



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
ESCUELA TECNICA SUPERIOR FORESTAL



INVENTARIO FORESTAL DE RECONOCIMIENTO EN LA PROPIEDAD "SAN SILVESTRE" PUERTO VILLARROEL

PROYECTO DE GRADO TECNICO PARA OPTAR EL TITULO DE:
TECNICO SUPERIOR FORESTAL

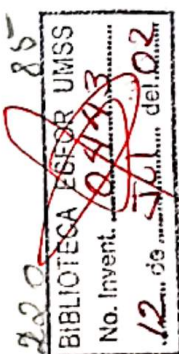
Elaborado por:

**Ledezma Alcocer Hilda
Saavedra Abasto Elmer**



**Cochabamba - Bolivia
Diciembre, 1998**

P-1998
MEU-FOR
L47311
E.2



170 pag
21 cm x 27 cm

RESUMEN

En las tierras de llanura aluvial se desarrolla una cobertura forestal variada, en el cuál los recursos forestales de ésta fracción de bosque Subtropical enmarcado entre los cursos de los ríos Iseuta e Ichilo, aún no fueron cuantificados.

Estas tierras boscosas corresponden a la propiedad San Silvestre. El objeto fundamental del trabajo se orienta a la estimación de los recursos forestales, cualitativa y cuantitativa de las formaciones boscosas, mediante la realización de un inventario forestal de reconocimiento en 2086 has de bosque primario en la propiedad San silvestre, con parámetros e intensidades adecuadas, el cuál servirá de base para la elaboración del plan de manejo y la posterior ejecución del mismo, orientado al mejor uso y beneficio de los recursos naturales forestales.

Se realizó un muestreo estratificado y sistemático con 100 parcelas fijas de 0.25 ha (125 *20 m.) y una intensidad de muestreo de 1.2% para árboles con DAP ≥ 40 cm. Los árboles $\geq$ a 20 cm. DAP se muestrearán en la mitad (62.5*20 m.) de cada uno de las parcelas mencionadas; así una intensidad del 0.6%.

Se establecieron además, al inicio de cada cuarta parcela, sub parcelas de 10*10 m. para fustales, 5*5 m. para latizales y 2*2 m. para brinzales

El bosque primario está constituido por tres tipos de bosque:

- Bosque medio denso de inundación estacional (Bmd-ie), con 503.53 ha de superficie.
- Bosque medio denso de terraza alta (Bmd-ta), con 759.33 ha. ha de superficie.
- Bosque de transición media semidensa (Btms), con 823.14 ha. de superficie.

Sumados estas tres superficies representan el 56% del área de la propiedad.

Los parámetros dasométricos de todos los individuos con $DAP \geq 20$ cm. se muestran en el cuadro siguiente:

Número de árboles (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha. según estrato y para todo el área inventariada. ($DAP \geq 20$ cm.)

Parámetros	Estratos			Promedio
	Bmd-ie	Bmd-ta	Btms	
N	105.29	106.64	118.96	106.76
G	14.16	11.89	14.21	12.79
V	108.37	85.00	107.56	95.67

Los valores dasométricos de los individuos con $DAP \geq DMC$ son mostrados a continuación:

Número de árboles (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha. según estrato y promedio para todo el área inventariada ($DAP \geq 20$ cm.)

Parámetros	Estratos			Promedio
	Bmd-ie	Bmd-ta	Btms	
N	3.28	10.32	13.20	12.14
G	6.32	5.87	3.89	4.88
V	60.33	29.93	49.27	42.73

El bosque medio denso de inundación estacional (Bmd-ie) presenta 55 especies, las mas abundantes son: almendrilo (*Dipteryx odorata*), el verdolago (*Terminalia oblonga*), blanquillo (*Lunania parviflora*), coquino (*Pouteria dangii*), ochoó (*Hura crepitans*), palo roman (*Tapirira guianensis*), cabeza de mono (*Apeiba membranaceae*), mondadiente, ocoró (*Rheedia sp.*), palo pichi (*Pseuldolmedia laevis*), piraquina macho (*Symphonia globulifera*), sapito (*Manilkara excelsa*).

El bosque medio denso de terraza alta (Bmd-ta) presenta 65 especies, las mas abundantes son: verdolago (*Terminalia oblonga*), negrillo (*Nectandra sp.*), blanquillo (*Lunania parviflora*), coquino (*Pouteria dangii*), jorori (*Swartzia jorori*), pacay (*Inga sp.*), cabeza de mono (*Apeiba membranaceae*), mondadiente, mora (*Morus alba*), piraquina macho (*Symphonia globulifera*), puca puca (*Hyeronima oblonga*) y sapito (*Manilkara excelsa*).

El bosque de transición medio semidenso (Bmts) presenta 62 especies, las mas abundantes son: verdolago (*Terminalia oblonga*), negrillo (*Nectandra sp.*), coquino (*Pouteria dangii*), pacay (*Inga sp.*), urucusillo (*Sloanea guianensis*), cabeza de mono (*Apeiba membranaceae*), mondadiente, mora (*Morus alba*), palo pichi (*Pseuldolmedia laevis*) y sapito (*Manilkara excelsa*).

En cuanto a la regeneración de las especies por estrato y promedio para todo el área inventariada de los individuos por ha tenemos:

Parámetros	Estratos			Promedio
	Bmd-ie	Bmd-ta	Btms	
Fustales	180,00	262,50	141,67	188,00
Latizales	1120,00	1250,00	433,34	832,00
Brinzales	8000,00	5625,00	2916,67	4800,00

1. INTRODUCCION

Los bosques y tierras Forestales son la fuente de bienes y servicios , que son utilizados por la humanidad; por lo tanto su mantenimiento es muy importante para la sostenibilidad de otros recursos dependientes entre si como el agua y suelos. El aprovechamiento de los recursos forestales ha sido históricamente una actividad eminentemente destructiva y sus efectos se han identificado fácilmente en diferentes lugares del mundo; por lo cual el concepto de sostenibilidad de los recursos forestales adquiere día a día una gran importancia en el ámbito mundial, dada la necesidad de asegurar la conservación de la biodiversidad y además generar el desarrollo social y económico de las poblaciones locales .

La estimación de los recursos forestales de estas tierras, es una tarea básica, primordial, para conocer el potencial actual de este bosque plasmado en especies forestales y volumen maderero; y los datos finales que pueda proporcionar esta investigación va a orientar la planificación futura de actividades en diferentes sitios del bosque buscando un beneficio directo para la empresa .

El inventario forestal de reconocimiento es una actividad que necesariamente debe ser implementado para el establecimiento de un plan de manejo sostenible, ya que en la actualidad el aprovechamiento que se realiza es inadecuado por falta de planificación.

La planificación del inventario forestal de reconocimiento debe ser correctamente realizado, considerando los detalles técnicos y logísticos para obtener al final del proceso un plan de manejo que cumpla con todos los requisitos y pueda así llevarse a cabo.

El manejo del bosque, debe ser un proceso cuidadosamente realizado, tomando en cuenta el valor ecológico del mismo, por lo que es necesario la elaboración de un plan iniciando básicamente con un inventario forestal de reconocimiento, por muestreo de todas las especies con un diámetro mayor a 20 cm., con la respectiva inventariación de la regeneración natural.

2. JUSTIFICACION

Este trabajo abre la posibilidad de fortalecer el conocimiento, uso y beneficio de los árboles del bosque en la propiedad San Silvestre, de manera que los árboles se constituyan en bienes económicos y parte importante de tareas o actividades agrícolas, ganaderas y forestales de la propiedad.

La ley forestal N° 1700, del 12 de julio de 1996, exige un Plan General de Manejo Forestal para el aprovechamiento sostenible del bosque. Para ello es requisito el Inventario forestal de reconocimiento (MDSMA, 1997).

La propiedad "San Silvestre", en base a la nueva Ley y Normas vigentes para el manejo del suelo y recursos naturales (bosque), inicia sus actividades, entre ellas la más importante el plan de manejo forestal .

El presente trabajo se justifica, por que la información obtenida del Inventario Forestal, es una de las herramientas principales en la realización de un plan de manejo forestal que permita adecuadas operaciones silviculturales y de aprovechamiento.

La propiedad cuenta con un aserradero equipado para el proceso de transformación de la madera para tal objetivo es necesario que el aserradero esté abastecido de materia prima .

Trabajos de esta naturaleza podrían ser extendidos a empresas madereras, buscando el adecuado uso de sus propiedades privadas, evitando la sobre explotación de algunas especies y buscando extender el mercado a otras especies.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Realizar un Inventario Forestal de reconocimiento en 2086 ha. de bosque primario en la propiedad "San Silvestre", el cual servirá de base para la elaboración del Plan de manejo y la posterior ejecución del mismo.

3.2 . Objetivos Específicos

Para cada uno de los estratos y para toda el área inventariada:

- ⇒ Se estimará la abundancia (árbo./ha), el área basal (m^2/ha) y el volumen (m^3/ha) según clases diamétricas, especies y valor comercial de los mismos.
- ⇒ Estimar el volumen potencial, actual y total. según calidad y grupo comercial.
- ⇒ Determinar la abundancia y distribución de la regeneración de las especies arbóreas por especies y agrupaciones de especies por grupo comercial.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. JUSTIFICACION.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
4. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
4.1. Inventario forestal.....	5
4.2. Métodos de muestreo.....	6
4.2.1. Muestreo estratificado.....	6
4.2.2. Muestreo sistemático.....	7
4.3. Bosque de producción.....	7
4.4. Bosque primario.....	8
4.5. Bosques inundados.....	8
5 MATERIALES Y EQUIPOS.....	9
5.1. Equipo de campamento.....	9
5.2. Equipos y materiales de medición.....	9
5.3. Equipo y materiales de gabinete.....	10
6. METODOLOGIA.....	11
6.1. Descripción de la zona.....	11
6.1.1. Ubicación.....	11
6.1.2. Zona ecológica.....	12
6.1.3. Superficie total y del área de estudio.....	12
6.1.4. Fisiografía y suelos.....	14
6.1.5. Precipitación y temperatura.....	14
6.1.6. Vegetación.....	16
6.1.7. Vías de comunicación e infraestructura.....	17
6.2. Diseño del inventario.....	17
6.2.1. Diseño del muestreo.....	17
6.2.2. Intensidad de muestreo.....	18
6.2.3. Forma y tamaño de las muestras.....	19
6.2.4. Distribución de las muestras por estratos.....	20
6.2.5. Número de unidades de muestreo.....	21
6.2.6. Distribución de las unidades de muestreo.....	21
6.2.7. Parcelas de muestreo de fustales y regeneración natural.....	22
6.2.8. Especies inventariadas.....	23
6.3. Trabajo de campo.....	26
6.3.1. Brigada de trabajo.....	26
6.3.2. Levantamiento de la parcela.....	27
6.3.3. Toma de datos.....	27
6.3.4. Medición de los árboles.....	28
6.4. Formularios de campo.....	29
6.5. Procesamiento de datos.....	30
6.6. Fórmulas para los cálculos utilizados por el sistema computarizado de procesamiento y análisis de inventarios forestales.....	32
6.7. Parámetros estadísticos.....	32
7. RESULTADOS Y DISCUSION.....	37
7.1. Estadística descriptiva del número de árboles, área basal y volumen.....	37
7.1.1. Estadística descriptiva del número de árboles, área basal y volumen según estrato.....	37
7.1.2. Estadística descriptiva del número de árboles, área basal y volumen por ha en general.....	39

7.2. Número de especies encontrados en los estratos y en general.....	40
7.2.1 Número de especies por grupo comercial según estrato.....	40
7.2.2. Número de especies por grupo comercial en general	41
7.3. Número , área basal y volumen por ha según estrato y en general	41
7.3.1 Número , área basal y volumen por ha según estrato	41
7.3.2. Número de árboles, área basal y volumen por ha para todo el área inventariada.....	49
7.4. Volumen potencial, actual, total, por grupo comercial según estrato y para todo el área inventariada.....	51
7.5. Análisis de la regeneración natural por estratos y para todo el área inventariado.....	54
7.5.1. Regeneración natural por estrato	54
7.5.2. Regeneración natural para todo el área inventariado.....	58
8. CONCLUSIONES.....	63
9. RECOMENDACIONES	65
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	66

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1.- Coordenadas UTM (WGS 84) de la poligonal	11
Cuadro 2.- Superficie del predio según aptitud	13
Cuadro 3.- Temperatura y precipitación en Puerto Villarroel.....	15
Cuadro 4.- Distribución de muestras por estratos	20
Cuadro 5.- Especies inventariadas por grupos comerciales	24
Cuadro 6.- Parámetros estadísticos del número de árboles (N), el área basal (G) y volumen (V) por hectárea según estrato.....	38
Cuadro 7.- Estadística descriptiva de la abundancia, área basal y volumen	39
Cuadro 8.- Número de especies por grupo comercial y estratos	40
Cuadro 9.- Número de especies por grupo comercial en general.....	41
Cuadro 10.- Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha. para todas las especies por clases diamétricas, por grupos comerciales en el estrato Bmd-ie.....	42
Cuadro 11.- Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha. para todas las especies por clases diamétricas, por grupo comercial en el estrato Bmd-ta.....	44
Cuadro 12.- Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha para todas las especies por clases diamétricas, por grupos comerciales en el estrato Btms.....	46
Cuadro 13.- Número de árboles, área basal y volumen por ha, mayor al diámetro mínimo de corta por estrato y grupo comercial.....	48
Cuadro 14.- Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) por ha según clases diamétricas y grupos comerciales para todo el área inventariada.....	49
Cuadro 15.- Número de árboles (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha $DAP \geq DMC$	51

Cuadro 16.- Volumen potencial, actual y total en m^3 por ha estrato y para todo el área inventariada.....	52
Cuadro 17.- Número de árboles (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3/ha para fustales.....	55
Cuadro 18.- Número de latizales y brinzales por grupo comercial y estratos.....	57
Cuadro 19.- Número (N), área basal (G) y volumen total (V), por hectárea y porcentual de fustales según grupo comercial, para todo el área inventariada.....	59
Cuadro 20.- Número de Latizales y brinzales por grupo comercial para todo el área inventariada.....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 .- Climadiagrama de Puerto Villarroel	15
Figura 2.- Esquema de las subparcelas para el muestreo de la regeneración natural.....	23

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Lista de especies del inventario forestal

Anexo 2.- Formulario de campo para el inventario forestal y regeneración natural

Anexo 3.- Resultados del Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3/ha para todas las especies del grupo comercial

Anexo 4.- Resultados del número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3/ha para todas las especies por estrato y grupo comercial

Anexo 5.- Resultados de volumen potencial, actual y total en m^3 por ha. para todas las especies por grupo comercial

Anexo 6.- Resultados de volumen potencial, actual y total en m^3 por ha. para todas las especies por estrato y por grupo comercial

Anexo 7.- Resultados del Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha para todas las especies por grupo comercial, fustales

Anexo 8.- Resultados del Número (N), área basal (G) en m^2 y volumen (V) en m^3 por ha para todas las especies por grupo comercial y estratos, fustales

Anexo 9.- Sumario de especies de la regeneración

Anexo 10.- Número de latizales y brinzales por grupo comercial

Anexo 11.- Número de latizales y Brinzales por grupo comercial y estrato

Anexo 12.- 1.- Mapa de ubicación territorial

2.- Mapa de vegetación (bosque productor)

3.- Mapa de unidades administrativas