de cauces de quebradas y ríos

Se puede dar la posibilidad de alteración de cauces de cárcavas, quebradas y ríos con la colocación y construcción de puentes y alcantarillas. Este impacto es directo, puntual, ocurriendo solamente en el sitio de localización de la alcantarilla y puente. La colocación de las alcantarillas y puentes es sobre vados ya existentes los cuales ya están muy alterados por el paso de los vehículos. Este impacto se da sólo en pocos caminos y en secciones específicas (ver perfiles de diseño), se considera de intensidad baja a muy baja durante la fase de construcción no generando cambios o alteraciones significativos a la situación actual. Cabe mencionar que con la colocación de las alcantarillas y puentes se amortigua y disminuye el impacto actual en los vados por el paso de los vehículos (alteración de la ribera del cauce, ensuciamiento de las aguas y contaminación de estas).

. Contaminación y generación de sedimentos en las aguas superficiales (ríos, quebradas y cárcavas)

Durante la fase de construcción potencialmente se puede generar cierto grado de contaminación y ensuciamiento de las aguas (generación de sedimentos) en el proceso de adecuación del terreno para la colocación de las alcantarillas,cajones y puentes. La introducción de maquinaria dentro de los cauces o vados para el movimiento de tierra, fundar las estructuras, genera material y sedimentos que ensucian las aguas. Posibles derrames de combustibles y aceites pueden suceder en el proceso. A su vez, después de terminada la estructura se realizan obras mínimas de adecuación y mejoramiento del cauce o vado.

En el proceso de reforzamiento de la base y subase del camino posibles caídas de lluvia durante de época de construcción pueden generar arrastre de material (arenas y gravas) hacia los ríos y quebradas (se puede obviar realizando la fase de construcción en la época de verano o de menor precipitación).

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de ríos y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
Cantón Carrillo													
La Guinea - Ortega		-	-	1	-	-	3	1	1	-	-	-	2
Filadelfia - La Guinea		-	-	-	-	-	3	1	2	-	-	-	2
Finca Palo Blanco - Corralillo		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	1
Corralillo - Ortega		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	1
Ortega - Pto Ballena		1	1	1	-	-	2	1	1	-	-	-	-
La Guinea - Entrada al Ojoche		1	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos		1	1	-	-	1	3	1	1	-	-	-	-
Estero Caballos - Corralillo		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-
Cantón Santa Cruz													
Cartagena - Tempate		1	-	-	-	-	3	1	1	2	-	-	-
Cantón Nicoya													
El Piave - Nicoya		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1
03-30 - Piave		-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1
Vigia - Puerto Jesús		-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	1
Montañita - San Antonio		1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
Cantón Liberia													
Quebrada Grande - Socorro		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	-
Ruta 1 - Portón Fca. Privada		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	-
Hac. El Socorro - Las Lilas		1	1	-	-	1	2	1	1	2	-	-	-
Guadalupe - Curubandé		1	1	-	-	1	2	1	1	2	-	-	-
Curubandé - Hac. Guachipelín		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	-
Cantón Bagaces													
Bagaces - Montano		-	-	1	1	-	2	1	2	2	-	-	-

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de rios y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
Montano - Montenegro		-	-	1	1	-	2	1	2	2	-	-	-
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey		-	-	1	1	-	2	1	2	2	-	-	-
La Ese - Ruta 164		1	-	1	1	-	2	1	2	2	-	-	-
Camino 09 - Pueblo Nuevo		-	-	1	1	-	2	1	2	2	-	-	-
Guayabo - Rincón de la Cruz		-	-	1	1	-	3	1	2	2	-	-	-
Cantón Cañas													
Jabilla Abajo - Límite Cantonal		1	1	1	1	-	3	1	2	-	-	-	-
Cañas - Hotel Escuela		-	-	1	2	-	3	1	2	-	-	-	-
Cantón Puntarenas													
San Pablo - San Pedro		-	-	-	-	-	3	1	1	1	-	-	-
El Golfo - Corozal		-	-	-	-	-	3	1	2	1	-	-	-
Pochote - La Guaria		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	1
Cantón Pérez Zeledón													
Rivas - San Gerardo		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	2
Rivas - General Viejo		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	2
Rivas - La Piedra		2	1	-	1	1	2	1	2	-	-	-	2
Santa Teresa - Cajón		-	-	-	1	-	2	1	2	2	-	-	1
San Rafael - Las Mesas		1	1	-	1	1	2	1	2	2	-	-	1
Camino 07 120 - Límite Cantonal		2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	-	-
San Pablo - San Antonio		-	-	-	1	-	2	1	2	2	-	-	1
San Antonió - China Kicha		-	-	-	1	-	2	1	3	2	-	-	-
Angostura - Repunta		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1
Tinamaste - San Luis		1	1	1	1	-	2	1	2	2	-	-	1
Ceniza - Esperanzas		1	1	1	1	-	2	1	3	2	-	-	-
Bonita - Miravalles		-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	1
Platanillo - El Guabo		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	1

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de rios y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
Ruta 322 - General Viejo		1	1	-	-	-	2	1	2	-	-	-	1
San Gerardo - Herradura		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco		1	1	-	-	1	2	1	1	-	-	-	-
Canaan - Los Angeles		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1
San Pablo - San Carlos		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	1
Pejiballe - Desamparados		-	-	1	1	-	2	1	2	1	-	-	-
Santa Teresa - Cedral		-	1	-	-	-	2	1	1	2	-	-	1
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit		1	-	2	2	-	2	1	2	2	-	-	-
Cantón Buenos Aires													
Colinas - Límite Cantonal		1	1	-	-	-	3	1	2	3	-	-	1
Térraba - El Brujo		-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	2
El Brujo - Potrero Cerrado		1	-	1	-	-	3	1	2	-	-	-	2
Buenos Aires - Ujarraz		1	1	-	-	-	3	1	1	2	-	-	1
Potrero Grande - 03-25		-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	-	2
Platanillal - Campo Alegre		1	1	1	-	-	2	1	2	2	-	-	1
Térraba - Bijagual		-	-	1	1	-	3	1	2	2	-	-	2
Cantón Sarapiquí													
Puerto Viejo - Boca Río Sucio		-	1	-	-	-	1	1	2	2	-	2	2
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Boca del Río Sucio - Boca San José		-	1	-	-	-	1	1	2	2	-	2	2
Puerto Viejo - Puente Río Sucio		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	1	3
Puerto Viejo - El Palmar		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	1	3
Puerto Viejo - Colonia San José		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	2	3
Caño San José - Arbolitos		1	1	-	-	-	1	1	3	2	-	2	-
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa		1	1	1	1	-	1	1	3	2	-	2	-
Colonia San José - Caño San José		1	1	1	1	-	1	1	3	2	-	3	-

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de rios y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
La Virgen - Magsaysay		2	2	1	1	1	1	1	3	2	-	-	2
Chilamate - Bijagual		2	2	1	1	1	1	1	3	-	-	-	-
Pueblo Nuevo - Asent. California		-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1
La Virgen - Bajos de Chilamate		1	1	-	-	-	1	1	2	2	-	-	2
Boca San José - Unión del Río Toro		-	-	1	1	-	1	1	3	2	-	2	-
Colonia Esperanza - Nazaret		-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	1
La Otoya - Horquetas		-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas		1	1	-	-	-	1	1	3	2	-	1	-
Chiripa - Platanera Final Camino		1	1	1	-	-	1	1	3	2	-	1	-
Entrada Sector Chávez - La Rambla		1	1	-	-	-	1	1	2	2	-	-	2
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista		1	1	1	1	-	1	1	2	2	-	2	1
Río Frío - Tapa Vientos		-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	2
Nazaret - La Victoria		-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	2
La Victoria - La Rambla		-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	2
Finca U.C.R. - Sector La Conquista		1	-	-	-	-	1	1	3	2	-	2	1
Cantón San Carlos		-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	2
Monterrey - Chambacú		-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	1
Chambacú - San Bosco		-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	1
San Bosco - Santa Rosa		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	2
Coopevega - Moravia		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	3
Buenos Aires - Coopevega		-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	2	2
Sahino - Boca Tapada		1	-	-	-	-	1	1	2	1	-	1	2
Pital - Sahino		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	1	2
La Tabla - Pital		1	1	1	1	-	1	1	2	3	-	2	1
Veracruz - Pangola		-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	2
San Francisco - Los LLanos		-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	2

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de rios y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
La Palmera - Platanar		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	1
Los LLanos - La Gloria		-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	3
Hacienda Altamira - Vasconia		-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1
Vasconia - Bella Vista		1	1	1	1	-	1	1	3	-	-	-	1
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira		-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1
Hacienda Altamira - San Jorge		2	1	1	1	-	1	1	2	-	-	2	-
San Jorge - Boca de Arenal		-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	1	2
San Marcos - Betania		1	1	1	1	-	2	1	2	-	-	-	1
San Jorge - San Marcos		-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	2
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur		2	2	1	1	-	2	1	2	2	-	-	1
Santa Clara - Santa Rita		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	2
La Vieja - La Quina/La Vieja		1	1	1	1	-	1	1	3	2	-	-	1
Aguas Zarcas - San Bosco		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	1
San Cayetano - Finca Guacas		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	1
San Bosco - Río Aguas Zarcas		-	-	-	-	-	1	1	3	2	-	-	2
La Unión - La Unión		-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	1
La Unión - Finca Baudilio Morales		-	-	1	1	-	1	1	2	2	-	-	-
Los Negritos - San Juan de las Brisas		1	1	1	1	1	1	1	2	2	-	-	2
Betania - San Fernando Arriba		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	-
San Marcos - San Fernando Abajo		1	1	1	1	-	2	1	2	2	-	-	1
Mirador - San Andrés		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	1
Camino 25 - Santa Marta		1	1	-	-	-	2	1	2	2	-	-	1
Moravia - Chamorro/Crucitas		1	1	1	1	-	2	1	3	3	-	2	1
Muelle San Carlos - Corazón de Jesús		-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	2	-
Santa Teresa - Río San Carlos		-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	1
Santa Teresa Norte - Río San Carlos		-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	1

MATRIZ Nº 3

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE DE CONSTRUCCION

CAMINO	IMPACTO	Alteración de cauces y riveras de queb. y ríos.	Contaminación y sedimentación aguas superficiales.	Alteración esquema del drenaje natural.	Creación de nuevos patrones de drenaje.	Represado y obstrucción de rios y quebradas.	Generación de polvo.	Contaminación por derrames de combustibles y aceit	Botaderos de desechos o sobrantes de construcción.	Alteración o degredación de caminos adyacentes.	Erosión de terrenos.	Represado de aguas de escorrentía.	Bloqueo del camino al transito actual.
Santa María - Roli Roli		1	1	1	1	-	2	1	3	3	-	-	1
Tres y Tres - Las Brisas		-	-	-	-	-	2	1	2	3	-	-	1
El Concho - Banderas (Pocosol)		1	1	-	-	-	2	1	3	3	-	-	1
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol		1	1	1	1	-	2	1	3	3	-	-	1
Moravia - Tiricias		1	1	1	1	-	2	1	3	3	-	2	1
Coopevega - San Fernando/Portón		1	1	1	1	-	2	1	3	3	-	2	1
Santa María - Paso Real		1	1	1	1	-	2	1	2	2	-	-	1
Cantón Naranjo													
San Miguel - San Francisco		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	2
San Miguel Oeste - Río Grande		-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	-	1
San Miguel - Cerro Hornos		-	-	-	-	-	2	1	3	3	-	-	1

En general este impacto se da en todos los caminos, es directo, puntual y de corta duración en el tiempo (período de colocación o construcción de la estructura).

Importante es aclarar que el período de tiempo y la generación de sedimentos de alcantarillas se acorta y mejora sustancialmente con el uso de alcantarillas de acero.

. **Alteración del esquema del drenaje natural**

En casos muy específicos con introducción de nuevas alcantarillas para agilizar y mejorar la evacuación de las aguas y el drenaje del derecho de vía se puede dar una alteración del esquema del drenaje natural. Las nuevas salidas de alcantarillas pueden generar pequeñas carcávas, zanjeo y lavado de terrenos aledaños.

Este impacto se puede mitigar respetando los esquemas de drenaje natural. Son pocos las secciones de caminos rurales que presentan esta situación. Por la poca presencia e intensidad de este impacto, el cual es de tipo directo,puntual y restringido en área de afectación su valoración es de baja a muy baja.

. **Creación de nuevos patrones de drenaje**

Es poco frecuente la creación de nuevos patrones de drenaje en terrenos aledaños. Dadas las obras de rehabilitación y mantenimiento que se están recomendando solamente en casos muy particulares se da éste impacto directo, puntual y de intensidad baja.

. **Represado y obstrucciones de ríos y quebradas**

Potencialmente puede producirse algún tipo de represado u obstrucción del caudal de ríos, quebradas y cárcavas o el desvío de estas para la colocación de alcantarillas o construcción de puentes.

El represado de los ríos y quebradas se produce temporalmente o durante cortos períodos y por lo tanto su impacto es muy bajo. Sí es importante destacar, que si se mantienen estos represados y obstrucciones puede generarse un impacto mayor. Por ser las obras de alcantarillado y puentes de tipo menor en cauces de poco volumen o intermitentes se prevé que el impacto directo es bajo y mitigable y de corto período de afectación.

. **Generación de polvo**

Dentro de la fase de construcción uno de los impactos persistentes es la generación de polvo. Este se va a dar a lo largo de toda la obra y en los caminos adyacentes que se van usar para el transporte de materiales desde el sitio de provisión al camino a ser rehabilitado. La generación de polvo crea una mayor afectación en los caminos en donde se localizan caseríos y

pueblos y en donde se ha dado con mayor intensidad la urbanización lineal. En las regiones de menor pluviosidad hay un aumento de este impacto (región del Pacífico seco - cantones de Santa Cruz, Nicoya, Carrillo, Liberia, Bagaces y Cañas).

Este impacto es directo de mayor ámbito de cobertura y temporal (fase de construcción). Se prevé que el impacto es de nivel moderado en los caminos de los cantones mencionados anteriormente y bajo en las regiones Huetar Norte y valle del General - cantones de Pérez Zeledón, Sarapiquí y San Carlos. Algunos sitios de extracción de material pueden generar polvo pero el área de afectación es más reducida y el impacto es más puntual.

. **Contaminación por derrames de combustible y aceite**

En toda construcción, principalmente en la zona de plantel o campamento provisional es posible la contaminación por derrames de combustibles y aceites (áreas de talleres temporales y de almacenamiento de combustibles y aceites). Se agrega a lo anterior los posibles derrames en algunos sectores específicos a lo largo de la obra, por abastecimiento movible de la maquinaria. Este impacto es de tipo directo, muy puntual y moderado, si el derrame es en el derecho de vía o en el campamento, y alto, si el derrame es en cauces de ríos y quebradas.

El impacto es evitable y mitigable si se implementan normas de seguridad y manejo de los combustibles y aceites por la propia constructora y vigilado por la supervisión.

. **Botaderos de desechos o sobrantes de materiales de construcción**

Tanto en el área de plantel de la constructora como a los lados del derecho de vía y terrenos adyacentes, se pueden generar botaderos de desechos y sobrantes de materiales. La remoción de ciertos sectores de base de camino no apropiado, estructuras, alcantarillas y puentes que están deteriorados, maquinaria inutilizada, sobrantes de material en procesos de pavimentación, originan material que generalmente son depositados en terrenos aledaños o sitios específicos, generando comúnmente lo que se conoce como botaderos de desechos o sobrantes de construcción. En los sectores de plantel este impacto generalmente se da con mayor intensidad. Dadas las obras a ser rehabilitadas, se prevé poco volumen de sobrantes de desechos de construcción a ser generados y estos se pueden disponer de manera adecuada con la asignación previa de sitios de botaderos.

. **Alteración o degradación de caminos adyacentes**

Uno de los impactos a ser tomados en consideración es la posibles alteración o degradación de caminos adyacentes, producto del trasiego de camiones en el transporte de material desde el sitio de provisión hasta el camino rural a ser rehabilitado.

La mayor parte de los sitios de provisión se localizan fuera del área de influencia de los caminos o son compartidos por varios de ellos. En general los sitios de provisión se localizan a cierta distancia y en realidad son pocos los caminos que tienen sitios de provisión dentro de su área de influencia. El transporte de material se realiza con equipo pesado y generalmente se circula por caminos que en muchas ocasiones no están adecuados para el tránsito pesado produciéndose un marcado deterioro o destrucción de éstos. Este impacto es importante tomarlo en consideración ya que se da comúnmente en todo Costa Rica. Un ejemplo es el deterioro acelerado de la vía pavimentada San Miguel-Venecia-Aguas Zarcas por el tráfico de camiones de carga transportando material para el proyecto hidroeléctrico del Río Toro (ICE).

Este impacto es de tipo directo, extensivo, acumulativo, de efecto moderado a alto dependiendo de la condición y soporte del camino, distancia de acarreo y tipo de equipo de transporte.

. **Erosión de terrenos**

Con la adecuación de los drenajes laterales y revestimiento de algunos sectores de estos se produce una mayor agilización en la evacuación de las aguas pluviales. Potencialmente se puede dar concentración puntual de aguas después de una lluvia densa principalmente a la salida de los drenajes laterales y a lo largo de los cauces de los drenajes naturales, quebradas y ríos que transecta el camino. En ocasiones hay erosión de terrenos, zanjeamiento de drenajes naturales, rebalse de aguas.

Estos casos son pocos ya que a lo largo de toda el zona de influencia inmediata, adyacente a los caminos, se ha dado todo un proceso de evacuación deficiente de aguas con carcavamiento y erosión de los bordes de drenajes naturales y en los sitios de salida de drenaje laterales de los caminos.

Las mismas obras de rehabilitación y mantenimiento inclusive mitigarán parte del proceso señalado anteriormente.

Este impacto directo es generalmente puntual. Por ser ocasional en pocos caminos se considera de intensidad muy baja.

. **Represado de aguas**

El represado de aguas puede producirse por materiales de construcción mal ubicados en cercanías a cauces de agua. Se agrega a lo anterior el represado voluntario durante el proceso de construcción de las alcantarillas, cajones de paso o puentes. Es un impacto directo, temporal y puntual y se considera de valoración baja si las aguas no están siendo utilizadas por viviendas y actividades agropecuarias y de impacto moderado a alto si las aguas están siendo usadas o explotadas por habitantes y actividades.

De acuerdo a los diseños, este impacto puede darse en muy pocas ocasiones y su intensidad es muy baja dada las obras menores a realizar. A su vez los cauces o vados en donde se van a realizar las obras de rehabilitación y mejoras son en mayor parte intermitentes.

. Bloqueo del camino al tránsito actual

Durante la fase de construcción es importante destacar el posible bloqueo u obstrucción que se da para el tránsito, principalmente en aquellos caminos en donde hay mayor circulación de transporte de carga de productos agropecuarios (Carrillo, Pérez Zeledón, Sarapiquí y San Carlos). Cuando son obras de mantenimiento y rehabilitación con remoción o adecuación de la base u subase del camino se dificulta la accesibilidad y tránsito a lo largo del camino principalmente para cierto tipo de vehículos.

Este impacto es de tipo directo y se da durante toda la fase de construcción.

b. Fase de Utilización en el Tiempo (Impactos Indirectos)

. Desarrollo de colonización no adecuada

Uno de los impactos que se extiende en el tiempo estando ya rehabilitado el camino es la colonización no adecuada del área. Cuando hablamos de colonización no adecuada es el nuevo proceso que se inicia de corte de tacotales o bosques secundarios en áreas de pendientes altas o en áreas de suelos no adecuados para realizar cultivos de subsistencia. Se agrega a lo anterior la reactivación de algunas actividades que ya han deteriorado el área (por ejemplo la ganadería extensiva). Finalmente se da el caso de proyectos financiados tanto por el Gobierno Central como por entes internacionales, de nuevas actividades dentro del área de influencia de los caminos, los cuales se llevan a cabo sin los suficientes estudios de prefactibilidad técnica y económica (siembras de cacao con semillas deficientes, macadamia, siembra de especies exóticas para madera, etc.) no resultando rentables o con desarrollos muy deficientes creando crisis en varias comunidades.

. Cambios de uso del suelo

Con el mejoramiento y rehabilitación de los caminos hay previsiblemente reactivación de las actividades agropecuarias. Ligado a la reactivación dentro del área de influencia está el cambio del uso del suelo. Durante la fase de utilización en el tiempo hay compra y venta de fincas y ligadas a ellas el cambio del uso del suelo. En algunos sectores puede darse la tendencia pronunciada al cambio de la ganadería extensiva por nuevas actividades agrícolas intensivas como lo que está sucediendo en Sarapiquí y San Carlos (cultivos de cítricos y piña).

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO	IMPACTO	Desarrollo de colonización no adecuada		Cambios de uso del suelo	Urbanización de terrenos aledaños	Aumento de peligrosidad para peatones u otro		Incremento del latifundismo	Alteración del patrón de tránsito de vehículos	Deforestación de rodales y árboles aislados		Precarismo	Incremento de plusvalía del terreno								
Cantón Carrillo																					
La Guinea - Ortega		-	-	1	1	2	1	-	-	2											
Filadelfia - La Guinea		-	-	2	3	2	2	-	-	4											
Finca Palo Blanco - Corralillo		-	1	1	2	2	1	-	-	2											
Corralillo - Ortega		-	1	1	1	2	-	-	-	1											
Ortega - Pto Ballena		2	2	2	1	1	-	-	2	1											
La Guinea - Entrada al Ojoche		2	2	1	-	2	-	-	-	1											
Belen - Inic. Fca. Guanacaste Mocho		-	1	2	-	2	-	-	1	1											
Corralillo - Ent. a R. Cañas Nuevo		-	1	1	-	2	-	-	-	1											
Rio Cañas Nuevo - Estero Caballos		-	1	-	-	2	-	-	-	1											
Estero Caballos - Corralillo		-	1	-	-	2	-	-	-	1											
Cantón Santa Cruz																					
Cartagena - Tempate		-	-	1	-	-	-	-	-	-											
Cantón Nicoya																					
El Piave - Nicoya		-	-	1	-	-	-	-	-	-											
03-30 - Piave		-	-	1	-	-	-	-	-	-											
Vigia - Puerto Jesús		2	1	2	-	-	-	-	2	-											
Montañita - San Antonio		1	-	1	-	-	-	-	-	-											
Cantón Liberia																					
Quebrada Grande - Socorro		2	1	-	-	-	-	1	-	1											
Ruta 1 - Portón Fca. Privada		2	1	-	-	-	-	1	-	1											
Hac. El Socorro - Las Lilas		2	1	-	-	-	-	1	-	1											
Guadalupe - Curubandé		2	1	-	-	-	-	1	-	1											
Curubandé - Hac. Guachipelín		1	-	-	-	-	1	-	-	-											
Cantón Bagaces																					
Bagaces - Montano		2	1	-	-	-	-	-	-	1											
Montano - Montenegro		2	1	-	-	-	-	-	-	1											
Ruta 165-Joaquín - Rancho Rey		2	1	-	-	2	-	-	-	1											

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO / IMPACTO	Desarrollo de colonización no adecuada	Cambios de uso del suelo	Urbanización de terrenos aledaños	Aumento de peligrosidad para peatones u otro	Incremento del latifundismo	Alteración del patrón de tránsito de vehículos	Deforestación de rodales y árboles aislados	Precarismo	Incremento de plusvalía del terreno									
La Ese - Ruta 164	2	1	-	-	2	-	-	-	2									
Camino 09 - Pueblo Nuevo	2	1	-	-	2	-	-	-	1									
Guayabo - Rincón de la Cruz	2	1	-	-	2	-	-	-	-									
Cantón Cañas																		
Jabilla Abajo - Límite Cantonal	2	-	2	-	-	-	-	-	2									
Cañas - Hotel Escuela	-	1	2	1	2	1	-	-	1									
Cantón Puntarenas																		
San Pablo - San Pedro	2	-	-	-	-	-	-	-	-									
El Golfo - Corozal	2	-	-	-	-	-	-	-	-									
Pochote - La Guaria	2	-	-	-	-	-	1	-	-									
Cantón Pérez Zeledón																		
Rivas - San Gerardo	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
Rivas - General Viejo	-	-	-	-	1	-	-	-	1									
Rivas - La Piedra	2	-	2	2	-	-	-	-	2									
Santa Teresa - Cajón	-	-	2	-	1	-	-	-	1									
San Rafael - Las Mesas	2	1	2	-	-	-	1	-	2									
Camino 07 120 - Límite Cantonal	2	-	-	2	1	-	1	-	2									
San Pablo - San Antonio	2	-	-	-	-	-	-	-	-									
San Antonio - China Kicha	2	-	-	-	2	2	1	-	2									
Angostura - Repunta	1	-	-	-	-	-	-	-	-									
Tinamaste - San Luis	2	-	2	1	-	1	-	-	1									
Ceniza - Esperanzas	1	-	2	1	-	1	-	-	2									
Bonita - Miravalles	-	1	2	-	-	-	-	-	-									
Platanillo - El Guabo	2	-	-	-	-	-	-	-	-									
Ruta 322 - General Viejo	1	2	2	-	-	1	-	-	2									
San Gerardo - Herradura	2	-	2	1	-	1	1	-	1									
Herradura - Herrad. Arriba R. Blanco	2	-	2	1	-	2	1	-	3									
Canaan - Los Angeles	-	2	2	-	-	1	-	-	1									

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO	IMPACTO	Desarrollo de colonización no adecuada		Cambios de uso del suelo	Urbanización de terrenos aledaños	Aumento de peligrosidad para peatones u otro	Incremento del latifundismo	Alteración del patrón de tránsito de vehículos	Deforestación de rodales y árboles aislados		Precarismo	Incremento de plusvalía del terreno							
San Pablo - San Carlos		2	-	1	-	-	1	-	-		-								
Pejiballe - Desamparados		2	-	2	2	-	2	-	-		-	2							
Santa Teresa - Cedral		2	1	2	1	-	1	2	-		1								
Cedral Escuela - Fin CaminoTransit		3	3	3	-	-	1	3	2		3								
Cantón Buenos Aires																			
Colinas - Límite Cantonal		2	2	1	2	2	1	2	1		2								
Térraba - El Brujo		1	-	1	-	-	-	-	-		-								
El Brujo - Potrero Cerrado		2	1	2	1	2	1	2	-		1								
Buenos Aires - Ujarraz		2	2	2	2	2	2	-	1		3								
Potrero Grande - 03-25		1	-	3	1	-	-	-	-		-								
Platanillal - Campo Alegre		2	1	2	1	-	-	2	-		1								
Térraba - Bijagual		2	2	3	2	2	1	2	-		1								
Cantón Sarapiquí																			
Puerto Viejo - Boca Río Sucio		3	2	3	2	3	2	3	3		2								
Bajos de Chilamate - P. Río Sardinal		3	1	1	1	1	1	-	2		-								
Boca del Río Sucio - Boca San José		3	2	2	2	3	2	3	3		2								
Puerto Viejo - Puente Río Sucio		2	-	-	2	3	1	2	-		4								
Puerto Viejo - El Palmar		2	-	-	2	3	2	2	2		1								
Puerto Viejo - Colonia San José		2	2	1	2	3	1	1	-		4								
Caño San José - Arbolitos		3	3	2	1	3	1	3	2		3								
Puerto Viejo - Cruce La Cooperativa		3	3	1	1	4	2	3	2		3								
Colonia San José - Caño San José		3	2	2	1	3	2	3	2		3								
La Virgen - Magsaysay		3	2	1	1	2	1	4	3		2								
Chilamate - Bijagual		3	2	2	1	2	1	4	3		2								
Pueblo Nuevo - Asent. California		2	2	2	1	2	1	2	3		2								
La Virgen - Bajos de Chilamate		3	3	2	2	3	2	2	2		1								
Boca San José - Unión del Río Toro		4	2	1	-	3	1	4	2		2								
Colonia Esperanza - Nazaret		1	1	2	1	1	1	1	1		1								

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO	IMPACTO	Desarrollo de colonización no adecuada	Cambios de uso del suelo	Urbanización de terrenos aledaños	Aumento de peligrosidad para peatones u otro	Incremento del latifundismo	Alteración del patrón de tránsito de vehículos	Deforestación de rodales y árboles aislados	Precarismo	Incremento de plusvalía del terreno								
La Otoya - Horquetas		1	1	2	1	1	1	1	1	1								
La Ceiba (La Rambla) - Horquetas		2	1	2	1	1	2	1	1	1								
Chiripa - Platanera Final Camino		2	1	2	1	-	1	1	1	1								
Entrada Sector Chávez - La Rambla		1	1	2	1	1	1	1	-	1								
Ent. La Flaminia - Cruce La Conquista		3	2	1	1	3	1	3	3	2								
Río Frío - Tapa Vientos		1	1	2	1	1	1	1	1	4								
Nazaret - La Victoria		1	1	2	1	1	1	1	1	1								
La Victoria - La Rambla		1	1	2	1	1	1	1	1	1								
Finca U.C.R. - Sector La Conquista		3	2	3	2	3	2	3	2	2								
Cantón San Carlos																		
Monterrey - Chambacú		2	1	1	1	2	1	-	-	1								
Chambacú - San Bosco		2	1	1	1	2	1	-	2	2								
San Bosco - Santa Rosa		2	-	2	1	2	1	1	-	1								
Coopevega - Moravia		3	2	1	1	3	2	2	2	2								
Buenos Aires - Coopevega		3	2	2	2	3	3	1	2	3								
Sahino - Boca Tapada		2	2	-	-	3	1	3	1	2								
Pital - Sahino		2	2	2	3	3	2	-	-	4								
La Tabla - Pital		2	1	2	3	3	2	-	-	4								
Veracruz - Pangola		2	2	2	1	3	1	1	2	1								
San Francisco - Los LLanos		1	1	2	1	2	1	-	-	1								
La Palmera - Platanar		1	1	2	1	2	1	-	2	1								
Los LLanos - La Gloria		2	1	2	3	3	3	-	1	4								
Hacienda Altamira - Vasconia		2	1	2	1	3	1	-	2	1								
Vasconia - Bella Vista		2	2	1	1	3	1	1	2	2								
Vuelta de Kooper - Hacienda Altamira		1	1	1	1	2	1	-	2	1								
Hacienda Altamira - San Jorge		2	2	-	-	3	-	-	-	2								
San Jorge - Boca de Arenal		1	2	1	1	3	1	-	-	1								
San Marcos - Betania		2	2	2	1	3	1	2	2	2								

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO	IMPACTO	Desarrollo de colonización no adecuada	Cambios de uso del suelo	Urbanización de terrenos aledaños	Aumento de peligrosidad para peatones u otro	Incremento del latifundismo	Alteración del patrón de tránsito de vehículos	Deforestación de rodales y árboles aislados	Precarismo	Incremento de plusvalía del terreno								
San Jorge - San Marcos		2	3	2	3	4	3	-	1	4								
San Ramón/Cariblanca - Cedral Sur		1	1	2	1	1	1	-	2	2								
Santa Clara - Santa Rita		2	1	2	1	2	-	-	-	1								
La Vieja - La Quina/La Vieja		2	3	2	1	-	1	2	-	2								
Aguas Zarcas - San Bosco		1	3	3	2	-	2	-	-	1								
San Cayetano - Finca Guacas		2	1	-	-	1	-	-	2	1								
San Bosco - Río Aguas Zarcas		2	2	2	1	-	1	-	1	2								
La Unión - La Unión		2	1	2	2	-	1	-	-	1								
La Unión - Finca Baudilio Morales		2	1	2	1	-	1	-	-	1								
Los Negritos - San Juan de las Brisas		2	1	3	2	-	1	-	-	2								
Betania - San Fernando Arriba		3	2	1	-	2	-	3	-	2								
San Marcos - San Fernando Abajo		3	2	2	-	3	1	3	-	2								
Mirador - San Andrés		2	1	2	1	1	1	-	-	1								
Camino 25 - Santa Marta		2	1	2	1	1	1	-	-	1								
Moravia - Chamorro/Crucitas		3	3	1	-	3	2	3	3	2								
Muelle San Carlos - Corazón de Jesú		2	1	2	1	2	1	-	-	1								
Santa Teresa - Río San Carlos		2	2	2	1	3	1	-	-	1								
Santa Teresa Norte - Río San Carlos		2	2	2	1	1	1	-	-	1								
Santa María - Roli Roli		3	2	1	1	2	1	3	2	2								
Tres y Tres - Las Brisas		2	1	2	1	1	1	1	1	1								
El Concho - Banderas (Pocosol)		3	3	1	-	3	2	3	3	2								
Camino 19 La Ceiba - Río Pocosol		3	2	1	1	2	1	3	2	2								
Moravia - Tiricias		3	2	1	1	3	2	2	2	2								
Coopevega - San Fernando/Portón		3	2	1	1	3	2	3	2	2								
Santa María - Paso Real		2	2	1	1	2	1	3	2	2								
Cantón Naranjo																		
San Miguel - San Francisco		-	1	2	1	-	1	-	-	-								
San Miguel Oeste - Río Grande		1	1	2	1	-	1	-	-	1								

MATRIZ Nº 4

IMPACTOS DEL CAMINO RURAL SOBRE EL AMBIENTE

FASE UTILIZACION EN EL TIEMPO

CAMINO	IMPACTO
San Miguel - Cerro Hornos	
1	Desarrollo de colonización no adecuada
1	Cambios de uso del suelo
3	Urbanización de terrenos aledaños
1	Aumento de peligrosidad para peatones u otro
-	Incremento del latifundismo
-1	Alteración del patrón de tránsito de vehículos
-	Deforestación de rodales y árboles aislados
-	Precarismo
2	Incremento de plusvalía del terreno

MATRIZ Nº 6

IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE POR EXTRACCION DE MATERIALES DE PRESTAMO

		IMPACTO												
	SITIO		Alteración topográfica.	Corta o alteración de vegetación.	Deterioro paisajístico.	Cambios del cauce del río o quebrada.	Alteración del caudal de río o quebrada.	Contaminación por sedimentos del río o quebrad	Cambios esquema drenaje natural.	Generación de polvo.	Contaminación de acuífero subterraneo.	Alteración del caudal del acuífero subterraneo.	Contaminación por derrames de combustibles y	Aumento de erosión o escorrentía.
Región Guanacaste														
1	El Salto (tajo)		2	1	2	-	-	-	2	2	-	-	2	2
2	Chopo (tajo)		3	-	3	-	-	-	2	2	-	-	2	2
3	Tempisquito (cauce de río)		2	-	2	3	1	3	-	-	-	-	2	-
4	La Gallina (tajo)		3	2	3	-	-	-	2	3	-	-	2	2
5	Cementerio (tajo)		3	2	3	-	-	2	2	2	-	-	2	1
6	I.C.E. (tajo)		3	2	3	-	-	-	2	3	-		2	2
7	Morocha (tajo)		3	-	3	-	-	-	2	2	-	-	2	2
8	Curime (tajo)		3	1	2	-	-	-	2	2	-	-	2	2
9	Municipal (tajo)		3	2	3	-	-	-	2	2	-	-	2	1
10	Brujo (tajo)		3	2	2	-	-	-	3	2	-	-	2	2
11	La Loma (tajo)		3	2	3		-	-	3	2	-	-	2	2
Región Valle del General Buenos Aires														
1	Térraba (tajo)		2		2	2	-	2	-	-		-	2	-
2	Pacuar (río)		2	-	3	2	-	3	-	-	-	-	2	-
3	Coto Brus (río)		2	-	3	2	-	3	-	-	-	-	2	-
4	Ceibo (río)		2	-	3	2	-	3		-	-	-	2	-
5	El Brujo (río)		2	-	2	2	-	2	-	-	-	-	2	-
6	Santa Eduviges (tajo)		3	3	3	-	-	-	3	-	-	-	2	3
7	Painer (tajo)		3	2	3	-	-	-	2	1	-	-	2	2
8	Laureano Rodriguez (tajo)		3	2	3	-	-	-	3	2	-	-	2	2
9	Zapotal (río)		-	1	3	2	-	-	-	-	3	-	2	-
10	Grande (río)		-	-	2	2	-	2	-	-	-	-	2	-
11	Grande de Térraba (río)		-		2	-	-	1	-	-	-	-	2	-
Región Sarapiquí														
1	Finca Agua (tajo)		2	2	2	-	-	-	2	1	-	-	2	2
2	Quebrada Pulga (quebrada)		2	1	2	-	-	-	2	1	-	-	2	2
3	Tigre (tajo)		2	2	3	-	-	-	2	-	-	-	2	2
4	Chiripa (tajo)		2	2	3	-	-	-	2	-	-	-	2	2

MATRIZ Nº 6

IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE POR EXTRACCION DE MATERIALES DE PRESTAMO

	IMPACTO														
	SITIO		Alteración topográfica.	Corta o alteración de vegetación.	Deterioro paisajístico.	Cambios del cauce del río o quebrada.	Alteración del caudal de río o quebrada.	Contaminación por sedimentos del río o quebrad	Cambios esquema drenaje natural.	Generación de polvo.	Contaminación de acuífero subterraneo.	Alteración del caudal del acuífero subterraneo.	Contaminación por derrames de combustibles y	Aumento de erosión o escorrentía.
5	Grande (tajo)		2	2	3	-	-	-	2	-		-	2	2
6	Sarapiquí (río)		-	-	4	2	-	3	-	-	-	-	2	-
Región San Carlos														
1	Altamira (tajo)		3	2	3	-	-	-	3	-	-	-	2	3
2	Cooper (río)		1	2	3	2	-	3	-	-	-	-	2	-
3	Ron-Ron (tajo)		3	1	3	-	-	-	2	1	-	-	2	2
4	Buena Vista (tajo)		3	1	3	-	-	-	2	1	-	-	2	2
5	Andrés Otoya (tajo)		2	1	3	-	-	-	2	-	-	-	2	2
6	Buenos Aires (tajo)		3	2	3	-	-	-	2	-	-	-	2	3
7	Ronald Lest (tajo)		2	2	3	-	-	-	2	-	-	-	2	2
8	Rodrigo Villegas (tajo)		2	-	3	-	-	-	-	1	-	-	2	2
9	Fortuna (río)		-		2	-	-	2	-	-	-	-	2	-
10	Arenal (río)		-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	2	-
11	Peñas Blancas (río)		-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	2	-

En otras áreas puede haber una mayor extensión de monocultivo (como la caña en áreas de ganadería extensiva, caso de los cantones de Carrillo y parte de Santa Cruz y el banano en el cantón de Sarapiquí) o nuevas actividades de extensión agrícola promovidas local o regionalmente.

Este impacto cubre una apreciable extensión del área de influencia y se da a lo largo de un significativo período de tiempo, produciéndose con mayor intensidad en las parcela o fincas adyacentes al camino rehabilitado.

. **Urbanización de terrenos aledaños**

Un impacto indirecto que generalmente se inicia a corto plazo, después de que esté rehabilitado el camino, es la tendencia a urbanizar los terrenos aledaños. Al mejorarse la transitabilidad del camino, hay iniciativas y presión de habitantes del área de influencia y de otras localidades requiriendo la compra de pequeños lotes para construcción de viviendas. Propiamente dentro del área de influencia también se genera cierta reactivación de los poblados intermedios o caseríos que tienen la particularidad de estar desarrollados linealmente a lo largo del frente del camino.

Este tipo de impacto es casi generalizado en toda la muestra representativa de los caminos cantonales. Es importante hacer mención que dado el crecimiento poblacional de Costa Rica esta es una tendencia que se va a dar durante un largo período de tiempo, principalmente a lo largo de los ejes de los caminos. La característica ecología urbano-rural de las pequeñas parcelas o viviendas a lo largo de frentes de camino es de arraigo muy profundo en la idiosincrasia costarricense.

Este impacto indirecto y abarca toda el área de influencia inmediata al camino rehabilitado. Su intensidad en algunos áreas de influencia de los caminos es de efecto multiplicativo.

. **Aumento de peligrosidad para peatones u otros usuarios**

Con el mejoramiento de transitabilidad y eliminación de los principales obstáculos se agiliza el tránsito en consecuencia es mayor la velocidad de transporte a lo largo de ella.

Aumentándose la velocidad de transporte e intensificándose el tránsito, hay un aumento de peligrosidad para peatones y otros usuarios por la tendencia de los habitantes locales de usar la calzada como sendero o trillo peatonal. El paso de maquinaria agrícola de tráfico lento potencialmente entra en conflicto con vehículos mayores de carga. El impacto es más significativo en las comunidades o caseríos que se ubican en el intermedio del camino rehabilitado o en sus extremos, escuelas y servicios con

frente del camino, lo que hace necesario una correcta señalización preventiva de la que actualmente carecen.

Este impacto es indirecto y en general de intensidad baja en la mayor parte de la muestra de caminos a ser rehabilitado. La incorporación de señalización adecuada mitiga en parte este impacto.

. **Alteración de patrones de tránsito de vehículos**

Con el mejoramiento y rehabilitación de caminos se generan cambios en los patrones de tránsito. En general hay una tendencia a que los caminos sean transitados por vehículos más pesados y de mayor tamaño. Al incorporarse alcantarillas y puentes se extiende al ámbito de cierto tipo de vehículo, a la vez hay aumento en el número de vehículos que transitan, la alteración de patrones de tránsito genera impactos como la contaminación por humo, ruido, generación de polvo, conflictos de tránsito principalmente en el paso de poblados, caseríos, etc.

Este impacto es de tipo indirecto extensivo pero de intensidad baja en la mayor parte de los caminos de la muestra dado la poca dinámica de tráfico y que a corto plazo no se va a dar un significativo cambio de ésta.

. **Deforestación de rodales y árboles aislados**

Ya se indicó anteriormente que a lo largo de las áreas de influencia de casi todos los caminos ya se produjo todo un proceso de deforestación y cambios de uso del suelo y que ya se encuentra establecido en cada una de éstas áreas diferentes tipos de actividades. Sí es importante destacar que, irregularmente y esparcidas a lo largo del área de influencia se encuentran aún rodales de bosque o agrupaciones de árboles aislados o de árboles maderables en potreros. Estos tomados como un todo es un recurso significativo. El proceso de deforestación de los últimos rodales y agrupación de árboles aislados incluyendo árboles a orillas del río es algo que paulatinamente se ha venido dando en los últimos 15 años en Costa Rica, inclusive el volumen de madera sacado por este tipo de proceso es significativo. A lo largo de las áreas de influencia se observó esta situación principalmente en los sectores de Guanacaste, cantones de Santa Cruz, Carrillo, Puntarenas, Nicoya, Liberia y en la zona norte de San Carlos y Sarapiquí. El incremento de la corta de parches o bosques secundarios maduros o de rodaje de árboles aislados se incrementa dependiendo de la situación de la actividad que se encuentra desarrollada en la zona. Al bajar precios de café o al no ser rentable la actividad de la ganadería, se da énfasis en la corta de pocos parches de bosques existentes o árboles aislados.

. **Precarismo**

Una de las mayores problemáticas que se ha venido dando en todo Costa Rica es la situación del precario. Se entiende por el precario la invasión de lotes o fincas por uno o más individuos. En el proceso de precario, se dan impactos importantes específicamente en cuanto a destrucción de recursos, corta de vegetación y árboles, construcción de ranchos y actividad o inicio de cultivos.

El proceso de precario se da inclusive comúnmente en zonas como bordes de ríos y quebradas, o en terrenos de cierta peligrosidad. Dentro de las áreas de influencia de los caminos rurales se han dado ya procesos de precarios intensivos, algunas de ellas afectando importantes propiedades. Consecuencias del efecto precario son la posible expropiación de fincas para ser dedicadas a agricultura cuando no tienen la capacidad para ello. Igualmente el parcelamiento o mini-parcelamiento de fincas que tenían una actividad adecuada, son desmembrados para que luego se de todo un proceso de cultivo de subsistencia que fracasa y se da un abandono general de las actividades de lo que fue una finca productiva. La actividad de precario está muy ligada a lo que es rehabilitación y mantenimiento de caminos.

En muy pocos casos hay precarios en zonas o fincas en donde no hay acceso, sino que por el contrario al mejorarse los caminos y al existir buena transitabilidad hay una relación directa con la generación de precarismo. En lo últimos seis años, en un efecto directo a los pocos remanentes de bosque dentro de las áreas de influencia, se tomó como excusa que parte de las fincas están en zona boscosa y estas son las áreas que menos son invadidas por uno o varios individuos o agrupaciones de individuos. Se sostiene inclusive que son terrenos no desarrollados, que están en ocio y por lo tanto están en "disponibilidad" y en consecuencia no se afecta la finca en sí dentro de su actividad. El proceso de precario no solo provoca impactos en los recursos sino impactos sociales, conflictos en cuanto a tenencia de tierras e inseguridad ciudadana. En varios casos desembocan a conflictos legales intensos y de intervención de fuerza pública. Este impacto es importante considerarlo ya que dentro de las áreas de influencia de los caminos rurales de la muestra analizada se pudo observar zonas potenciales de fincas que han fracasado porque están semi-abandonadas y de los cuales al mejorarse el camino están sujetas a posibles invasiones.

D. Impactos Generados por la Extracción de Materiales en los Sitios de Préstamo

Se ha considerado necesario tener una evaluación de los impactos específicos en los sitios de extracción de material. Estos se localizan fuera del área de influencia de cada carretera y en pocos casos a distancia bastante significativa. Sí es importante enfatizar que gran parte de los sitios de extracción de material son explotados en la actualidad. Algunos de ellos han sido las

canteras o depósitos de materiales de préstamos, por varios años, para cada uno de las secciones regionales del MOPT (ver Matriz nº 6).

Los impactos generados en los sitios de extracción de material varían dependiendo del tipo de material y sitio. Estos los podemos dividir en dos grupos mayores:

- Las canteras, en donde se extrae material de filones de roca, se localizan principalmente en faldas, cristones de montaña, lomas o cerros.

- La extracción de material depositado a lo largo de cauces y ríos.

De estos grupos las canteras tienen una respuesta ambiental mas favorable que la extracción de materiales a lo largo de cauces de ríos, pero en ambos casos se pierde material en la zona. Los impactos potenciales más importantes a ser generados en la extracción de materiales de los sitios de préstamos son las siguientes (ver matriz Nº 6):

1. Alteración topográfica

Se da la tendencia a formaciones de huecos, canales, paredes verticales, acumulación de líquidos. Generalmente una extracción de material provoca una degradación del terreno, dependiendo de la intensidad y el tipo de proceso una mayor o menor alteración topográfica.

2. Corta o alteración de la cobertura vegetal

En los sitios nuevos de préstamos de material generalmente se da cierto tipo de cobertura, ya sea residual, colonizadora o de bosque secundario. En general en los sitios de préstamo la cobertura de arbustos y tacotales son muy comunes, al ir ampliando el área de extracción, se tiene que cortar para erradicar la cobertura vegetacional superficial causando un impacto.

3. Deterioro paisajistico

Los sitios de extracción de material siempre están ligados a deterioro paisajístico. La gravitación de la cobertura vegetacional en los cambios topográficos crean alteración del paisaje. En realidad tomando como elemento paisajístico el sitio en sí donde se va a realizar la extracción hay un impacto significativo. Los cortes en serranía y las acumulaciones de materiales adyacentes, las alteraciones de cauces y bancos de lluvia son algunos de los impactos específicos paisajísticos.

4. Cambios de los cauces de ríos y quebradas

Con la extracción de material de bancos de ríos, quebradas de terrazas adyacentes a los cauces se dan cambios de éstos. Los depósitos de bancos y de arenas encauzan en épocas de estiaje las aguas a los respectivos canales principales. Al extraerse material se dan cambios en el canal principal provocando nuevos depósitos de material o el corrimiento del canal principal con erosión de los bordes del cauce. Si la extracción es de mayor extensión hay cambios de pendiente longitudinal del cauce acelerando la velocidad con efectos erosivos. En consecuencia una extracción masiva de los materiales fijos, deja expuestos a materiales gruesos a ser desplazados por caudales extraordinarios hacia sectores de caucedad.

5. Alteración del caudal de ríos y quebradas

Con la extracción de materiales en la base del cauce y de bancos a nivel del cauce puede asignarse una alteración en el caudal de ríos y quebradas por cambios de pendiente, creación de obstrucciones, o alteración de la base del cauce en si mismo.

6. Ensuciamiento de las aguas de ríos y quebradas

Las acciones y procesos de extracción y la acumulación de material por tractores y maquinarias genera una pluma de sedimentos constantes en el sitio propio de la extracción ya que a la existencia de material apropiado a ser extraído hay también depósitos de lodo y arena fina.

7. Cambio en el drenaje natural

Estos cambios en el drenaje natural son más frecuentes en aquellas extracciones de cantera, cortes de cerro, lomas o terrazas que en los bancos de materiales depositados en los cauces de los ríos y quebradas. De acuerdo al tipo de extracción que se ha llevado en Costa Rica y observado en muchas de las canteras cercanas a los sitios de influencia, los cambios de drenaje natural son significativos dado el proceso que se sigue en cuanto a la extracción de material el tipo de cubeta o de terraceo desde niveles de elevación superiores a niveles de elevación mas baja. Igualmente se da el tipo de extracción por grada o por corte longitudinal desde arriba hasta abajo.

8. Generación de polvo

En los sitios de extracción siempre se provoca una generación de polvo significativa principalmente en los sitios de cantera, de cerros, de lomas, etc. En las áreas de extracción de materiales

de bancos de ríos o depositados en la base de los cauces o de terrazas pluviales este tipo de impacto es mucho menor y casi inexistente.

9. Contaminación de acuíferos

Potencialmente se pueden presentar contaminación de acuíferos en algunos sitios de extracción dependiendo de su localización y nivel de explotación cuando éste sobrepase el nivel básico y penetre a niveles inferiores que el básico topográfico.

10. Contaminación por derrames de combustibles

Cuando presencia de maquinaria es permanente extrayendo material en ríos y quebradas la contaminación es mayor, ya que generalmente la maquinaria está dentro del río ó quebrada y el continuo paso o lavado de las aguas por la maquinaria hace de que se de en mayor o menor grado contaminación por derrame de combustibles y aceites. Si existen conexiones defectuosas o tuberías dentro de la maquinaria se agrega el derrame de combustibles y aceites y este tipo de contaminación se ve incrementada. Cabe mencionar que la práctica en Costa Rica es introducir toda la maquinaria dentro del agua incluyendo camiones para ser cargados y extraer el respectivo material, lo que hace muy frecuente este tipo de contaminación.

12. Aumento de erosión y escorrentía

Con los cambios topográficos se aumentan las pendientes por cortes sumamente inclinados, hay aumento de erosión y escorrentía hacia los terrenos aledaños. A su vez de acuerdo a la mecánica de extracción se canalizan las aguas en un solo sitio, aumentando la erosión y la escorrentía en los terrenos aledaños a éstos.

Capítulo VII. MEDIDAS DE MITIGACION Y PROTECCION

En base a la identificación y evaluación de los impactos actuales y predecibles se definen las medidas preventivas, las de mitigación y protección. De acuerdo a la evaluación existen muy pocos impactos y la mayor parte de estos son de valoración sumamente baja. A pesar de ello se ha considerado detallar varias medidas de mitigación y protección a ser aplicadas en las diferentes fases del programa.

En el establecimiento de las medidas de mitigación y protección, éstos dependen no solo en qué fase de la obra se apliquen sino también de la naturaleza directa o indirecta de los efectos, del marco legal existente y de cuales son las vías administrativas posibles para aplicar dichas medidas. En base a todos estos factores el establecimiento de las medidas preventivas y de mitigación y protección no es simple, máxime si se agrega la particularidad de que algunas de ellas son aplicables a plazo inmediato y otras son durante un período significativo.

De acuerdo a las variables indicadas anteriormente se ha considerado la necesidad de definir algunas políticas básicas:

1. Que las medidas de mitigación y protección sean no sólo factibles sino posibles de realizar.

2. Que las medidas sean aplicables a corto plazo y que principalmente se concentren en las fases de diseño y fase de construcción.

3. Que en lo posible se utilicen los mecanismos existentes donde la gestión directa de una institución o por convenios interinstitucionales se consiga el resultado deseado.

Si algunas de las medidas que se esbozan no cumplen las políticas mencionadas anteriormente, éstas se indicarán dentro del informe y se especificarán cuales son las razones, ya sean financieras, de implementación o administrativas.

El éxito de un estudio impacto ambiental no solo es poder determinar y puntualizar posibles impactos que puedan darse con la rehabilitación y mantenimiento de los caminos, sino recomendar las medidas más factibles para mitigar, corregir o prevenir ese impacto.

Durante la ejecución del estudio se estableció un ligamen estrecho con los demás consultores de Berger y se aplicó un proceso de previa prevención y premitigación de Impactos. En este proceso se llevaron a cabo las siguientes medidas:

a. Siguiendo los parámetros dictados por el BID, en la primera muestra de 3000 km de caminos cantonales se

eliminaron todos aquellos caminos que tenían influencia o afectaban directamente parques, refugios o reservas. Esta eliminación se realizó por medio de trabajo de gabinete en conjunto con las giras de campo.

b. Paralelamente se eliminaron aquellos caminos que se perfilaban como de penetración de frontera agrícola y que presentaban fuerte influencia en cuanto a posible deforestación o corta de bosques primarios.

c. Finalmente se eliminaron todos aquellos caminos que visiblemente generaban impactos de intensidad muy alta.

d. En acatamiento a la reformulación se eliminaron todos aquellos caminos que no fueran de tipo secundario o terciario, clasificados como caminos cantonales y que ameritaban obras mayores que las de rehabilitación y mantenimiento.

e. Durante el periodo de inventario y análisis se fueron incorporando la mayor parte de las recomendaciones de prevención y mitigación en los diseños de las obras a ser recomendadas (drenajes, alcantarillas,etc) y aquellas que deberían ser incorporadas en los contratos en la fase de construcción.

En cuanto a los aspectos de impactos indirectos en donde intervienen otros factores, el papel que juega la Comisión de Impacto Ambiental MIRENEM pasa a ser de prioridad en conjunto con lo que es el fortalecimiento institucional con la incorporación de una nueva unidad de aspectos ambientales en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

1. Fase de Diseño

a. Medidas recomendadas para los Nuevos Diseños y adoptadas en la Muestra Representativa

- Se incorporó en los diseños esquemáticos de cada camino rural, delantales a la entrada y salida para las alcantarillas y de los drenajes laterales.

- Dentro del diseño esquemático se diseñaron obras de protección en alcantarillas, cajones y puentes; como por ejemplo cabezales, aletones, delantales y disipadores de energía según cada obra para evitar la socavación.

- En los casos de fuerte pendiente se incorporaron disipadores de energía.

- Se incorporaron diseños de bajantes o resbaladeros para la evacuación de las aguas de los drenajes laterales (cunetas)

a fin de evitar la socavación de éstas y dispersar el agua evacuada, evitando la alteración de drenajes naturales.

. En todas las obras de puentes, alcantarillas, cajones, etc., se diseñaron con capacidad de carga para responder a acumulaciones de agua extraordinarios (período de recurrencia de 25 años para puentes y 10 años para alcantarillas).

. En aquellos pocos sectores en donde se localizan taludes o cortes, se ha especificado que éstos deben de ajustarse a los ángulos existentes.

. Se establece que los ángulos de corte de taludes sea no menor de la existente.

. Se diseñaron cunetas de coronamiento de terraza (precuneta) en los cortes y taludes que sirva como recolector o retenedor del material desprendido, lavado, erosionado o desgajado de éstos.

. En los drenajes laterales (cunetas) previeron salidas de aguas de acuerdo a las pendientes y condiciones de terreno.

. En aquellos pocos sectores en donde se presenta tanto un corte de ladera con terrenos elevados inmediatos se indica un drenaje contra- cuneta o zanja de coronamiento en la cima del corte y contracunetas en la base de cada uno de los terraplenes, si el corte es escalonado para evitar la erosión.

. Se prevé que las salidas de drenajes laterales (cunetas) en aquellos sectores en donde se unen con pasos de cajones, alcantarillas y puentes, no socaven o deterioren las estructuras.

. En aquellos sectores en donde se da persistencia de humedad o filtración de agua, los drenajes laterales deben ser más profundos y revestidos.

. En el diseño y las especificaciones de los puentes (a ser realizados por el MOPT) se debe indicar que en las aproximaciones el estiramiento de los estribos y revestir los conos para evitar hundimientos o desplazamientos de la base del camino o del cono de aproximación. Además incorporar las obras preventorias de tipo de rejilla o de enrejado para evitar obstrucción y taponamiento por troncos, ramas, piedras y otro material.Lo anterior en aquellos puentes que tienen conos extensos y que son muy elevados.

b. Responsables de la Implementación de las Medidas

Los responsables de las anteriores medidas preventorias y de mitigación en la fase de diseño es el Departamento de Puentes del Ministerio de Obras Públicas si es que los diseños finales se ejecuten en el MOPT. Si se da el caso de éstas sean contratadas a consultoras privadas, el Departamento debe supervisar y constatar y verificar que las medidas preventorias y de mitigación indicadas han sido incorporadas a la documentación antes del proceso de Licitación para la construcción de las obras.

2. Fase de Construcción

a. Medidas recomendadas

- Para mitigar la problemática de polvo durante la fase de construcción se deben humedecer las superficies abiertas y cubrir los vehiculos que transportan tanto material sobrante como de relleno. Esta medida debe ser estrictamente obligatoria en el paso de los poblados o caserios dentro del área de influencia inmediata de los caminos cantonales a ser rehabilitados.

- Acumular o botar el material sobrante en sitios preestablecidos que no alteren el drenaje lateral, ensucien o contaminen las aguas superficiales o afecten en alguna medida los cultivos en los terrenos aledaños. Igualmente los botadores o acumulaciones de material sobrante no deben alterar paisajísticamente el área. Los sitios botaderos deben indicarse a las constructoras y de estar bajo la supervisión permanente por parte del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

- Se recomienda programar las obras de rehabilitación y mantenimiento durante la época del verano o durante el veranillo de medio año. Lo anterior por motivos de mejores condiciones climáticas, mayor estabilidad de los terrenos, y menor problemática en cuanto a escorrentia y lavados de terreno y posible contaminación de las aguas superficiales.

- Adecuar y estabilizar las aguas de escorrentia de los predios aledaños para que éstos no alteren los drenajes rehabilitados y viceversa.

- En cuanto a los sitios de campamento o centro de operaciones se deben tomar las previsiones para que éstos no se localicen aledaños a ríos y quebradas para evitar cualquier contaminación de éstas.

- En los sitios de campamentos y centros de operaciones, específicamente en los sectores de almacenamiento y distribución de combustibles y aceites se deben tomar las previsiones para que en caso de cualquier derrame, éste se acumule o se encauce hacia un pozo ciego o a un tanque de

captación. Lo anterior debe incorporarse como una claúsula en los contratos de la constructora.

. En los sitios de campamento o centro de operaciones se debe prohibir de que se den botaderos de máquinaria o de que se dejen sobrantes de la fase de construcción. Lo anterior debe incorporarse como una claúsula en los contratos con la constructora.

. Los sobrantes de combustibles y aceites de las maquinaria deben ser acumulados en estañones para luego disponer de ellos. De ninguna manera se debe verter este material sobrante en ríos, quebradas o a lo largo del derecho de vía del camino. Debe prohibirse el abastecimiento de combustibles y aceites propiamente en los sitios de extracción o préstamo de materiales en ríos. Lo anterior debe incorporarse como una claúsula en el contrato de la constructora.

. Se debe prohibir realizar préstamos de materiales propiamente dentro del derecho de vía o verter o acumular material en los bordes de la misma.

. Debe eliminarse el material del revestimiento de la pista de rodaje de mala calidad en los caminos y sustituirlo por material selecto. Esta medida debe formar parte de las especificaciones y obligaciones de la constructora en su contrato.

. Debe evitarse y prohibirse de que se den acumulaciones de desechos de maquinaria a lo largo del derecho de vía. Esta medida debe formar parte de las obligaciones de la constructora en su contrato.

. En los caminos intermedios o adyacentes que se usarán para el transporte de material de préstamo desde el sitio de extracción hasta el camino rural, se deben tomar las previsiones para que no se de el deterioro de ésta. Si el camino no es adecuado deben realizarse obras menores para que soporte el paso de los vehículos. Se debe controlar estrictamente el sobrecargo de vehículos de transporte de material. El Ing.Supervisor por parte del MOPT debe ejercer un control metódico sobre lo anterior.

. En el caso que es necesario represar las aguas de ríos o quebradas con caudales permanentes para la construcción o rehabilitación de puentes, éstos se deben realizar de manera temporal y la constructora está obligada a eliminar dichos represados después de que esté terminada la obra. En aquellos sectores en donde los habitantes o residentes o fincas toman de esa agua o hacen uso de ésta, no debe realizarse el represado o obstrucción de éstas.

- Evitar en lo posible cortes o cambios topográficos mayores en el sitio de localización de los puentes. Después de la terminación de las obras debe volverse a su estado natural la estructura del cauce principalmente en cuanto a su pendiente.

- Evitar en lo posible de que se de movimiento de maquinarias dentro del cauce de ríos y quebradas con excepción de la adecuación de las obras de cimentación y construcción de aletones de los puentes.

b. **Responsables de la Implementación de las Medidas**

Los responsables de la implementación de la medidas de la fase de construcción son el Ing. Supervisor del MOPT o el Ing. Consultor en representación del MOPT en conjunto con la Constructora.

c. **Medidas Recomendadas para los Sitios de Préstamo o Extracción de Materiales**

- Antes de cualquier extracción de material se deben realizar los perfiles de impacto ambiental de cada uno de los sitios de extracción o préstamo de materiales que se van a usar para cada uno de los caminos rurales a ser rehabilitados.

- Los perfiles ambientales que se deben realizar en los sitios de préstamo o extracción de material deben seguir como mínimo los lineamientos dictados por la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental.

- No se debe dejar cortes perpendiculares en los sitios de extracción de material.

- No se debe permitir la creación de hoyos en donde se acumule agua como consecuencia de la extracción de material.

- Una vez concluida la explotación debe nivelarse la topografía para que se adecue a la de los terrenos aledaños.

- En los sitios de extracción o préstamo de material a lo largo de cauce de río no se debe alterar su pendiente y borde base del cauce.

- No deben quedar acumulaciones de material dentro de los cauces de los ríos para evitar represados y alteraciones del alineamiento del cauce principal.

- En los cauces de ríos y quebradas, el material debe ser extraído y depositado en terrenos aledaños y ser cargado fuera del cauce.

- La extracción de material en los cauces de los ríos debe realizarse preferentemente en la época de verano.

- En aquellos sectores en donde se va a extraer material de los ríos, debe realizarse un aislamiento de la zona de extracción con la construcción de un pequeño muro o presa para mitigar la contaminación de las aguas.

- Debe reforestarse o cubrirse de vegetación los bordes de los cauces de los ríos o de las terrazas en donde se extrajo el material .

3. **Fase de Operación del Caminos**

- Debe realizarse correcto mantenimiento de los drenajes laterales y cunetas para extraer los sedimentos acumulados, y otras obstrucciones. Esta la puede realizar el MOPT, Comité de vecinos o usuarios con la colaboración del MOPT o del gobierno local.

- Mantener en forma periódica la señalización especialmente donde existen caseríos o concentramientos.

- En el área de influencia de los caminos de San Carlos, se recomienda realizar estudios para que en lugar de desarrollos, proyectos y programas de reforestación total de grandes áreas se desarrollen programas silvopecuarios en donde se contemple tanto la siembra de árboles naturales de la zona como el desarrollo pecuario. A su vez se recomienda la realización de estudios en cuanto a cual ha sido la experiencia en la siembra de especies exóticas y cual es el impacto socio-económico en el área en donde se realizan estos proyectos.

- Se deben establecer lineamientos y políticas básicas en el MIRENEM, específicamente en la Dirección Forestal para no permitir proyectos de reforestación o silvícolas en terrenos que son de actitud agrícola (terrazas de ríos, planos-aluviales, etc.)

- Se debe realizar un análisis en cuanto a lo actuado en los últimos años sobre especies de reforestación no autóctonas. Es necesario hacer un inventario y un análisis sobre cual ha sido la respuesta y el desarrollo de las especies introducidas que se han estado sembrando en bosque y a su vez intensificar aquellas otras especies nativas en donde se ha observado que tienen una buena regeneración y crecimiento (laurel, etc.)

- Se debe realizar una revisión en cuanto a lo que es la metodología y valoración de plusvalía del terreno aplicados por los Departamentos de Tasación y el de Avalúos del Ministerio de Hacienda en el sentido de reducir lo que es el

efecto de mejoramiento de caminos en la tasación de las finca e introducir otros aspectos como topografía, calidad de suelos, capacidad de desarrollo de los terrenos.

. El segmento de camino rural Rivas-San Gerardo es la principal ruta de acceso hacia el Parque Nacional Chirripó. Esta es una ruta que se ha incrementado en cuanto a tráfico turístico y es necesario prever una mejor adecuación de dicho camino para la afluencia turística principalmente para el paso de buses y microbuses. Se recomienda que este camino forme parte de un proyecto integral a corto plazo de mejoramiento de rutas turísticas.

. Dada la situación claramente observable del desarrollo incontrolado y no planificado que se está dando de servicios en San Gerardo, es necesario un plan regulador urbano para el sector de San Gerardo. Se recomienda inclusive la posibilidad de orientar el desarrollo hacia el sector de Los Ángeles (Río Talari) dada la problemática de restricción en cuanto a disponibilidad de terrenos y de obstrucción por pendientes que tiene San Gerardo.

. Para los segmentos de los caminos Rivas-Buena Vista y San Gerardo-Río Blanco, es necesario restringir la actividad de la ganadería extensiva y crear reservas de equilibrio de cuencas tanto para los Ríos Blanco como el Río Buena Vista.

. Para el segmento del camino Cajón-Cedral, rige las mismas condicionantes del camino Rivas-San Gerardo ya que este es un acceso potencial al Parque Chirripó. Se debe prever el crecimiento en cuanto a posibles servicios después de Cedral colindando con el Parque Chirripó.

. No se deben realizar extracciones de canteras a lo largo de las rutas Rivas-San Gerardo, Cajón-Santa Teresa y Santa Teresa-Cedral. Las canteras existentes deben ser cerradas o eliminadas para evitar el ya iniciado deterioro del paisaje.

. Se recomienda la necesidad de tener bien definido un plan maestro de Chirripó específicamente en lo que son las rutas de acceso. En este plan maestro es necesario tener definido cuales son las rutas peatonales o las rutas de equinos para subir a Chirripó, la adecuación de dichos senderos, y la construcción de los servicios básicos pertinentes en el área de Chirripó (lagos y crestones). A su vez se recomienda la realización de un estudio de capacidad soportante para este parque y regulaciones pertinentes. Se debe tomar en cuenta el aspecto de lo propenso del área en cuanto a ser afectado por quemas de incendios e implementar un programa de mitigación para lo anterior.

. Se recomienda la elaboración de un plan de desarrollo de ruta la turística San Isidro-Rivas-San Gerardo comprendiendo

otros atractivos y potencialidades de desarrollo en su área de influencia.

. Se recomienda a corto plazo la elaboración de un plan general de uso del suelo para todo el país que sea como instrumento directriz en cuanto a programas nacionales e internacionales y de financiamiento. Dada las situación errática de cambio del uso del suelo que se ha estado dando, es necesario definir cuales son las actividades prioritarias en las áreas de influencia de los caminos cantonales. En lo posible la definición del plan general del uso del suelo debe evitar el desarrollo de monocultivos.

. Se recomienda incrementar una nueva modalidad de control para evitar el precarismo a lo largo de la zonas de influencia de carretera de los caminos, invasión de terrenos, y nuevas iniciativas de colonización en los terrenos de la zona de influencia, principalmente en los cantones de Sarapiquí y San Carlos.

. En los caminos de los cantones de Sarapiquí, Carrillo y Guanacaste no se debe permitir que obras de drenaje y adecuación de terrenos de los cultivos se desarrollen dentro de la franja de derecho de vía de los caminos. Debe definirse con claridad cual es el derecho de vía pertinente en estos sectores ya que en muchos casos gran parte de ellos no están bien definidos.

. Es necesario crear mayores facilidades financieras para los pequeños propietarios o agricultores que tienen fincas dentro del área de influencia para participar en el desarrollo de las nuevas actividades. Se debe agilizar y reestructurar totalmente el aspecto de extensión agrícola para que se produzca el traspaso de tecnología de nuevas actividades como cítricos, piña y otros, hacia propietarios de fincas en la zona y en especial hacia las colonias agrícolas o asentamientos de campesinos desarrollados por el IDA.

4. Medidas Recomendadas de Fortalecimiento Institucional

. Es necesario crear y fortalecer una unidad dentro del MOPT que asuma la responsabilidad de los aspectos ambientales en todos los proyectos que desarrolle y se involucre el Ministerio. Esta unidad coordinará su labor con la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de Estudios de Impacto Ambiental del MIRENEM y otras instituciones. La misma deberá tener capacidad para contratar y supervisar estudios ambientales y de impacto ambiental, la aplicación de las recomendaciones no solo del presente programa sino de cualquier otra en el futuro. Se recomienda que esta unidad

sea una oficina colateral de la Dirección de Planificación con autonomía

. Es necesario desarrollar y poner en vigencia una guía para estudios de impacto ambiental para carreteras y caminos por parte del MOPT. Esta guía debe ser diseñada para adaptarse a las diferentes zonas del país (Pacífico seco, Pacífico central, Valles interiores, Zona norte, Región Huétar, Zona Atlántica).

. Es necesario capacitar y reforzar a la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de Estudios de Impacto Ambiental del MIRENEM.

F. <u>Recomendaciones Específicas</u>

. Se recomienda la eliminación del último segmento del camino La Virgen- Magsaysay (Cantón de Sarapiquí) ya que puede tener una influencia negativa a la reserva de La Selva.

. Se recomienda llevar un estricto control de permisos de corta de bosque e implementar retenes de control de trasiego o transporte de tucas en los segmentos de caminos Concho-Banderas, Moravia- Tiricias, Moravia-Crucitas, Caño San José-Arbolitos, Boca San José, Unión del Toro.

Capítulo VIII. PERFIL DE PROGRAMAS DEL COMPONENTE AMBIENTAL

Priorizando las medidas de mitigación y protección, los impactos indirectos pasan a ser más determinantes y de mayor afectación.

Paralelamente el componente de fortalecimiento institucional es imprescindible para que verdaderamente se pueda llevar a cabo una evaluación y seguimiento de las recomendaciones del estudio de impacto ambiental. Ajustándose al posible porcentaje de financiamiento para el componente ambiental dentro del programa de rehabilitación y mantenimiento de los caminos vecinales de Costa Rica se recomiendan los siguientes programas como prioritarios:

1. Fortalecimiento Institucional UNIDAD DE ASPECTOS AMBIENTALES DEL MOPT

La recomendación de crear y fortalecer una unidad en aspectos ambientales dentro del MOPT constituye uno de los programas más importantes dentro del proyecto de rehabilitación de caminos vecinales. Con esta unidad el MOPT se asegura la aplicación y verificación de las recomendaciones sobre mitigación y protección detallados en el presente estudio y ademas estarán bajo su cargo la responsabilidad de elaborar términos de referencia, estudios, revisar y aprobar estudios de impacto ambiental, y dar seguimiento a las medidas de mitigación y protección para los subsiguientes programas de rehabilitación y mantenimiento de caminos vecinales.

Se recomienda que esta unidad amplíe su área de cobertura abarcándo los demás proyectos en que se involucra el MOPT, principalmente aquellos que tengan que ver con obras portuarias, aeropuertos, canalización de ríos, puentes, etc.

La creación y fortalecimiento de una unidad de aspectos ambientales dentro del MOPT queda plenamente justificada máxime si se tiene el objetivo de establecer una adecuada coordinación con la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental, además del respectivo ligamen con las demás instituciones que tienen que ver con el ambiente destacando el ICE, el IDA, el Ministerio de Salud, el MAG, etc.

Los objetivos principales de la creación y fortalecimiento de la unidad de aspectos en el MOPT son:

a. Institucionalizar y capacitar una unidad técnica que tratará sobre los asuntos ambientales relativos al MOPT.

b. Capacitar personal para llevar a cabo labores de investigación, análisis y seguimiento de aspectos ambientales sobre construcción y rehabilitación de caminos, puentes, obras portuarias, aeropuertos, etc.

c. Desarrollar una normativa y codificación ambiental para los proyectos mencionados anteriormente en que se involucre el MOPT y cualquier otro en el futuro.

d. Coordinar las actividades en que se involucre el MOPT con otras instituciones como el ICE, el MAG, IDA, INCOOP, JAPDEVA, ICT. Lo anterior con el propósito de integrar los proyectos, teniendo como objetivo un desarrollo sostenible y preveer la protección de los recursos naturales más importantes del país. Mitigar y prevenir la degradación de los recursos que se ha estado dando en los últimos años.

A. Componentes del programa:

El proyecto de creación de la unidad de aspectos ambientales del MOPT se constituye por los siguientes componentes:

1. Establecimiento y consolidación de la unidad.
2. Equipamiento de la unidad.
3. Creación de un banco de datos (fotos, mapas, estudios, etc).
4. Formación y capacitación del personal.
5. Asistencia técnica externa.

B. Actividades a ejecutarse por la unidad de aspectos ambientales.

En resumen las actividades a ejecutarse para cada uno de los componentes son:

1. Crear una unidad ambiental en la estructura técnica-administrativa del MOPT ubicándolo en el nivel de la Dirección de Planificación. Esta unidad tendrá autonomía y a su vez será asesora al nivel de Ministerial.

2. Equipar la unidad ambiental con espacio de oficinas, medios de trabajo, vehículos para realizar giras de campo, equipo de computación y dibujo, viáticos para gira de campo, etc.

3. Crear un banco de datos en la unidad ambiental con la constitución de un archivo de fotografías aéreas y el Atlas completo de los mapas topográficos diponibles (en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional) y de otros mapas realizados por otras Instituciones. Además recopilar y adquirir inventarios y estudios de recursos naturales tanto públicos como privados. En el banco de datos se debe concentrar toda la información sobre recursos naturales, climátología, geológicos, geofísicos, biológicos, sísmicos, vulcanológicos, de ingeniería soportante y de cualquier otra índole. El banco será fuente

de información para las otras unidades y departamentos del MOPt.

4. Capacitar al personal en la unidad ambiental en:

   a. Identificación y evaluación de impactos ambientales.
   b. Metodologías sobre estudios de impactos ambiental.
   c. Formulación de recomendaciones, sistemas y estrategias de protección y mitigación.
   d. La redacción de términos de referencia para estudios de impacto ambiental en proyectos de carreteras, puentes, obras portuarias, canalización, aeropuertos, etc.
   e. Legislación y normativa ambiental tanto general y especifica

5. Identificar y definir el el apoyo técnico necesario para la unidad ambiental en capacitación con el apoyo específico sobre trabajos a realizar. En esta última destaca la escogencia del tipo de cursos, talleres o seminarios a llevarse a cabo, la identificación de instituciones académicas, cientificas u otras que se dedican a realizar o analizar estudios de impacto ambiental.

La definición de estudios o especializaciones que se necesitan para realizar, ejecutar y analizar estudios de impacto ambiental especificamente la formulación en cuanto a recomendaciones sobre protección y mitigación, adiestramiento con referencia a contrataciones y entrenamiento en el sitio.

CUADRO N°1

RESUMEN GASTOS DE INVERSION PARA LA CREACION Y FORTALECIMIENTO DE LA UNIDAD DE ASPECTOS AMBIENTALES DEL MOPT

COMPONENTES	COSTO (EN DOLARES)
Establecimiento de Unidad Ambiental	$ 35.000
Creación Banco de Datos	$ 15.000
Capacitación y Formación del Personal	$ 40.000
Asistencia Técnica Externa	$ 30.000
TOTAL COSTOS DE INVERSION	$120.000

Al anterior estimado de costos para la unidad de aspectos ambiental, se debe agregar gastos de operación, de los cuales se recomienda que estén a cargo o financiados propiamente por el MOPT, específicamente en lo que se refiere a salarios y viáticos. Se calcula que la inversión de salarios y viáticos de la unidad ambiental sería de $60.000. Se contempla de que la unidad ambiental se inicia con tres personas, una secretaria y dos especialistas.

2. Fortalecimiento Institucional
COMISION INTERINSTITUCIONAL DE EVALUACION Y CONTROL DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El fortalecimiento de la Comisión Interinstitucional de Evaluación y Control de los Estudios de Impacto Ambiental es el programa más importante del proyecto de rehabilitación de caminos rurales y a su vez de cualquier futuro proyecto sea de tipo vial o de infraestructura básica. La unica oficina que actualmente ejerce algún control y dicta directrices en cuanto a aspectos ambientales es la C.I.E.C.E.I.A.

Con el reforzamiento de la Comisión se asegura la verificación de las recomendaciones sobre mitigación y protección en el presente proyecto y además se establece una oficina "contralora" de aspectos ambientales para diferentes proyectos en Costa Rica.

La C.I.E.C.E.I.A. tendrá el objetivo básico de dictar los parámetros y términos de referencia, dar seguimiento, y evaluar estudios de impacto ambiental. A su vez esta Comisión puede intervenir en el caso de no acatamiento de las medidas pertinentes y realizar inspecciones de campo correspondientes. Sumamente importante es la promulgación de políticas y proyectos de ley, reglamentos y normas sobre aspectos ambientales. El reforzamiento de la unidad de la C.I.E.C.E.I.A. calza con el nuevo decreto de fortalecimiento de dicha Comisión el cual estará vigente a corto plazo.

Existiendo ya la estructura institucional y establecidas las actividades en donde interviene la Comisión; su integración y reforzamiento técnico y las funciones especificas de éstas son prioritarios para lograr la mayor parte de los objetivos del decreto.

La justificación de su fortalecimiento queda plenamente justificada dado la necesidad de la capacitación y del equipamiento de dicha unidad la cual estará entrando en funciones en los próximos semanas. La ampliación de las áreas y actividades de la Comisión le agrega mayor importancia a ésta ya que muchas de estas actividades están ligadas con el desarrollo vial y con la rehabilitación y mantenimiento de ésta.

Los objetivos principales del fortalecimiento de la C.I.E.C.E.I.A. son:

a. Capacitar a la C.I.E.C.E.I.A que estará a cargo de los análisis de estudios de impacto ambiental, de conformidad con las normas especificas, viables y funcionales para la protección de ambiente, y orientada hacia el desarrollo sostenible.

b. Capacitar el personal que constituirá la comisión y de las cuales son representantes de diferentes instituciones para llevar a cabo labores de análisis y seguimiento de aspectos ambientales en las áreas de minería, ejecución de obras públicas, aprovechamiento de recursos naturales renovables, en áreas de patrimonio forestal del Estado, proyectos agrícolas susceptibles de alteración significativa a elementos del ambiente, proyectos turísticos, proyectos industriales y proyectos de cogeneración eléctrica, etc.

c. Desarrollar una normativa de codificación ambiental para los proyectos mencionados. Elaboración de guías de estudios de impacto ambiental y de cualquier otro en el futuro.

d. Coordinar estas actividades con otras unidades de aspectos ambientales en diferentes instituciones, y con universidades, centros de investigación, etc.

El propósito de la Comisión es de orientar el desarrollo hacia una sostenibilidad a largo plazo y de preever la protección de los recursos naturales más importantes del país e iniciar una nueva etapa de prevención y mitigación de impactos.

A. Componentes del programa:

Con el fortalecimiento de la C.I.E.C.E.I.A. estará constituida por los siguientes componentes:

1. Consolidación de la Comisión
2. Equipamiento de la Comisión
3. Creación de un banco de datos
4. Formación y capacitación del personal
5. Asistencia técnica externa

B. Actividades a ejecutarse para cada uno de los Componentes:

Las actividades a ejecutarse para cada uno de los componentes en forma resumida son:

1. Fortalecer la Comisión Interinstitucional que va a estar creada por decreto y en vigencia en corto plazo. Esta Comisión será un órgano con desconcentración máxima del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. La Comisión tendrá como función principal armonizar los aspectos de impacto ambiental con los procesos productivos.

2. Equipar la Comisión con medios de trabajo, vehiculos para realizar giras de campo, equipo de computación y dibujo, equipo de laboratorio, etc.

3. Crear un banco de datos en la Comisión con recopilación de toda la información existente en aspectos ambientales, fotografías aéreas, mapas topográficos, inventarios recursos naturales, planes, proyectos, desarrollos, estudios de riesgo sísmico en conjunto con estudios de impacto ambiental ya realizados.
En el banco de datos se debe crear una biblioteca. El banco de datos de la Comisión será fuente de información para las demás instituciones del gobierno y como referencia para las empresas y o consultoras privadas involucradas en aspectos ambientales.

4. Capacitar al personal de la Comisión en:

a. Identificar y evaluar impactos ambientales
b. Metodologías sobre estudios de impacto ambiental
c. Formulación de recomendaciones, sistemas y estrategias de prevención y mitigación.
d. La creación de términos de referencia o guías de estudio de impacto ambiental
e. Legislación y normativa ambiental general y específica

5. Identificar y definir el apoyo técnico necesario para la Comisión, ya sea de capacitación como apoyo específico sobre trabajos a realizar. En esta última involucra la escogencia o recomendaciones de tipo de recursos, talleres o seminarios a seguir, la identificación de instituciones académicas, científicas u otras que dedican a realizar estudios de impacto ambiental, el intercambio entre países en cuanto a experiencias y normativas de impacto ambiental.

CUADRO N°2

RESUMEN GASTO DE INVERSION PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMISION INTERINSTITUCIONAL DE EVALUACION Y CONTROL DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

COMPONENTES	COSTO (EN DOLARES)
Fortalecimiento de Unidad Ambiental	$ 60.000
Creación Banco de Datos	$ 40.000
Capacitación y Formación del Personal	$ 80.000
Asistencia Técnica Externa	$ 60.000
TOTAL COSTOS DE INVERSION	$240.000

Al anterior estimado de costos para la Comisión para el fortalecimiento de la C.I.E.C.E.I.A., se debe agragar los gastos de operación los cuales son propiamente los presupuestados para estaen el año 1993 y 1994. Los respectivos salarios del personal de la Comisión estarán sufragados por cada una de las Instituciones que deben aportar un técnico. La secretaria ejecutiva, dirección y secretaría deben ser aportados con el MINEREM. Igualmente los aspectos de viáticos de la unidad ambiental deben ser aportados por el MINEREN en conjunto con la disponibilidad de espacios físicos pertinente en donde estará localizada la Comisión.

3. ESTUDIOS ESPECIFICOS.

Proyecto de Ordenamiento Urbano-Rural del poblado de San Gerardo y áreas aledañas.

Es necesario a corto plazo realizar el ordenamiento urbano-rural del poblado de San Gerardo. Este poblado es la principal entrada o acceso hacia el Parque Chirripó. En los últimos 4 años se ha multiplicado el número de turistas tanto internacionales como nacionales lo cuales han generado demanda extraordinaria de servicios, principalmente de alimentación, hospedaje y de transporte.

Por las caracteristicas particulares del terreno en donde está localizada y las restricciones existentes en cuanto a un posible crecimiento ordenado San Gerardo presenta:

1. Escasez de terrenos planos
2. Restricción de áreas desarrollables
3. Estructura lineal urbana errática.
4. Presencia dominante del cauce y cañon del río Chirripó-Pacífico
5. Poco ancho de la vía,

En base a lo anterior es necesario llevar a cabo un inventario de la situación actual y de que se crea un plan de ordenamiento urbano - rural para esta zona previendo el crecimiento y demanda de servicios que se ha estado dando y que se va a dar en el futuro.

Dadas las restricciones del área se recomienda de que el ordenamiento urbano - rural se extienda hasta el sector de Los Angeles, el cual es otra ruta de acceso el Parque Nacional Chirripó.

En la actualidad San Gerardo está teniendo un crecimiento vertiginoso en construcción de edificaciones destinadas a satisfacer las demandas de alimentación, abastecimiento de alimentos, hospedaje y otros. Las construcciones que se están realizando se están llevando a cabo sin ninguna planificación y actualmente son comunes los conflictos en cuanto a aparcamiento, circulación de vehículos, uso del suelos, actividades, etc.
Es necesario definir con mayor claridad cual va a ser la función de San Gerardo como nucleo de apoyo en la entrada principal al Parque Nacional Chirripó.

Este proyecto de ordenamiento ambiental permite:

a. Realizar un ordenamiento urbano - rural del poblado San Gerardo y zonas aledañas.

b. Crear normativas de construcción y de uso del suelo para el sector de San Gerardo y zonas aledañas para mitigar el impacto de desarrollo de edificaciones y de servicios destinados a satisfacer las demandas de los turistas nacionales y extranjeros.

c. Planificar y orientar las actividades socioeconómicas y agropecuarias del sector de San Gerardo para eliminar o mitigar los conflictos entre ellos y con miras a un desarrollo sostenible de los recursos. A su vez se debe preveer que San Gerardo sea un centro o polo de recepción y distribución del turismo especializado hacia el Parque Nacional Chirripó.

d. Crear la imagen de de centro recreativo y turistico y de servicios previendo el crecimiento de la infraestructura básica y garantizando que los habitantes de la comunidad se beneficien con la actividad.

El programa de ordenamiento urbano - rural de San Gerardo debe estar constituído por los siguientes elementos:

1. Elaboración de los términos de referencia y definición final del área a someter a ordenamiento urbano - rural (San Gerardo-Los Angeles).

2. Licitación del estudio y la respectiva contratación de la consultoría especializada para la realización de ésta.

3. Implementación de las recomendaciones del estudio tanto por medio de decretos y leyes como por normativas administrativas y de coordinación entre instituciones.

Las actividades a ejecutarse para llevar a cabo el ordenamiento urbano - rural de San Gerardo y zonas aledañas en (Los Angeles) son las siguientes:

a. El MIRENEN y el INVU deberán establecer un convenio para la elaboración de los términos de referencia para el estudio y ordenamamiento urbano - rural del área de San Gerardo y zonas aledañas. Se recomienda la participación del gobierno local y del MOPT. Dada la premura de este ordenamiento, ésta debe ser contratada a alguna consultora privada o que el estudio se elabore en el menor tiempo posible. Los funcionarios de la Dirección de Parques Nacionales de MIRENEN en conjunto con los del Departmento de Urbanisnmo deben elaborar en el detalle los términos de referencia, específicamente en cuanto al alcance y profundidad del estudio y la escala a realizar. Como una de las primeras prácticas de la C.I.E.C.E.I.A., se pretende que ésta recoja toda una información pertinente y redacte el respectivo guía de términos de referencia para su estudio.

b. El estudio de ordenamiento urbano - rural deberá ser licitado. Se recomienda que la unidad que debe tramitar y recibir las respectivas ofertas técnico-económicas de individuos oconsultores especializados sea una comisión constituida por técnicos de Parques Nacionales y la Dirección de Urbanismo. Sea cual fuere la unidad administrativa gubernamental que estará a cargo de la licitación ésta debe realizar el respectivo análisis para escoger el consultor o consultora que ofrezca mayores ventajas y mayor calidad de trabajo para garantizar la inversión.

c. Contratar la respectiva consultoría de ordenamiento urbano - rural del área San Gerardo con énfasis en cuanto a inventario del uso del suelo, inventario de la evaluación de los recursos naturales existentes, identificación de las áreas más críticas en cuanto a erosión, índice de desprendimientos,identificación y análisis del comportamiento del río Chirripó Pacífico, inverntario de la situación actual en cuanto a contaminación y disposición de aguas servidas y aguas negras, historia descriptiva del desarrollo de San Gerardo, la capacidad soportante de los servicios básicos de San Gerardo con énfasis en cuanto a agua potable, ordenación del uso del suelo (con énfasis en la capacidad de ésta), definir y proyectar cual va a ser la extensión del desarrollo urbano. Dentro del estudio se deberán proponer las respectivas medidas de protección y mitigación, los cuales estarían respaldados por normativas legales, decretos de gobierno, e implementación de varios reglamentos.

CUADRO Nº 3

RESUMEN DE GASTOS DE INVERSION
PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL DEL
ORDENAMIENTO URBANO - RURAL DE SAN
GERARDO Y ZONAS ALEDAÑAS (LOS ANGELES)

COMPONENTES	COSTO (EN DOLARES)
Elaboración de Términos de Referencia	$ 2.000
Licitación de la Consultoría	$ 2.000
Asistencia Técnica Externa (contratación de consultores individuales especializados)	$ 54.000
TOTAL COSTOS DE INVERSION DEL COMPONENTE AMBIENTAL	$ 54.000

Se prevee que los gastos relativos a administración y seguimiento por parte de la unidad (parques nacionales o Dirección de Urbanismo) sea la contrapartida del gobierno en dicho programa.

BIBLIOGRAFIA

Gomez Pignataro, Luis Diego y Wilberth Herrera, Vegetación y Clima de Costa Rica
EUNED 1986,

ARROYO, N; PATTERSON, O; 1988. Tipos y distribución de algunos peligros naturales en Costa Rica. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, Heredia. Comisión Nacional de Emergencia. 195pp.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BASICOS (I.C.E.). Información general sobre los fenómenos hidrometeorológicos en Costa Rica. Dirección de Planificación Eléctrica, Instituto Costarricense de Electricidad. Archivos, documentos e informes varios e inéditos.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BASICOS (I.C.E.); 1989. Estudio hidrometeorológico de los efectos del Huracán Joan (octubre, 1988), Costa Rica. Dirección de Planificación Eléctrica, Instituto Costarricense de Electricidad.

LEANDRO, C; 1985. Geología del Cerro Rincón Vellaco, Valle de Herradura y alrededores. Informe final de la Campaña Geológica de 1985. Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. 30pp.

MORA, S; 1983. Una revisión y actualización de la clasificación morfotectónica de Costa Rica, según la teoría de la Tectónica de Placas. Boletín de Vulcanología, Universidad Nacional de Heredia, p. 18-36.

MORA, S; VAHRSON, G; 1992. Análisis "a priori" de susceptibilidad a los deslizamientos utilizando indicadores morfodinámicos. Primer Simposio Latinoamericano sobre la aplicación de Sistemas de Información Geográfica a la evaluación de los desastres Naturales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia, Marzo de 1992. 22pp.

MORALES, L; 1989. Características de la amenaza sísmica en América Central. Revista GEOISTMO, Volúmen III, Número 1; p. 17-32.

SINERGIA 69, S.A.; 1991. Estudio de impacto ambiental de la Carretera Costanera Sur. Fase 1: Sector Parrita-Dominical; Fase 2: Sector Barú-Palmar Norte. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 6 volúmenes, textos, planos.

SPRECHMAN (Editor), et al, 1984. Manual de Geología de Costa Rica. Vol. 1: ESTRATIGRAFIA. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 320pp.

VAHRSON, G; ARAUZ, I; CHACON, R; HERNANDEZ, G; MORA, S; 1990. Mapa de amenaza de inundaciones de Costa Rica, América Central. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional de Heredia, Comisión Nacional de Emergencia, CEPREDENAC. Mapa escala 1:500.000 + texto 93pp.

CHOW, V. T., MAIDMENT, D. R. & MAYS, L. 1988: Applied Hydrology. McGraw-Hill. United States. 572 p.

DUNNE, T. & L. LEOPOLD, 1978: Water in Environmental Planning. New York, 818 pp.

HANCOCK, J.K & G.H. HARGREAVES. 1978. Precipitación, Clima y Potencial para la Producción Agrícola en Costa Rica. Universidad de Utah, 136 pp.

I.M.N. 1988: Introducción al Clima de Costa Rica. Departamento de Información. Instituto Meteorológico Nacional, San José, Costa Rica.

GARRO, E; 1977. Geología de Guapinol y alrededores, Cañas, Guanacaste, Costa Rica. Informe de Campaña Geológica; Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. 16 pp + mapas.

LEZAMA, G; 1978. Geología de Roblar y alrededores, Quebrada Honda de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. Informe de Campaña Geológica; Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. 31pp + mapas.

RIVIER, F; 1983. Síntesis geológica y mapa geológico del área del Bajo Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. Informe semestral (enero-junio). Instituto Geográfico Nacional. p. 7-30.

RED SISMOLOGICA NACIONAL. **Archivos sobre la Sismicidad Histórica de Costa Rica.** Departamento de Geología, Instituto Costarricense de Electricidadñ Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica.

BADILLA, S. 1988: Desastres naturales provocados por inundaciones. El caso de una sección inferior de la cuenca del río Tempisque. Tesis de Grado. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. 156 p.

CHACON, R. 1990: Influencia del Fenómeno del Niño en el clima costarricense. Tesis de Grado. Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. 151 p.

MANSO, P. 1982: Temporal. Boletines Mensuales Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.

NACIONES UNIDAS, ORGANIZACION METEORLOGICA MUNDIAL y otros. 1972: Manual de Instrucciones, Estudios Hidrológicos. San José, Costa Rica.

RAMIREZ, P. 1988: Descripción de situaciones meteorológicas que pueden provocar desastres en Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. San José, s.p.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1985: Boletín Informativo # 2. Fuerza Aérea Argentina. 20 p.

VAHRSON, W.-G., ARAUZ, I., CHACON, R., HERNANDEZ, G., MORA, S., 1990: Areas con Amenaza de Inundación en Costa Rica. Comentarios al mapa 1:500.000. Informe a la Comisión Nacional de Emergencia y al Centro de Prevención de Desastres Naturales en América Central. (CEPREDENAC) Heredia, Campus Omar Dengo. Universidad Nacional.