

PROTOCOLO MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUE NATURAL



GERENCIA DE DESARROLLO FORESTAL DEL PAISAJE

Autor:

FUNDECOR

Actualización: Octubre, 2025

Protocolo de Manejo Sostenible de Bosque Natural

Introducción

El manejo de bosque natural es una herramienta útil para detener el cambio de uso del suelo, de ahí la importancia de planificar adecuadamente cada una de sus etapas. Éste debe mantener y de ser posible mejorar la condición del bosque (extensión, estructura disetánea, composición) propiciando la obtención de un flujo de beneficios para el propietario, sin detrimento de los servicios ambientales brindados a la sociedad

FUNDECOR desde su origen ha impulsado el manejo sostenible del bosque como una alternativa económica para los propietarios de áreas boscosas aptas, sin dejar de lado los beneficios ecológicos de los bosques, mediante el desarrollo de técnicas novedosas y haciendo una adecuada planificación del manejo forestal.

La buena planificación de manejo forestal ha permitido a mediano y largo plazo la sostenibilidad del recurso forestal. Además, se logra maximizar la disponibilidad de los recursos. El manejo forestal permite que el propietario del bosque valore más este recurso.

1. Evaluación previa de la unidad de manejo

Antes de tomar la decisión de realizar un plan de manejo forestal, se debe de realizar una evaluación previa tanto legal como técnica del inmueble a manejar. A continuación, se detalla en qué consiste esta evaluación:

1.1. Realizar consulta registral del inmueble.

Con los datos proporcionados por el propietario, se procede a ingresar al sitio web del Registro Nacional, para conocer el estado legal de la propiedad y verificar que el inmueble no tenga problemas legales que impidan realizar un plan de manejo.

1.2. Ubicación geográfica de la finca

Se procede a digitar el derrotero del plano catastrado para ubicar geoespacialmente la finca mediante software SIG. Esta ubicación es importante para conocer si existen traslapes con otros planos, desplazamientos de la ubicación del plano catastrado, vías de acceso, corroborar la existencia de cobertura boscosa y conocer en qué tipo de bosque se ubica la finca, según el mapa de tipos de bosque realizado por Steve Sesnie y determinar así cuál es el valor de referencia máxima de área basal para el bosque.

1.3. Visita previa al bosque

Se realiza una visita al bosque por al menos dos funcionarios de FUNDECOR y se hace un recorrido por el bosque donde se quiere hacer manejo con el fin de conocer el estado general del bosque, la topografía del sitio, áreas de protección, existencia o no de tocones y trochas de extracción (conocer el estado de recuperación de estas trochas), acceso. Esta visita es de suma importancia, ya que gran parte de la decisión de realizar el plan de manejo se toma con la información recopilada en esta visita.

1.4. Consulta registros de la UM

Se envía nota a la Administración Forestal del Estado (AFE), donde se solicitan registros de planes de manejo forestal aprobados anteriormente en la finca a manejar, esto para conocer si ya se cumplió el ciclo de corta (15 años) y así poder realizar un nuevo plan de manejo en la propiedad. De haber registros, estos se analizan para determinar si son o no confiables. Si son confiables, el nuevo plan de manejo se realizará según “La guía metodológica para el manejo policíclico y protocolo de aprovechamiento forestal de impacto reducido en bosques naturales con registros anteriores”. Por el contrario, si los registros no son confiables, el plan de manejo se realiza según “La guía metodológica para el manejo policíclico y protocolo de aprovechamiento forestal de impacto reducido en bosques naturales sin registros anteriores”. Estas guías son las oficiales, publicadas en la Gaceta mediante Resolución R-SINAC-021-2009.

1.5. Formalización de convenio de asistencia técnica.

De ser factible la realización del plan de manejo forestal, se firma un convenio de cooperación mutua (CCM) y el contrato por servicios de asesoría técnica forestal (CAT) entre FUNDECOR y el propietario del bosque.

1.6. Normativa vigente

El manejo de bosque natural en Costa Rica debe ajustarse a lo dispuesto en la Ley Forestal #7575 del 16 de abril de 1996 y su Reglamento, así como el Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE “Estándares de sostenibilidad para el manejo de bosques naturales: principios, criterios, código de prácticas y manual de procedimientos” publicado en la Gaceta N°115 del 16 junio del 2008. El Código de prácticas y el Manual de procedimientos están contemplados en las resoluciones R-SINAC-021-2009 y R-SINAC-020-2009, publicadas en la Gaceta N° 77 del 22 de abril del 2009.

2. Elaboración Plan de Manejo

2.1. Trabajo de campo

2.1.1. Levantamiento topográfico

2.1.1.1. Distancia entre carriles:

Tanto el carril madre como los carriles secundarios deben ser ubicados sobre el área productiva del bosque. Las áreas de protección deben ser atravesadas por los carriles. Normalmente, se utiliza un distanciamiento de 75 m. entre carriles.

2.1.1.2. Construcción, marcaje e identificación de estaciones en el carril:

- a. Chapea por lo bajo de un metro de ancho.
- b. Balizas cada 25 m con número de carril y distancia acumulada anotada en una cinta topográfica.

c. Cada 50 m. marcar la distancia acumulada y el número de carril en un árbol vivo.

Carril
distancia acumulada

d. El inicio y fin del carril debe ser marcados en un árbol vivo de la siguiente manera:

IC #	FC #
0 + 00	0 + distancia final

e. El marcaje en balizas y árboles se llevará a cabo con pintura roja de buena calidad que proporcione una duración de por lo menos 6 meses.

f. El trazado de los carriles deberán ser perpendiculares a la red hidrológica de la finca.

2.1.1.3. Información a levantar:

- a. Amarre del inicio del carril madre a un punto de GPS.
- b. Amarre de los carriles de inventario al carril madre.
- c. Distancia acumulada sobre los carriles
- d. Azimut
- e. Pendiente
- f. Ubicación de quebradas, drenajes, caminos, suampos y obstáculos en general sobre los carriles.
- g. Laterales: levantar la distancia, azimut y pendiente de manera lateral al carril, cada 50 metros y en los casos que se considere necesario. Cuando se cruce una quebrada, de igual manera se levantará la distancia, azimut y pendiente, siguiendo el curso de la quebrada, tanto a la derecha como a la izquierda. Las distancias de las laterales no pueden ser mayor que el tercio de la distancia entre carriles

2.1.1.4. Levantamiento del Cierre de la poligonal

Se debe hacer un levantamiento de los cierres de los carriles, procediendo a iniciar en el final del primer carril hasta el final del carril madre.

2.1.2. Inventario Forestal

2.1.2.1. Marcaje de los árboles en el inventario:

Se utiliza pintura de color anaranjada, para los árboles con un diámetro igual o mayor a 30 cm. de DAP en las parcelas y de 10 cm. de DAP en las subparcelas. En estos se deberá anotar el número de árbol inventariado. La numeración de los árboles debe empezar de 1, cada vez que se mida una nueva parcela.

2.1.2.2. Montaje y ubicación de Parcelas:

- a. Las parcelas se ubicarán de forma sistemática sobre el área efectiva del bosque a manejar.
- b. Marcar y pintar una baliza o árbol vivo al principio y al final de la parcela con el número de parcela y la identificación de las cuatro esquinas (baliza con pintura).

Inicio Parcela #

Final Parcela #

2.1.2.3. Tamaño y Tipo de Parcela:

Se establecen parcelas rectangulares de 0.3 ha, de 100 por 30 m, sobre los carriles y en área productiva. En esta parcela se muestrea la vegetación mayor o igual a 30 centímetros de diámetro. Dentro de cada parcela, se debe establecer una subparcela de 0.075 ha. (30 por 25 m.) en un extremo de la parcela. En las subparcelas se deben medir los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro. Estas deben ser ubicadas de forma consistente, por ejemplo, en parcelas rectangulares de 30 m x 100 m (0,3 ha) las subparcelas serían de 30 m x 25 m (0,075 ha), al inicio o al final de la parcela de muestreo, de manera sincronizada al levantamiento de toda la parcela.

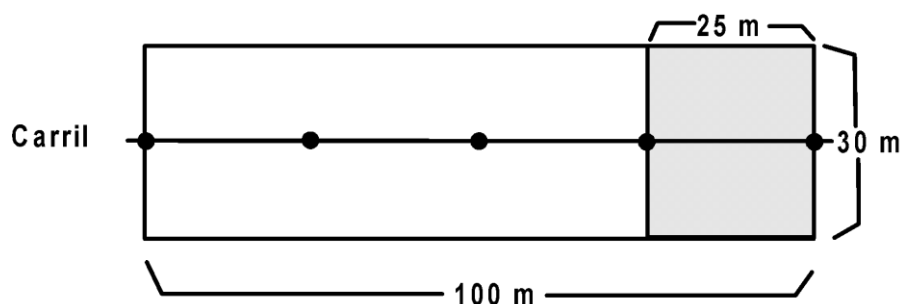


Figura 1. Ejemplo de diseño de parcela para el inventario forestal

2.1.2.4. Información a levantar:

- Amarre de la parcela
- Número parcela
- Número de árbol
- D.A.P.
- Nombre común
- Nombre científico
- Tipo (C = comercial, NC = no comercial)

2.1.3. Censo Comercial

Solo se realizará el censo de especies comerciales. Adicionalmente se censarán los árboles secos en pie y los caídos aprovechables.

2.1.3.1. Numeración de los árboles:

- a. Los árboles se numerarán de la siguiente forma: la numeración se realizará de manera corrida, siendo el número de árbol único en el bosque, con pintura de color azul y marcando el número en el fuste del árbol.
- b. Los árboles serán numerados en una sola dirección, de cara al carril censado.

2.1.3.2. Información a levantar en el Censo Comercial:

- Faja.
- Carril

- Ubicación de cada árbol con un punto de GPS.
 - Número de árbol.
 - D.A.P.
 - Altura comercial.
 - Altura total.
 - Nombre común.
 - Nombre científico.
 - Dirección de caída.
 - Forma del fuste
- Indicar en los casos que corresponda la necesidad de dejar el árbol como remanente, o en otros casos la viabilidad del aprovechamiento de otros árboles.

La forma de los árboles se debe clasificar de la siguiente manera

Clasificación para la calidad de los árboles censados de especies de madera semidura

CLASE A:

Debe tener al menos un fuste de 12 varas de largo y un corte transversal irregular (p.e. gambas) o circular

CLASE B:

Debe tener al menos 2 trozas de 4 varas, no importa la forma del corte transversal..



La altura total se define hasta que la troza tenga un diametro de 50 cm. en su cara menor.

Clasificación para la calidad de los árboles censados de especie madera suave y gavián

CLASE A:

Deben tener un fuste circular y un largo de fuste de al menos 12 varas.

CLASE B:

Debe tener al menos un fuste de 12 varas de largo y un corte transversal irregular (p.e. gambas)

CLASE C:

Debe tener al menos 2 trozas de 4 varas, no importa la forma del corte transversal..



La altura total se define hasta que la troza tenga un diametro de 50 cm. en su cara menor.

Los árboles que por su mala forma no caen en ninguna de las categorías anteriores no deben ser censados, así como los árboles huecos y enfermos si esto afecta la calidad de la madera.

3. Revisión trabajo de campo

Al finalizar el trabajo de campo, se procede a hacer una revisión general de todo el trabajo realizado. Se hace una revisión minuciosa de las áreas de protección y de la identificación dendrológica tanto del inventario forestal como del censo

comercial. En aquellos casos que no se identifique un árbol a nivel de campo, se procede a bajar una muestra, para llevarla a un experto para su identificación.

4. Ingreso de datos de campo

4.1. Ingreso de datos del levantamiento topográfico

Una vez concluido el levantamiento topográfico se procede a digitar los datos en una hoja electrónica diseñada para tal fin llamada “Topo.xlsx”. Una vez ingresados los datos y quedando todos los carriles debidamente amarrados a su punto de inicio, al igual que el cierre de la poligonal, se hace un ajuste de cierre de cada uno de los carriles con el punto correspondiente en el cierre de la poligonal; esto para minimizar el error que se produce al utilizar los instrumentos (brújula, clinómetro y cinta métrica). Esto se hace con la hoja electrónica llamada “auxiliar de cierre.xlsx”. Posterior al ajuste de cierre, se realiza el modelo de elevación digital, para luego hacer croquis de la unidad de manejo y hacer el diseño del inventario forestal.

4.2. Ingreso de datos del inventario forestal y el censo comercial.

Los datos recolectados durante el inventario y censo se deben ingresar en la plantilla oficial de SIREFOR (Sistema de Información de los Recursos Forestales de Costa Rica), órgano parte del SINAC. Esta plantilla se descarga en el sitio web de SIREFOR, www.sirefor.go.cr, una vez obtenido un usuario y una clave de acceso. Este archivo es una hoja electrónica en Excel diseñada para ingresar los datos del censo e inventario y obtener todos los cuadros necesarios para realizar el estudio técnico, inclusive hace los cálculos de error de muestreo, verificación de umbrales de área basal y de heliófitas efímeras, cálculo de intensidad de corta.

5. Elaboración de estudio técnico

Al finalizar el trabajo de campo e ingresado los datos en la plantilla oficial de SIREFOR, se elabora el estudio técnico. En FUNDECOR, para la confección de

este estudio técnico se sigue la guía de elaboración oficial, publicada en la Gaceta N° 77 del 22 de abril del 2009, bajo resolución R-SINAC-021-2009 “Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Código de prácticas”. En términos generales, el plan de manejo se subdivide en dos apartados: El plan general y el plan operativo. A continuación, se resumen los aspectos a tratar en cada una de estas partes:

5.1 Plan General

5.1.1 Objetivos del plan de manejo

- Manejar sosteniblemente el bosque para obtener madera para aserrío, tratando de proteger al máximo los demás recursos existentes.
- Cumplir con los Principios, Criterios e Indicadores y el Código de Prácticas para el Manejo de Bosques en Costa Rica.
- Procurar que el nivel de impacto del manejo y del aprovechamiento esté dentro de los parámetros establecidos para mantener las funciones ecológicas: Procesos de regeneración natural, biodiversidad, sistema natural hídrico y suelo.

5.1.2 Información básica (datos registrales, datos del propietario, colindantes, localización de la propiedad, vías de acceso, dirección detallada para llegar al proyecto, uso actual de la finca, descripción general de los sitios adyacentes a la UMF, perfil de las tierras colindantes, características físicas del área de bosque, hidrología, otros aspectos limitantes para el manejo del bosque, descripción del contexto ambiental local.

5.1.3 Inventario Forestal (Diseño de muestreo, error de muestreo, resultados inventario forestal)

5.1.4 Verificación umbrales y valores de referencia (valor de referencia mínimo de área basal por tipo de bosque, valor de referencia máximo del porcentaje del gremio de las heliófilitas efímeras dímetros mínimos de corta, cálculo de la

intensidad de cosecha, criterios para la selección de árboles a cosechar, criterios para la selección de árboles comerciales remanentes)

5.1.5 Impacto del aprovechamiento sobre la masa residual, el suelo y medidas de mitigación

5.1.6 Medidas de protección y vigilancia

5.1.7 Cronogramas (Cronograma de las actividades de manejo y cronograma de las actividades de aprovechamiento, vigencia del plan de manejo)

5.2 Plan Operativo

5.2.1. Censo comercial (Evaluación de los resultados del censo comercial)

5.2.2. Las operaciones de corta (aprovechamiento de árboles caídos y secos, actividades de pre-aprovechamiento, las operaciones de corta)

5.2.3. Las operaciones de extracción

5.2.4. Las operaciones de carga

5.2.5. Las operaciones de transporte

5.2.6. Las actividades post-aprovechamiento

5.2.7. Tratamientos silviculturales

5.2.8. Evaluación de impacto ambiental y medidas de mitigación (uso de combustibles fósiles, Abastecimiento de combustibles, abastecimiento de agua potable, manejo de desechos, manejo de aguas residuales, personal que laborará en la actividad, uso de agroquímicos)

5.2.9. Monitoreo

Para ampliar cada uno de estos aspectos, consultar la Resolución R-SINAC-021-2009.

6. Elaboración de mapa base de aprovechamiento

Posterior al ingreso de los datos de campo del levantamiento topográfico se crea el Modelo de Elevación Digital de la UMF. Con este Modelo y mediante la

aplicación de álgebra de mapas se realiza el mapa con las diferentes categorías de bosque (bosque productivo, bosque en producción restringida, bosque en áreas de protección hídrica, bosque en áreas de protección por pendiente, entre otras). Luego este mapa de la unidad de manejo es insertado en el plano catastrado y se crea el mapa de usos de la finca.

Luego de hacer el cálculo de la intensidad de corta, se procede a hacer la selección de árboles de corta, tomando en cuenta el tamaño de los árboles, que la calidad de los árboles a cortar sea de similar calidad a los árboles remanentes para evitar la degradación del bosque y que queden bien distribuidos los árboles a cortar sobre toda el área de bosque productivo evitando la agrupación de estos en áreas pequeñas, para no crear claros muy grandes, minimizando el impacto. Se ubican todos los árboles censados en el mapa base, con un color diferente según sea el tipo de árbol, a saber: árbol a cortar (X), árbol remanente (R), árbol de futura cosecha (FC), árbol de especie poco frecuente (PF), árbol de especie restringida (PR), árbol caído por aprovechar (C), árbol seco en pie por aprovechar (S), árbol de especie no comercial (NC), árbol ubicado en área de protección (ZP).

En el campo se toma la dirección de caída natural de cada árbol censado y la altura total de estos. Con esta información se crean los conos de caída de los árboles cortar, los cuales son una proyección de donde caerán los árboles por aprovechar, tomando en cuenta que se puede cambiar en 30° con respecto a la dirección de caída natural del árbol.

En el mapa base se ubica todo el sistema hídrico identificado en la unidad de manejo y sus áreas de protección, además del trazado de los carriles y las distancias levantadas durante el levantamiento de campo. Las parcelas y las subparcelas de muestreo también son ubicadas e identificadas con su respectivo número de parcela.

Los caminos tanto primarios como secundarios, se ubican en el mapa base, diferenciando con un color según tipo de vía y si estos son existentes o son caminos por construir.

En cuanto a los patios de acopio, en FUNDECOR se procura que estos se ubiquen en áreas desprovistas de bosque, con el objetivo de minimizar el impacto. Estos se deben ubicar en áreas con leve pendiente, donde el agua drene de buena forma sin que se produzca mucha erosión.

Además de los elementos antes mencionados, otros que se incluyen en el mapa son:

- Título con el nombre del proyecto
- Curvas de nivel cada 5 metros
- Ubicación cartográfica de la finca
- Mapa con los caminos de ingreso a la finca
- Mapa con la ubicación de la UM dentro del mapa de tipos de bosque
- Simbología de cada uno de los mapas
- Cuadro de áreas según cada uso
- Escala numérica y gráfica
- Logo de FUNDECOR
- Ubicación del Norte
- Nombre y firma del profesional forestal que elaboró el mapa.

8. Viabilidad Ambiental

Cuando la unidad de manejo se ubique en terrenos de propiedad privada dentro de algún área silvestre protegida, es requisito la obtención de la Viabilidad Ambiental. El encargado de FUNDECOR para completar los formularios y presentarlos a la SETENA debe de estar inscrito ante esta institución como Consultor Ambiental.

9. Documentos legales

Los documentos legales que se presentan junto a la documentación técnica es la siguiente:

- a. Solicitud por escrito donde se manifieste clara y expresamente lo que se pretende, indicando además: nombre completo, calidades del propietario, lugar para recibir notificaciones y firma del solicitante.
- b. En caso de persona jurídica, certificación notarial o registral de la personería jurídica, con no más de un mes de emitida.
- c. Fotocopia de la cédula (persona física o jurídica).
- d. Demostrar la titularidad de la propiedad o titularidad de la posesión.

En caso de propiedades inscritas, certificación literal de la propiedad reciente (máximo 3 meses de expedida), extendida por el Registro Nacional o por Notario Público donde se indique, nombre y calidades del propietario, naturaleza, localización, medida y colindantes, folio real (o citas de inscripción), derechos y especificación de los gravámenes y anotaciones de la propiedad.

En caso de propiedades NO inscritas, para demostrar la titularidad de la posesión es necesario presentar Certificación Judicial de la sentencia en firme de la información posesoria concluida.

En el caso de existir conflictos por derechos de propiedad o uso de la tierra y de los recursos maderables y no maderables, se deben seguir los mecanismos de resolución de conflictos establecidos por la legislación vigente.

- e. Copia certificada del plano catastrado con la respectiva ubicación cartográfica. Si no se tiene la ubicación cartográfica del plano catastrado se requiere una certificación de la ubicación geográfica emitida por un topógrafo, con la finalidad de amparar la situación real del mismo.
- f. En caso de existir un desplazamiento mayor a 500 metros de la ubicación real del inmueble en la ubicación cartográfica del plano catastrado, se requiere una certificación de la ubicación topográfica emitida por un topógrafo, con la finalidad de ampararla situación real del mismo.
- g. Certificación de la CCSS donde se indique que el solicitante se encuentra al día con sus obligaciones patronales ante esta institución.
- h. Si la solicitud la realiza una tercera persona, deberá presentar un Poder Especial protocolizado en el que se especifique el acto o actos a los que ha sido facultado.
- i. Declaración jurada firmada por el interesado en materia de impacto ambiental si el predio de la solicitud se encuentra ubicado en terrenos de propiedad privada dentro de algún Área Silvestre Protegida, según lo establecido en el Artículo 5 del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en la Gaceta N° 115 del 16 de junio de 2008 (Anexo 9 del Código de Prácticas).
- j. Contrato de Regencia para la ejecución del Plan de Manejo, ajustado a lo establecido en el Reglamento de Regencias Forestales vigente. Este requisito será indispensable para retirar la resolución de aprobación.
- k. Compromiso del regente forestal ante la SETENA en materia de impacto ambiental si el predio de la solicitud se encuentra ubicado en terrenos de propiedad privada dentro de algún Área Silvestre Protegida, según lo establecido en el Artículo 5 del Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE, publicado en la Gaceta N° 115 del 16 de junio de 2008 (Anexo 10 del Código de Prácticas) o también aquellos casos en que los planes de manejo requieran contar con la viabilidad ambiental de la SETENA.

- l. El profesional forestal que elabora el plan de manejo completa y presenta ante la AFE el Formulario de Ingreso al Registro Histórico de Unidades de Manejo (Anexo 1 del Código de Prácticas). Este Anexo 1, se encuentra en la Plantilla de SIREFOR.
- m. Cuando se trata de un Plan de Manejo Sin Registros Anteriores. Se debe presentar constancia firmada por el profesional forestal que elaboró el plan de manejo de que no se cuenta con un registro confiable sobre la unidad de manejo que permita comparar la condición actual del bosque con la condición del bosque no disturbado o con una línea base.

10. Archivos digitales

Los archivos digitales que se adjuntan en la plataforma web del SINAC llamada SIPLAMA (<http://siplama.sirefor.go.cr>), son los siguientes:

- a. Puntos de GPS indicando a que punto del derrotero corresponden (formato Shape).
- b. Plano catastrado escaneado (*.TIFF, *.EMF, *.WMF o *.JPG).
- c. Polígono georeferenciado del plano catastrado (Formato Shape).
- d. Polígono georeferenciado del área de bosque (Formato Shape).
- e. Los mapas finales solicitados en el código de prácticas (Formato *.JPG).
- f. Documento del Plan de manejo (formato *.PDF).
- g. Parcelas de inventario (formato shape).
- h. Censo comercial (formato shape).
- i. Polígono de usos de la finca (formato shape).
- j. Plantilla de SIREFOR completa. (formato *.xls o *.xlsx).

11. Aprobación del Plan de Manejo por parte de la AFE

Al concluir estudio técnico, este es presentado a la AFE, junto con los documentos legales y una vez cargada la información digital en SIPLAMA. Luego se realiza visita de evaluación del plan de manejo por parte de funcionarios de la AFE a la unidad de manejo. En esta visita al menos dos funcionarios de FUNDECOR acompañan al evaluador.

Si el plan de manejo se ajusta a la normativa vigente, la AFE procede a otorgar permiso de aprovechamiento mediante una resolución de aprobación.

12. Apertura del aprovechamiento forestal

Antes de iniciar las labores propias del aprovechamiento, se deben de tener en cuenta, los siguientes aspectos:

- a. Solicitud de pólizas de riesgo de trabajo al encargado de la operación forestal.
Antes de iniciar las labores de aprovechamiento, el Regente Forestal solicitará al encargado de la operación forestal, copia de las pólizas de riesgo de trabajo, donde estén incluidos los trabajadores que conformarán la cuadrilla de campo y verificar que esté vigente. Esta copia debe ser archivada en el expediente del proyecto.
- b. Establecimiento de campamentos temporales (en caso de requerirse).
Si no existe una casa cerca de la unidad de manejo, se establece un campamento temporal para que residan las cuadrillas de campo encargadas de realizar las labores de aprovechamiento. Este campamento debe de contar con las condiciones para que estas personas puedan bañarse, cocinar, dormir bien y hacer las demás necesidades básicas. Es conveniente que este campamento se ubique cerca de una fuente de agua potable. Además, debe de disponerse de recipientes para almacenar la basura. Un aspecto importante a tomar en cuenta es que los combustibles se tienen que almacenar en un sitio seguro y alejado de donde habitan los operarios y de fuentes de agua.
- c. Capacitación de cuadrillas de campo por parte del Regente Forestal.
El Regente forestal explicará al personal encargado de la ejecución del aprovechamiento, las normas de salud y seguridad ocupacional para la operación, (se considera que el equipo mínimo básico para iniciar es: un botiquín, cascos, guantes y anteojos de seguridad). Así mismo, todo lo

concerniente al manejo de desechos y las actividades propias del aprovechamiento, entre ellas, los árboles que se cortarán y como aprovechar al máximo los fustes y su dirección de caída tomando en cuenta los caminos, las áreas de protección y la ubicación de los árboles remanentes. Se recorrerá con el tractorista el área a ser aprovechada y se mostrará el diseño de caminos, la ubicación de los patios de acopio, los cuales deben mantenerse al máximo en su trazado original.

d. Establecimiento de cuarteles de corta

Tomando en cuenta el área, topografía, áreas de protección y caminos de la unidad de manejo, se procede a subdividir la UM en cuarteles de corta, esto con el fin de trabajar de una forma ordenada. Al tener claro estas áreas, el regente y personal de campo planifica las labores. La marcación de los árboles de corta por parte del regente se hace por cuartel de corta y solo se procederá a marcar el siguiente cuartel hasta que se termine de cortar la cantidad de árboles marcados en cada cuartel.

e. Marcación de árboles de corta.

Todos los árboles están marcados en el campo con una numeración consecutiva e identificados con su nombre común en los listados anexos del estudio técnico. Se seleccionarán sólo los árboles que cumplan con el diámetro mínimo de corta. También, se extraerán en lo posible los árboles sobre maduros y/o descopados. Se recomienda a la vez cortar los bejucos que se encuentran en los árboles de corta.

Todo árbol autorizado para la corta estará debidamente numerado y será marcado por el Regente de FUNDECOR con una equis (X) en su fuste antes de ser cortado; solamente estos árboles podrán ser aprovechados. El personal de campo debe ir con el regente a realizar un reconocimiento, tanto de la ubicación como de la dirección de caída de los árboles a cortar.

f. Operaciones de corta

La operación de corta debe producir trozas de buena calidad en una posición que facilite su extracción, causando el mínimo daño posible a la regeneración establecida y a los árboles comerciales remanentes, árboles vedados y a los árboles restringidos.

Se debe aplicar el principio de corta dirigida con el objetivo de facilitar las operaciones de arrastre. Dentro de lo posible la dirección de caída de los árboles debe ser un ángulo entre 30 y 60 grados con relación a la pista de extracción adyacente y con la culata del tronco apuntando hacia la pista. La dirección de caída puede cambiarse en aproximadamente 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol.

El personal de campo que ejecutará la operación de aprovechamiento deberá componerse al menos por el sierrero, el tractorista y un ayudante. La motosierra a utilizar deberá tener un sable de por lo menos 70 cm de longitud. El troceo y el saneamiento de la troza lo realizará el mismo sierrero. El fuste de los árboles cortados, así como el tocón, deben ser marcados con el mismo número que posee el árbol en pie, conforme al censo comercial. En el momento de trocear, este número deberá marcarse en cada una de las trozas resultantes. En los casos donde sea necesario el desramado se recomienda utilizar una motosierra con un sable más pequeño y menor peso, se debe sanear la troza hasta donde sea posible a la primera rama y evaluar si es posible el aprovechamiento de ramas superiores en el aprovechamiento principal, esto para evitar un desperdicio innecesario. En todo caso el saneo de las trozas debe realizarse hasta donde sea posible en el patio de montaña, para el posterior aprovechamiento de residuos.

Cualquier daño a los árboles remanentes deberá ser comunicado de inmediato al regente. Cuando por algún motivo se dañe alguno, los árboles de corta

alrededor de él no podrán cortarse a la espera de una nueva visita del regente y que este valore la posibilidad de hacer una permuta.

g. Operaciones de extracción

Los caminos primarios y secundarios deberán estar trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento. Este trazado lo debe de realizar el Regente acompañado del tractorista. El regente trazará los caminos colocando balizas por donde se debe de construir el camino.

El arrastre se hará, utilizando un tractor D4 o D5 Caterpillar o equivalente equipado con winche, con una longitud de cable entre 30 y 50 metros, empleándolo al máximo en el momento de la extracción, con el fin de que el tractor se movilice dentro del bosque en la menor medida de lo posible.

El uso de los caminos secundarios se debe maximizar, trazándolos de tal manera que la mayor cantidad de fustes pasen por un solo camino secundario. Sólo en casos extremos se debe habilitar un camino secundario para la extracción de algunos fustes, además la ruta que utiliza el tractorista para acercarse a los árboles deberá ser usada para el arrastre de las mismas hasta el patio de acopio. El acercamiento de la maquinaria hasta el punto de anclaje deberá ser en reversa y así evitar el tener que dar vuelta para regresar. Para aumentar el rendimiento de la extracción se recomienda marcar todos los árboles que estén autorizados por cuartel de corta y posteriormente el equipo de trabajo deberá realizar un reconocimiento con el regente de la ubicación y de la disposición en el campo de los árboles a cortar con respecto al camino secundario, con el propósito de trazar la mejor alternativa. No es permitido dejar residuos en carriles de linderos o en las propiedades vecinas. El tractor deberá movilizarse con la pala arriba para evitar cualquier remoción del suelo. Al finalizar la extracción de cada área de manejo, en los caminos secundarios se deben instalar barreras contra el agua para evitar la erosión (Clausura de trochas).

h. Operaciones de carga

Cuando sea posible, los cargaderos deben ubicarse en una zona con ligera pendiente. Se recomienda una pendiente del 2% (1°). Las zonas abiertas alejadas de los cursos de agua son el mejor lugar. Los puntos de carga han de estar bien drenados y sus canales no deben desembocar directamente en los arroyos sino en la vegetación circundante. La distancia mínima entre los cargaderos y los cursos de agua debe ser de 30 m, o bien mayor cuando el terreno es empinado. Para impedir que el agua de escorrentía se acumule en el cargadero durante los períodos de lluvia es necesario construir zanjas y tubos de drenaje en la parte de la montaña del cargadero, especialmente en los lugares en los que penetran las vías de arrastre.

Los cargaderos deben tener la menor extensión posible, de modo que permita desenganchar las trozas del equipo de extracción, clasificarlas, almacenarlas temporalmente y cargarlas en los camiones u otros vehículos de transporte. El tamaño que se recomienda para el patio o cargadero oscila entre 500 y 1000 m², que es una superficie que permite manipular trozas de grandes dimensiones. Para trozas de tamaño más reducido y sistemas de extracción poco mecanizados se requiere una superficie menor.

Es necesario adoptar medidas para impedir el derrame de combustible y lubricantes en el curso de las operaciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria. Para impedir el vertido de contaminantes en los arroyos o en la capa freática, las zonas reservadas para el reabastecimiento de combustible y lubricantes deben aislarse con diques. Para lo anterior, se debe también mantener sacos de aserrín, que se deben transportar en el tractor de oruga, para que sean utilizados en un eventual derrame de combustible. De ser utilizado este aserrín, se depositará nuevamente en sacos y será necesario transportarlo hasta donde exista recolección de basura de la comunidad más cercana.

i. Operaciones de transporte

Los caminos secundarios y cargaderos no deben utilizarse durante los períodos de lluvias intensas. Los caminos primarios y vías de acceso que han de ser transitados durante la estación lluviosa deben ser drenados adecuadamente.

El peso de la carga de los camiones debe determinarse no sólo en función de la capacidad del camión (que depende de su potencia, sistema de suspensión, transmisión, distancia entre ejes y sistema de frenos) sino de la capacidad de las carreteras por las que debe circular y de las estructuras de drenaje. Este tipo de información se debe tener en cuenta también para elegir los camiones que deben circular por una zona determinada.

El transporte del patio de montaña al patio seco o aserradero se hará, con camiones tipo “Cabezal” con plataformas de 10 y 12 metros o “Tandem”. La recomendación para la construcción de los caminos primarios, secundarios, terciarios y patios estará a cargo del regente forestal, los mismos se harán con base a los siguientes parámetros:

TIPO	% Del área Productiva	Ancho máx. promedio.	% Pend.	Obras a construir
Primario (transporte)	2 % máx.	4m	20%	Cunetas,bombeo,alcantarillas puentes, drenajes, empalados.
Secundario (arrastre)	5 % máx.	3m	40 %	Pasos de agua funcionales
Pistas de extracción	3 % máx.	2m	-----	-----
Patios	1 %	-----	-----	-----

Descripción del mantenimiento a dar a los caminos:

En los caminos primarios y secundarios que dan acceso a la finca se deben construir desagües laterales y a la vez bombearlos, para que no se acumule agua que lo deteriore. En algunos sitios del camino se debe abrir la vegetación

de los lados, para que permita el ingreso de radiación solar y seque más rápidamente el camino.

Para la reparación de los caminos primarios y la construcción de los caminos secundarios se debe utilizar el mismo tractor de orugas que se va a utilizar en la fase de extracción, por lo que se recomienda el uso de un tractor D4, D5 o su equivalente.

j. Actividades post-aprovechamiento

Una vez realizada la extracción de los fustes se debe proceder a la clausura de caminos secundarios, la cual consiste en la construcción de obras de conservación a lo largo de los mismos, para que se evacúe el agua que pasará por estos en época lluviosa. A mayor pendiente, las obras de conservación deberán ser más frecuentes. Lo que concierne a los caminos primarios, estos deberán quedar debidamente reparados. Los cruces sobre ríos, quebradas y drenajes deberán restaurarse al finalizar la extracción de las áreas correspondientes.

Luego de concluir con la fase de arrastre de los árboles, a criterio del propietario, se podría proceder con el aprovechamiento de ramas gruesas, trozas levemente dañadas, y todo tipo de madera que por sus características no podrían ser vendidas en el mercado nacional en forma de troza o madera rolliza. Eventualmente, el aprovechamiento de estos residuos se puede realizar utilizando motosierra y marco para sacar tablones de las especies que pueden ser utilizadas en mueblerías, fabricación de tarimas o bien en postería para cercas; y luego extraer los tablones o postes con el medio de transporte más conveniente, según el estado de las trochas, el clima y la cercanía de la materia prima al cargadero (Yunta de bueyes, tractor agrícola, fuerza humana, etc.).

Una vez finalizado el aprovechamiento forestal, el regente debe hacer el informe de cierre del aprovechamiento, donde informa que las labores han concluido y

hace un recuento de los árboles cortados y de todas las labores realizadas durante la ejecución de plan de manejo.

13.Valores Ambientales

En las áreas de bosque propiedad de los miembros de grupo de FUNDECOR, presentan los siguientes valores ambientales: almacenamiento de carbono, biodiversidad, recurso hídrico, protección de suelo. En la siguiente tabla se presentan las medidas para la protección y reducción de impacto sobre estos valores ambientales y el monitoreo que se hace para su protección

Valores ambientales identificados	Medidas para su protección y/o minimizar impacto	Evaluación y monitoreo de los valores ambientales
Almacenamiento de carbono	-Aprovechamiento solamente de los árboles autorizados (lo que crece el bosque) -Tala dirigida para reducir tamaños de claros y reducción de área basal dañada. -Se protegen las áreas de protección	-Monitoreo con red de PPM -Visitas de regencia para verificar impacto reducido sobre la masa remanente -Visitas de regencia para verificación de conservación de áreas de protección.
Biodiversidad	-Capacitación a operarios sobre el cuidado que se debe de tener sobre os árboles remantes, sobre protección de la fauna. -Se aprovechan solo las especies con abundancia mayor a 0.3 árboles/ha a partir de 10 cm de DAP. -Las especies de árboles en peligro de extinción (vedadas y restringidas) son censadas para asegurar su protección absoluta durante el aprovechamiento. -En cuanto a fauna, si durante el aprovechamiento, algún árbol autorizado para la corta sirve de madriguera para algún animal., éste no se corta. -Visitas de vigilancia por parte del propietario, regente, SINAC para evitar la caza, pesca, recolección de fauna y flora silvestre.	-En visitas de regencia se revisa que solo los árboles autorizados por el SINAC (y que son de especies abundantes según el plan de manejo) se aprovechan. Se verifica que los árboles de las especies poco abundantes del plan de manejo, vedadas y restringidas, se protegen. -Monitoreo de fauna por medio de cámaras trampa. -En visitas verificar que no existe evidencia de cacería, pesca y/o recolección ilegal de fauna y flora silvestre.
Recursos hídricos	-En el estudio técnico se identifican las áreas de protección hídrica. -Capacitación de los operarios sobre conservación de áreas de protección hídrica. -En los pasos obligados que se deben construir sobre quebradas, estos deben ser funcionales, permitiendo el libre paso del agua para evitar estancamientos. -La maquinaria utilizada para el aprovechamiento no deben tener fugas de lubricante o combustible para evitar contaminación. -Una vez finalizado el aprovechamiento, los pasos sobre quebradas deben ser eliminados.	-En vistas de regencia se verifica que las áreas de protección hídrica son respetadas y se verifica que los pasos sobre red hídrica son funcionales, permitiendo el libre flujo natural del agua. -En visitas de regencia se revisa visualmente que no existe contaminación del agua producto del aprovechamiento. Se verifica que la maquinaria no presente fugas. -En visita de cierre de aprovechamiento, se verifica que los pasos sobre red hídrica fueron eliminados y que el agua corre libremente.
Protección del suelo	-Capacitación a los operarios sobre técnicas para minimizar el impacto sobre el suelo. -Maximizar el uso del cable de winch para reducir superficie de caminos secundarios impactada por donde transita el tractor.	-Estimación previa de los impactos esperados sobre la superficie del área productiva de la UMF. -En visitas de regencia de supervisión de aprovechamiento se verifica que la

	-Tala dirigida, para minimizar los tamaños de claros producto de la corta de los árboles. -En UMF muy pequeñas, los patios de acopio se construyen en áreas fuera de bosque. -En UMF muy pequeñas no se construyen caminos primarios. -Una vez cerrado el aprovechamiento, está prohibido el ingreso con maquinaria al bosque, por lo que debe iniciar el proceso de regeneración inmediatamente.	- construcción de los caminos es acorde a lo planificado en el estudio técnico. -Evaluación de impacto post aprovechamiento para calcular el % de impacto sobre el suelo (debe ser menor al 15%) -Visitas posteriores al cierre del aprovechamiento para verificar protección absoluta del bosque durante periodo para siguiente turno de corta.
--	--	--

Bibliografía Consultada

MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2008. Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE. La Gaceta. Diario Oficial (CR). jun.16:24-26. (n°115. Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e indicadores, Código de Prácticas y Manual de procedimientos).

MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2009. Resolución R-SINAC-021-2009. La Gaceta. Diario Oficial (CR). abr.22:59-83. (n°77. Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Código de Prácticas).

MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2009. Resolución R-SINAC-020-2009. La Gaceta. Diario Oficial (CR). abr.22:83-88. (n°77. Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Manual de Procedimientos).

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Índice de desarrollo social. Área de Análisis del Desarrollo. Unidad de Análisis del Desarrollo (2023). San José, Costa Rica.

Anexo 1. Declaración expresa de compromiso a los Principios y Criterios de FSC

CERTIFICACIÓN FORESTAL FSC
CERTIFICACION GRUPO-FUNDECOR

Por este medio

Primero:

Me comprometo a cumplir los Principios, Criterios e Indicadores de los estándares de certificación FSC, en el manejo de mis operaciones forestales de mi propiedad.

Segundo:

Reconozco y estoy de acuerdo con las obligaciones y responsabilidades de FUNDECOR.

Tercero:

Reconozco y acepto las obligaciones y responsabilidades de la membresía de grupo.

Cuatro:

Acepto la afiliación al esquema grupal y autorizo a FUNDECOR como entidad administradora de grupo de la certificación forestal FSC.

Quinto:

Accedo a que FUNDECOR sea el contacto principal para la certificación.

Sexto:

Declaro que mi unidad de manejo forestal no está incluida en otro certificado FSC.

Sétimo:

Estoy de acuerdo en permitir que FUNDECOR, la entidad de certificación, FSC y ASI cumplan con sus responsabilidades.

Entidad grupal

Miembro de Grupo

Anexo 2: Descripción de condiciones Socioeconómicas regionales

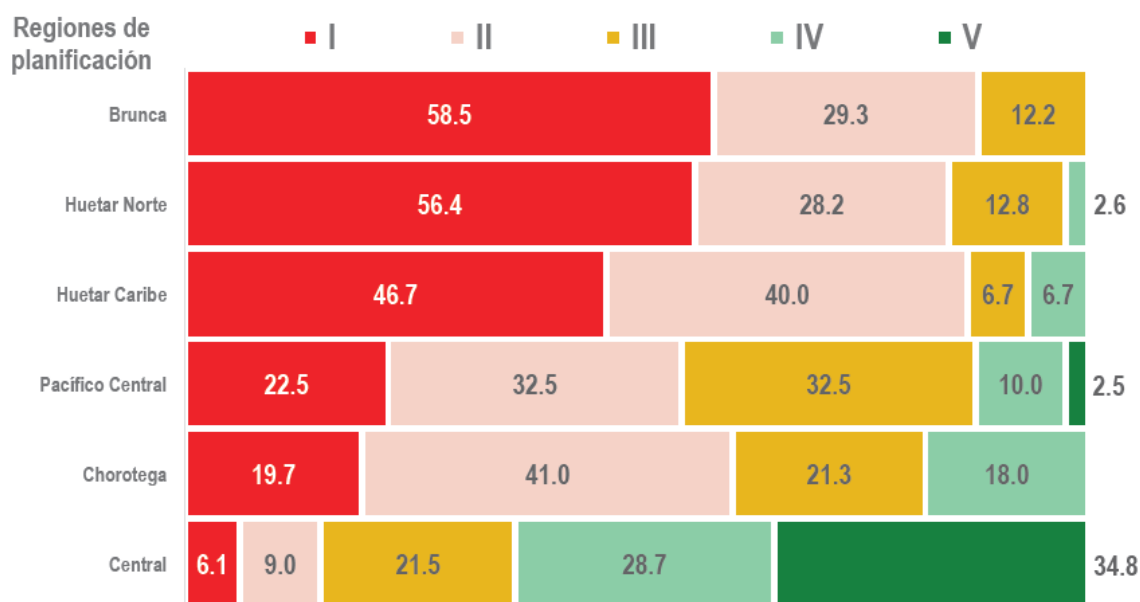
Según el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica detallado en su publicación más reciente; diciembre 2023, describe la condición socioeconómica por regiones en el 2023

(MIDEPLAN, 2023). En este anexo damos a énfasis a las 3 regiones de importancia por el desarrollo de proyectos en ellas.

Tabla 13: Distribución de los distritos, población, territorio y densidad poblacional, según regiones de planificación. 2022

Regiones de planificación	Distritos ^{1/}	Habitantes	Territorio km ² (porcentaje)	Densidad poblacional ^{2/}
Costa Rica	490	5.213.362	51.146,6	102
Central	279	3.216.165	16,7	377
Pacífico Central	40	311.838	7,6	80
Chorotega	61	404.774	19,9	40
Brunca	41	373.734	18,6	39
Huetar Caribe	30	469.797	17,9	51
Huetar Norte	39	437.054	19,1	45

Figura 13: Distribución porcentual de los distritos por quintiles del IDS 2023, según región de planificación. 2023



La concentración de las ventajas o desventajas sociales se evidencia al analizar el IDS 2023 por quintiles en el nivel regional, en el cual se distinguen claramente tres grupos, en primero lo conforma la región Central, donde más del 60% de sus distritos están en los quintiles superiores IV y V y solo el 15% de los distritos están

en el nivel I y II, caracterizada esta por la heterogeneidad al tener distritos en todos los quintiles.

El segundo grupo lo integran, las regiones Pacífico Central y Chorotega, en ambas regiones más del 55% de sus distritos se encuentran en los quintiles inferiores, no obstante, poseen un número importante en el quintil intermedio (III).

Finalmente, el tercer grupo que merece una atención prioritaria lo conforman las regiones Huetar Caribe, Huetar Norte y Brunca en donde más del 80% de sus distritos están en los quintiles I y II. Se destaca, la Brunca sin distritos en los quintiles IV y V. Las regiones Brunca y Huetar Norte concentran el 58,5% y el 56,4% de sus distritos ubicados en el quintil I, respectivamente, mientras la región Huetar Norte alberga al 46,7% en ese quintil.

Algunas particularidades que se observan apuntan a que, la región Central posee el 34,8% de sus distritos (97) en el quintil V, del resto de las regiones solamente la Pacífico Central posee un distrito en esta categoría. La Chorotega es la región que cuenta con el mayor número de distritos en el quintil II con 41,0%. La Pacífico Central cuenta con el mayor número de distritos en el quintil III (32,5%) y tiene 1 distrito en el quinto V: La Huetar Caribe posee el mayor número de distritos con 86,7% entre los quintiles I y II, muy cerca la Huetar Norte con 84,6% en esa misma condición. Finalmente, la Brunca ostenta el mayor número de distritos (24) de todo el país en el quintil I con 58,5%.

Esta figura evidencia el nivel de desigualdad y las brechas al interior del territorio nacional, ya que muestra las disparidades regionales en el nivel de quintiles y llama la atención sobre las acciones que se deben ejecutar y, especialmente, hacia donde hay que dirigirlas, para tratar de reducir las brechas, que ya el país ha generado y buscar un mayor equilibrio en la equidad de los habitantes de todas las regiones.

Región Central:

La Región Central la integran 45 cantones y 279 distritos, pertenecientes a las provincias de San José, Alajuela, Cartago y Heredia. En una extensión territorial de aproximadamente 8.537,2 por km² viven 3.216.165 personas¹⁵, por lo que posee una densidad poblacional equivalente a 377 habitantes por km², siendo la más poblada de todas las regiones.

La región constituye el centro económico y político del país con mayor desarrollo industrial y presencia institucional; esto hace que en dicha región se concentre alrededor del 77% de la producción de bienes y servicios (PIB), siendo la región con mayor producción en comparación con las restantes cinco regiones. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2022, la región Central registró una escolaridad promedio de 9,7 años. Asimismo, 1.493.226 personas dentro de la fuerza de trabajo, es decir, 1,39 personas por hogar y se distribuyó en 855.826 hombres y 637.400 mujeres para el 2022.

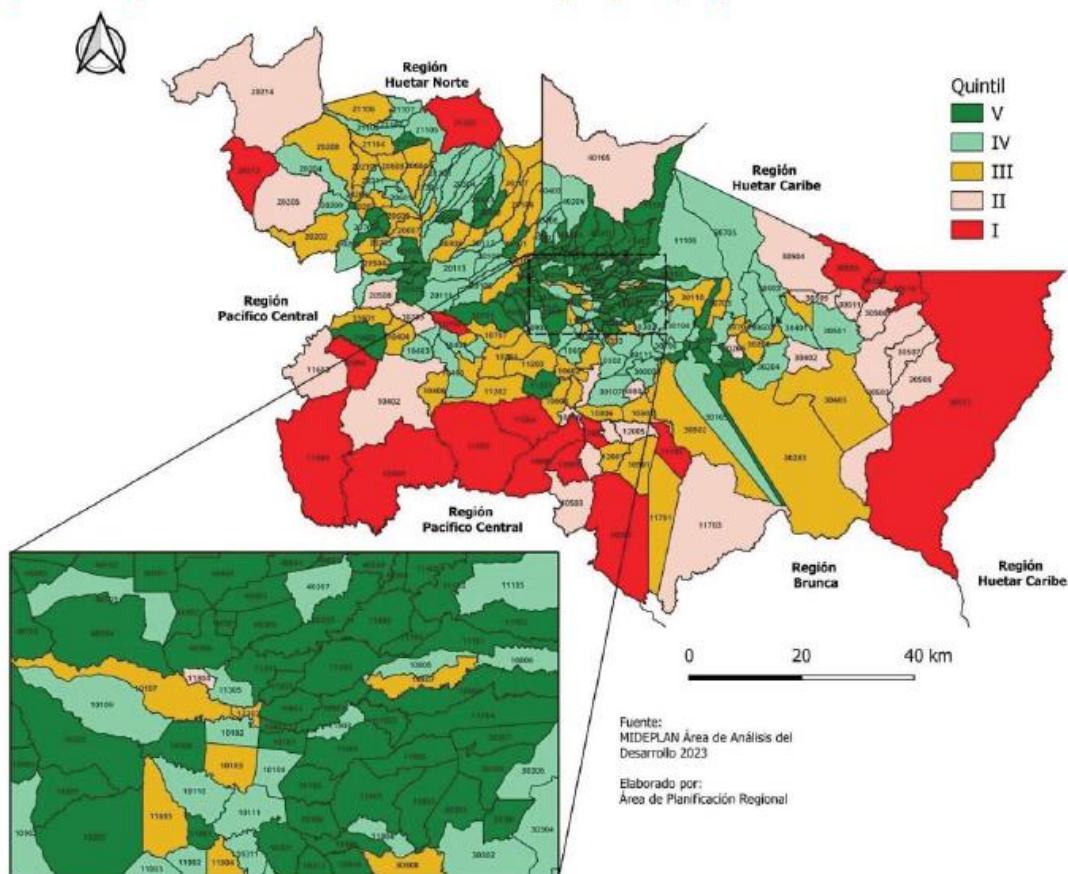
Por esta razón, se caracteriza por tener niveles socioeconómicos generales que apuntan por encima de la media del país. Sin embargo, al ser una región tan diversa y compleja existen a lo interno de la misma una gran variedad de niveles socioeconómicos que genera disparidad intrarregional, en términos generales, la parte central de la región cuenta con los niveles más altos en términos socioeconómicos y la periferia de esta, los niveles más bajos.

En esta línea, la región Central registró una tasa de desempleo del 8,0%, lo que equivale a 118.916 personas. El porcentaje de hogares pobres fue de 18,1%, lo que representó 193.989 hogares. El coeficiente de Gini, la caracteriza como la segunda región menos desigual del país (0,487) seguida de la región Huetar Caribe, paralelamente, el porcentaje de hogares con jefatura femenina es de 44,2% para el 2022.

El valor promedio del IDS 2023 para esta región es de 73,0 siendo el nacional de 64,2; caracterizándose como la región con el mayor valor, contabilizando 156 distritos de los 279 por encima del promedio. De las cinco dimensiones, Seguridad y Educación superaron el valor de la región con 89,3 y 77,4, respectivamente.

Espacialmente, la concentración de los quintiles que presenta esta región Central, se puede observar en la Figura 15.

Figura 15: Región Central: Distribución del IDS 2023 por quintil, según distrito. 2023



Región Huetar Caribe:

La región tiene una extensión de 9.176,9 km² representando el 17,9% del territorio nacional, mismo que está conformado por seis cantones y 30 distritos, limita al sur con Panamá, al este con el Mar Caribe, al norte con Nicaragua y al oeste con las regiones Huetar Norte, Central y Brunca. La Huetar Caribe es una región multiétnica y pluricultural, habitada por 469.797 personas, según las proyecciones de población del INEC al 2022, entre ellos, población indígena, afrocaribeña y de distintas partes

del mundo. Lo anterior, significa que la densidad poblacional es de 51 personas por km² (la segunda más densa de todo el país).

Según la ENAHO 2022, la región Huetar Caribe registró 189.498 personas dentro de la fuerza de trabajo, siendo el 60,2% (114.154) hombres y el 39,8% (75.344) mujeres. La escolaridad promedio de personas de 15 años y más fue de 8,11 años.

Además, la región presenta el desempleo abierto más alto del país (11,7%), significando lo anterior un total de 22.060 personas; el segundo nivel de pobreza (33,0%) y la mayor desigualdad (0,484); además, el 41,6% de los hogares tiene jefatura femenina durante el 2022.

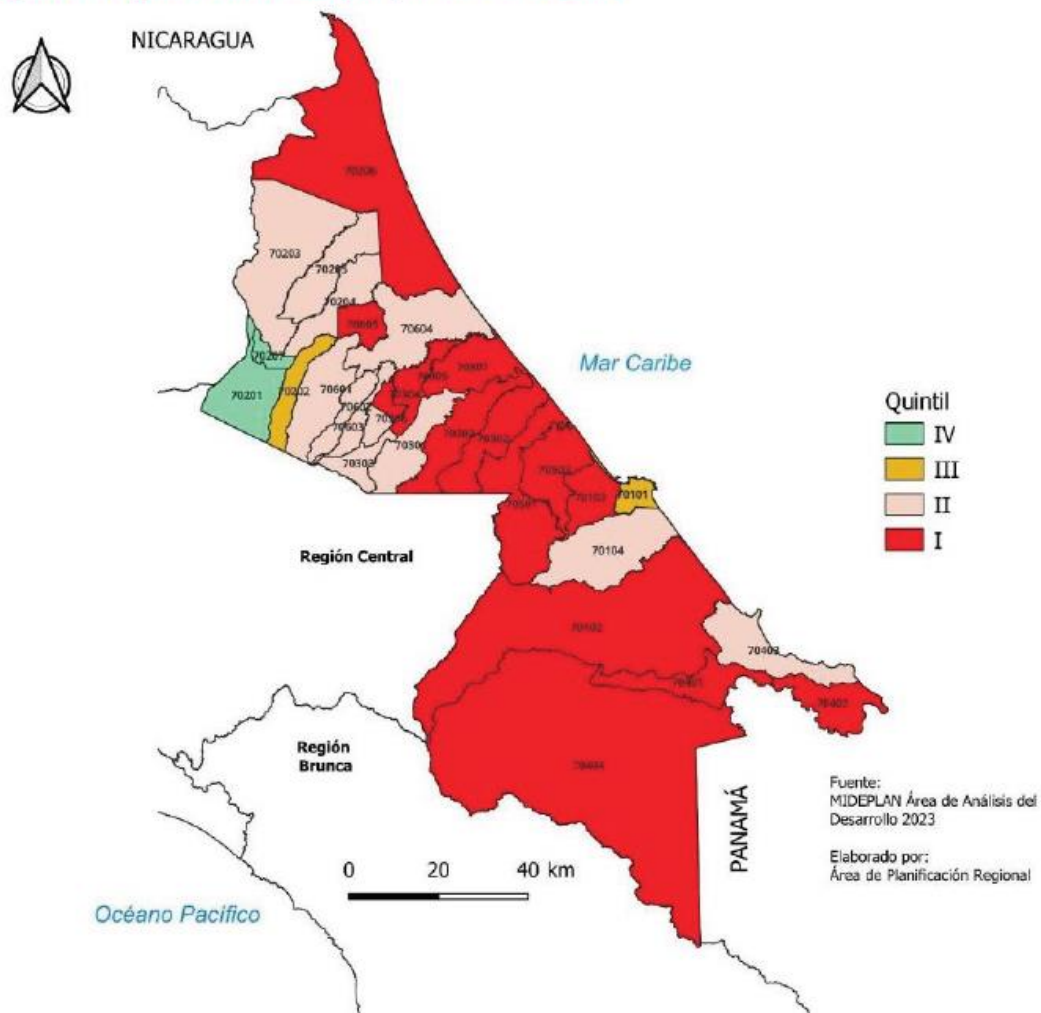
El BCCR (2023), estimó que el PIB de la Huetar Caribe para el año 2020 en ¢2.003.801 millones, representaba el 5,5% del PIB nacional. En lo que respecta a rama de actividad, se observó para el 2022 que, el 27,0% de sus ocupados se dedicaban a labores de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Su principal producto de exportación es el banano, pero también destaca la piña y el cultivo de plantas ornamentales, además de las barras de hierro o acero (Promotora de Comercio Exterior [Procomer], 2022). A nivel exportador, portuario, logístico y turístico destaca que los principales puertos del país se encuentran en la región y que todos sus cantones tienen salida al mar.

En el ámbito ambiental la región posee 22 Áreas Silvestres Protegidas (ASP) entre parques nacionales, zonas protegidas, zonas de conservación, protección de humedales, bosques, territorios indígenas, representa el 38% del territorio destinado a la conservación de especies endémicas y productos potenciales para el desarrollo, las ASP más visitadas son: Parque Nacional Tortuguero, Parque Nacional Cahuita, Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo, Parque Nacional Braulio Carrillo, Parque Nacional Barbilla, se considera que la Huetar Caribe es una región con una alta cantidad de recurso hídrico disponible.

Del total de distritos, 14 se encuentran ubicados en el quintil I y 12 de ellos en el quintil II, indicando que la mayoría de los distritos cuentan con condiciones sociales bajas, ocupando incluso puestos en los extremos más bajos de la lista, por ejemplo, el distrito de Telire en Talamanca, ocupa el puesto 30 de la región, último a nivel regional y el penúltimo puesto a nivel nacional, ocupando el lugar 489 de 490.

Un aspecto a destacar es el hecho de que solamente el 6,7% de los distritos de la región se ubica en el quintil III (2) lo mismo ocurre para el quintil IV, ninguno de los distritos de la región logra ubicarse en el quintil V. (ver Figura 23).

Figura 23: Región Huetar Caribe por quintiles del IDS 2023



Región Huetar Norte

Está conformada por seis cantones y 39 distritos posee una extensión territorial de aproximadamente 9.790 por km², en ella viven 437.054 personas, por lo que posee una densidad poblacional equivalente a 45 habitantes por km². Datos de la ENAHO 2022, indican que esta región registró 189.498 personas dentro de la fuerza de trabajo, de los cuales aproximadamente el 11,6% equivalente a 21.982 personas, se encuentran desocupadas. Para ese año, la escolaridad promedio fue de 7,6 años, siendo la región que registró la escolaridad más baja en comparación con las restantes cinco regiones.

De acuerdo con el Banco Central de Costa Rica, el PIB estimado para el año 2020 fue de ₡1.641.531 millones, representando el 4,5% del PIB nacional. Su economía se basa en la agricultura de granos básicos, la caña de azúcar, café, plátano, banano y productos no tradicionales de exportación como cítricos, cardamomo, piña, maracuyá, papaya, yuca, plantas ornamentales y entre otras. También, se practica la ganadería de doble propósito, leche y carne. En los últimos años ha experimentado un aumento de la actividad turística haciendo de La Fortuna de San Carlos, los humedales de Caño Negro y la Laguna del Arenal, los principales lugares de atracción turística.

La heterogeneidad intra región que presenta la Huetar Norte en el desarrollo económico y social de los cantones e inclusive, entre sus distritos, sumado a la extensión geográfica variada y a las afinidades culturales intra regionales, genera la concentración del desarrollo en distritos tales como Quesada y la ya mencionada Fortuna del cantón de San Carlos, el distrito central del cantón de Upala, y el distrito de Puerto Viejo del cantón de Sarapiquí, definidos como centros urbanos en los cuales la ciudadanía disfruta, por ejemplo, de cercanía a mayor cantidad de servicios institucionales, de oferta comercial y laboral variada, también han logrado conformar una oferta cultural y acceso a cuatro sedes de universidades públicas. Estas características regionales indican desigualdades entre la población y la concentración de la producción, lo cual se explica mediante "una definición

dicotómica, dual y remanente de lo rural", es decir, si en el espacio urbano existe concentración, en el espacio rural hay dispersión.

A julio de 2022, del total de hogares el 40,9% tienen jefatura femenina, el porcentaje de hogares pobres fue de 30,5 superando en 7,5 p.p. al dato nacional, lo que representó 43.717 hogares en dicha condición, por su parte el coeficiente de Gini, la caracteriza como la tercera región menos desigual del país (0,492) seguida de la Región Pacífico Central. Adicionalmente, la tasa de desempleo abierta fue de 8,7% lo que significa un total de 14.955 personas desocupadas para el mismo año.

El valor promedio del IDS 2023 para esta región es de 47,9 siendo el promedio nacional de 64,2; caracterizándose como la región con el segundo valor promedio más bajo, contabilizando el 48,7% de los distritos por encima del promedio nacional. Lo correspondiente a la dimensión Económica, obtuvo un promedio de 32,1, siendo la única dimensión en no superar el valor promedio de la región.

Tomando en consideración esta disparidad a lo interno de la región, los valores del IDS 2023 muestran que porcentualmente la concentración por grupos para los quintiles I y II es de aproximadamente 84%. Geográficamente la distribución de los quintiles dentro de esta región se visualiza a través de la Figura 25.

En relación con el quintil I, los distritos de Cureña y Llanuras de Gaspar de Sarapiquí son los distritos que obtuvieron los valores más bajos con 27,7 y 23,8, respectivamente. El valor promedio del IDS en este quintil, es de 38,7.

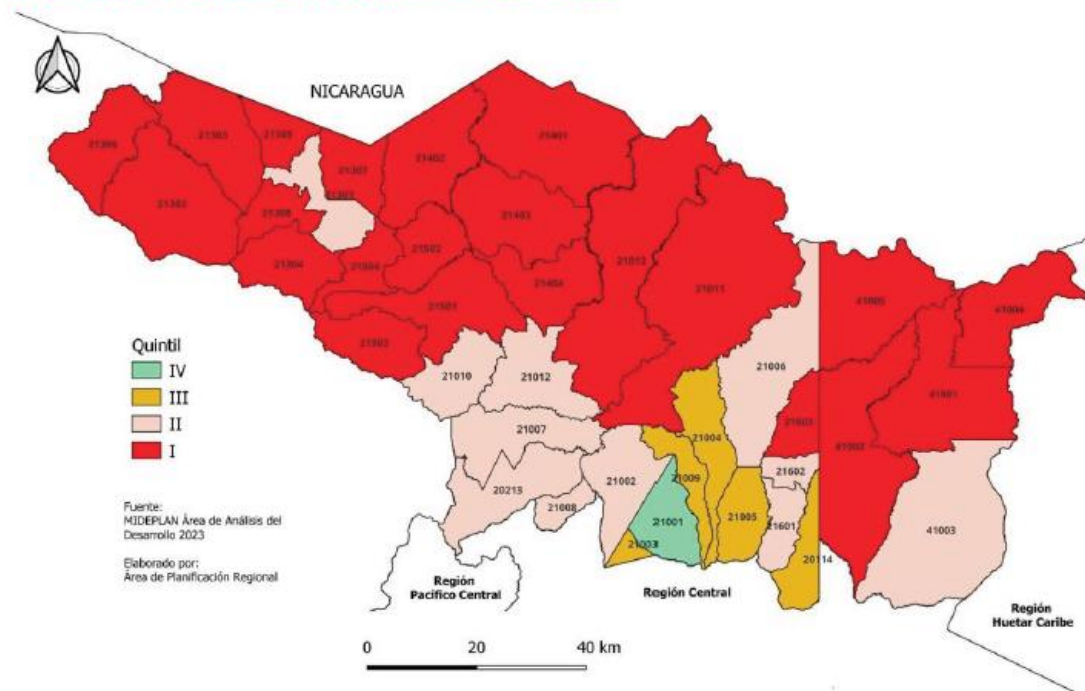
El distrito de Quesada de San Carlos obtuvo el valor más alto de la región con 75,1. Este territorio es el único que registra un solo valor en el quintil IV y ningún valor en el quintil V. Los siguientes cinco distritos con niveles de desarrollo más alto, son La Palmera, Venecia, Buenavista, Aguas Zarcas, todos pertenecientes al cantón de San Carlos y el distrito de Sarapiquí de Alajuela, los cuales integran el quintil III, que representan aproximadamente el 12,8% de los 39 distritos de esta región.

Los distritos de los quintiles III y IV, muestran su mejor calificación en la dimensión de Educación, con un promedio de 81,2 y la menor calificación en la correspondiente a Económico.

Respecto a la posición nacional y regional de los valores del IDS 2023, se observa que los distritos de Llanuras del Gaspar, Cureña y Buenavista ocupan los últimos lugares a nivel regional.

El distrito mejor calificado en el IDS 2023 en la región Huetar Norte es Quesada, este distrito es el único ubicado en el quintil IV, con 80 posiciones delante del siguiente distrito con mejor posición, el cual es La Palmera, en segundo puesto a nivel regional. El siguiente distrito es Venecia, en el tercer puesto regional. Tanto La Palmera como Venecia se ubican en el quintil III, los tres distritos anteriormente mencionados pertenecen al cantón de San Carlos.

Figura 25: Región Huetar Norte por quintiles del IDS 2023



Anexo 3. Descripción del contexto ambiental regional

Región Central:

Dentro de la zona el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central es la unidad administrativa del MINAE. Esta comprende siete macizos volcánicos y una gran parte de la llanura del norte. El área tiene una extensión de 566.200 ha, que representan 11.08% del territorio nacional, de las cuales un 25% son áreas silvestres protegidas. En ella se encuentran los Parques Nacionales Volcán, Irazú, y Volcán Poás que son de las áreas protegidas más visitadas del país. El ACCVC presenta gran diversidad de ambientes naturales y es una de las regiones del país más importantes para la producción de agua para el consumo humano e industrial.

La Región posee 22 áreas silvestres protegidas, en parques Nacionales comprende 57 344 ha, reservas biológicas 7799 ha, monumentos nacionales 234 ha, reservas forestales 63 099 ha, Zonas protectoras 17 187 ha, refugios de Vida Silvestre 3 615 ha y humedales 38 ha. (MINAE, 2005).

Región Huetar Atlántica:

La Región posee 22 áreas silvestres protegidas que corresponden a un 38% de su territorio, en diferentes categorías de manejo: Parques Nacionales (Braulio Carrillo, Chirripó, La Amistad y Barbilla), Reserva Forestal (Cordillera Volcánica Central), Reserva Biológica (Hitoy Cerere) y territorios indígenas (Talamanca, Telire, Tayni y Chirripó), este último abarca 146,820 ha lo que representa un 16% del territorio de la región.

A lo largo de la región vertiente hay descritos ocho acuíferos en un rango de los 0 a los 300 msnm, siendo el acuífero denominado La Bomba y localizado en el margen

izquierdo del río Banano, de este acuífero se abastece la mayoría de la población de Limón.

Región Huetar Norte:

La Región Huetar Norte tiene un clima tropical (estación seca y lluviosa); la estación lluviosa va de mayo a enero o febrero y la estación seca de febrero a mayo. La precipitación es variable, en promedio oscila entre 2.000 mm/año en las llanuras de Guatuso, Upala y Los Chiles y hasta 5.000 mm/año en los macizos volcánicos.

La temperatura promedio en Los Chiles, Upala, Guatuso y San Carlos es de 26°C y en las áreas volcánicas de 20°C. La humedad relativa fluctúa entre 80% y 90% y una radiación Solar de 3 a 5 horas diarias. Las condiciones agroecológicas son favorables para el desarrollo de actividades agropecuarias en los diferentes cantones.

Posee una gran riqueza hídrica; en las montañas del Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco brota el líquido que abastece el servicio de agua potable de una gran cantidad de comunidades. Además cuenta con las cuencas de los ríos San Carlos, Sarapiquí, Frío, Zapote, Pocosol y Pizote; con sus respectivos afluentes.

Los cantones Upala, Guatuso, Los Chiles y Sarapiquí y algunos distritos de San Carlos como Florencia, Pocosol, Pital y Aguas Zarcas son sensibles a las inundaciones durante la época lluviosa. En la época seca, también hay sectores proclives a las sequías, principalmente en los Chiles y Upala. La región presenta serios problemas de erosión en las partes altas, por la aplicación de prácticas inadecuadas de producción, la alta deforestación y falta de conciencia de la población.

La región alberga ocho áreas silvestres protegidas: Parque Nacional Volcán Arenal, Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco, Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, Refugio de Vida Silvestre Corredor Fronterizo, Refugio de Vida Silvestre

Laguna Las Camelias, Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Alegre, Zona Protectora LA Selva y Refugio Mixto de Vida Silvestre Maquenque.

La riqueza natural de la región se ve expresada no sólo en la disponibilidad de recursos para la producción, sino en las áreas protegidas que conservan bosques, humedales, lagunas y diversidad de especies de flora y fauna. Esta característica ha permitido desarrollar el turismo ecológico, rural, de aventura, salud, científico, paisajístico y de visitación a sitios indígenas.

La producción de energías limpias y renovables es otra área en la que también la región ha dado un aporte importante, mediante la utilización de los recursos hidrológicos en la generación eléctrica.

Anexo 4. Descripción y justificación de recomendaciones de manejo forestal para minimizar impactos sobre los valores ambientales

Las recomendaciones para el manejo forestal son las siguientes:

-El regente debe de explicar al personal encargado de la ejecución del aprovechamiento, las normas de salud y seguridad ocupacional para la operación, (se considera que el equipo mínimo básico para iniciar es: un botiquín, cascos, guantes y anteojos de seguridad).

-Los caminos primarios y secundarios deben estar trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento.

-No se deben de aprovechar los árboles pertenecientes a especies consideradas como poco abundantes con una frecuencia menor o igual a 0,3 árboles por hectárea según lo estimado por el inventario preliminar de los árboles con DAP mayor o igual a 30 cm.

-Los árboles pertenecientes a especies vedadas, restringidas o en vías de extinción con un diámetro igual o mayor a 60 cm se deben censar y se identifican como tales en el listado anexo al estudio técnico y se ubican en el mapa respectivo. El Regente Forestal de FUNDECOR, debe de dar las indicaciones pertinentes a los operarios para indicarles la protección de los árboles pertenecientes a estas especies. Asimismo, el Regente Forestal de FUNDECOR, indica la corta de los árboles

autorizados por la Administración Forestal del Estado de las especies restantes.

-No se corta más de lo que crece el bosque ya que la intensidad de corta se calcula de acuerdo a lo establecido por el Código de Prácticas para los Principios, Criterios e Indicadores para el manejo de bosque natural en Costa Rica que toma en cuenta dos alternativas dependiendo de la existencia de registros sobre la unidad de manejo.

-La dirección de caída de los árboles debe ser controlada, tratando de colocar el árbol en un lugar que permita una fácil extracción con respecto a la trocha, produzca menos daño a la masa remanente y que el fuste al caer no sufra daño (se debe aplicar el principio de corta dirigida con el objetivo de facilitar las operaciones de arrastre). Dentro de lo posible la dirección de caída de los árboles debe ser un ángulo entre 30 y 60 grados con relación a la pista de extracción adyacente y con la culata del tronco apuntando hacia la pista. La dirección de caída puede cambiarse en más o menos 30 grados con respecto a la inclinación natural del árbol. Para lograr esto, se capacita al personal antes de comenzar las actividades y se dará seguimiento por parte del Regente y/o encargado del aprovechamiento designado por FUNDECOR.

-Cualquier daño a los árboles remanentes debe ser comunicado de inmediato al regente. Cuando por algún motivo se dañe alguno, los árboles de corta alrededor de él no pueden cortarse a la espera de una nueva visita del regente y que este valore la posibilidad de hacer una permuta.

-Las áreas de protección de los cauces naturales deberán ser respetadas y en ellas no se permite la corta de árboles, Los pasos obligados de la maquinaria sobre estos cauces deben ser mitigados por medio de alcantarillas naturales, que deben ser eliminadas al final del aprovechamiento para evitar la obstrucción y la sedimentación.

-Las pendientes de los caminos secundarios no debe sobrepasar el 40% y los pasos de aguas deben ser funcionales para permitir el flujo constante y evitar la sedimentación y las presas. Al finalizar el aprovechamiento, estos caminos deben de ser clausurados y acondicionados para evitar la erosión y restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

-Para minimizar el impacto, el arrastre se realiza, utilizando un tractor D4 o D5 Caterpillar o equivalente equipado con winche, con una longitud de cable entre 30 y 50 metros.

-El arrastre de las trozas debe realizarse empleando al máximo el cable del tractor, en su mayor longitud posible. El Regente debe de indicarle en el terreno al tractorista sobre la importancia de un buen trazado de caminos para minimizar el daño al bosque y aumentar el rendimiento en su trabajo. Se debe de recorrer con el tractorista el área a ser aprovechada y se mostrará el diseño de caminos, la ubicación de los patios de acopio, los cuales deben mantenerse al máximo en su trazado original.

-El uso de los caminos secundarios se debe maximizar, trazándolos de tal manera que la mayor cantidad de fustes pasen por un solo camino secundario. Sólo en casos extremos se debe habilitar un camino secundario para la extracción de algunos fustes, además la ruta que utiliza el tractorista para acercarse a los árboles debe ser usada para el arrastre de las mismas hasta el patio de acopio. El acercamiento de la maquinaria hasta el punto de anclaje deberá ser en reversa y así evitar el tener que dar vuelta para regresar.

-Para aumentar el rendimiento de la extracción se recomienda marcar todos los árboles que estén autorizados en un mismo sector y posteriormente el equipo de trabajo debe realizar un reconocimiento con el regente de la ubicación y de la disposición en el campo de los árboles a cortar con respecto al camino secundario, con el propósito de trazar la mejor alternativa.

-Para impedir el vertido de contaminantes en los arroyos o en la capa freática, las zonas reservadas para el reabastecimiento de combustible y lubricantes deben aislarse con diques. Para lo anterior, se debe también mantener sacos de aserrín, que se deben transportar en el tractor de oruga, para que sean utilizados en un eventual derrame de combustible. De ser utilizado este aserrín, se depositará nuevamente en sacos y será necesario transportarlo hasta donde exista recolección de basura de la comunidad más cercana.

-Los cargaderos deben ubicarse en una zona con ligera pendiente. Se recomienda una pendiente del 2% (1°). Las zonas abiertas alejadas de los cursos de agua son el mejor lugar. Los puntos de carga han de estar bien drenados y sus canales no deben desembocar directamente en los arroyos sino en la vegetación circundante. La distancia mínima entre los cargaderos y los cursos de agua debe ser de 30 m, o bien mayor cuando el terreno es empinado. Para impedir que el agua de escorrentía se acumule en el cargadero durante los períodos de lluvia es necesario construir zanjales y tubos de drenaje en la parte de la montaña del cargadero, especialmente en los lugares en los que penetran las vías de arrastre. Si hay cargaderos utilizados en anteriores aprovechamientos, estos deben de reutilizarse, para evitar la construcción de nuevos.

-No se pueden llevar a cabo actividades como corta y arrastre bajo condiciones de temporal fuerte y lluvias continuas, ya que el suelo se satura y las trochas se deterioran muy rápidamente. Para la actividad de transporte este depende de las condiciones del camino de acceso y de la ubicación de los patios de acopio.

-En los caminos primarios y secundarios que dan acceso a la finca se deben construir desagües laterales y a la vez bombearlos, para que no se acumule agua que lo deteriore. En algunos sitios del camino se debe abrir la vegetación de los lados, para que permita el ingreso de radiación solar y seque más rápidamente el camino.

-El peso de la carga de los camiones debe determinarse no sólo en función de la capacidad del camión (que depende de su potencia, sistema de suspensión, transmisión, distancia entre ejes y sistema de frenos) sino de la capacidad de las carreteras por las que debe circular y de las estructuras de drenaje. Este tipo de información se debe tener en cuenta también para elegir los camiones que deben circular por una zona determinada.

-Se debe velar porque en las etapas finales del aprovechamiento, los responsables de la maquinaria procedan a recoger los desechos y residuos de maquinaria, aceites, lubricantes, llantas, cables y cualquier otro material sólido o líquido que pueda causar daños posteriores a la ecología del bosque. Durante el proceso del aprovechamiento deben existir lugares de acopio debidamente acondicionados para depositar y transportar fuera de las fincas desechos sólidos y líquidos.

-Luego de concluir con la fase de arrastre de los árboles, a criterio del propietario, se podría proceder con el aprovechamiento de ramas gruesas, trozas levemente dañadas, y todo tipo de madera que por sus características no podrían ser vendidas en el mercado nacional en forma de troza o madera rolliza. Eventualmente, el aprovechamiento de estos residuos se puede realizar utilizando motosierra y marco para sacar tablones de las especies que pueden ser utilizadas en mueblerías, fabricación de tarimas o bien en postería para cercas; y luego extraer los tablones o postes con el medio de transporte más conveniente, según el estado de las trochas, el clima y la cercanía de la materia prima al cargadero (Yunta de bueyes, tractor agrícola, fuerza humana, etc.).

-Al final del aprovechamiento, el Regente Forestal realizará el cierre de trochas y con ello la marcación y posterior construcción de obras de conservación por parte del propietario, esto con el objetivo de evitar en mayor medida los riesgos de erosión. Además, se incluye el levantamiento de trochas, patios de acopio y áreas de claros para poder calcular el área impactada.

-Los linderos del bosque con bosques de otras fincas se deben mantener limpios, para evitar posteriores conflictos de tenencia. Las áreas que limitan con potreros deben ser periódicamente revisadas y en caso de que el ganado esté ingresando al bosque se deberá cercar el sector afectado para que no siga ocurriendo.

Justificación del aprovechamiento de árboles caídos

En relación al aprovechamiento de madera de árboles caídos, considerando su función dentro del ciclo de nutrientes, Parker (La Selva, 1994)¹ indica los siguientes valores para la Estación Biológica La Selva de materia seca:

a- Producción de Hojarasca seca, ramas y otros: 10.9)	9.5 a 12.4 Ton. por ha. por año (promedio
b- Producción de materia vegetal bajo el suelo (raíces<2 mm. diámetro): (promedio 9 Ton.	4.6 a 10.4 Ton. por ha en 10 meses por hectárea por año)
c-Cantidad de materia de árboles caídos:	No se conoce

Valorando la información anterior, en un plazo de 15 años (Turno de corta) se espera que en promedio 163.5 toneladas por hectárea de hojarasca, ramas y otros caigan al suelo. La producción de raíces muertas sería de 135.0 toneladas, por lo que el total sería de 298.5 toneladas de desechos por hectárea en 15 años.

A dicha cantidad se le debería sumar el total de materia seca producida por la caída

¹Parker, Geoffrey G. 1994. **Soil Fertility, Nutrient Acquisition, and Nutrient Cycling**, pages 54-64 in McDade, L. A.; K.S. Bawa; H.A. Hespenheide; and G.S. Hartshorn (eds.). **La Selva Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest**: Chicago, University of Chicago Press, 486 p.

de árboles siendo este total mayor. Sin embargo, considerando que se podría aprovechar los árboles ya caídos, se propone aprovechar estos siempre y cuando no superen un 4% del total calculado anteriormente, lo que representa 11.94 Toneladas por hectárea, cada 15 años.