

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO DIRIGIDO

**ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA MADERA DEL
GENERO CEDRELLA EN IXIAMAS, PROVINCIA ABEL ITURRALDE
(DEPARTAMENTO DE LA PAZ)**

Presentado por:

FRANCISCO ARANA PATON

La Paz – Bolivia

2015

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

**ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA MADERA DEL
GÉNERO CEDRELLA EN IXIAMAS, PROVINCIA ABEL ITURRALDE
(DEPARTAMENTO DE LA PAZ)**

Trabajo dirigido presentado como requisito

Parcial para optar el Título de

Ingeniero Agrónomo

Univ. Egr. FRANCISCO ARANA PATON

Asesor:

Ing. Msc. Ramiro Mendoza Nogales

Tribunal Examinador:

Ing. Ph. D. David Cruz Choque

Ing. Msc. Juan Jose Vicente Rojas

APROBADA

Presidente tribunal examinador.

La Paz – Bolivia 2015

RESUMEN

Bolivia es un país forestal, donde se identifica tres zonas por su alto valor forestal; Pando, Beni y el norte del departamento de La Paz, donde se encuentra el cedro muy valioso para la ebanistería.

Existe mucha preocupación por la tala ilegal y su venta en forma de cuarterones ya sea a precios bajos (ilegal) o a precios altos a empresas (legal). Es necesario que la madera ilegal sea controlada y siga las normas de la Autoridad de Bosques y Tierras (ABT).

El estudio del análisis de la cadena productiva de la madera del género *cedrella* se llevó a cabo en Ixiamas provincia Abel Iturralde departamento de La Paz, tiene por objeto determinar los diferentes eslabones y sus características del aprovechamiento de la madera cedro mediante un análisis de los diferentes actores que intervienen en la cadena aplicando la metodología de Lundy.

La ABT, en base a su competencia que le otorga el ministerio de desarrollo sostenible, gobernaciones y Alcaldías tiene la potestad de dar el Plan General de Manejo forestal (PGMF), para el aprovechamiento de las especies forestales, en este caso del cedro. A pedido de las siguientes organizaciones como ser; ASLs, TCOs , EP y PP

Las concesiones forestales que otorga la ABT pueden abarcar; 5000 a 30000 hectáreas para 10 años o más pero el Área de aprovechamiento anual (AAA), llega a ser entre 600 a 800 hectáreas año. Las principales especies del municipio son; Almendrillo, ochoó, palomaria, verdolago, tajibo, nogal y cedro.

En la cadena intervienen los socios de las ASLs, representantes de la empresa, un ingeniero forestal. Una vez hecho todos los trámites legales se procede a la tumba con un motosierrista, un skidders en el rodeo, camiones tronqueros hacia el aserradero, de este punto se distribuye a la comercialización tanto al mercado local y exportación

El volumen total de cedro que se extrae anualmente de la provincia Abel Iturralde está en función a las siete ASLs establecidos en Ixiamas, cada uno de estos aprovecha en su triple AAA aproximadamente 20 palos, cada palo vota 2 metros cúbicos rola (m^3r), por lo tanto una ASLs saca 40 metros cúbicos rola (m^3r), como existen 7 ASLs el total es de 280 m^3r , cada año.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis seres queridos

- *A mi Padre y Madre (+), por haberme dado la vida y tener el anhelo y la confianza en mi formación personal*
- *A mis adoradas hijas, porque en ellas está mi iluminación tener su apoyo, afecto y amor*
- *A mi esposa por su apoyo moral y tolerancia durante mi formación académica*

..... *Francisco*

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento más inmenso a Dios porque de él proviene la sabiduría, entendimiento, conocimiento e inteligencia, ya que sin su ayuda no habría sido posible la culminación de este documento.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía por haberme impartido los conocimientos durante mi carrera profesional.

A los docentes de la Facultad de Agronomía, por su paciencia y difusión de sus conocimientos para mi formación profesional.

Al Ing. Msc. Ramiro Mendoza Nogales. Docente asesor, por sus acertadas sugerencias y correcciones en el desarrollo del presente trabajo.

Al Ing. Ph. D. David Cruz Choque Docente, por sus correcciones, sugerencias y por haberme motivado a desafiar las dificultades que pase.

Al Ing. Msc. Juan Jose Vicente Rojas., Docente revisor quien apporto conocimientos muy valederos en la mejora del trabajo.

A la Ing. Ph.D. Carmen Rosa Del Castillo Facultad de Agronomía, por sus valiosos consejos permanentes en el desarrollo y conclusión del trabajo.

Al Ing. Plinio Eduardo Henao por su desinteresado colaboración y conocimiento en el desenvolvimiento del presente trabajo.

Al Ing. Arturo Ribera por el aporte en la obtención de la información y los datos del municipio de Ixiamas.

CONTENIDO

Índice General.....	í
Anexos.....	V
Índice de cuadros.....	V
Índice de figuras.....	VI

INDICE GENERAL

CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
1.4. Metas.....	5
CAPITULO II.....	6
2. MARCO TEORICO.....	6
2.1. Marco Normativo.....	6
2.2. Marco Conceptual.....	7
2.2.1. Normativa vigente.....	7
2.2.2. Los Bosques.....	8
2.2.3. Tipos de Bosque.....	8
2.2.3.1. Bosque Nativo.....	8
2.2.3.2. Bosque Implantado.....	8
2.2.4. Cobertura Forestal.....	8
2.2.4.1. Regiones con mayor con mayor potencial forestal.....	9

2.2.5. Recursos forestales.....	11
2.2.5.1. Uso de los recursos forestales.....	12
2.2.5.2. Aprovechamiento forestal.....	12
2.2.6. El bosque como recurso económico.....	12
2.2.7. Distribución del cedro.....	13
2.2.8. La madera.....	13
2.2.8.1. La madera del cedro.....	13
2.2.9. Recursos forestales en el departamento de La Paz.....	14
2.2.10. Municipio.....	14
2.3. Sistema.....	14
2.3.1. Cadena productiva.....	15
2.3.1.1. Visión de la cadena productiva.....	16
2.3.1.2. Priorización de la cadena productiva.....	17
2.3.1.3. Convocatoria e identificación de los contactos en la cadena.....	18
2.3.1.4. Valoración de especies forestales.....	19
2.3.1.5. Tipificación de los actores.....	19
2.3.1.6. Identificación de los actores de la cadena.....	19
2.3.1.7. Escalas de intervención.....	20
2.4. Metodología de la investigación.....	21
2.5. Situación del recurso forestal en el mundo.....	22
2.6. Situación del recurso forestal en Bolivia.....	23
CAPITULO III.....	26.
3. SECCION DIAGNOSTICA.....	26
3.1. Localización y ubicación.....	26
3.1.1. Límites territoriales.....	26
3.1.2. Extensión territorial.....	27
3.2. Topografía.....	27
3.3. Distritos y comunidades.....	28
3.3.1. Recursos hídricos.....	28

3.3.1.1. Subcuenca Madidi.....	28
3.3.1.2. Subcuenca Bajo Madre de Dios.....	29
3.3.1.3. Subcuenca Heath.....	29
3.3.1.4. Subcuenca Tambopata.....	30
3.3.2. Características del lugar.....	30
3.3.2.3. Clima.....	30
3.3.2.4. Vegetación.....	30
3.3.3. Materiales.....	31
3.3.3.3. Material vegetal.....	31
3.3.3.4. Material equipo y herramienta de campo.....	31
3.3.4. Metodología.....	32
3.3.4.3. Descripción del método.....	32
a) primera fase: Fase de obtención de información.....	32
b) segunda fase: Fase de visita al campo.....	32
c) tercera fase: Fase de gabinete.....	33
3.3.4.4. Método estadístico.....	35
3.3.4.5. Variables de estudio.....	35
3.3.5. Priorización de la cadena productiva.....	35
3.3.5.3. Existencia de áreas forestales.....	35
3.3.5.4. Actores públicos y privados.....	36
a) Actores públicos.....	36
b) Actores privados.....	36
c) Organizaciones Sociales.....	37
d) Empresas.....	37
CAPITULO IV.....	38
SECCION PROPOSITIVA.....	38
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	38
4.3. Características socioeconómicas de las zona.....	38
4.3.1. Caracterización de Ixiamas.....	40
4.3.1.1.Principales especies.....	42

4.3.1.2. Principales especies forestales.....	42
4.3.1.3. Descripción fisiográfica.....	44
4.3.2. Tipos de extracción de la madera.....	45
4.3.2.1. Tecnologías: Tipo de Producción y Manejo.....	45
Existencia de Empresas, ASLs, TCOs y otras organizaciones en IXIAMAS.....	45
Categorización de las empresas en Ixiamas.....	46
b) Abundancia mínima.....	51
c) Canasta de especies.....	51
d) Remanente o semillero.....	51
e) Volúmenes y destino de la producción.....	53
4.4. Dendrología.....	56
4.4.1. Dendrología del cedro.....	56
4.4.2. Diámetro altura pecho.....	58
4.5. Canales de transporte y comercialización del cedro.....	60
4.5.1. Eslabones de la madera cedro aserrada hasta su transformación.....	62
4.5.2. Normas de calidad para la madera a nivel internacional..	63
CAPITULO V.....	64
Sección conclusiva y recomendaciones.....	64
5.1. Conclusiones.....	64
5.2. Recomendaciones.....	67
BIBLIOGRAFIA VI.....	68
ANEXOS.....	72
Anexo 1.....	73
Anexo 2.....	75
Anexo 3.....	77
Anexo 4.....	78
Anexo 5.....	79
Anexo 6.....	80

INDICE DE CUADROS

Cuadró 1	Categorías de bosques del departamento de la paz	14
Cuadro 2	Población por grupo de edad	38
Cuadro 3	Población del Municipio de Ixiamas por edad y sexo	39
Cuadro 4	Especies vegetales más comunes en el municipio de Ixiamas	42
Cuadro 5	Principales especies del municipio de Ixiamas	43
Cuadro 6	Unidades fisiográficas del municipio de Ixiamas	44
Cuadro 7	Categorías de las Empresas	46
Cuadro 8	Volumen aprovechado 2013	54
Cuadro 9	Volumen de cedro de una AAA	55
Cuadro 10	Volumen total de cedro anual	55
Cuadro 11	Dendrología del cedro	56
Cuadro 12	Calidad de madera para exportación	63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación de inventarios forestales y regiones productoras	9
Figura 2	Cadena productiva	17
Figura 3	Etapas de diseño de estrategias de competitividad	22
Figura 4	Localización del Municipio de Ixiamas	27
Figura 5	Subcuencas del municipio de Ixiamas	29
Figura 6	Descripción del método	34
Figura 7	Caracterización de Ixiamas	40
Figura 8	Caracterización de los Bosques de Ixiamas	41
Figura 9	Mapa de riqueza de especies	43
Figura 10	Motosierra para la corta y despunte del cedro	52
Figura 11	Skidders sacando tronca al rodeo	52
Figura 12	Acopio de las troncas en el rodeo	52
Figura 13	Transporte de las troncas al aserradero	53
Figura 14	Troncas para el tableado por la cierra cinta	53
Figura 15	Fruto del cedro	57
Figura 16	Largo del fuste	57
Figura 17	Semilla y fruto del cedro obtenidos en Ixiamas	57
Figura 18	Plántulas de cedro para ser trasplantadas	58
Figura 19	Determinación del diámetro en el cedro	58
Figura 20	La rola al momento de cantonear en la cinteadora	60
Figura 21	Cinteadora tableando la madera del cedro	61
Figura 22	Maquina circular en el aserradero	61
Figura 23	Transporte de madera aserrada local e internacional	63

INDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
Grafico 1	Representación fisiográfica de Ixiamas	44
Grafico 2	Número de árboles versus variedad de cedro	54
Grafico 3	Volúmenes de cedro aprovechado versus variedades	55

ANEXOS

- Anexo 1. Deforestación
- Anexo 2. Aprovechamiento de la madera
- Anexo 3. Censo forestal
- Anexo 4. Volúmenes aprovechados
- Anexo 5. Eslabones – flujograma – cedro
- Anexo 6. Aserraderos

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace muchas décadas Bolivia y en especial el departamento de La Paz en sus zonas tropicales y boscosas brinda una riqueza maderera que con tan solo explotarlo en un porcentaje se puede pagar la deuda externa de Bolivia dándole un valor agregado a los recursos maderables.

Tres regiones del oriente Boliviano están identificadas por su alto valor en recursos forestales. El norte del país en el departamento de Pando, el norte de La Paz y de Beni. La mayor parte de estas tierras boscosas cuentan con algún tipo de tenencia, pero aún no están registradas en la ABT (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras), 2011.

En la región tropical y lugares desde los 400 a 900 m.s.n.m. en bosques en pie de monte y húmedos, en pendientes y suelos profundos se encuentra la madera cedro tan valioso para la ebanistería y construcción. Todas las especies de cedro que se encuentran en esta zona han sido explotadas y deforestadas sin control alguno, pese a que la Ley forestal 1700 indica que se debe realizar el plan de manejo forestal.

A pesar de que existen direcciones que deben regular estos recursos naturales falta mucho camino por recorrer y que se debe poner un alto a la explotación indiscriminada.

En el norte de La Paz específicamente Ixiamas (provincia Abel Iturralde), existe abundante madera de todas las especies, menos las maderas preciosas que han sido extraídas en forma selectiva, especialmente el Cedro por sus cualidades y diferentes usos que se da a esta madera.

En la extracción de la madera cedro se tiene diferentes actores, los cuales forman diferentes eslabones y estos a su vez conforman una cadena de producción.

1.1. Planteamiento del problema

En Bolivia los bosques se encuentran en un proceso de transformación relacionados con actividades de explotación forestal y un aumento de la frontera agrícola, cuyas consecuencias son extinción de especies maderables, pérdida generalizada de biodiversidad, disminución de volúmenes maderables, destrucción y degradación de bosques, pérdida irreversible de ecosistemas naturales. (Goitia, 2003).

Una de las preocupaciones más grandes para el manejo forestal sostenible en Bolivia es el desarrollo de sistemas silviculturales que conlleven a la regeneración posterior al aprovechamiento. Se estima que un 78% de las especies maderables comerciales presentan regeneración escasa y los tratamientos para rectificar dicha escasez se desconocen o serían muy costosos (Mostacedo y Fredericksen 1999).

Los problemas potenciales para la regeneración incluyen tasas altas de depredación de semillas o poca germinación, falta de disponibilidad de luz debido al tamaño reducido de los claros, y producción irregular o deficiente de semillas. (Mostacedo *et al.*, 1998; Fredericken *et al.*, 2000).

En el departamento de La Paz (el norte de La Paz) Pando y Beni que son áreas específicamente forestales denominadas el pulmón de Bolivia por la densa variedad de madera que tienen, especialmente las variedades de cedro y otras de alto valor económico. Cuando éstas debieron ser administradas o explotadas como se pide en la ley forestal o ley de bosques, con cortes de cierra cinta sin abarcar mayor espacio convirtiendo en aserrín lo que se denomina la pulpa. Pero por razones de costumbre,

idiosincrasia o falta de sociabilización entre las autoridades y los colonos no se llega a un buen acuerdo.

En la actualidad el Cedro sufre cambios negativos a consecuencia de la tala indiscriminada que se realiza en las zonas productoras (pronto ingresara en la lista de especie en peligro de extinción) , por la necesidad económica de los comunarios ya que estos no son controlados por la ABT.

Los colonos venden a las grandes empresas la madera y estos hacen que la madera de calidad suba de precio, por lo tanto los artesanos que requieren esta materia prima no acceden fácilmente. En consecuencia acceden a otras maderas de baja calidad, a tableros aglomerados, reciclaje de aserrín que hace el producto final no sea de buen acabado, corta duración.

1.2. Justificación

La tala legal es controlada por la ABT (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras), pero no realiza un control eficiente del aprovechamiento anual de la madera por falta de recursos humanos y tecnológicos, permitiendo de esta manera se realice la tala indiscriminada de las áreas forestales donde no se tiene control sobre las maderas de alto valor económico.

La tala ilegal es realizada por el comunario, colono o lugareño, debido a las necesidades económicas vendiendo la madera preciosa (cedro) en forma de cuarterones o en rollo (tronca) a un precio bajo a los rescatistas, donde cubre los gastos realizados en la corta del árbol y tener algo de ganancia.

A parte como ejemplo es necesario mencionar según el estudio realizado por BOLFOR (Camacho *et al.*, 2001), realizado con imágenes satelitales la deforestación creció en más del 80 % en un solo departamento (Santa Cruz) a consecuencia del proceso de saneamiento y titulación de tierras, expansión

agrícola y ganadera con el fin de mostrar tierras en producción (Killeen *et al.*, 2003).

El desarrollo que implementa el gobierno con nuevos asentamientos, carreteras y obras de ingeniería hace que exista una considerable deforestación, tala indiscriminada y quema de tierras para el aprovechamiento maderero.

La crisis económica, que ha llevado a que muchas empresas, se autoabastezcan de madera ilegal como una manera de bajar sus costos (Hugo Franck, c.p.); e igualmente la depresión de economías locales (pequeños aserraderos, carpinterías), que por razones de volumen y precio logra abastecerse de estas fuentes.

En la provincia Abel Iturralde por tener poca población también existe nuevos asentamientos, además de los nativos del lugar, lo cual genera que esa población para tener recursos en forma inmediata corte el árbol y lo venda en forma de tronca a empresas que realizan la extracción de madera Cedro y otros sin respetar las normas de la ABT.

1.3. Objetivos

Objetivo General

Analizar la cadena productiva de la madera del género ***Cedrella*** en Ixiamas, Provincia Abel Iturralde (Departamento de La Paz).

Objetivos Específicos

- Caracterizar la zona de extracción de madera del género *Cedrella* e identificación de las especies extraídas.
- Elaborar la descripción dendrológica de las variedades del género en estudio.
- Identificar los canales de transporte y comercialización de la madera cedro.

1.4. Metas

- Obtención de un mapa de distribución del género *cedrella* en Ixiamas provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz.
- Elaboración de las fichas dendrológicas de las especies en estudio
- Establecer una logística de los canales de transporte y comercialización a los centros de transformación.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Marco Normativo

Desde el momento en que se pone en vigencia la Ley 1700 para tratar de normar las extracciones de los recursos forestales y regular el aprovechamiento en forma sostenida, promoviendo actividades forestales eficientes, otorgando derechos, estableciendo obligaciones y procedimientos para resolución de conflictos, a la vez garantizando una seguridad para las inversiones de todo índole como ser comunitarias, familiares, públicas y privadas. A partir de la Ley FORESTAL los actores anteriores se preocupen, informen recapaciten, en cuanto a las extracciones de los recursos maderables y los planes de manejos forestales. (Reglamento de la Ley Forestal 1700, 2011).

De la misma forma el Poder Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia podrá disponer restricciones administrativas, servidumbres administrativas, prohibiciones, prestaciones, y demás limitaciones legales, precautelando la

protección y la sostenibilidad del manejo forestal. En la actualidad el sistema forestal está regulado por la ABT (autoridad de fiscalización y control social de bosques y tierra), como organismo regulador del sistema y el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal como organismo financiero.

También tienen la participación las Gobernaciones y las Alcaldías de acuerdo a sus atribuciones que les otorga la Ley Forestal en su Capítulo III Artículo 24 y 25. (Reglamento de la ley Forestal 1700. 2011).

En consecuencia y en el campo estrictamente de la gestión forestal, la ley forestal otorga a favor de los Gobiernos Municipales, recursos financieros en un 25 % del total proveniente del pago de patentes de las concesiones y autorizaciones de aprovechamiento forestal comercial que se realizan en su jurisdicción municipal. Así mismo, este hecho, generador de un derecho financiero, establece obligaciones exigibles, como el de creación de unidades forestales municipales para la prestación de servicios a favor de los usuarios forestales, así como de inspección y prevención de actividades forestales que se desarrollan en su ámbito. (Proyecto Bolfor II, 2009)

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Normativa vigente.

Estas son reglas que se deben seguir y ajustar en las tareas y actividades en el aprovechamiento forestal.

En Bolivia la normativa forestal carece de mecanismos efectivos de prevención, protección y mitigación respecto a los recursos forestales debidos a la existencia de vacíos jurídicos, incumplimiento de disposiciones por parte de la sociedad, desconocimiento de la norma respecto a las comunidades originarias que se encuentran ubicadas en el lugar, (Leyton, 2011).

2.2.2. Los Bosques

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida. Son el hábitat de multitud de seres vivos, regulan el agua, conservan el suelo, la atmósfera y suministran multitud de productos útiles. Los bosques proveen una variedad de beneficios para los seres humanos, como: la madera, los frutos, las plantas medicinales, (López, 2004).

2.2.3. Tipos de Bosque

2.2.3.1. Bosque nativo

Se denomina Bosque Nativo al bosque que se encuentra en su lugar desde hace muchos años, que no ha sido plantado por el hombre y que está formado por especies autóctonas originarias del lugar. También se le llama Bosque espontáneo o Bosque natural, (Ribera, 2008).

2.2.3.2. Bosque implantado

Bosque implantado se refiere al cultivo de árboles hecho por el hombre (bosque artificial), con el objetivo de producir madera, leña o generar otro bien o servicio, (Angulo, 2010).

2.2.4. Cobertura forestal

La Cobertura forestal de Bolivia es de 53.4 millones de hectáreas, equivalente al 48 % del territorio nacional. Están distribuidos en tres regiones altitudinales correspondientes a tropical, subtropical y templado, conformando ecosistemas forestales (Goitia, 2003).

Se define como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo a una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las

coberturas vegetales inducidas que son resultado de la acción humana como son las áreas de cultivo. (Goitia, 2000)

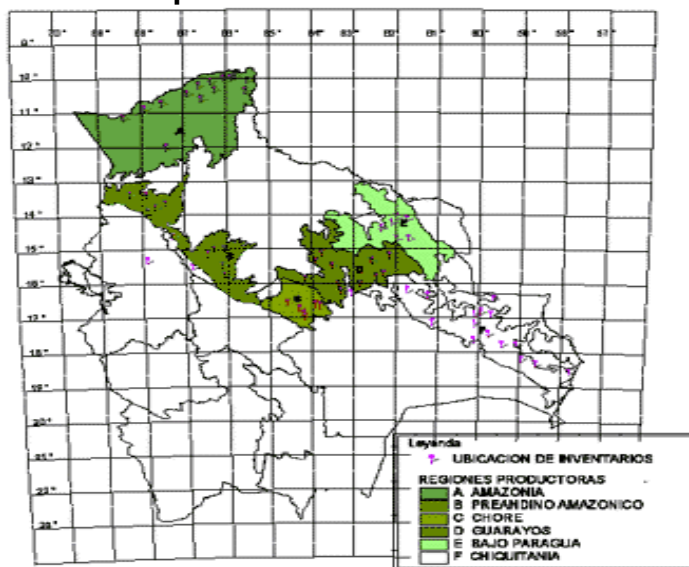
2.2.4.1. Regiones con mayor Potencial Forestal

Los bosques naturales están situados sobre paisajes de llanura con topografía plana a ondulada, definiendo las regiones productoras forestales constituidas de especies maderables y no maderables con diferentes características.

Según la ABT en base a los Planes Generales de Manejo Forestal, se definen las siguientes regiones forestales de producción:

- La Amazonia
- Pre andino
- El Chore
- Guarayos
- El Bajo Paragua
- La Chiquitania

Figura 1. Ubicación de inventarios forestales y regiones productoras



Fuente: Cámara nacional de Comercio 2014

De acuerdo al lugar de estudio que abarca el norte del departamento de la Paz, la provincia Abel Iturralde se tiene: dos regiones productoras.

- Amazonia
- Pre Andino Amazónico

En la Región Amazónica de Bolivia se tiene la siguiente clasificación:

- **Bosque semihúmedo Amazónico:** Abarca un área de 0.3 millones de has, sus características son similares para el Bosque Húmedo Amazónico y las especies más representativas son; Almendro (*Dipterix odorata*), Achachairu (*Rheedia macrophylla*) Cola de Mono (*Polypodium decadanum*) Cedro (*Cedrela odorata*), Gabetillo (*Aspidosperma rigidum*) Goma (*Hevea brasiliensis*) , Itauba (*Heisteria sp*) , Isigo (*Tetragastris altísima*), Negrillo (*Nectandra sp*) y Mara (*Swietenia Macrophylla King*).
- **Bosque Húmedo Amazónico:** Se extiende en el extremo norte de Bolivia (Pando, norte de La Paz y Noroeste de Beni), correspondiendo a una superficie de aproximadamente de 9.8 millones de has. En esta formación predomina el Bosque alto de tierra firme, las especies más importantes son; Castaña (*Bertholletia excelsa*), Itauba (*Heisteria sp*), Murure, Nui (*Pseudolmedia laevis*), Caucho (*Castilla ulei Warb*), Almendrillo (*Dipterix odorata*), Cedro (*Cedrela odorata*), Mara (*Swietenia macrophylla King*), Palo maría (*Caluphyllum brasiliense*) y Siringa (*Hevea brasiliensis*).
- **Bosques de Producción:** Son aquellos exclusivamente relacionados con las formaciones forestales naturales (nativas) y los bosques de producción vinculados a forestaciones y reforestaciones.

En la Región Pre andina Amazónica:

- Se encuentra en la Provincia Iturralde y Franz Tamayo, norte de La Paz. El sector suroeste existen serranías, subandinas con altitudes de 1300 msnm y pie de monte con sedimentos coluvio-aluviales. La provincia Iturralde se caracteriza por tener un clima tropical húmedo con una época de sequía corta (Montes de Oca, 1997).
- De acuerdo a la caracterización de la vegetación se identifican los siguientes tipos de bosque.
- **Bosques altos de suelos bien drenados**, que cubren las terrazas intermedias a inferiores de laderas y llanuras próximas al pie de monte.
- **Bosques medianos estacionalmente inundados**, caracterizado por una fisonomía de bosque mediano a bajo (chaparral) en llanuras.
- **Bosques medianos con presencia de tacuaral de llanuras**, presentan suelos arcillosos medianamente a mal drenados.
- **Bosques medianos o mal drenados**, ubicados en llanuras bajas presentan suelos franco arcillosos a arenos arcillosos.

2.2.5. Recursos forestales

Los recursos forestales son el conjunto de elementos potencialmente útiles de los bosques. Están constituidos por las tierras forestales y recursos naturales existentes con todos sus productos y subproductos, donde los bosques son la máxima expresión de riqueza, con árboles, arbustos y hierbas, animales superiores carnívoros y herbívoros, insectos, hongos y bacterias, que junto al suelo y el clima contribuyen a su formación como ecosistema forestal (Agruco, 2011).

2.2.5.1. Uso de los recursos forestales

Los usos de los recursos forestales se concentran principalmente para fines industriales de la madera, provocando una presión sobre los bosques con la extracción de cinco especies: mara (*Swietenia macrophylla* King), cedro (*Cedrela odorata*), ochoo (*Hura crepitans*), palo maria y roble (*Amburana cearensis*), que en las últimas décadas representa el 60 % de la madera extraída, dando lugar a la subutilización del potencial global de los bosques y degradando muchas zonas boscosas del País. (Ver Anexo 1)

Las principales 10 especies maderables más aprovechadas en Bolivia representan solo el 56.4 % del total de madera aprovechada anualmente, ya que el restante 43.96 % corresponde a otras especies de producción mucho menores (Agruco, 2011).

2.2.5.2. Aprovechamiento Forestal.

El Aprovechamiento de los bosques en nuestro país, se realiza mediante un sistema de extracción selectiva y su utilización por medio de industrias dispersas e independientes, sistema que permite el aprovechamiento de pocas especies forestales y el agotamiento de las mismas a muy corto plazo.

La ABT aprobó planes de manejo para los distintos usuarios del bosque, la mayor parte para pueblos indígenas, le siguen las comunidades campesinas y propietarios privados. En consecuencia, el 62 % de la superficie es de los pueblos indígenas y solo el 5 % de propietarios privados, no se considera a empresas forestales concesionarias (ABT, 2012).

2.2.6. El bosque como recurso económico

El bosque es parte de un dominio natural del que toda comunidad de un país se interesa en forma diversa. El bosque tiene un significado biológico y

económico, participando en ambos sectores social – económicos, a veces en forma limitada o aun equivocada para su propio interés por falta de tradición y desconocimiento de valores y usos. El bosque es una empresa natural dinámica a la cual el hombre apoya, con el fin de mejorarla y ampliar sus beneficios. Surgen valores de bosque que refleja la renta natural y la renta adicional estimulada por el hombre (Borries, 1990).

2.2.7. Distribución del cedro.

En Bolivia, especies de cedro *Odorata* y *fissilis* se encuentran distribuidas en el norte de La Paz áreas boscosas en Pando y Beni, y al oeste y noreste de Santa Cruz, siendo *C. fissilis* la de mayor distribución pasando por Chuquisaca y Tarija; *C. lilloi* estaría restringida a estos dos últimos departamentos incluyendo parte de Santa Cruz. Navarro y Maldonado,(2004)

Requerimientos ecológicos.

Las especies de *Cedrella* son demandantes de luz para desarrollar y pioneras de larga vida (Toledo et al., 2005), crecen en suelos y topografía variables y en general requieren buen drenaje (Mostacedo et al., 2003)

2.2.8. La Madera.

Es el material más antiguo usado por el hombre, sus propiedades son menos conocidas que las de otros materiales, hoy en día con la creciente escasez de materiales es necesario conocer sus propiedades tecnológicas y usos apropiados para las diferentes especies maderables, estas características tan importantes cuando la producción y consumo mundial de madera aumenta cada día debido al crecimiento poblacional.

2.2.8.1. La madera del cedro.

La madera del cedro es liviana a semipesado, es altamente durable y se seca rápidamente sin encogerse o partirse, siendo fuerte en proporción con

su peso, con buena estabilidad dimensional cuando se manufactura. Mientras más alta sea su calidad, más atractivos son su color, grano y olor. La madera es valiosa, no solo por su facilidad de trabajo sino por su resistencia a la polilla, termitas y pudrición (Cintrón, 1990)

2.2.9. Recursos forestales en el departamento de La Paz

De acuerdo al mapa de cobertura y uso de la tierra, (Brokmann *et al*, 1978) La Paz tiene una superficie departamental de 13.398.500 hectáreas, de las cuales la superficie de bosque representa 6.138.100 hectáreas lo que representa aproximadamente el 45.82 % del departamento.

Cuadro 1 Categorías de bosques del departamento de La Paz

CATEGORIAS	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Bosque en tierras altas	134.000	1.00
Bosque en tierras de altura intermedia	3.246.200	24.26
Bosque en tierras bajas	2.755.600	20.57
Otros bosques	2.300	0.02
Total	3.138.100	46

Fuente: Modificación de Goitia (2000) en base a Brockmann

2.2.10. Municipio

Según la ley N°.2028 de Municipalidades aprobada el 28 de octubre de 1999, el municipio es la unidad territorial, política y administrativamente organizada, en la jurisdicción y con los habitantes de la sección de provincia, base del ordenamiento territorial del estado unitario y democrático boliviano.

2.3. Sistema

Un sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo (Hart, 1895)

El mismo autor indica que hay dos palabras claves en esta definición, arreglo y actúan, las cuales implican dos características de cualquier sistema: estructura y función. Todo sistema tiene una estructura relacionada con como “actúa” el sistema. En resumen, se puede definir un sistema como un arreglo de componentes que funciona como una unidad. Si la unidad del sistema, formada por los componentes funciona, sin tener interacción con otros componentes del ambiente que rodea a la unidad, el sistema se define como cerrado. En el mundo real los sistemas son abiertos, es decir, tienen interacción con el ambiente. Esta interacción resulta en entradas y salidas a la unidad. Al observar fenómenos reales y definir conjuntos de componentes que forman unidades, las fronteras entre unidades constituyen los límites de cada sistema.

2.3.1. Cadena productiva

Bourgeois (1999) señala que el concepto de cadena productiva precisamente articula en los mismos procesos de análisis al conjunto de los actores involucrados en las actividades de producción primaria, industrialización, transporte, comercialización, distribución y consumo.

Huanca *et al.* (2004) indica que una cadena productiva es el conjunto de agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo, desde la provisión de insumos y materias primas, su transformación, y producción de bienes intermedios y finales, hasta su comercialización en los mercados internos y externos, incluyendo proveedores de servicios, sector público, instituciones de asistencia técnica y organizaciones de financiamiento.

Lundy (2003) indica que el enfoque de cadena, deja por fuera o por lo menos no identifica, dos aspectos que son claves para entender el comportamiento de la cadena: las organizaciones empresariales y los servicios de apoyo – dentro de una cadena normalmente intervienen varias organizaciones

empresariales, tanto formales como empresariales, tanto formales como informales, que son importantes para llevar el producto desde la finca hasta el mercado final. Una limitante de la visión tradicional de cadena productiva es que no se mira con detalle a aquellas organizaciones, como su estructura, su capacidad o las articulaciones entre sí.

La cadena productiva forestal involucra un número de etapas interconectadas, a través de la unión entre producción, extracción, transformación y consumo; esta dimensión implica que se consideren los distintos procesos productivos y relaciones económicas que se producen entre la oferta inicial y demanda final (Salazar y Van der Heyden, 2004), estos procesos son los siguientes

- La producción y provisión de insumos y bienes de capital para la actividad forestal
- El proceso de producción forestal
- El acondicionamiento, empaque y transporte de la madera
- Los distintos procesos de transformación industrial
- El arpillado y la comercialización de la madera aserrada
- La distribución mayorista y minorista de la madera
- Consumo final

2.3.1.1. Visión de la cadena productiva

Un primer intento de responder a la problemática de los productores fue el desarrollo del enfoque de cadena productiva, con el fin de ver la totalidad de la cadena, desde la unidad productiva hasta el mercado del producto final, pasando por cada etapa de manejo post cosecha y procesamiento. Este enfoque de cadena deja por fuera, o por lo menos no identifica explícitamente, dos aspectos que son claves para entender el

comportamiento de una cadena: las organizaciones empresariales y los servicios de apoyo (Lundy *et al.*, 2004).

La visión de la cadena productiva forestal parte del hecho de que los productos forestales: Maderables, no maderables y servicios ambientales, son el resultado de la actividad interrelacionada e interdependiente de un conjunto heterogéneo de actores, operando en distintas etapas productivas, industriales, comerciales, de transporte y distribución; con la participación de actores públicos y privados; realizadas en mercados locales, regionales, nacionales e internacionales (Gutman y Reca, 1998).

Los distintos actores de las cadenas productivas se vinculan entre sí para llevar el producto de un estado a otro, desde la producción hasta el consumo. La estructura y dinámica de todo este conjunto de actores, acciones, relaciones, transformaciones y productos es lo que se conoce como cadena productiva, entendiéndose esta como “conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y comercialización de un producto hasta al consumidor final” (Gotrett y Lundy, 2007)

Figura 2 Cadena productiva del cedro



Fuente: Elaboración propia

La cadena identificada permite localizar las empresas, las instituciones, las operaciones, las dimensiones y la capacidad de negociación; además las tecnologías, las relaciones de producción y relaciones de poder en la determinación del precio.

2.3.1.2. Priorización de la cadena productiva

Cuando se ha tomado la decisión de usar el enfoque de estrategia de competitividad, el primer paso en la metodología es la selección de una cadena productiva para trabajar. Esta decisión puede ser tomada con base a

diferentes criterios de selección, los que van desde el enfoque de una intervención existente en un territorio, hasta el uso exclusivo de señales de mercado. No existe una manera única para hacer esta selección, ya que, es decisión de la entidad que implementara el proceso; pero, es importante reflexionar sobre el impacto que el uso de diversos criterios podrían tener sobre el éxito o no de la estrategia (Lundy *et al.*, 2004)

Los criterios de selección parten de los siguientes conceptos: demanda de mercado, rentabilidad del producto, cobertura o impacto, factibilidad económica, organización existente y acompañamiento. Cada criterio es valorado por una puntuación de calificación el cual es sumado, y que determina la realización o no del estudio. Al final de este proceso se tienen los criterios ordenados desde el más, hasta el menos importante y se le asigna una puntuación a cada uno. Por ejemplo, si hay cinco criterios, el más importante podría tener un peso de cinco puntos, el segundo de cuatro, el tercer de tres, el cuarto de dos y el quinto de un solo punto (Lundy *et al.*, 2004)

2.3.1.3. Convocatoria e identificación de los contactos en la cadena

Según Lundy *et al.* (2004), una vez identificadas las cadenas es necesario averiguar si existe la información necesaria para avanzar con sus análisis. Una revisión que se recomienda es la de datos y contactos de mercado: ¿a quienes se vende? ¿o se venderá) este producto?, ¿a qué precio?, ¿ en qué momento del año?, ¿en qué presentación?, ¿Cuáles son los rangos de calidad aceptable al comprador ?

Un sondeo rápido de mercado no pretende ser un estudio completo del mercado sino un ejercicio corto que permite identificar ciertos aspectos claves del mercado o los mercados para el producto o los productos de la cadena. Por lo tanto, se busca información específica clave que ayuda a tomar decisiones (Lundy *et al.*, 2004)

2.3.1.4. Valoración de especies forestales

Orosco (1978) indica que en todo estudio de valoración de bosques es importante definir el actor social desde cuyo punto de vista se realizara la estimación y medición de los beneficios y costos, relacionada con la utilidad pasada y actual como lo percibe dicho autor. Los usos económicos también son indirectos – como los servicios ecológicos por lo tanto los bosques tienen un valor de existencia que representa el beneficio percibido por algunas personas por el simple hecho de que existen.

2.3.1.5. Tipificación de los actores

La tipificación de los actores consiste en un esfuerzo para constituir categorías homogéneas en cada uno de esos eslabones, que permita superar las limitaciones de las investigaciones que se sustentan en grandes agregados. La constitución de esas categorías se hace a partir de una combinación de criterios principales, como podría ser la importancia del producto en la economía de la finca, la ubicación geográfica, el tipo de organización, etc. En la tipificación de los productores y así constituir categorías distintas entre ellas, pero donde cada una representa a un grupo homogéneo, con resultados técnicos y económicos específicos (Bourgeois, 1999).

2.3.1.6. Identificación de actores de la cadena

La identificación de actores claves consta de dos pasos:

- ❖ Un análisis por función de la cadena
- ❖ Un análisis dentro de la cadena de cada eslabón funcional.

El primero busca identificar los participantes de la cadena por función. Para todas estas actividades se establece la organización de talleres, reuniones, entrevistas para poder establecer los mapeos, identificación y análisis de problemas y de negociación final, que son los mecanismos principales para

conseguir información sobre la cadena, discutir sus dificultades, buscar posibles soluciones; por tanto, una organización adecuada de estos espacios es importante. Factores a tener en cuenta son: la explicación del proceso del proyecto, el sitio, el tiempo necesario para cada taller y el proceso total, los resultados esperados y el uso de los resultados. (productores, transformadores, mercado y servicios de desarrollo empresarial) ubicarlos y conseguir algunos datos sobre ello. Al final se determina con un listado de actores (personas, grupos, empresas, etc. Por función). El segundo, se entra a mirar cuales son las diferencias entre estos actores; algunos criterios son:

- ❖ **Nivel asociativo.** En productores, si pertenecen a una asociación o no.
- ❖ **Nivel tecnológico.** En transformadores, si es una actividad industrial o artesanal.

2.3.1.7. Escalas de intervención

Según Lundy (2003) las “escalas” de intervención hacen referencia a la cobertura geográfica que tiene la cadena a trabajar:

- **Escala micro regional:** se refiere a una escala local que puede ir desde un pueblo hasta una municipalidad. Esta escala es útil cuando se pretende trabajar con procesos de desarrollo comunitario.
- **Escala regional:** Lo regional incluye más de una municipalidad, y puede llegar a cubrir territorios más amplios, tipo departamento o provincia. Esta escala es útil para trabajar cadenas agro empresariales más amplia (en términos geográficos) o más complejos (en termino de interrelaciones) como “clusters” o sistemas agroalimentarios localizados.
- **Escala nacional:** se enfoca hacia una sola cadena de una nación y presenta ventajas cuando el objetivo del ejercicio es formular políticas o

planes de mediano o largo plazo para fomentar la competencia nacional de un producto dado.

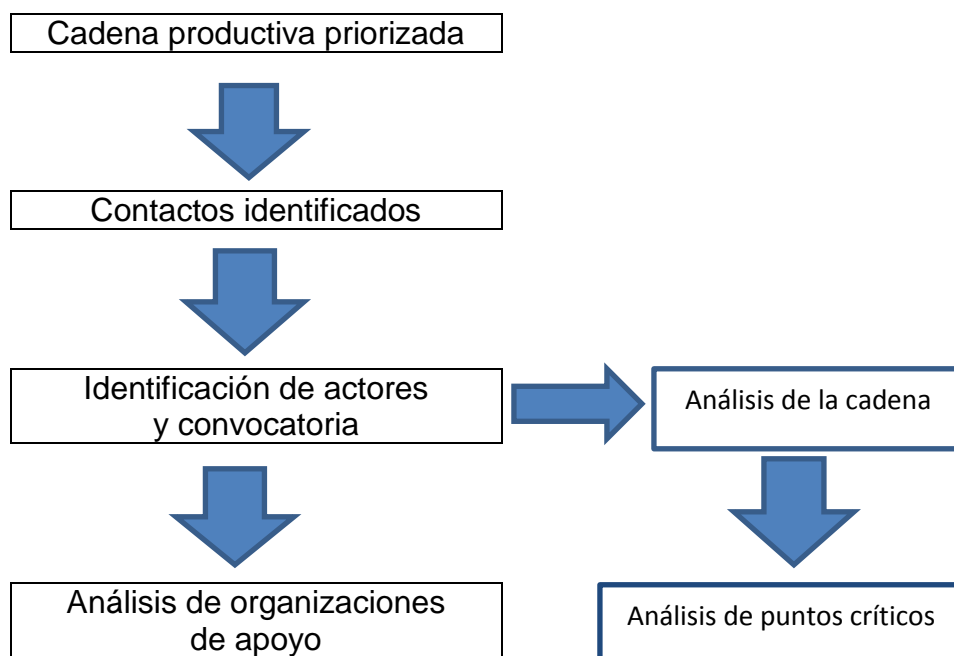
2.4. Metodología de la investigación

El cuestionario empleado en una encuesta, es un formato o texto redactado en forma de interrogatorio que sirve para obtener información acerca de las variables que se va investigar, puede ser aplicada personalmente, por correo, en forma individual o colectiva (Múnich y Ángeles, 1997).

Según Hernández (1998), el diseño de investigación de tipo transeccional o transversal correlacional/causal es aquel que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado; es un diagnóstico sistémico en el que se pretende entender el “por qué” de lo que se observa, es decir elaborar modelos explicativos del funcionamiento de la realidad y establecer relaciones explicativas entre los diversos fenómenos analizados.

La metodología usada en la elaboración del presente trabajo está de acuerdo a las consideraciones indicadas por lo que se aplicó una combinación coherente de metodologías respaldado por teorías, fundamentos y recomendaciones por Méndez (1998), Munich y Ángeles (1997) y Hernández (1997), que señalan que los estudios descriptivos se sustentan en teorías específicas en la recolección de información como la observación, las entrevistas y los cuestionarios y estas fueron sometidas a un proceso de codificación, tabulación y análisis, con el propósito de delimitar los hechos que conforman el problema de la investigación.

Figura 3 Etapas de diseño de Estrategias de Competitividad



Fuente: Lundy et al. (2004)

2.5. Situación del recurso forestal en el mundo

El mundo posee poco menos de 4000 mil millones de hectáreas de bosques, que cubren alrededor del 30 por ciento de la superficie terrestre mundial. Los bosques, están distribuidos de forma desigual en el mundo: de los 229 países u otras zonas objeto de presentación de informes para la FRA 2005, 43 poseen superficies forestales que superan el 50 por ciento de su superficie terrestre local, mientras que 64 disponen de superficies forestales inferiores al 10 por ciento. Cinco países (la Federación de Rusia, el Brasil, el Canadá, los Estados Unidos de América y China) abarcan juntos más de la mitad de la superficie forestal total BOLFOS II (2009).

La creciente demanda de madera obliga a responder con una enérgica política forestal, desarrollo de nuevas tecnologías, mejoramiento de especies forestales, aprovechamiento de los mejores sitios forestales y una gran capacidad de inversión.

La realidad mundial de los últimos 50 años de consumo de madera se triplicó, superando ahora los 4000 millones de metros cúbicos. El consumo en EE.UU es de 3.2 metros cúbicos y el promedio mundial es de 0.73 metros cúbicos por habitante año, y la tendencia va en aumento.

Paralelamente, a mayor calidad de vida y confort implica paradójicamente un aumento en la emisión dióxido de carbono; uno de los responsables del efecto de invernadero. Esto compromete a naciones y pueblos a generar modelos de fijación de carbono y nada mejor que impulsar la implantación de grandes superficies de masas forestales cultivadas y el manejo sustentable de bosques nativos. BOLFORD II (2009)

El comercio mundial de productos forestales es gigante, superior a la suma del comercio global de los productos agrícolas y ganaderos juntos. Basta decir que la facturación forestal ya supera los 110.000 millones de dólares anuales. Esta realidad habla de la importancia que le debemos asignar al sector, como país, como provincia o como inversor o empresario e insertarnos en el primer nivel productivo y generador de riqueza. BOLFORD II (2009)

2.6. Situación del recurso forestal en Bolivia

Según BOLFORD II (2009) Bolivia cuenta con una extensión de aproximadamente 1,098.581 Km², de los cuales el 58 por ciento están cubiertos por bosques naturales y tierras forestales. Estas características y potencial de uso mayor forestal, han permitido que 41 millones de hectáreas (aproximadamente 45 % del territorio nacional) sean declaradas como tierra de producción forestal permanente mediante el decreto supremo N° 26075 promulgado el 16 de febrero de 2001.

Asimismo, en función a los planes departamentales de uso de suelos y a las masas forestales que evidencian preferentemente vocación forestal, se

determina que 41 millones de hectáreas, 28.1 millones están clasificados como áreas de aprovechamiento forestal bajo planes de manejo sin restricción; 10.6 millones se encuentran en áreas protegidas, sujetas a aprovechamiento en el marco de sus respectivos planes de manejo y categorías establecidas; y 2.3 millones de hectáreas consignadas como inmovilizadas por su importancia ecológica para los departamentos de Chuquisaca y Tarija.

En este contexto, es que bajo el marco de la ley Forestal, el estado reconoció derechos de uso forestal concesional en 5.5 millones de hectáreas y autorizaciones de aprovechamiento forestal en 3.2 millones de hectáreas. Por tanto, de 28 millones de hectáreas sin restricción aproximadamente 9 millones de hectáreas se encuentran bajo manejo forestal y 19 millones de hectáreas de tierras forestales no cuentan con planes de manejo que garanticen su aprovechamiento forestal sostenible. BOLFORD II (2009)

Asimismo, de 9 millones de hectáreas de bosques bajo manejo, 2.2 millones cuentan con certificación forestal voluntaria, lo que garantiza que la madera que se extrae de esas áreas proviene de un bosque manejado según estándares ambientales voluntarios más elevados del mundo, poniendo además a nuestro país como uno de los líderes mundiales en manejo de bosques naturales tropicales. INE (2006)

En lo referente a índices de aprovechamiento de desarrollo socioeconómico, debemos mencionar que actualmente se generan por exportación de productos forestales maderables y no maderables aproximadamente 200 millones de dólares y 300 mil empleos directos e indirectos pero este subsector contribuye con el 3 % del producto interno bruto. (INE 2006) (BOLFORD II, 2009)

CIMAR (2014), advierte que bosques bolivianos certificados disminuyeron en 50 %. Entre las principales causas para la disminución de los bosques

certificados se encuentran las invasiones territoriales por parte de campesinos, colonos y piratas, que hicieron insostenible el manejo forestal a largo plazo.

Bolivia dejó el liderazgo en la certificación de los bosques naturales tropicales porque disminuyó en 50 % la superficie de hectáreas certificadas, debido a conflictos sociales, ocupaciones, la agricultura migratoria y mecanizada, así como la ganadería de reemplazo, según el director del Centro de Investigación de Recursos naturales CIMAR, (2014)

Bolivia fue el líder mundial en certificación de Bosques cuando se llegó a tener más de 2 millones de hectáreas de bosques tropicales certificados bajo el sistema FSC (Forest Stewardship Council). Actualmente se tiene alrededor de 1 millón de hectáreas, es decir se perdió el 50 %.

Según la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA) 2014, los productos de origen forestal (madera, muebles, frutos, etc.) certificados garantizan al consumidor que lo que compra proviene de bosques manejados sosteniblemente y, ayudan a combatir la tala ilegal y a fomentar las principales funciones de los recursos forestales, como la contribución al mantenimiento de numerosos ecosistemas y a la diversidad biológica; así como el sustento económico de poblaciones rurales e indígenas, entre otros.

CAPITULO III

3. SECCION DIAGNOSTICA

3.1. Localización y ubicación

El presente estudio se realizó en las tierras bajas del departamento de La Paz, provincia Abel Iturralde, municipio de Ixiamas, Ubicado al norte del departamento.

Geográficamente se encuentra ubicada entre las coordenadas $16^{\circ} 16' 30''$ de latitud sud y $15^{\circ} 14' 50''$ de longitud oeste, con una altitud de 254 m.s.n.m, situada a una distancia de 550 km. de la ciudad de La Paz. (Plan de Desarrollo Municipal – Ixiamas 2009 – 2013)

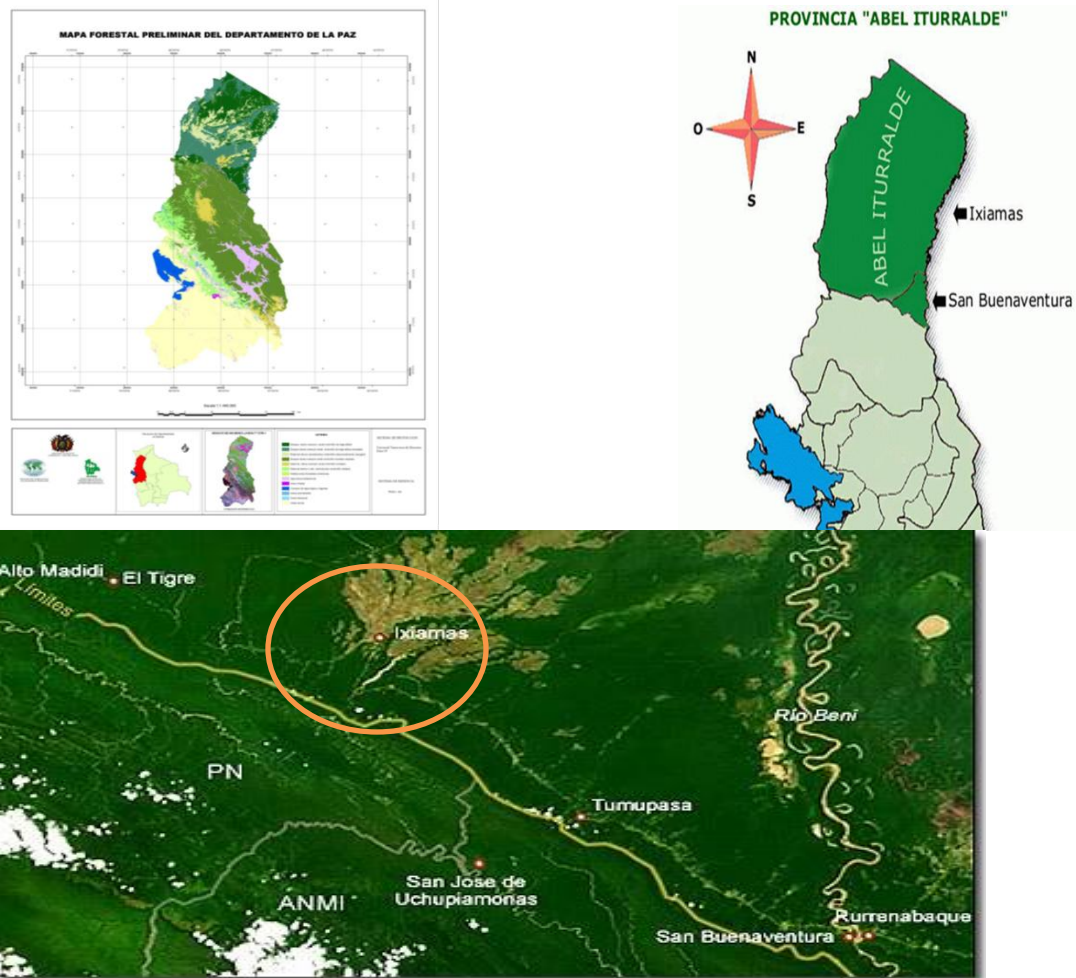
3.1.1. Límites territoriales

Limita al Norte con el Departamento de Pando, al sur con la sección Municipal de San Buenaventura y Provincia Franz Tamayo, al este con la Sección Municipal de Reyes del Departamento del Beni y al oeste con la Republica del Perú. (Plan de Desarrollo Municipal – Ixiamas 2009 – 2013).

3.1.2. Extensión territorial

El Municipio de Ixiamas cuenta con una extensión territorial de 37.189 Km², que representa el 93 % de la superficie total de la Provincia.

Figura 4: Localización del Municipio de Ixiamas.



Fuente: Infobol 2004, Plan de Desarrollo Municipal-IXIAMAS-2013.

3.2. Topografía

La región presenta una topografía plana a ondulada, con pendientes moderadas, comprendidas entre 0 y 5 %.

La población de Ixiamas cuenta con un límite natural demarcado por el río Etaca. Tiene un radio urbano de 2.500 m.

3.3. Distritos y comunidades

Ixiamas está constituida legalmente por 5 distritos, conformados por 37 comunidades, de las cuales 31 cuentan con personería jurídica y 6 se encuentran en trámite.

En la jurisdicción territorial se encuentran 3 Tierras Comunitarias de Origen (TCOs): la TCO Tacana I y la TCO Araona, y está en proceso de titulación la TCO Tacana II (Madre de Dios), y un Concejo Indígena de Comunidades Tacanas de Ixiamas (CICOTI).

En la jurisdicción municipal cohabitan comunidades originarias y campesinas (lugareñas y migrantes).

Las comunidades pertenecientes a la TCO Tacana están representadas por el Concejo Indígena de Comunidades Tacana de Ixiamas (CICOTI) y por el Concejo Indígena de Pueblo Tacana (CIPTA), y las comunidades colonas se encuentran afiliadas a la Federación Sindical de Productores Agropecuarios de la Provincia Abel Iturralde FESPAI.

- Ixiamas
- Tahua
- Carmen del Emero
- Esperanza del Madidi V Madre de Dios
-

3.3.1. Recursos hídricos

Ixiamas tiene un gran potencial hídrico con decenas de ríos de acuerdo a las siguientes subcuencas:

3.3.1.1 Subcuenca Madidi

Esta cuenca se ubica en su totalidad dentro del municipio de Ixiamas, drena un área de aproximadamente 12776,3 km².

3.3.1.2 Subcuenca Bajo Madre de Dios

Esta subcuenca abarca la región que corresponde a la parte baja de la cuenca del río Madre de Dios. Los límites de esta cuenca están determinados desde la confluencia con el Río Tambopata en Puerto Maldonado (Perú) hacia el oeste, hasta su confluencia con el Río Beni en el noreste.

3.3.1.3. Subcuenca Heath

Esta cuenca fronteriza es compartida por Perú y Bolivia, el Río Heath se constituye en el límite político entre ambos países desde su nacimiento hasta su confluencia con el Río Madre de Dios en la localidad de Puerto Heath.

3.3.1.4. Subcuenca Tambopata

Esta subcuenca se encuentra dentro la subcuenca secundaria del río Madre de Dios, pertenece en un 95% a la República del Perú, sólo una pequeña superficie sobre los ríos Colorado y Lanza están dentro de territorio boliviano.

Figura 5 Subcuencas del municipio de Ixiamas



Fuente; Norte paceño.org/municipios/Ixiamas/ixiamas-rios.gif

3.3.2. Características del lugar

3.3.2.3. Clima

En Ixiamas el clima es tropical monzónico - cálido que se comporta con relativa homogeneidad en el espacio y cierta estacionalidad en el tiempo. Se distingue también una estacionalidad temporal, que definen la “época de lluvias” desde noviembre a marzo donde se tienen las lluvias más intensas con la máxima en febrero (307 mm), y la época seca desde abril a octubre donde las precipitaciones se reducen hasta 80 mm en agosto.

La fuerte precipitación pluvial especialmente de noviembre a marzo en los últimos años causa inundaciones en las comunidades asentadas sobre las riberas de los ríos Beni, Madidi, Madre de Dios y Manuripi, afectando sus cultivos y animales.

La temperatura media anual es de 27 °C. con las máximas en octubre y diciembre (>33 °C.) mientras que las mínimas en julio (23°C). lo que significa una oscilación térmica anual de $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

Durante los últimos 60 años la temperatura se ha incrementado en 0.5 °C lo que confirma la existencia de un calentamiento y que puede derivar en cambios en los ecosistemas. (Plan de Desarrollo Municipal – Ixiamas 2009 – 2013)

3.3.2.4. Vegetación

De acuerdo a las principales unidades de vegetación identificadas para la zona se mencionan algunas de sus potencialidades: El Bosque sub. - andino forma parte del corredor de bosque montano protegido entre Perú y Bolivia. Por otro lado es un área de captación y regulación térmica e hídrica para la zona.

En cuanto a especies con potencial forestal están el cedro, el pino de monte, algunas especies de *Juglans*, *Weinmania*, *Nectandra*, *Ocotea* y *Ficus* entre las más importantes.

En el bosque pie de monte, la zona de confluencia entre el Bosque Sub. – andino y el Bosque de penillanura, se encuentra la mayor diversidad de árboles registrados para Bolivia acompañado de la gran oferta alimenticia para la fauna silvestre.

En el bosque de penillanura se posee más de 100 especies no maderables, utilizadas por las comunidades indígenas como alimenticias, medicinales, o artesanales.

Finalmente, el complejo de sabanas constituye un lugar apto para la conservación de especies amenazadas con gran potencial para el turismo.

El Municipio de Ixiamas es un área que está catalogada como una de las más diversas del mundo. En lo forestal se registraron un total de 112 especies maderables

3.3.3. Materiales

3.3.3.3. Material vegetal

En el presente estudio se utilizó como material primordial el árbol en pie del género ***Cedrella*** en el bosque, troncas en rola en el aserradero, madera aserrada de diferentes medidas

3.3.3.4. Material equipo y herramientas de campo

Carta o mapa geográfica, planillas de registro, tablero, cámara fotográfica, libreta de campo, calculadora, cortapluma, machete, bibliografía

3.3.4. Metodología

El presente trabajo se basa en aportes metodológicos acorde al marco teórico conceptual propuesto y descrito anteriormente:

De acuerdo a las consideraciones indicadas se aplicó una combinación coherente de metodologías respaldado por teorías, fundamentos y recomendaciones por Méndez (1998), Munich y Ángeles (1997) y Hernández (1997), que señalan que los estudios descriptivos se sustentan en teorías específicas en la recolección de información como la observación, las entrevistas y los cuestionarios y estas fueron sometidas a un proceso de codificación, tabulación y análisis, con el propósito de delimitar los hechos que conforman el problema de la investigación llegando a describir la cadena productiva del género *Cedrella*. (Ver anexo 2)

3.3.4.3. Descripción del método

El presente trabajo se realizó en tres fases

a) primera fase: Fase de obtención de información

En esta primera fase se trabajó en la obtención de información secundaria recurriendo a la Biblioteca de la Facultad de Agronomía, ABT (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras), Ministerio de Desarrollo Sostenible, INE (Instituto Nacional de Estadística), Dirección Forestal, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).

b) Segunda fase : Fase de visita al campo

En esta etapa se hizo la identificación de la zona en estudio obteniendo la información de primera mano haciendo visitas, entrevistas charlas, a las organizaciones y personas del pueblo.

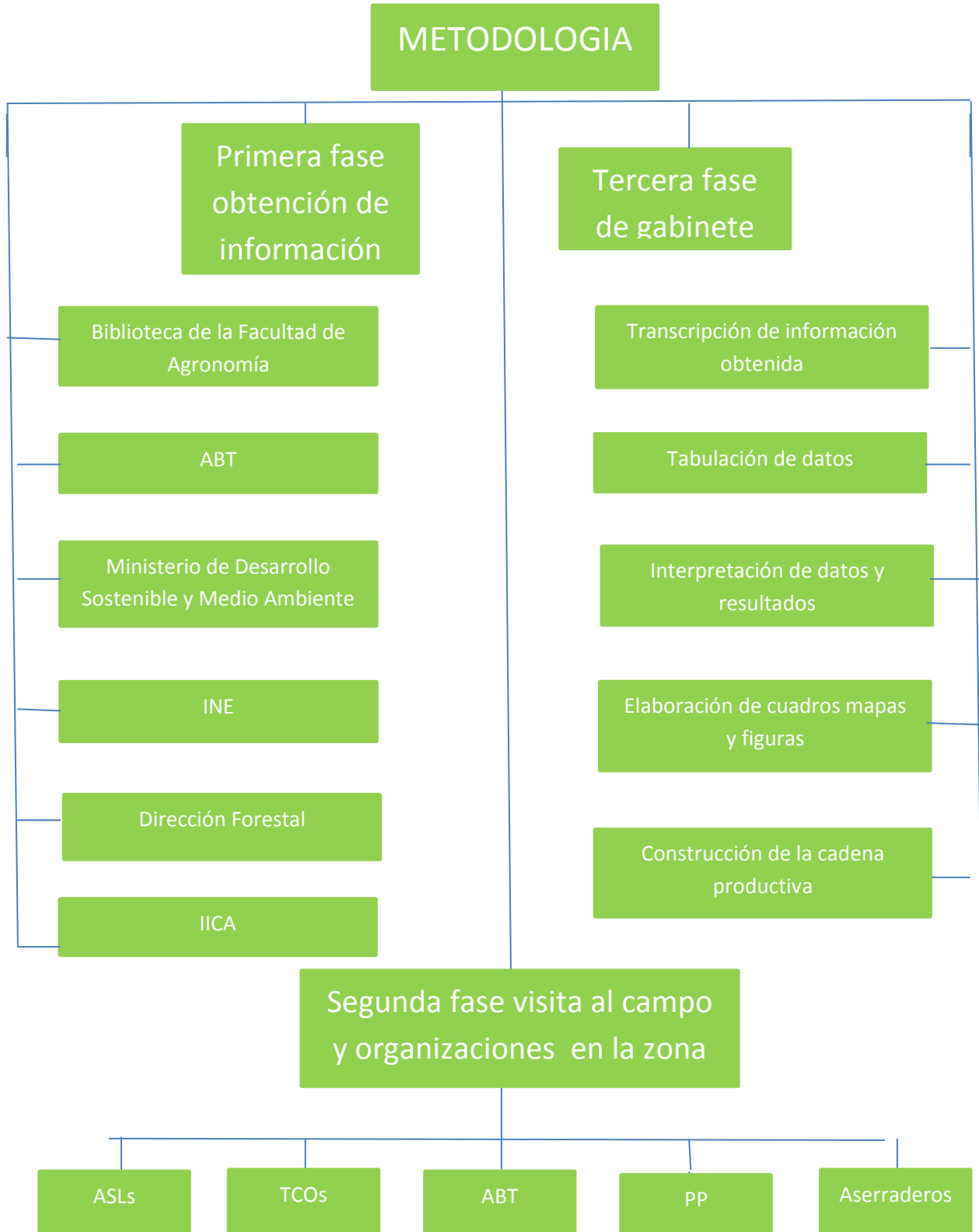
- ✓ ASLs (Asociaciones Sociales del Lugar)
- ✓ TCOs (Tierras Comunitarias de Origen)
- ✓ ABT (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras)

- ✓ PP (Propiedades Privadas)
- ✓ Aserraderos
- ✓ Pp (Personas particulares)

c) Tercera fase: Fase de gabinete

- ✓ Transcripción de información obtenida
- ✓ Tabulación de datos
- ✓ Interpretación de datos y resultados
- ✓ Elaboración cuadros, mapas y figuras
- ✓ Construcción de la cadena productiva

Figura 6 Descripción del método



Fuente: Elaboración propia

3.3.4.4. Método estadístico

En el presente estudio se aplicó una estadística descriptiva, para ello se utilizó Excel, SPSS, promedios y comparaciones..

3.3.4.5. Variables de estudio

a) En la caracterización de la zona se tomó en cuenta:

- tipo de bosque, fisiografía del lugar, tipo de extracción, deforestación y las especies que se extraen.

b) En la dendrología se observó

- la altura comercial que comprende; diámetro altura pecho (dap), fuste y la base.

c) Identificar los canales de la madera del cedro, que comprende;

- traslado del monte, vías de transporte, sistemas de control, distribución de la madera y comercialización

3.3.5. Priorización de la cadena productiva

La priorización de la cadena productiva se realizó en base a criterios de selección, determinada por la valoración inicial tomando en cuenta los siguientes criterios:

3.3.5.3. Existencia de áreas forestales

Los productos maderables se obtienen de la madera en rollo industrial (madera en bruto) para obtener trozas para aserrar y posterior elaboración de chapas, tableros y madera terciada. Sin embargo las variedades de madera que se tiene en Bolivia tiene la finalidad para la producción de muebles, construcción y otros.

La industria maderera se ha volcado principalmente a la extracción de 5 especies de alto valor comercial que son; La mara, el cedro, el ocho, palo maria y el roble que representa el 60 % de la madera extraída

3.3.5.4. Actores públicos y privados

En la provincia Abel Iturralde existen diferentes actores tanto públicos y privados como organizaciones ligadas a la producción de madera que controlan, extraen y la trabajan.

a) Actores públicos

Los actores públicos son aquellos que dependen del Ministerio de Medio Ambiente y agua, responsable de las políticas de conservación.

- Autoridad de Bosques (ABT), que regula y fiscaliza los productos forestales, otorga derechos forestales, aprobación del POA y conducción del registro de modalidades de aprovechamiento forestal.
- Las Gobernaciones tienen la finalidad de otorgar derechos forestales en pequeña escala.
- INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal) dependiente del MDRyT.

b) Actores privados

- (CFB), apoya con propuestas de políticas, promoción de certificación forestal voluntaria (CFV), gestión de proyectos y fomento de ferias.
- Rainforest Alliance, brinda servicios de certificación voluntaria y de Cadena de custodia (Coc).
- WWF Bolivia.com, iniciativas de compras responsables de productos forestales y promoción de la red global de comercio forestal.

c) Organizaciones sociales

- ASLs (Agrupación social del lugar), que tiene como finalidad explotar madera de concesiones dadas cumpliendo ciertos requisitos exigidos por la ABT.
- Organizaciones forestales comunales (OFCs), son personas oriundas del lugar que también explotan madera.

d) Empresas

Las empresas existentes en Ixiamas, deben cumplir requisitos exigidos por la ABT y la gobernación del departamento.

CAPITULO IV

SECCION PROPOSITIVA

4. RESULTADO Y ANÁLISIS

4.3. Características socioeconómicas de la zona

La población de Ixiamas en su mayoría está compuesta de personas que no son originarios de la zona, provienen de las ciudades principales como La Paz, Beni, Cochabamba, se convierte en un centro de operación de negocios y comercio tanto forestal, minería, ganadería, agricultura y otros. Esta región de Bolivia está abandonada en su desarrollo porque sus autoridades no son del lugar, están de paso o por un interés personal.

Según el cuadro 2, se ve que la mayor población es de cero a quince años, pero resulta que hay muchos niños, y a la vez muestra que la cantidad de varones con relación a las mujeres es superior.

Cuadro 2 Población por grupo de edad y sexo

SEXO	ESTRATO							
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
Hombres	387	207	210	190	213	213	134	133
Mujeres	367	187	192	144	114	88	74	86
TOTAL	754	394	402	334	327	301	208	219
ESTRATO								
40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-70	> 70	s/e	TOTAL
97	87	63	44	33	34	25	41	2.111
58	44	24	25	27	14	26	37	1.507
155	131	87	69	60	48	51	78	3618

Fuente: Elaboración propia en base a PDM de Ixiamas

Cuadro 3 Población del Municipio de Ixiamas por edad y sexo

RANGOS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0 a 4	17.62	15.82	19.89
5 a 9	14.91	14.61	15.29
10 a 14	12.46	12.28	12.68
15 a 19	9.32	9.43	9.17
20 a 24	8.77	8.91	8.59
25 a 29	7.80	8.16	7.35
30 a 34	6.05	6.28	5.76
35 a 39	5.76	5.58	5.99
40 a 44	4.65	4.88	4.36
45 a 49	3.92	4.50	3.19
50 a 54	3.08	3.41	2.67

Fuente: Elaboración propia en base a PDM de Ixiamas

Los originarios de la zona se encuentran en sus comunidades que se dedican a la agricultura y en épocas de necesidad a la actividad forestal ilegal.

La población en época de lluvia migra a otras regiones porque el movimiento económico se reduce y además la principal actividad maderera empieza en marzo hasta noviembre, dedicándose el resto de la población a la ganadería, minería y el comercio informal

La actividad forestal tiende a disminuir en el futuro debido por la escases de madera en los sitios más explotados, donde se dejó áreas deforestadas con pajonal y apropiadas para la agricultura y ganadería.

Otros de los problemas de mayor importancia para el municipio de Ixiamas es la transitabilidad de los caminos en época de lluvia donde no existe el mantenimiento necesario para realizar las transacciones comerciales entre el municipio y las ciudades.

4.3.1. Caracterización de Ixiamas

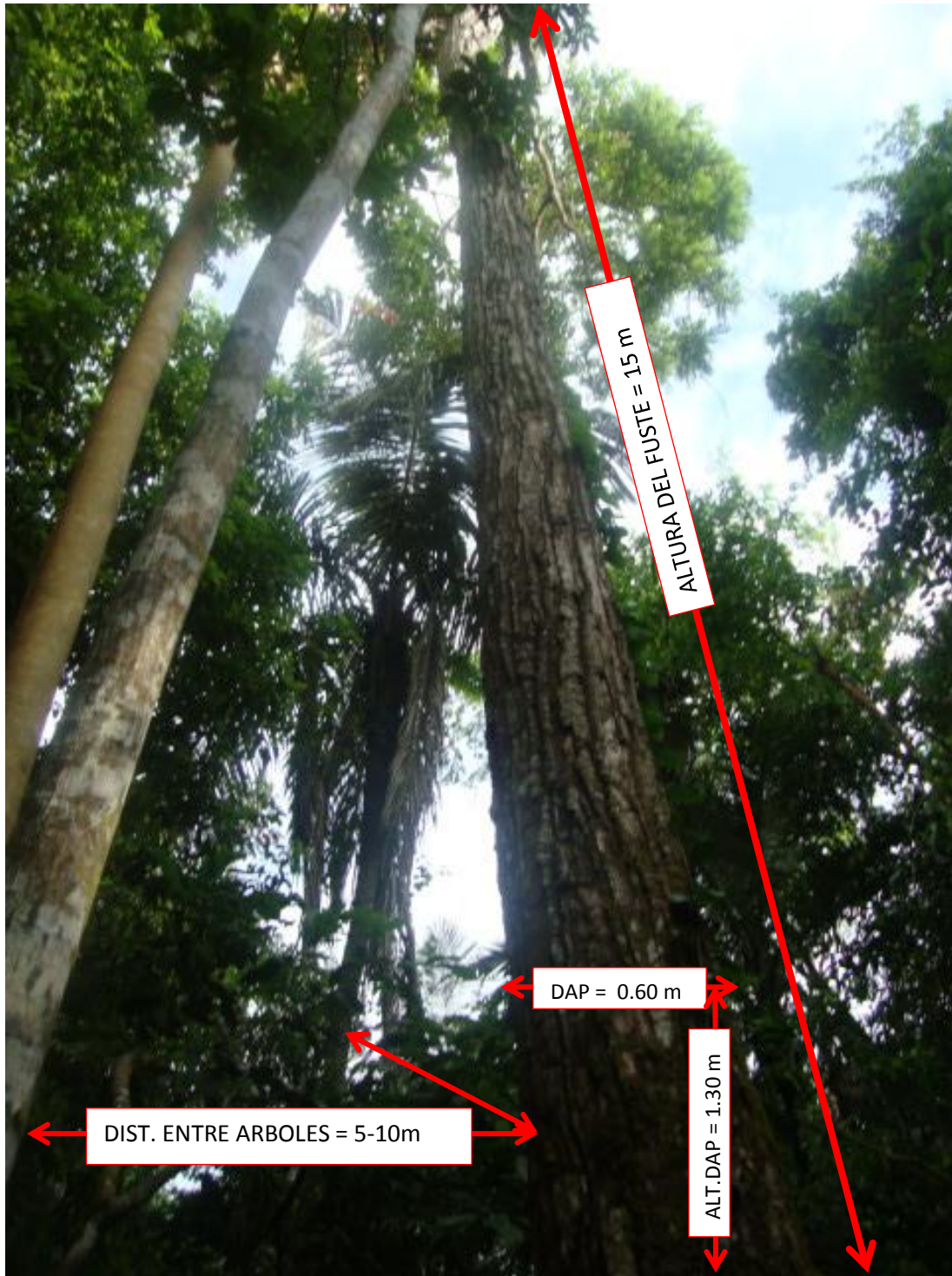
En el trabajo realizado se observó que el municipio de Ixiamas presenta todos los tipos de bosques y llanuras constatándose la mayor cantidad de especies de la región.

De acuerdo a lo observado y comparando con el PDM. de Ixiamas los bosques y sábanas no presentan mayor diferencia, exceptuando algunos ríos que por los grandes caudales de ríos ya perdieron sus formas originales, en consecuencia también las islas de bosques son arrastrados por el agua.

Figura 7. Caracterización de Ixiamas



Figura 8. Caracterización de los Bosques de Ixiamas



Fuente; Elaboración propia 2015

4.3.1.1. principales especies

Las principales especies se las describen en el cuadro, donde se enumera las especies por comunidad vegetal de árboles y arbustos.

Cuadro 4 Especies vegetales más comunes en el municipio de Ixiamas

Especies de Árboles		Especies de Arbustos	
Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre vulgar	Nombre científico
Mara	<i>Swetenia macrophylla</i>	Achachairu	<i>Rhulia achachairu</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Marayau	<i>Bactris mayor</i>
Mara macho	<i>Huberodendron</i>	Jalata	<i>Geonoma deversa</i>
Verdolago	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>
Laurel	<i>Nectandra sp</i>	Balsa	<i>Gresia asiática</i>
Isigo	<i>Tetragastis altísima</i>	Guayabo	<i>Psidium guayaba</i>
Laurel	<i>Ocotea cemau</i>	Picana	<i>Cordia alliodora</i>
Sangre de toro	<i>Virola peruviana</i>	Aliso blanco	<i>Mysine umbelleta</i>
Curupau	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Agodoncillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Ochoo	<i>Hura crepitans</i>	Urucusillo	<i>Bixa arborea</i>
Palo maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Chaaco	<i>Curatelia americana</i>
Tajibo	<i>Tabebula crisantha</i>		
Mapajo	<i>Ceiba pentandra</i>		
Almendrillo	<i>Dipterix odorata</i>		
Bibosi	<i>Ficus glabrata</i>		
Motacu	<i>Attalea princeps</i>		
Ceibo	<i>Eritrina fusca</i>		
Chonta	<i>Astrocarium aculeatum</i>		
Sumuque	<i>Syagrus sancona</i>		
Balsa	<i>Jessenia betava</i>		

Fuente:Elaboración propia en base a DMC SEMTA (Ixiamas 2002)

4.3.1.2. principales especies forestales

Se observa estratos típicos de un bosque heterogéneo: estrato dominante con una altura de 25 a 30 m como el Ochoó, cedro, quina quina, verdolago, nogal, roble; codominante intermedio de 20 a 30 m: Cedro, ajipa, ochoo, verdolago, gabú; suprimido con árboles menores de 3 a 10m: Cuchi, laurel amarillo, lujma, mascajo, majo, chonta.

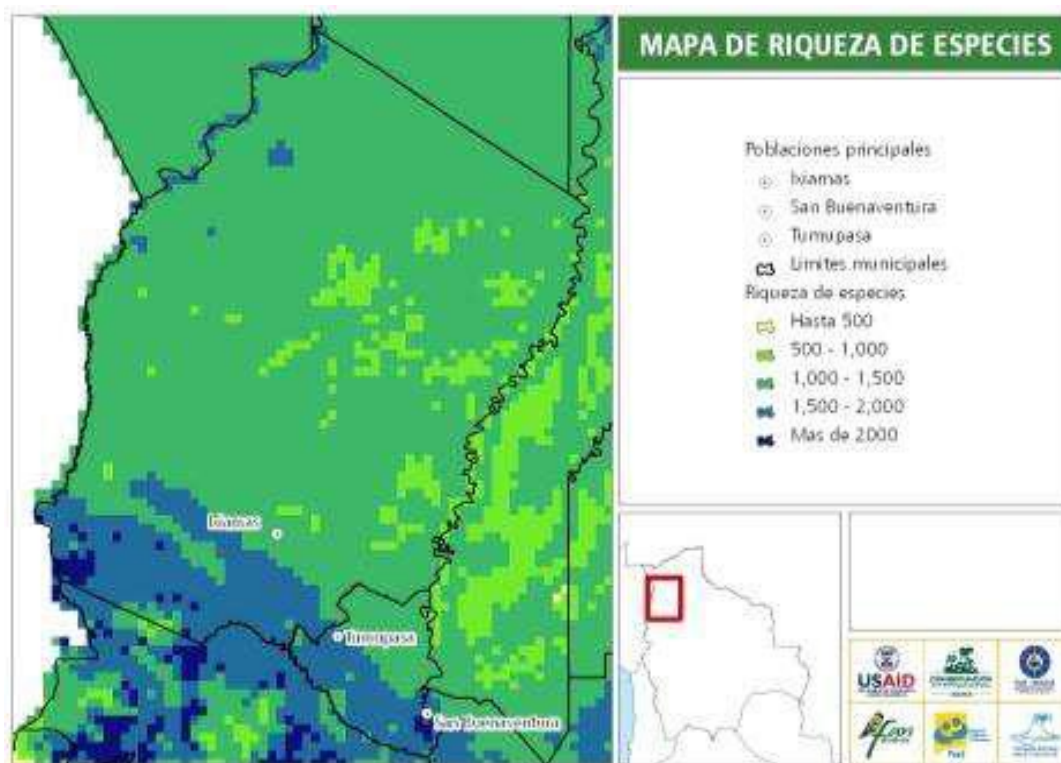
En el municipio podemos encontrar reservas forestales en estado de monte como también el área del Parque Nacional Madidi, las especies más importantes son:

Cuadro 5 Principales especies del Municipio de Ixiamas

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Almendrillo	<i>Dipterix odorata</i>
Cedrillo	<i>Spondias monbin</i>
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>
Cedro blanco	<i>Cedrella odorata</i>
Cedro colorado	<i>Cedrella fissilis</i>
Chonta	<i>Astracaruyum murumuru</i>
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>
Mara macho	<i>Tapirira guianensis</i>
Nogal	<i>Juglans boliviana</i>
Ochoó	<i>Hura crepitans</i>
Palo maria	<i>Calophyllum brasilense</i>
Tajibo	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Verdologo	<i>Terminalia amazonica</i>

Fuente: Elaboración propia 2014

Figura N° 9 Mapa de riqueza de especies



Fuente: Plan de desarrollo municipal 2009 – 2013

Varias de las especies forestales mencionadas son aprovechadas como material de construcción, leña y madera.

4.3.1.3. Descripción fisiográfica

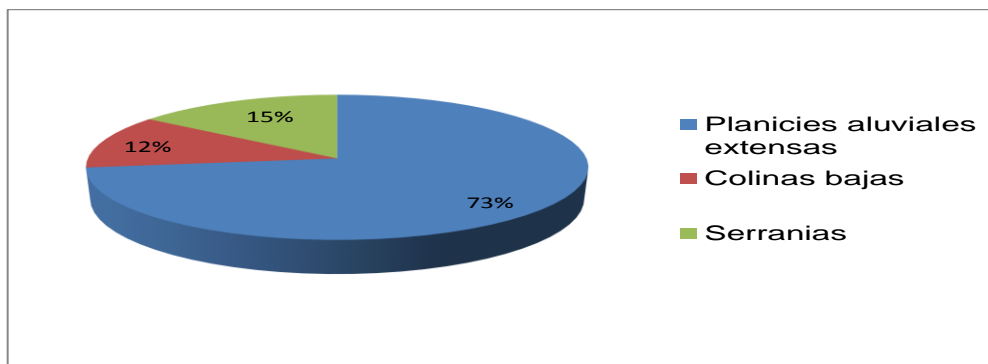
Ixiamas se encuentra en la región Amazónica del Departamento de La Paz. Las características más relevantes que presenta está la faja subandina por su morfología de perfiles más suaves y por su clima que fluctúa entre sub tropical y glacial de las altas montañas. La faja subandina, sin embargo, acusa perfiles abruptos y clima predominantemente subtropical. La falda Noreste de la sierra de Caquihuaca cae abruptamente sobre los llanos, formando conos y terrazas aluviales.

Cuadro 6 Unidades fisiográficas del Municipio de Ixiamas

Unidades	Hectareas	Porcentaje %
Planicies aluviales extensas	281,400	72.8
Colinas bajas	48,320	12.5
Serranías	58,835	14.7
TOTAL	386,630	100

Fuente: López – Grimaldes 1995

Gráfico N° 1 Representación de la superficie



Fuente: López – Grimaldes 1995

La grafica muestra que la topografía más relevante en el municipio son las planicies con 73 %, seguida por serranías 15 % y colinas bajas 12 %

4.3.2. Tipos de extracción de la madera

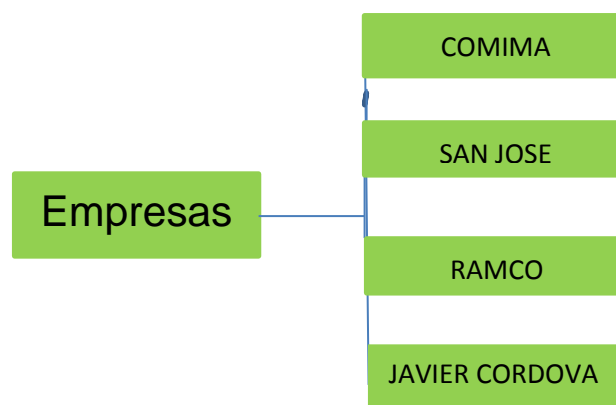
Sin lugar a dudas esta es una de las principales actividades económicas de la zona, dadas las características agroecológicas del Municipio, esta es explotada en los cuatro distritos, pero con bastantes diferencias entre ellos, ya que mientras en los distritos I y II se cuenta con algunas ASL's y empresas privadas bien establecidas, en los distritos III y IV la piratería es bastante común, solo algunas empresas tienen concesiones, y la explotación de madera beneficia económicamente casi en su totalidad a las provincias José Ballivián y Vaca Díez del Departamento del Beni.

4.3.2.1. Tecnologías: Tipo de Producción y Manejo

Se tiene dos tipos de producción, a nivel organización y a nivel empresarial; la organización es casi en su totalidad, de forma manual, poco mecanizada, ya que la mayoría usa motosierras para el corte, cuartoneo de los árboles maderables (incluido el cedro).

Existencia de Empresas, ASLs, TCOs y otras organizaciones en IXIAMAS

- Empresas madereras, de acuerdo a datos obtenidos de la ABT existen más de cuarenta entre empresas y aserraderos, diferenciándose por categorías pero las más representativas son.



Categorización de las Empresas en Ixiamas

Cuadro 7 Categorías de las Empresas Madereras

categoria	Cantidad de Empresas madereras
A	4
B	15
C	21
D	1
Total	41

Fuente: Elaboración propia 2014

De acuerdo al cuadro N° 7 se observa que las actividades industriales y semiindustriales forestales se desarrollan en orden de cantidad de volúmenes que se manejan en las distintas categorías, es así que las categorías “A” mueven volúmenes muy altos, Las categorías “B” volúmenes altos, La categoría “C” medianamente altos y la “D” son carpinterías medianas a pequeños.

En estos volúmenes no implica la calidad de la especie. Según el cuadro las principales categorías están entre la “A” y la “B” ya que estos se pueden denominar; Empresas forestales, aserradero a industria forestales exportadores, porque mueven volúmenes muy altos entre todas las especies.

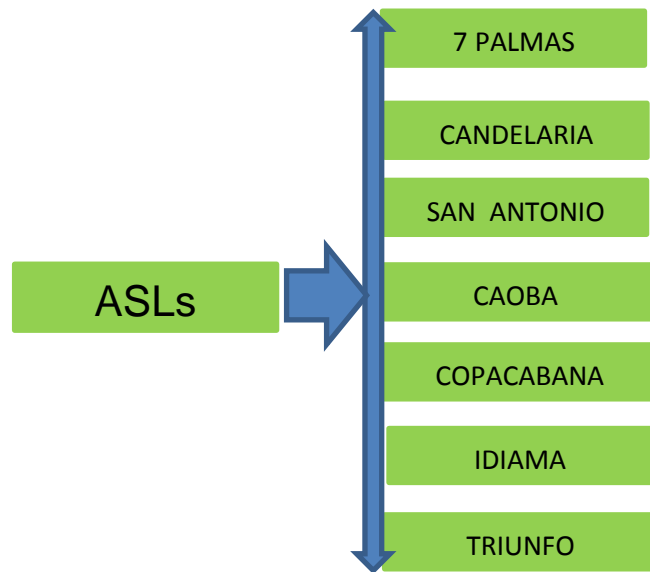
A estas empresas también se las puede categorizar por la importancia de la calidad de la especie de madera que mueven, por ejemplo todas las variedades de cedro la comercializan en madera aserrada dándole un plus en el precio por el tratamiento que pueden realizar para la duración y su posterior exportación.

Por otro lado las categorías “C” las transforman la mayoría de las especies para el mercado local, es decir las semielaboran para un determinado fin como ser: machimbre, parquet, tablonos y otros.

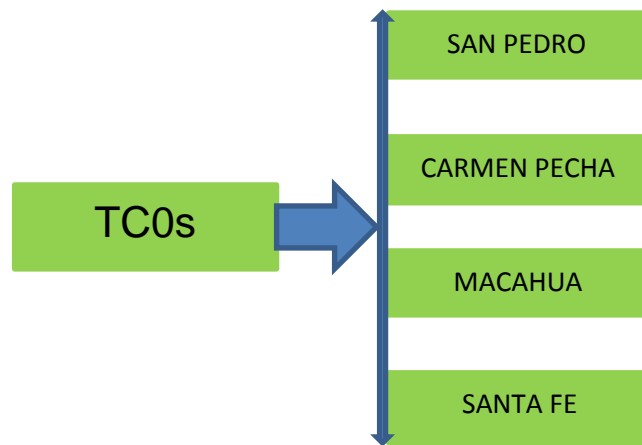
Las categorías “D” se dedican específicamente a la transformación de la madera ya sea muebles, partes de muebles, artesanías y otros. Manejan volúmenes bajos y por lo tanto el movimiento económico es poco.

En Ixiamas este tipo de actividad es mínimo, según el cuadro se observa uno solo, en cambio en las categorías “A” existen cuatro, las categorías más frecuentes en esta área son la “B” igual a 15, “C” igual a 21 empresas o aserraderos de medianos a grandes.

- Las ASLs que se encuentran en Ixiamas que hacen el aprovechamiento forestal del cedro y otras especies son siete



- Las TCOs establecidas en la región son cuatro



También existen otras organizaciones como los ATE (Autorizaciones Transitorias Especiales), Comunidades y PP (Personas Particulares).

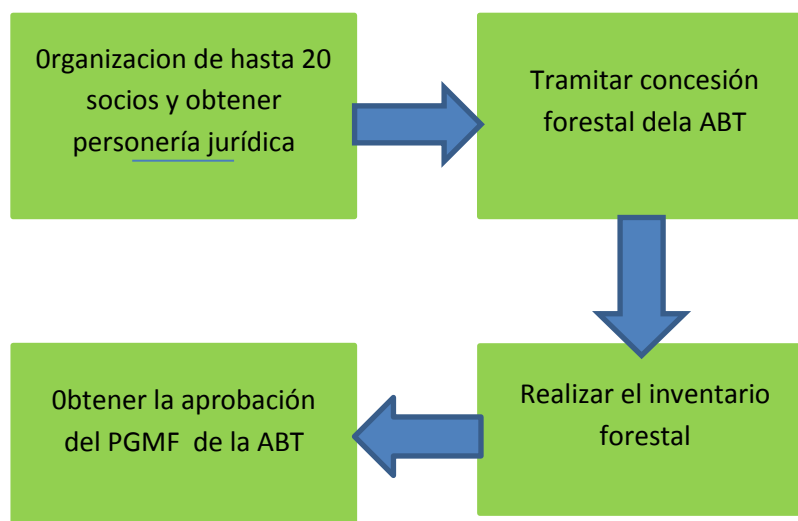
El procedimiento que realizan para obtener el PGMF es el mismo para todas las organizaciones que pueden ser mayores a 200 has. Hasta 30000 has.

Para hacer un POAF (Plan Operativo Anual Forestal) por una ASL ó TCO que puede ser entre 600 y 800 has. Que es la AAA (Área de Aprovechamiento Anual) este puede variar de acuerdo a las posibilidades económicas, infraestructura, organización y otras

Las TCOs y ASLs por tener recursos económicos limitados, su producción se limita a cumplir los requerimientos de la ABT para tener su concesión forestal.

- Organizarse y obtener su personería jurídica
- Obtener la precalificación del gobierno municipal
- Obtener la calificación y aprobación del ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación.
- Obtener la concesión forestal de la A.B.T
- Efectuar el inventario forestal

- Obtener la aprobación del Plan General de Manejo Forestal de la A.B.T (cada diez años)
- **Eslabones de la cadena de las ASLs y TCOs**



Las actividades anuales de preproducción son las siguientes:

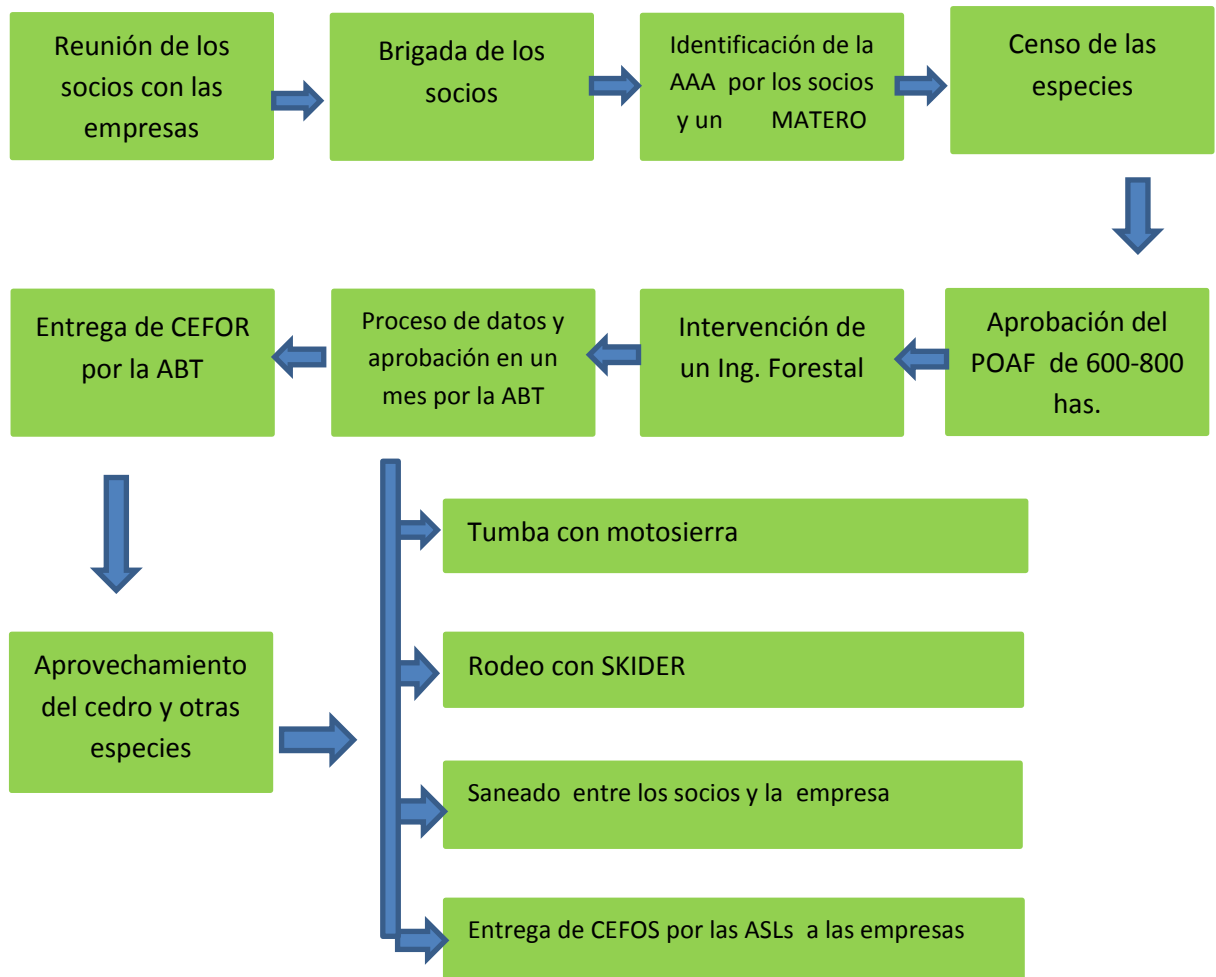
- Censo del área de corta (Ver anexo 3)
- Plan anual operativo aprobado

Cumplidos estos requisitos las ASLs y TCOs pueden iniciar la producción con las siguientes actividades.

- Apertura de caminos
- Corta y despunte de los árboles identificados
- Arrastre al rodeo
- Trozado
- Carguío y transporte a una playa de acopio
- Aserrado
- Transporte hasta el comprador

Esta última parte las ASLs y TCOs, no pueden realizar la producción por falta de recursos económicos y por lo tanto venden las concesiones forestales en forma anual a las empresas madereras.

○ **Eslabones de la cadena de ASLs en un AAA**



Se debe mencionar que hasta el punto del saneado, la madera esta en troncas o en rolas.

Todas las ASLs y TCOs deberán entregar los CERTIFICADOS FORESTALES concernientes de todas las especies aprovechadas en el POAF a los responsables de las empresas.

Cabe mencionar que existen 2 tipos de certificados forestales; A₁ y A₃; LA A₁, es por el plan de manejo y el costo es 35 bolivianos y si es plan de chequeo es A₃ con un costo de 140 bolivianos.

b) Abundancia mínima

Para ver si la especie del cedro es aprovechable se deberá considerar una cantidad mínima por hectárea. Este aspecto se incluye al momento de hacer el censo, la norma según la ABT es 25 árboles por hectárea para todas las especies.

c) Canasta de especies

La canasta de especies se refiere a la cantidad de árboles de todas las variedades que pueden ser aprovechables en una AAA. Esto no deberá ser menor al 80 por ciento

d) Remanente o semillero

Las ASLs y todas las organizaciones deberán dejar semilleros o remanentes para las próximas regeneraciones del cedro y todas las especies en forma obligatoria.

Estos semilleros serán los siguientes palos para promover la diseminación de las semillas y posterior crecimiento. Según la ABT los semilleros deben ser el 20 por ciento.

En el caso del cedro solo quedan remanentes o semilleros ya que la ABT y las mismas organizaciones le dan como VETADO por lo tanto es prohibido la extracción del cedro en estas áreas.

Figura N° 10 Motosierra para la corta y despunte del cedro



Pero existen Empresas bien conformadas en la zona, que tienen equipo, maquinaria y recursos humanos y económicos para la explotación como; motosierras para el corte del árbol, skidders que sirven para sacar el tronco o rola del bosque hasta el lugar de acopio (rodeo), tractor con pala para amontonar las rolas, camiones que llevan las troncas al aserradero, sierras cinta para realizar el tableado de la madera, etc.

Figura 11 Skidders sacando la tronca al rodeo



Figura 12 Acopio de las troncas en el rodeo



Figura 13 Transporte de las troncas al aserradero



Figura 14 Troncas para el tableado por la cierra cinta



Las Empresas madereras igual tienen sus concesiones forestales cumpliendo todos los requisitos necesarios

e) Volúmenes y destino de la producción

En el lugar de aprovechamiento de la madera del cedro, por su amplia gama de utilidades: se usa en la construcción de las casas, ya que tanto las paredes, los pisos y las columnas y vigas pueden ser de este material o utilizarlo en el diseño de muebles.

Las Empresas generalmente toda la madera del cedro lo destina al mercado extranjero dándole valor agregado en muebles o madera tratada en forma de tablas.

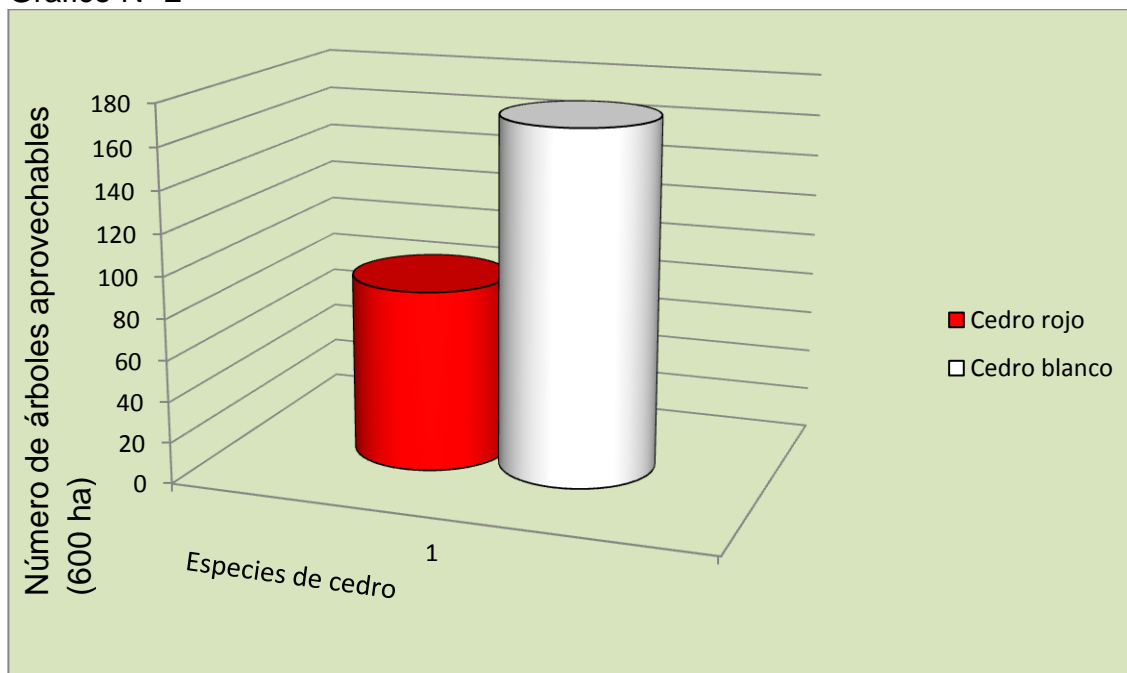
A continuación se muestra los Volúmenes de cedro rojo (*Cedrella fissilis*) y cedro blanco (*Cedrella odorata*) en la Provincia Abel Iturralde hasta el año 2013 en metros cúbicos rola ($m^3 r$)

Cuadro 8 Volumen aprovechado 2013 (ver anexo 4)

Nº	Especies de cedro	DMC	Nº arboles aprovechable	Volumen(m^3r) aprovechable	Nº Total arboles	Volumen (m^3r) total
18	Cedro rojo	60	88	292.44	113	364.27
49	Cedro blanco	60	170	743.89	293	1,028.33

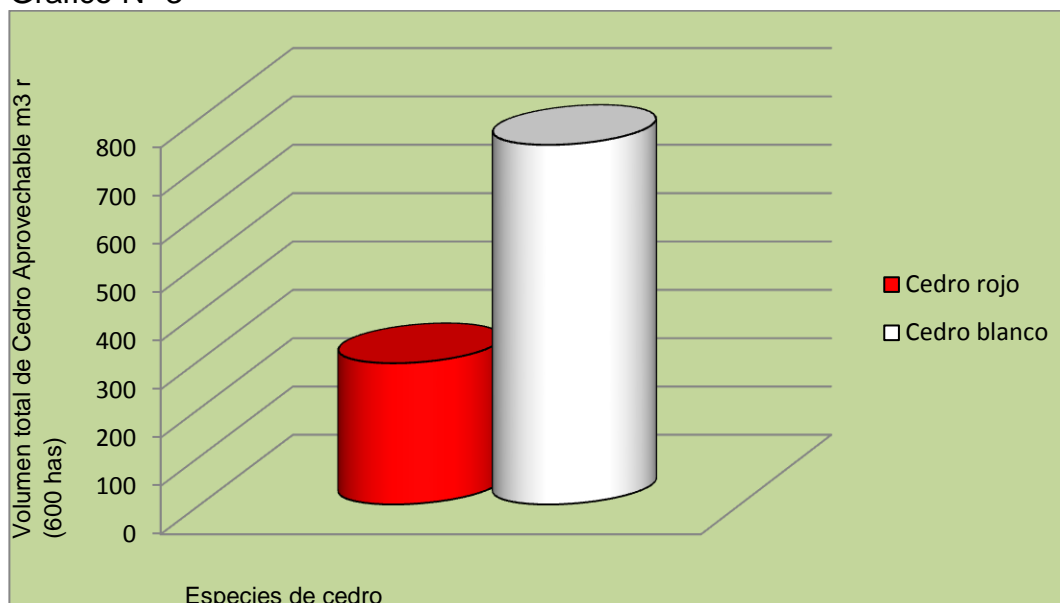
Fuente: Elaboración propia en base a ABT 2014

Grafico Nº 2



Fuente: Elaboración propia según ABT

Grafico N° 3



Fuente: Elaboración propia según ABT

En una ASL que tiene una concesión autorizada para el aprovechamiento de madera para una gestión que es “Área de Aprovechamiento Anual” (AAA), que consta de 600 a 1200 hectáreas se puede encontrar 20 palos de cedro.

Cuadro 9 Volumen de cedro de una AAA

Palos de cedro	Volumen m ³ r/árbol/promedio	Vol total de una ASL (m ³ r)
20	2	40

Fuente: Elaboración propia: 2014

Como en Ixiamas existen 7 ASLs, se puede estimar los volúmenes de cedro que aprovechan anualmente. Cada palo vota 2m³r aproximadamente.

Cuadro 10 Volumen total de cedro anual

ASLs	Vol. total de una ASL (m ³ r)	Vol. Total de cedro anual (m ³ r)
7	40	280

Fuente: Elaboración propia; 2014

En el cuadro 10 se observa la cantidad total de cedro que se aprovecha anualmente en esta región en un 65 % es el cedro blanco.

Actualmente la madera del cedro se encuentra vetado, por lo tanto estos volúmenes de aprovechamiento son mínimos.

4.4. Dendrología

La dendrología es la descripción de los caracteres morfológicos más importantes de la especie, en este caso el Cedro.

4.4.1. Dendrología del Cedro

Las características morfológicas del cedro (*Cedrella fissilis*) son: según Mostacedo *et al.* (2001) y observaciones en campo.

Cuadro 11 Dendrología del cedro

CARACTERISTICAS	MOSTACEDO	OBSERVACIONES EN CAMPO(tiempo real)
Árbol	40 metros o mas	Altura de 15 a 25 metros
Diámetro altura pecho	Puede llegar hasta 150 cm	Diámetro de 40 a 60 cm
Copa	Irregular grande algo densa	No se confirmo
Fuste	Cilíndrico a cónico, con aletones pequeños de hasta 60 cm de alto	Vigoroso, cilíndrico, a partir de los aletones presenta una altura de 10 a 15 metros
Corteza	Interna rosada, con olor característico	De color marrón, con rajaduras profundas en todo el largo del fuste
Aletones	-----	Se observó 8 aletones bien distribuidas
Hojas	Alternas, imparipinnadas con olor fuerte al estrujarlas	Imparipinnadas, alternas
Envés	Pubescente y la base de folíolos asimétricos	Pubescente y la base de folíolos asimétricos
Flores	Pequeñas, blanquecinas, en panículas terminales, grandes y fragantes	No se confirmó por la época
Fruto	Capsula leñosa, ovoide, péndula, café claro con lenticelas elípticas distribuidas irregularmente en todo el fruto, de 4 cm de largo y 3 cm de ancho, dehiscente, formada de 5 valvas	Color café oscuro, largo de 5 cm, ancho de 3 cm, ovoide, presenta 4 lenticelas distribuidas elípticamente y 5 valvas
Semillas	Son elipsoides, aplanadas y aladas	Color café, elipsoidales y aplanadas

Fuente : Elaboración propia; 2014

De acuerdo al cuadro 11, no se presenta mucha diferencia con lo publicado por Mostacedo y lo observado en campo; sin embargo se observó 8 aletones bien distribuidas.

Las plántulas

- Hojas similares a las de árboles maduros, compuestas e imparipinnadas y fácil de identificar por el fuerte olor a ajo cuando se las estruja
- Se diferencia de otras especies del género, por tener indumentos de pelos simples y los folíolos más grandes.

En Ixiamas, según las observaciones hechas en campo del árbol del cedro, se puede inferir que las características morfológicas descritas por Mostacedo *et al* (2001) son similares.

Figura 15 Fruto del Cedro



Figura 16 Largo del Fuste



Figura 18 Semilla y Fruto del cedro obtenidos en Ixiamas



Figura 18 Las plántulas del cedro, a punto de ser trasplantados del almacigo al lugar definitivo



4.4.2. Diámetro altura pecho

Es la altura de medición desde el nivel del suelo hasta una altura de 1.30 metros para determinar el diámetro del árbol.



Figura 19 Determinación del diámetro en el cedro



FICHA DENDROLÓGICA

DAP	COPA	FUSTE
		
<p>Diámetro de 40 a 60 cm</p>	<p>Irregular grande algo densa</p>	<p>Cilíndrico a cónico, con aletones pequeños de hasta 60 cm de alto</p>

CORTEZA	HOJAS	FRUTO	SEMILLA
			
<p>De color marrón, con rajaduras profundas en todo el largo del fuste</p>	<p>Alternas, imparipinnadas con olor fuerte al estrujarlas</p>	<p>Color café oscuro, largo de 5 cm, ancho de 3 cm, ovoide, presenta 4 lenticelas distribuidas elípticamente y 5 valvas</p>	<p>Color café, elipsoidales y aplanadas</p>

ALETONES	PLANTULAS
	
<p>Se observó 8 aletones bien distribuidas</p>	<p>Hojas similares a las de árboles maduros, compuestas e imparipinnadas y fácil de identificar por el fuerte olor a ajo</p>

4.5. Canales de transporte y comercialización de la madera del cedro

A partir del aserradero la madera cedro, necesariamente se deberá transformar las rolas en madera aserrada, desde este punto el volumen se habla en pies fablares y pies cuadrados.

Una troca en rola si tiene 2 m³, al entrar a la cinteadora se reduce aproximadamente en 60 %, por los cortes que se tiene que hacer al cuadrar, sacar las cantoneras y recién cinteear ya sea en vigas de 3 a 2 pulgadas de grosor y tablas de 1 pulgada, esto con fin de dar facilidad para la transformación en el producto final, como ser muebles puertas y otros. (Ver anexo 5)

Figura 20 La rola al momento de cantonear en la cinteadora



Figura 21 Cinteadora tableando la madera cedro en 1, 2, 3 pulgadas de grosor

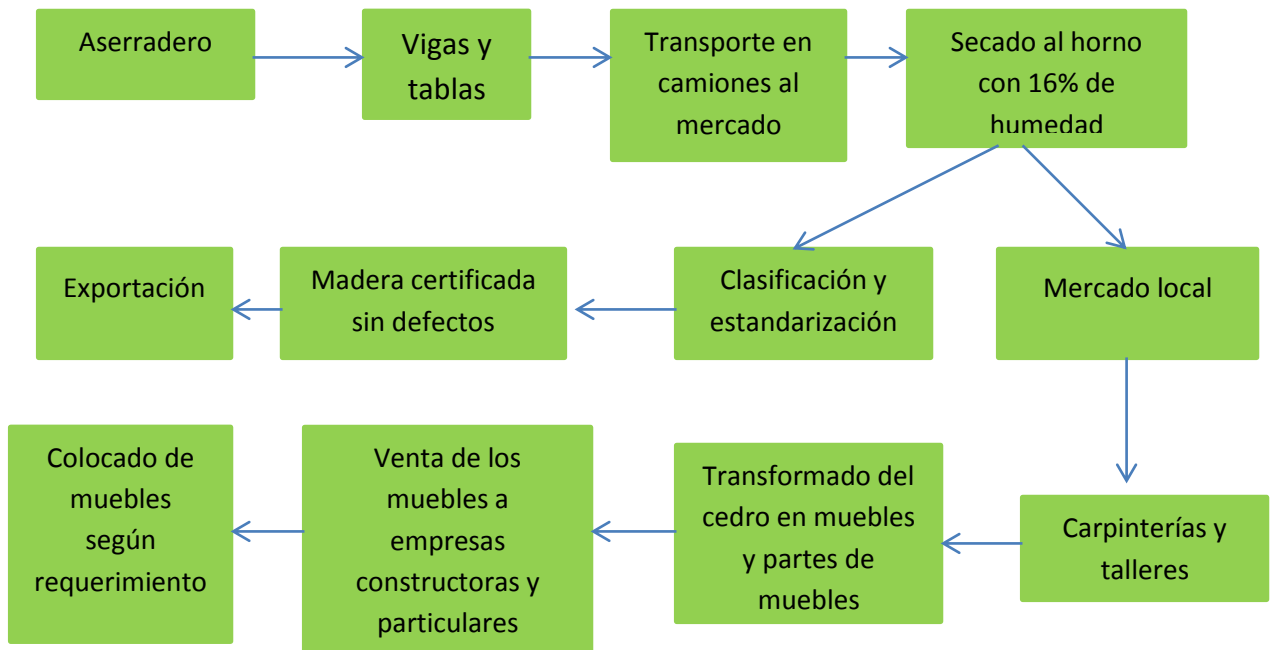


Después de la cinteadora pasa a la circular para su respectivo corte del ancho de acuerdo a las medidas del pedido por el comprador

Figura 22 Maquina circular en el aserradero



4.5.1. Eslabones de la madera cedro aserrada hasta su transformación. (Ver anexo 5)



Fuente: Elaboración propia 2014

Figura 23 Transporte de madera aserrada local e internacional



4.5.2. Normas de calidad para la madera a nivel internacional

Desde la madera secada en horno un porcentaje se va a la exportación, este producto debe cumplir con normas internacionales.

Cuadro 12 Calidad de madera para exportación

estándares	Especificaciones de calidad
1	Tiempo para corte entre 10 y 40 años para productos de plantación
2	Madera libre de albura o con una pequeña tolerancia de albura
3	No se permiten ataques de insecto y plagas
4	No se permite ataque de hongos
5	No se aceptan costaneras o defectos mecánicos
6	No se aceptan nudos sueltos ni dañados
7	Secado al horno con máximo de 16% de humedad relativa
8	Mercancía de mejor estética y precio

Fuente: Universidad Mayor de San Andrés/Facultad de Ingeniería industrial 2011

CAPITULO V

SECCIÓN CONCLUSIVA Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La provincia Abel Iturralde se divide en 4 distritos, donde 2 distritos cercanos a Ixiamas, generalmente trabajan bajo las reglas de la ABT, y los otros dos distritos por su lejanía esta institución no tiene los recursos necesarios para el control y regulación por lo que los datos cuantitativos que maneja no son los que reflejan la realidad de la zona. Por lo que se estima que predomina el trabajo ilegal de extracción de madera.

En los distritos I y II se cuenta con algunas ASL's y empresas privadas bien establecidas, en los distritos III y IV la piratería es bastante común, solo algunas empresas tienen concesiones, y la explotación de madera beneficia económicamente casi en su totalidad a las provincias José Ballivián y Vaca Díez del Departamento del Beni.

De acuerdo a datos obtenidos de la ABT existen más de cuarenta entre empresas y aserraderos, diferenciándose por categorías. La capacidad de

comercialización de las organizaciones originarias es nula por lo cual, el producto que extraen las venden a las empresas legalmente establecidas.

En la zona de Ixiamas, la madera del cedro blanco se encuentra mayormente en las planicies y llanuras que requiere alta humedad mientras que el cedro rojo en alturas y pie de monte, por esta razón, existe una predominancia de cedro blanco en esta zona.

En Área boscosa que aún queda en el municipio, se observa estratos típicos de un bosque heterogéneo, en el estrato superior (con una altura de 25 a 30 m) se encuentra el Ochoó, cedro, quina quina, verdolago, nogal, roble. En el estrato medio o co dominante, Cedro, ajipa, verdolago, gabú; suprimido con árboles menores de 3 a 10m: Cuchi, laurel amarillo, lujma, mascajo, majo, chonta.

Las actividades anuales de reproducción de madera de la zona empieza con la elaboración del Censo del área de corta, con este insumo se elabora el Plan anual operativo que es aprobado por la ABT.

Cumplidos estos requisitos las ASLs y TCOs pueden iniciar la producción con la Apertura de caminos, Corta y despunte de los arboles identificados, Arrastre al rodeo, Trozado, Carguío y transporte a una playa de acopio, Aserrado, Transporte hasta el comprador.

En el momento de la tumba de las especies se debe considera los remanentes y los semilleros para el futuro repoblamiento. Una vez realizado la tumba y el rodeo las especies son transportados al aserradero para su tableado por la sierra cinteadora cumpliendo las normas de la ABT.

El volumen total de cedro que se extrae anualmente en la zona es de 280 m³ rola de las cuales el 60% se va al consumo y el resto en los cortes de la máquina y sus despuntes.

En la actualidad el cedro rojo es mayormente requerido por los clientes que el cedro blanco por su mayor resistencia y finura en el vetado para el buen acabado de los muebles.

En la zona de estudio, el cedro en la actualidad está “VETADO” por la ABT para su extracción aun así todavía se tiene en el mercado para el consumo local y un porcentaje para la exportación.

En cuanto a las características dendrológicas, en la zona de estudio, según las observaciones hechas en campo del árbol del cedro, se puede inferir que las características morfológicas descritas por mostacedo *et al* (2001) son similares, no existiendo diferencias significativas, en cuanto a base, fuste, tamaño de hoja flor, fruto, percibiendo en campo 8 aletones bien distribuidas

En el lugar de aprovechamiento de la madera del cedro, por su amplia gama de utilidades: se usa en la construcción de las casas, ya que tanto las paredes, los pisos y las columnas y vigas pueden ser de este material o utilizarlo en el diseño de muebles.

Las Empresas generalmente destinan toda la madera de cedro al mercado extranjero dándole valor agregado en muebles o madera tratada en forma de tablas. El cedro que se encuentra en el mercado interno proviene del aprovechamiento ilegal en su mayoría.

5.2 RECOMENDACIONES

Es necesario apoyar a ASLs y TCOs, en el manejo y aprovechamiento de donde existen falencias en manejo económico especialmente en los distritos más alejados

Las organizaciones TCOs y ASLs, dependen del capital de las empresas madereras, porque no cuentan con capital de operación por lo que es necesario crear sistemas de crédito, que le permitan completar la cadena de la producción de la madera.

En el área de aprovechamiento anual (AAA), Es necesario realizar controles posteriores de árboles remanentes y semilleros por parte de la ABT

El cedro rojo, por su finura y calidad debería tener una política de preservación de la especie para generar mayores ingresos en el futuro.

Es urgente en la actualidad hacer programas de repoblamiento para que el cedro no sea vetado y se extinga y que además todos los actores de la cadena sean conscientes de lo que sucede con esta madera

VI. BIBLIOGRAFIA.

ABT; Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra Lunes, 1 de agosto de 2011 <http://industriabolivia.blogspot.com/>

AJUSTE AL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE IXIAMAS. Diagnostico Municipal Consolidado LA Paz – Bolivia 2002

AGRUCO 2011 Investigación participativa en gestión territorial indígena originaria y campesina Serie resúmenes N° 14 “*Uso integral comunitario de especies forestales maderables en las comunidades Puesto Nuevo y Las Trancas, y su relación con la gestión territorial de la TCO Lomerío*”

ANGULO, RUIZ, W. 2010 Silvicultura en plantaciones forestales (en línea). Consultado El 10 de junio de 2010. Disponible en <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0020/costo%20de%20instalacion.htm>

BOLFOR 2012 Estructura y composición florística de los tipos de bosques e instalación de parcelas permanentes en agrupaciones sociales del lugar (ASL) del municipio de Ixiamas – la paz Documento Técnico 122/2012

BOLFOR II e IBIF 2009. Ecología y Silvicultura de Especies menos conocidas, cedro, *Cedrella spp.* Proyecto (Instituto Boliviano de Investigación Forestal)

BOLFOR II, 2009. Legados de Forestaría Comunitaria, La Paz-Bolivia, Pág. 300 - 301.

BONIFACIO MOSTACEDO et al, Guía dendrológica de especies forestales de Bolivia (2da. Edición). Santa Cruz 2003 pp. 46 – 49

BORRIES V. 1990. Selección de especies forestales para zonas altas FAO. La Paz – Bolivia, 40pp.

BOURGEOIS, J.1999.Cadena Productiva; Marco Conceptual para Apoyar la Prospección Tecnológica (en línea). Disponible en <http://www.revistaespacios.com/a02v3n02/02230214.html>.

BROCKMANN. C.E. 1978 Mapa de cobertura y uso actual de la tierra en Bolivia. Programa ERTS. Serie sensores remotos 2. GEOBOL, La Paz

CADENAS PRODUCTIVAS Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Coordinador de la cadena: Marlene Velázquez Jiménez Correo: marlene.velasquez@minagricultura.gov.co

CAMACHO, OLVIS et al, Deforestación del departamento de Santa Cruz, Bolivia, 1993 – 2000, Proyecto BOLFOR. Santa Cruz, 2001. <http://www.cadex.org/bolfor/novedades/deforestación.pdf>

CERTIFICACIÓN FORESTAL Y DESARROLLO LOCAL: Revista Theomai/theomai Journal Pp. 19. <http://www.revista-theomai.unq.edu-ar/numero16/ArtVanDam.pdf>

CIMAR El estado del manejo forestal en los bosques naturales tropicales de Bolivia. Centro de Investigación y Manejo de Recursos Naturales Renovables pp 6

CINTRON, BARBARA B. 1990. *Cedrella odorata* L. Cedro hembra, Spanish cedar. En: Burns, Russell M.; Honkala, Barbara H., eds. Silvics of North America: 2. Hardwoods. Agric. Handb. 654. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 250-257

FUENTES, A 2011, Desarrollo de la certificación forestal y cadena de custodia sostenible La Paz Bolivia.

GOITIA, L. 2000, Dasonomía y Silvicultura, La Paz – Bolivia, pp: 1.

GOITIA, L 2003, Manual de Inventariación Forestal UMSA-FAC. AGRONOMIA

HART, D., R., 1985, Agro ecosistemas: Conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). Serie Materiales de enseñanza No. 1 Turrialba, Costa Rica. 159 p.

HERNANDEZ, Sampieri, R. 1997, Metodología de la Investigación, México. pp: 60 – 212 Investigación participativa en gestión territorial indígena

originaria y campesina. Proyecto de Investigación Participativa Revalorizadora en Gestión Territorial (PIPRGT); Serie resúmenes N° 14. 2011

HUANCA, P, I. Calizaya, V. A. Castañón. 2004, Análisis prospectivo de la Cadena Productiva de la Rana del Lago Titicaca en el tramo turístico Huarina-Tiquina, 2004. Tesis de Maestría. La Paz – Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés. pp 17.

INE. 2006 – 2010 Anuario estadístico

IBIF 2011, Distribución, estructura y dinámica poblacional de la mara (*Sweitenia macrophylla*) en Bolivia. pp. 13

KILLEEN et al, 2003 “Tendencias de la deforestación en los municipios de San Javier y Concepción, Santa Cruz – Bolivia”, Revista boliviana de ecología y conservación ambiental, N° 11, Cochabamba, 2002

LÓPEZ, 2013 Cadena de valor, estrategias genéricas, competitividad y márgenes de comercialización de la madera en capulálpam de Méndez, Oaxaca” TESIS para obtener el título de: ingeniero forestal presenta: **Zenón Santiago**

LEY FORESTAL 1700 Decreto Supremo n° 24453,1996 Reglamento de la ley

LEYTON, L 2011, Estudio de la Legislación Forestal Amazónica comparada para la investigación, producción y comercio.

LÓPEZ, J. 2004 Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina: Informe Nacional Bolivia. fao-maca. Roma, Italia (en línea). Consultado el 25 de mayo 2010. Disponible en [http://](http://www.fao.org/docrep/007/j3751s/j3751s06.htm#TopOfPage)

www.fao.org/docrep/007/j3751s/j3751s06.htm#TopOfPage

LUNDY, M. M.V. Gottret, W, Cifuentes, F, Ostertag y R, Best, 2004, Diseño de Estrategias para Aumentar la Competitividad de Cadenas Productivas de Pequeña Escala. Edición Proyecto de Desarrollo de Agro empresas Rurales-CIAT. Cali, Colombia.

MÉNDEZ, CARLOS E. 1998. Guía para elaborar diseños de Investigación, Bogotá, Interamericana, 2da. Edición, pp. 122, 127

MONTES DE OCA, I. 1997. Geografía y Recursos Naturales de Bolivia. Tercera Edición. La Paz –Bolivia.

MOSTACEDO, B; FREDERICKSEN, T 2001, Regeneración y Silvicultura de Bosques tropicales en Bolivia

MOSTACEDO, B.; TOLEDO, M. 2003 “Guía Dendrológica de Especies Forestales de Bolivia Vol. 1 y 2”. Santa Cruz, Bolivia

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE- Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Los Recursos Forestales pp. 199.

MUNICH Y ÁNGELES E. 1997, Métodos y Técnicas de Investigación, Editorial Trillas S.A., México DF, pp. 166.

NAVARRO, G Y M. MALDONADO 2004. Geografía ecológica de Bolivia y ambientes acuáticos. Centro de ecología Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia

OROZCO, J. 1978. Producción Forestal. FAO/DEJTA. México 126 pp

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, Ixiamas 2009 – 2013. <http://www.nortepaceño.org/municipios/ixiamas/ixiamas-en-Prov-Iturralde.gif>

PROYECTO DESARROLLO TERRITORIAL COMUNITARIO INTEGRADO PARA COMUNIDADES ALEJADAS EN LA AMAZONÍA, Diciembre 2012
www.fundesnap.org/files/evaluacion_ambiental_detcaa_07012014.pdf

ROCHA, J 2011 Desarrollo del Sistema de Información Forestal Maderera La Paz Bolivia p 6.

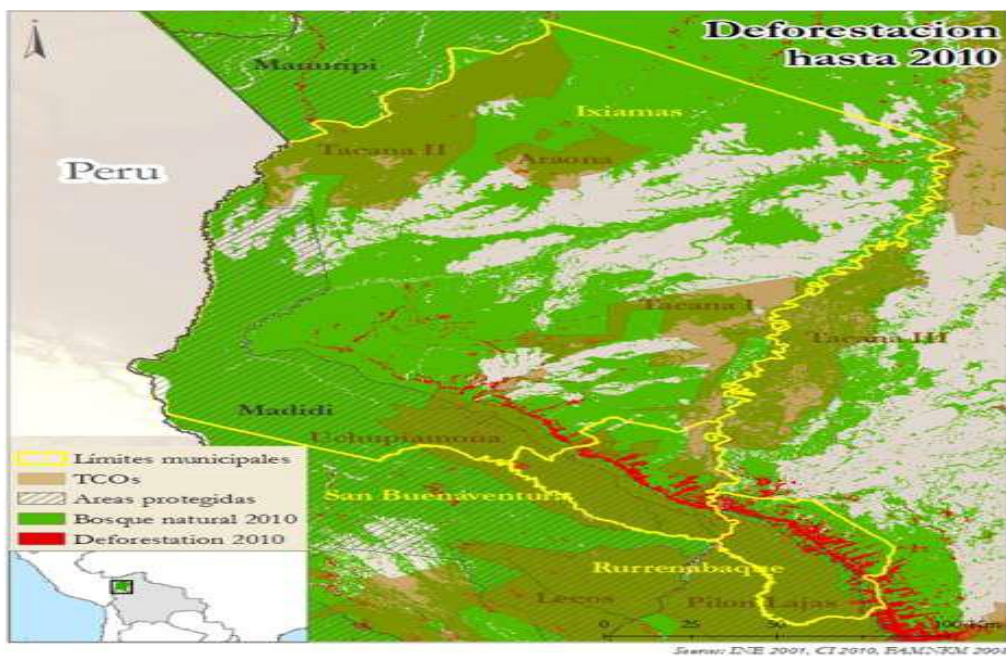
TOLEDO.M., M. CRUZ, W. PARIONA Y B. MOSTACEDO. 2005. Plantulas de 60 especies forestales de Bolivia. Guia Ilustrada. IBIF. WWF. CIFOR, Santa Cruz, Bolivia

ANEXOS

ANEXO 1

Deforestación

El proceso de la deforestación comienza con la extracción de madera, y según la evaluación ambiental realizada para el Proyecto NRAIP, se estima que para 2010, el 90% de la madera extraída en Bolivia fue ilegal. Luego de la extracción de madera valiosa, se dan procesos de desmonte y habilitación de las tierras para la agricultura y ganadería mediante el chaqueo o quema de bosques.



ANEXO 2

APROVECHAMIENTO DE MADERA

Encuesta N°

Empresa o persona encuestada.....

Sitios de producción del Cedro (comunidades).....

.....

Variedades de cedro existentes.....

.....

Formas de tala o corte.....

.....

Formas de acopio.....

.....

Lugares de acopio.....

.....

Diámetros de tala del Cedro.....

.....

Tamaño de fuste del Cedro.....

Producción de p^2 por árbol cortado.....

.....

Aprovechamiento del árbol en %.....

.....

Otras especies extraídas

.....

Costo o jornales que se emplea por mano de obra

.....

Maquinaria que se emplea

.....

Costo del combustible.....

.....
Cantidad de jornaleros en la extracción de la madera.....
.....
.....

EMPRESA ENCUESTADA

Maquinas utilizadas.....
.....
.....

Tipos de transporte empleados en el traslado de la tronca al lugar de acopio.....
.....
.....

Transporte que se emplea desde el lugar de acopio hasta el aserradero.....
.....
.....

Transporte del aserradero al lugar de destino.....
.....
.....

Costo del transporte.....
.....
.....

Costo de la mano de obra; cargado y descargado de la madera.....
.....
.....

Lugares de entrega o venta del Cedro.....
.....
.....

Tratamiento que se le da a la madera (Cedro).....
.....
.....

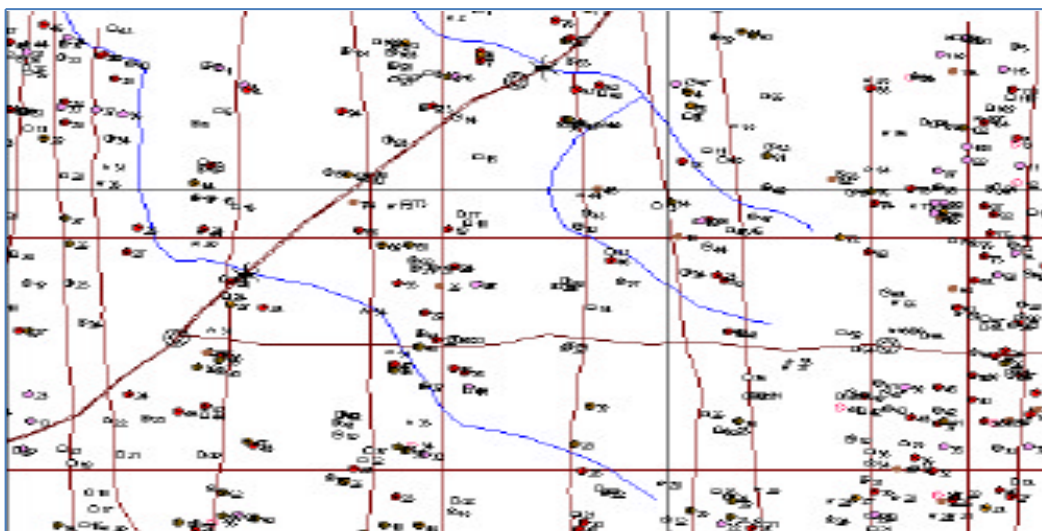
En que se emplea el cedro.....
.....
.....

Cuál es la madera de mejor calidad; Cedro rojo o blanco.....
.....
.....

ANEXO 3 CENSO FORESTAL

Especie	Arboles de Corta		Arboles Semilleros	
	Arboles	Volumen (cubos)	Arboles	Volumen (cubos)
Almendrillo	583	5966,02	258	1067,89
Cedro	680	2683,72	173	472,87
Mara	26	257,56	6	27,83
Martí	146	755,61	37	136,77
Masaranduba	212	672,23	66	172,34
Paqui	345	1350,45	88	327,94
Roble	217	840,84	66	163,36
Tajibo	93	530,07	24	77,12
Isaba	60	300,23	15	62,30
Miso	203	1256,01	39	195,78
Toco	496	2933,48	153	395,13

CANTIDAD DE MADERA EXISTENTE EN EL COMPARTIMIENTO



Fuente: Programa integral de desarrollo de la amazonia boliviana 2003

ANEXO Nº 4

VOLUMENES APROVECHABLES

A continuación se muestra los Volúmenes de cedro rojo (*Cedrella fissilis*) y cedro blanco (*Cedrella odorata*) en la Provincia Abel Iturralde hasta el año 2013 en (m³ r)

Nº	Especies de cedro	DMC	Nº Aprovev.	Volumen Aprovechable	Nº Total	Volumen total
1	Cedro rojo		1	3.92		
2	Cedro blanco		2	5.76		
3	Cedro rojo		1	3		
4	Cedro blanco		2	2.8822		
5	Cedro rojo		1	1.84		
6	Cedro rojo		1	5.11		
7	Cedro blanco	60	1	2.21	1	2.21
8	Cedro blanco	60	1	1.84	1	1.84
9	Cedro blanco	60	0	0.00	1	1.40
10	Cedro blanco	60	4	19.18	6	25.70
11	Cedro blanco	60	4	17.48	6	23.41
12	Cedrillo	60	0	0.00	2	6.75
13	Cedro rojo	60	1	2.84	2	14.63
14	Cedro rojo	60	1	3.54	2	6.54
15	Cedro rojo	60	1	8.17	2	10.33
16	Cedro blanco	60	2	6.73	3	8.93
17	Cedro blanco	60	0	0.00	1	2.02
18	Cedro blanco	60	1	18.38	2	23.28
19	Cedro blanco	60	0	0.00	1	2.21
20	Cedro rojo	60	3	10.55	4	13.68
21	Cedro blanco	60	1	4.59	2	6.66
22	Cedro blanco	60	2	5.02	3	6.68
23	Cedro blanco	60	0	0.00	1	3.25
24	Cedro blanco	60	0	0.00	1	1.02
25	Cedro blanco	60	2	6.39	3	8.78
26	Cedro blanco	60	1	3.50	2	7.00
27	Cedro blanco	60	3	8.13	4	10.52
28	Cedro blanco	60	6	26.10	11	37.49
29	Cedro blanco	60	1	3.54	3	8.42
30	Cedro blanco	60	0	0.00	1	2.21
31	Cedro blanco	60	1	4.31	2	8.06
32	Cedro rojo	60	2	8.79	3	12.52
33	Cedro blanco	60	2	9.71	3	12.10
34	Cedro blanco	60	1	3.71	2	6.18
35	Cedro rojo	60	4	12.57	5	14.59

36	Cedro rojo	60	7	33.28	10	42.22
37	Cedro blanco	60	0	0.00	2	7.58
38	Cedro blanco	60	3	15.23	5	22.64
39	Cedro rojo	60	3	7.82	4	11.13
40	Cedro blanco	60	2	14.19	5	21.11
41	Cedro rojo	60	1	2.93	2	5.73
42	Cedro rojo	60	2	9.38	3	11.88
43	Cedro blanco	60	0	0.00	1	5.00
44	Cedro blanco	60	8	42.48	14	54.26
45	Cedro blanco	60	0	0.00	1	3.50
46	Cedro blanco	60	0	0.00	1	3.02
47	Cedro blanco	60	7	35.68	12	49.44
48	Cedro rojo	60	7	24.08	9	28.12
49	Cedro rojo	60	29	92.20	37	112.94
50	Cedro blanco	60	1	4.13	2	5.78
51	Cedro blanco	60	4	13.01	6	17.60
52	Cedro rojo	60	11	32.02	14	38.75
53	Cedro blanco	60	17	69.90	35	110.14
54	Cedro blanco	60	15	77.29	31	119.29
55	Cedro blanco	60	14	62.33	28	95.87
56	Cedro blanco	60	6	26.20	8	30.24
57	Cedro rojo	60	12	30.40	16	40.21
58	Cedro blanco	60	9	26.49	12	32.55
59	Cedro blanco	60	1	1.84	2	2.86
60	Cedro blanco	60	15	48.63	20	59.29
61	Cedro blanco	60	5	18.33	7	24.06
62	Cedro blanco	60	4	13.01	6	17.60
63	Cedro blanco	60	0	0.00	1	5.00
64	Cedro blanco	60	8	42.48	14	54.26
65	Cedro blanco	60	0	0.00	1	3.50
66	Cedro blanco	60	0	0.00	1	3.02
67	Cedro blanco	60	4	17.13	6	21.91
68	Cedro blanco	60	7	35.68	12	49.44

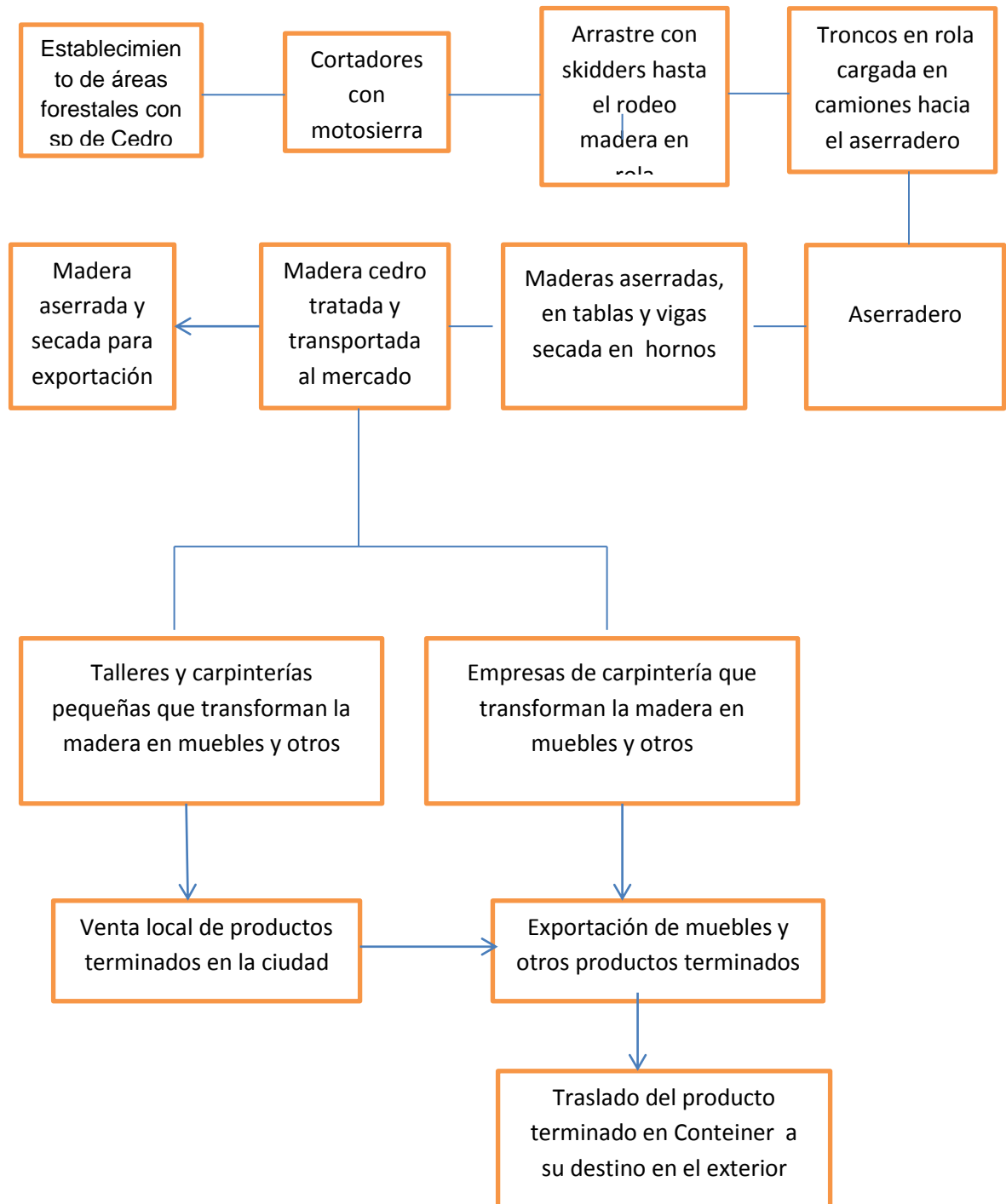
Fuente: ABT

Dónde:

DMC = Diámetro mínimo de corte

ANEXO 5

ESLABONES – FLUJOGRAMA – CEDRO (*Cedrella odorata*)



Elaboración propia 2014

ANEXO 6

ASERRADERO



