"IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL"

ANDREA LIZETH VEGA PINCHAO
DARWIN HUMBERTO PÉREZ LOZANO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA DE RECURSOS NATURALES
MOCOA PUTUMAYO
2006

Escaneado con CamScanner

"IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL"

ANDREA LIZETH VEGA PINCHAO
DARWIN HUMBERTO PÉREZ LOZANO

Trabajo de Grado para Optar el Titulo de Tecnólogo Ambiental

MANUEL GONZÁLEZ OSSA
Ingeniero de Minas
Esp. Gerencia Ambiental
ASESOR

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA DE RECURSOS NATURALES
MOCOA PUTUMAYO
2006

Escaneado con CamScanner

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Mocoa, 07 de Noviembre de 2006.

Escaneado con CamScanner

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres:

Marina Pinchao

Wilson Gil

A mis hermanos:

Martha, Andrés, David y Camila

A mi compañero de trabajo:

Darwin Pérez

ANDREA LIZETH VEGA

A Dios

A mi madre:

Adela Pérez

A mis hermanos:

Diana y Dihara

A mi compañera de trabajo:

Andrea Lizeth vega

DARWIN PÉREZ LOZANO

Escaneado con CamScanner

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A los directivos y personal docente del INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO por permitirnos desarrollar esta tecnología, en especial a los Ingenieros José Javier Rodríguez, Andrea Silva, Millar Obando y al Zootecnista Miguel Ángel Canchala.

A MANUEL GONZÁLEZ OSSA, Ingeniero de Minas, Esp. En Gerencia Ambiental por su orientación y asesoría en el trabajo de grado.

A ALEXANDER MELO, Ingeniero Forestal por permitirnos desarrollar el trabajo de pasantía con la empresa M&M Obras Civiles y Ambientales.

A MARTÍN COLMENARES, Ingeniero Forestal por la colaboración prestada en el desarrollo del trabajo.

A LA SECRETARIA DE AGRICULTURA, por ser gestara del proyecto en el cual se desarrollo la pasantía.

A nuestros amigos Henry, Priscilla, Viviana, Mario, Leyda y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de esta investigación.

Escaneado con CamScanner

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
1. INTRODUCCIÓN	22
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	24
3. JUSTIFICACIÓN	27
4. OBJETIVOS	30
4.1 OBJETIVO GENERAL	30
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
5. MARCO REFERENCIAL	31
5.1 ANTECEDENTES	31
5.2 MARCO TEÓRICO	35
5.2.1 Características del área de estudio	35
5.2.1.1 Localización, extensión y límites	35
5.2.1.2 División política y administrativa	36
5.2.1.3 Historia del municipio	36
5.2.1.4 Población y economía	37
5.2.1.5 Geología Y Geomorfología	38
5.2.1.6 Paisaje Alta Montaña	39
5.2.1.7 Paisaje Intermedio	40

Escaneado con CamScanner

5.2.1.8 Paisaje de Valles 40
5.2.1.9 Suelos 41
5.2.1.10 Hidrografía 42
5.2.1.11 Clima Y Vegetación 43
5.2.1.11.1 Precipitación 43
5.2.1.11.2 Temperatura 44
5.2.1.11.3 Páramo 44
5.2.1.11.4 Frío 44
5.2.1.11.5 Templado 44
5.2.1.11.6 Vientos 44
5.2.1.11.7 Humedad relativa, evaporación y brillo solar 45
5.2.1.11.8 Clasificación climática 45
5.2.1.12 Vegetación 46
5.2.1.12.1 Selva subandina (Sb) 46
5.2.1.12.2 Selva andina (Sa) 46
5.2.1.12.3 Páramo 46
5.2.2 Vías e Infraestructura 47
6.3 MARCO CONCEPTUAL 48
6.3.1 Evaluación de impacto ambiental 48
6.3.2 Metodologías para la evaluación de impactos ambientales 49
6.3.3 Plan de Manejo forestal 52
5.4 MARCO LEGAL 52
6. HIPÓTESIS 59

Escaneado con CamScanner

7. METODOLOGÍA 60

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 61

7.2 LÍNEA Y SUBLINEA 61

7.3 UNIVERSO 61

7.3.1 Localización del área de investigación en el contexto municipal 61

7.3.1.1 Ubicación geográfica del municipio de San Francisco 61

7.3.1.2 Ubicación geográfica del área de estudio 62

7.4 MUESTRA 62

7.4.1 Camilo Ortiz 62

7.4.2 Marcia Mariana Navarro 62

7.4.3 Luis Carlos Muñoz 62

7.4.4 Luis Humberto Díaz 62

8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 63

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 63

8.1.1 Nombre del proyecto 63

8.1.2 Vida útil del proyecto 63

8.1.3 Selección y localización del sitio 63

8.1.4 Dimensiones del proyecto 63

8.1.5 Uso actual del suelo 64

8.2 ESTUDIOS DE CAMPO 65

8.2.1 Diagnostico ambiental de cada predio 65

8.2.1.1 Predio No 1. Camilo Ortiz 65

8.2.1.2 Predio No 2. Luis Carlos Muñoz 68

Escaneado con CamScanner

8.2.1.3 Predio No 3. Luis Humberto Díaz. 72

8.2.1.4 Predio No 4. Marcia Mariana Navarro 75

8.2.2 Inventario forestal comercial 78

8.2.2.1 Predio No 1 Camilo Ortiz 78

8.2.2.2 Predio No 2 Luis Carlos Muñoz 81

8.2.2.3 Predio No 3 Luís Humberto Díaz 84

8.2.2.4 Predio No 4 Marcia navarro 87

8.3 SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 90

8.3.1 Aspecto hidroclimático 90

8.3.2 Fenómenos de remoción en masa 91

8.4 INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 92

8.5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 96

8.5.1 Caracterización del proyecto - Acciones suceptibles de producir impacto (ASPI) 96

8.5.2 Caracterización del ambiente - Acciones suceptibles de recibir impacto (FARI) 98

8.5.3 Evaluación de impactos ambientales 99

8.6 PLANES DE MANEJO 100

8.6.1 Usuario: Luís Humberto Díaz 100

8.6.1.1 Información general 100

8.6.1.1.1 Nombre y periodo del plan 100

8.6.1.1.2 Ubicación geográfica y administrativa 101

8.6.1.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal 102

Escaneado con CamScanner

8.6.1.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico 102

8.6.1.1.4.1 Solicitante 102

8.6.1.1.4.2 Responsable Técnico 102

8.6.1.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal 102

9.6.1.1.5.1 Distribución y área 102

9.6.1.1.5.2 Límites 103

8.6.1.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos 103

8.6.1.2 Planificación de la unidad de manejo 103

8.6.1.2.1 Zonificación 103

8.6.1.2.2 Cuarteles de aprovechamiento 104

8.6.1.2.3 Vías de extracción 104

8.6.1.2.4 Sitios de acopio y campamentos 104

8.6.1.3 Caracterización ecológica y florística 104

8.6.1.3.1 Tipos de bosque 104

8.6.1.3.2 Inventario forestal 105

8.6.1.3.3 Riqueza y diversidad florística 107

8.6.1.3.4 Volumen y estructura 108

8.6.1.4 Prescripciones para el manejo 109

8.6.1.4.1 Objetivos de producción 109

8.6.1.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles 110

8.6.1.5 Labores de aprovechamiento 113

8.6.1.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo 116

8.6.2 Usuario: Marcia Mariana Navarro 117

Escaneado con CamScanner

8.6.2.1 Información general 117

8.6.2.1.1 Nombre y periodo del plan 117

8.6.2.1.2 Ubicación geográfica y administrativa 118

8.6.2.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal 118

8.6.2.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico 119

8.6.2.1.4.1 Solicitante 119

8.6.2.1.4.2 Responsable Técnico 119

8.6.2.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal 119

9.6.2.1.5.1 Distribución y área 119

9.6.2.1.5.2 Límites 119

8.6.2.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos 120

8.6.2.2 Planificación de la unidad de manejo 120

8.6.2.2.1 Zonificación 120

8.6.2.2.2 Cuarteles de aprovechamiento 120

8.6.2.2.3 Vías de extracción 121

8.6.2.2.4 Sitios de acopio y campamentos 121

8.6.2.3 Caracterización ecológica y florística 121

8.6.2.3.1 Tipos de bosque 121

8.6.2.3.2 Inventario forestal 121

8.6.2.3.3 Riqueza y diversidad florística 124

8.6.2.3.4 Volumen y estructura 125

8.6.2.4 Prescripciones para el manejo 126

Escaneado con CamScanner

8.6.2.4.1 Objetivos de producción 126

8.6.2.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles 127

8.6.2.5 Labores de aprovechamiento 130

8.6.2.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo 132

8.6.3 Usuario: Camilo Ortiz 133

8.6.3.1 Información general 133

8.6.3.1.1 Nombre y periodo del plan 133

8.6.3.1.2 Ubicación geográfica y administrativa 134

8.6.3.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal 135

8.6.3.1.4. Identificación del solicitante y del responsable técnico 135

8.6.3.1.4.1 Solicitante 135

8.6.3.1.4.2 Responsable Técnico 135

8.6.3.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal 136

9.6.3.1.5.1 Distribución y área 136

9.6.3.1.5.2 Límites 136

8.6.3.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos 136

8.6.3.2 Planificación de la unidad de manejo 137

8.6.3.2.1 Zonificación 137

8.6.3.2.2 Cuarteles de aprovechamiento 137

8.6.3.2.3 Vías de extracción 137

8.6.3.2.4 Sitios de acopio y campamentos 138

8.6.3.3 Caracterización ecológica y florística 138

Escaneado con CamScanner

8.6.3.3.1 Tipos de bosque 140

8.6.3.3.2 Inventario forestal 142

8.6.3.3.3 Riqueza y diversidad florística 142

8.6.3.3.4 Volumen y estructura 142

8.6.3.4 Prescripciones para el manejo 143

8.6.3.4.1 Objetivos de producción 146

8.6.3.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles 149

8.6.3.5 Labores de aprovechamiento 150

8.6.3.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo 150

8.6.4 Usuario: Luis Carlos Muñoz 150

8.6.4.1 Información general 150

8.6.4.1.1 Nombre y periodo del plan 150

8.6.4.1.2 Ubicación geográfica y administrativa 151

8.6.4.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal 152

8.6.4.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico 152

8.6.4.1.4.1 Solicitante 152

8.6.4.1.4.2 Responsable Técnico 152

8.6.4.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal 152

9.6.4.1.5.1 Distribución y área 152

9.6.4.1.5.2 Límites 153

8.6.4.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos 153

8.6.4.2 Planificación de la unidad de manejo 153

Escaneado con CamScanner

8.6.4.2.1 Zonificación 153

8.6.4.2.2 Cuarteles de aprovechamiento 154

8.6.4.2.3 Vías de extracción 154

8.6.4.2.4 Sitios de acopio y campamentos 154

8.6.4.3 Caracterización ecológica y florística 154

8.6.4.3.1 Tipos de bosque 157

8.6.4.3.2 Inventario forestal 159

8.6.4.3.3 Riqueza y diversidad florística 159

8.6.4.3.4 Volumen y estructura 159

8.6.4.4 Prescripciones para el manejo 159

8.6.4.4.1 Objetivos de producción 159

8.6.4.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles 160

8.6.4.5 Labores de aprovechamiento 163

8.6.4.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo 166

8.7 CONSIDERACIONES SOCIALES 167

8.7.1 Participación ciudadana 167

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS 169

9.1 CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE Y DEL PROYECTO 169

9.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 169

9.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 170

9.3.1 Medidas de mitigación 170

9.3.2 Fichas para el manejo del medio biótico y físico. 171

Escaneado con CamScanner

9.3.2.1 Manejo medio biótico - ficha no. 1: Manejo de construcción de caminos 171

9.3.2.2 Manejo medio biótico - ficha no. 2: Programa de manejo de tala, tumba, corta y trozado 173

9.3.2.3 Manejo del medio físico - ficha no. 3: Sistema para el arrastre y transporte de trozas. 175

9.3.2.4 Manejo del medio físico - ficha no. 4: Manejo patio de acopio. 177

9.3.3 Medidas de compensación 179

9.4 PLANES DE MANEJO 180

9.4.1 Luís Humberto Díaz 180

9.4.2 Marcia Mariana Navarro 181

9.4.3 Camilo Ortiz 181

9.4.4 Luís Carlos Muñoz 182

10. CONCLUSIONES 184

11. RECOMENDACIONES 186

BIBLIOGRAFÍA 188

ABSTRAC 190

RAI 191

ANEXOS 197

Escaneado con CamScanner

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Producción de Cal en el municipio de San Francisco 32

Tabla 2. Costos de producción de 50 toneladas de cal 33

Tabla 3. Producción anual de ladrillo quemado 34

Tabla 4. Costo de producción de 1000 ladrillos 34

Tabla 5. Volumen anual de leña para la producción de cal y ladrillo 34

Tabla 6. División Política del Municipio de San Francisco 36

Tabla 7. Distribución de la población del Municipio de San Francisco 37

Tabla 8. Distribución del relieve y su área del Municipio de San Francisco 39

Tabla 9. Función utilitaria de las metodologías utilizadas para la evaluación de impactos ambientales 49

Tabla 10. Porcentaje de cobro de las especies forestales a aprovechar 56

Tabla 11. Especies maderables muy especiales 57

Tabla 12. Especies maderables especiales 57

Tabla 13. Distribución de la superficie de los cuatro predios del Municipio de San Francisco. 63

Tabla 14. Distribución por áreas de cada uno de los predios del Municipio de San Francisco 64

Tabla 15. Coordenadas geográficas del predio del Señor Camilo Ortiz 65

Tabla 16. Distribución por sexo y edad 67

Tabla 17. Coordenadas geográficas del predio del Señor Luis Carlos Muñoz 68

Escaneado con CamScanner

Tabla 18. Distribución por sexo y edad 71

Tabla 19. Producción de especies menores 72

Tabla 20. Coordenadas geográficas del predio de Señor Luis Humberto Díaz 72

Tabla 21. Distribución por sexo y edad 75

Tabla 22. Coordenadas geográficas del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro 76

Tabla 23. Distribución por sexo y edad 78

Tabla 24. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio del Señor Camilo Ortiz 79

Tabla 25. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Camilo Ortiz 80

Tabla 26. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio del Señor Luis Carlos Muñoz 82

Tabla 27. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Luis Carlos Muñoz 83

Tabla 28. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Luis Humberto Díaz 85

Tabla 29. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro 87

Tabla 30. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro. 88

Tabla 31. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006 101

Tabla 32. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Luis Humberto Díaz 105

Tabla 33. Variable Volumen 105

Escaneado con CamScanner

Tabla 34. Variable Número de Árboles 106

Tabla 35. Variable áreas basales 107

Tabla 36. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís H. Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006 108

Tabla 37. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Luis Humberto Díaz 110

Tabla 38. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña. 111

Tabla 39. Coordenadas Geográficas del Predio de la Señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006 118

Tabla 40. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio de la Señora Marcia Mariana Navarro 122

Tabla 41. Variable Volumen 122

Tabla 42. Variable número de árboles 123

Tabla 43. Variable áreas basales 123

Tabla 44. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006 124

Tabla 45. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro 127

Tabla 46. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña 128

Tabla 47. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006 135

Tabla 48. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Camilo Ortiz 138

Tabla 49. Variable Volumen 139

Tabla 50. Variable número de árboles 139

Escaneado con CamScanner

Tabla 51. Variable áreas basales 140

Tabla 52. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006 141

Tabla 53. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Camilo Ortiz 144

Tabla 54. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña 144

Tabla 55. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006 151

Tabla 56. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Luis Carlos Muñoz 155

Tabla 57. Variable Volumen 155

Tabla 58. Variable número de árboles 156

Tabla 59. Variable áreas basales 157

Tabla 60. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006 158

Tabla 61. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Luis Carlos Muñoz 161

Tabla 62. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña 161

Escaneado con CamScanner

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Mapogramas del predio del Señor Luis Humberto Díaz. 198

- Mapograma 1. Ubicación geográfica del predio "San Luis" 199
- Mapograma 2. Ubicación de las líneas del inventario estadístico comercial 200
- Mapograma 3. Ubicación del inventario para la unidad de corta anual. 201
- Mapograma 4. Ubicación de las áreas de conservación 202

Anexo B. Mapogramas del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro. 203

- Mapograma 1. Ubicación geográfica del predio "El Carmen" 204
- Mapograma 2. Ubicación de las líneas del inventario estadístico comercial 205
- Mapograma 3. Ubicación del inventario para la unidad de corta anual. 206
- Mapograma 4. Ubicación de las áreas de conservación 207

Anexo C. Mapogramas del predio del Señor Camilo Ortiz. 208

- Mapograma 1. Ubicación geográfica del predio "NN" 209
- Mapograma 2. Ubicación de las líneas del inventario estadístico comercial 210
- Mapograma 3. Ubicación del inventario para la unidad de corta anual. 211
- Mapograma 4. Ubicación de las áreas de conservación 213

Anexo D. Mapogramas del predio del Señor Luis Carlos Muñoz. 214

- Mapograma 1. Ubicación geográfica del predio "La Cabaña" 215
- Mapograma 2. Ubicación de las líneas del inventario estadístico comercial 216
- Mapograma 3. Ubicación del inventario para la unidad de corta anual. 217
- Mapograma 4. Ubicación de las áreas de conservación 218

Escaneado con CamScanner

Anexo E. Registro fotográfico 219

- Foto 1 y 2. Deforestación progresiva en cuencas hídricas, generando alteración ecología. 220
- Foto 3 y 4. Montones de leña obtenidos por la deforestación discriminada para la cocción de nódulos de piedra caliza y arcilla en la obtención de cal y ladrillo. 220
- Foto 5. Deslizamiento producto de la socavación lateral de la Quebrada Diamante y el mal uso del suelo por deforestación y sobrepastoreo. 221
- Foto 6. Trazado de las líneas base para la realización del inventario forestal comercial y al 100%. 221
- Foto 7. Marcación de árboles seleccionados en el inventario forestal 222
- Foto 8. Registro de la información obtenida en campo 222
- Foto 9. Reunión informativa para dar a conocer las actividades a realizar en campo (Finca La Cabaña). 223
- Foto 10 y 11. Socialización y entrega final del trabajo realizado en campo. 223

Anexo F. Planes de Manejo Forestales 224

- Luis Humberto Díaz 225
- Marcia Mariana Navarro. 305
- Camilo Ortiz 381
- Luis Carlos Muñoz 466

Escaneado con CamScanner

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad en general depende en mayor grado para satisfacer las necesidades básicas de los ecosistemas forestales, de las especies y variedades que albergan, de sus valores culturales y escénicos, de la diversidad biótica que los conforman y de los servicios ambientales que ofrecen. La ordenación forestal sostenible y de acuerdo a esto los Planes de Manejo Forestal, contribuyen a mantener la producción permanente de bienes y servicios de los cuales depende la población humana, las características y el funcionamiento de los ecosistemas forestales, orientando sus acciones principalmente al desarrollo económico, la conservación de la diversidad biológica y del recurso forestal, para beneficio de la sociedad.

El país presenta una creciente perdida y degradación de los bosques naturales debido al cambio de uso de las tierras para el establecimiento de cultivos ilícitos, colonización espontánea, aprovechamiento irracional de bosques a tala rasa, agricultura, ganadería, desarrollo de infraestructuras y explotación minera cielo abierto, entre otras. De otra parte, el aprovechamiento de madera no sostenible, los aprovechamientos forestales ilícitos, la obtención de leña, carbón y madera, en muchas regiones han contribuido a la degradación de los bosques naturales, como es el caso del municipio de San Francisco.

La causa primordial del incremento de esta actividad es la extracción desmesurada de especies forestales para la extracción de leña para la obtención de carbón como combustible para las quemas de los hornos en el municipio de San Francisco, esto contribuye al deterioro de los recursos naturales que se hace cada vez más evidente. El problema se genera debido al aprovechamiento ilegal e irracional de los recursos florísticos para atender esta demanda, según estudios recientes se consumen aprox. 15.000 y 16.000 m3 por año, que provienen de bosques cordilleranos y explotados de manera indiscriminada. El exagerado consumo de leña significa varias decenas de hectáreas de bosques talados, con consecuencias económicas y ambientales incalculables.

En consecuencia se debe contar con áreas boscosas permanentes, debidamente ordenadas que ofrezcan seguridad de la oferta forestal con el fin de atender la demanda de bienes y servicios de la población actual y futura, y solamente aprovechar lo estrictamente necesario como para suplir las necesidades básicas de las poblaciones locales.

Debido a los problemas ambientales que la extracción del recurso bosque le genera al ambiente, máximo cuando es de forma ilegal y sin tener en cuenta un plan de manejo forestal sostenible que ayude en gran parte a la minimización de impactos negativos que esta actividad ocasiona. Es necesario implementar un

Escaneado con CamScanner

plan de manejo forestal sostenible, el cual esta compuesto por muchas variables como son: el inventario forestal comercial, el inventario forestal al 100%, inventario forestal de regeneración, y recolección y descripción de muestras botánicas los cuales permiten identificar como se encuentra distribuido el bosque y en que grado de intervención se localiza.

El estudio se realizo desde el 10 de Enero 2006 hasta el 12 de Mayo de 2006, y para el análisis y obtención de resultados de este proyecto se realizó actividades como la delimitación del área de estudio y caracterización de línea base, posteriormente se realizó un diagnostico ambiental e inventario forestal, un inventario ambiental, la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales y la formulación de planes de manejo.

De acuerdo con lo anterior se planteo un enfoque en las principales actividades que se desarrollaron en el transcurso de la investigación que se llevó acabo en el municipio de San Francisco, departamento del Putumayo, en las veredas, La Siberia, Chorlavit, La Cabaña y Portachuelo, con cuatro usuarios de la asociación ASOCARLEÑA: Luis Carlos Muñoz, Luis Humberto Díaz, Camilo Ortiz y Marcia Mariana Navarro.

La información se obtuvo con la participación de los propietarios de las fincas y estudiantes pasantes del Instituto Tecnológico del Putumayo, como personal relacionado directamente con la actividad.

Escaneado con CamScanner

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuales son los impactos ambientales generados por el aprovechamiento forestal dendroenergetico actual y que medidas o manejos deben realizarse para la implementación de un modelo productivo de desarrollo forestal alternativo así como propender por el rendimiento de las especies susceptibles de aprovechamiento en el municipio de San Francisco?

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La leña es el principal combustible utilizado en la cocción de alimentos por los habitantes del sector rural, debido principalmente a la falta de alternativas energéticas. A esto se suma el consumo de leña por sectores productivos, en particular el sector panelero. Para los próximos años, el requerimiento de leña asciende a 11 millones de toneladas/año, concentrándose en las zonas Andina y Atlántica.[1]

Los cultivos ilícitos han destruido miles de hectáreas de cobertura boscosa. En 1991 se encontraban afectados 323 municipios, y en 1994 eran 385. Los ecosistemas amazónicos y andinos son los más afectados por las actividades ilícitas. Se calcula que por cada hectárea de coca sembrada se destruyen 2 hectáreas de bosque, y por cada hectárea de amapola se destruyen 2.5 hectáreas de bosque. Según estimaciones, durante 1992 se talaron 11 mil hectáreas de bosques primarios alto andinos para cultivar amapola.[2]

El abastecimiento de la industria y el comercio de maderas no han seguido generalmente criterios de sostenibilidad. Se estima que el abastecimiento de la industria forestal afecta de forma negativa entre 40 mil a 68 mil hectáreas al año de bosques naturales. Más del 50% de la materia prima proviene de los bosques naturales de la costa Pacífica. Ante la limitada competencia, baja inversión extranjera, aplicación de tecnologías inadecuadas y el atraso tecnológico, el sector forestal se ha caracterizado por su baja calidad y eficiencia. La mayoría de los productos del sector se dirigen al mercado interno, la comercialización de

---

[1] POLITICA DE BOSQUES. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO DE PLANEACION NACIONAL: UPA. Documento CONPES 2834 Bogotá D.C, enero 31 de 1996.
[2] Ibid

Escaneado con CamScanner

productos forestales presenta un escaso desarrollo, en particular la de los no maderables. La falta de un adecuado aprovechamiento y comercialización de estos últimos ha contribuido a la degradación de los bosques.[3]

Al proceso de deforestación se suma la escasa reforestación y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país. En los últimos seis años sólo se plantaron 94 mil hectáreas y el total reforestado en las dos últimas décadas no supera las 300 mil hectáreas.[4]

Entre las políticas de administración de los bosques, el sistema de permisos y concesiones ha favorecido la proliferación de permisos en especial para explotaciones pequeñas y de corta duración asignados por volumen de madera y no por área, lo que ha resultado en una baja eficiencia en la extracción de madera.

La aplicación de técnicas de extracción inapropiadas para bosques tropicales, la imposibilidad de las autoridades ambientales de actuar eficientemente frente al incumplimiento de los compromisos de los permisionarios y las dificultades técnicas de las entidades responsables del seguimiento y la evaluación de concesiones y permisos ha significado también aprovechamientos forestales con bajas especificaciones ambientales.[5]

Los aprovechamientos forestales realizados por las comunidades del sector rural en su gran mayoría no cuentan con un Plan de Manejo Técnico adecuado, lo que ha conllevado a la sobre explotación del bosque, sin tener en cuenta que detrás de estas actividades se esta presentando la desaparición de diferentes especies forestales de la zona (siendo estas de gran valor económico); Sumándose a esto la no reforestación de los bosques objeto de aprovechamientos (Registros de Decomisos y Movilización de Maderas de CORPOAMAZONIA – Regional, Putumayo).

En el municipio de San Francisco existen áreas de bosque natural que han venido siendo objeto de aprovechamiento con practicas no sostenibles sobre especies de interés comercial, como los son las especies dendroenergéticas haciendo que la persistencia de estas se vean afectas a futuro sin permitir un mejor desarrollo para las comunidades y causando grandes impactos ambientales al medio[6].

A medida que la deforestación de los bosques tropicales avanza, lentamente se va perdiendo irreversiblemente la más rica reserva de recursos genéticos del planeta,

---

[3] Ibid
[4] Ibid
[5] *Ibid*
[6] COPROAMAZONIA. Plan de gestión ambiental PGAR. Mocoa. Septiembre de 2002. p 19

Escaneado con CamScanner

antes de poder ser conocidas con más profundidad y los efectos globales sobre las condiciones meteorológicas y climáticas del planeta.

Escaneado con CamScanner

3. JUSTIFICACIÓN

Los objetivos de una planificación para el manejo de bosques consideran dos aspectos fundamentales: El primero desde el punto de vista económico y financiero implica el introducir en el bosque la práctica silvicultural más apropiada para obtener la mayor cantidad de productos posibles y de la más alta calidad; El segundo analizado desde la base biológica implica la organización y aplicación de los principios de protección, para obtener el máximo de valores protectores del bosque.

De igual forma, la planificación incluye la importancia del concepto tiempo como fundamental por cuanto lleva consigo la persistencia, permanencia o continuidad del recurso bosque como fuente generadora de una renta regular. El concepto tiempo implica también la estimación previa de las necesidades y tendencias de consumo de la sociedad, de los diferentes productos que el bosque es capaz de proporcionar.

Teniendo en cuenta el largo periodo de crecimiento y maduración de las especies forestales, significa que, la ordenación debe ser flexible para poder responder a la dinámica de las necesidades humanas y para que los objetivos elegidos estén en constante revisión a fin de adaptarlos a las nuevas exigencias de la sociedad partiendo de la identificación de impactos ocasionados por el desarrollo de actividades realizadas por los habitantes del municipio de San francisco, área donde se realiza el presente trabajo de identificación de impactos buscando formular estrategias y manejos adecuados para solver las necesidades de las personas que se sirven de la extracción forestal y de preservar el equilibrio ecológico de la región.

La ordenación forestal. Según sean los objetivos principales de la ordenación forestal, Kiernan, McCaffrey, Buschbacher y Batmanian (1992), plantean las siguientes etapas para llevarlo a cabo:

- Definir las zonas más apropiadas para producción, para protección forestal o para conversión de la tierra a otros usos (zonificación).
- Inventariar los recursos renovables, con estimaciones cuantitativas de la composición del bosque que determinen que especies son aptas para su explotación comercial y cuales no lo son (inventario forestal).
- Enunciar claramente la relación de los ejecutantes del proyecto con los pobladores del bosque, teniendo en cuenta su condición social y económica (participación comunitaria).

Escaneado con CamScanner

- Planear, ejecutar y controlar eficazmente las operaciones de extracción.
- Prevenir o limitar los efectos de las operaciones de extracción sobre el ambiente (impacto ambiental).
- Mejorar el aprovechamiento de los productos extraídos (utilización de tecnologías adecuadas).
- Vigilar las zonas de producción, los volúmenes extraídos y las consecuencias sociales y ambientales.
- Vigilar el crecimiento, la regeneración, las operaciones silvícolas y las repercusiones de la ordenación sobre la madera y los productos no madereros.

Los planes de ordenación constituyen guías básicas de manejo de los bosques y señalan tanto las prescripciones y prácticas silviculturales y de aprovechamiento, como aspectos de índole ambiental, ecológicos, económicos, y administrativos, que fundamentan el o los tipos de usos asignados a un bosque, al igual que plantean metas a alcanzar en un periodo determinado, en una unidad de ordenación dada (PAFC, 1988, citado por Orozco, 1996).

Tales planes pueden ser formulados bajo diferentes puntos de vista y nivel de aproximación. Conservando un contenido básico se pueden aplicar en grandes áreas o en extensiones reducidas. El nivel de detalle del plan se relaciona con los objetivos del estudio, la magnitud de la ordenación y la intensidad del aprovechamiento.

Con el presente trabajo se pretende identificar y evaluar los diferentes impactos que la extracción ilegal de madera le ocasionan al medio, teniendo en cuenta que la realización de obras y actividades pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los limites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

La tala rasa se lleva a cabo en el área de estudio se realiza sin el debido permiso o autorización de CORPOAMAZONIA, no existe un Plan de Manejo para el aprovechamiento del bosque, de igual forma no se tienen en cuenta las consideraciones técnicas para realizarlo (aprovechamientos selectivos, diámetro mínimo de corta, aspectos socioeconómicos, intensidad del manejo aplicado y comportamiento de la regeneración natural, localización del bosque, condiciones biofísicas, condiciones especiales de la zona, consideraciones ambientales, entre otras

Escaneado con CamScanner

La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, además, el bosque como materia prima presenta otros potenciales de uso como madera, cortezas y semillas que contribuyen al desarrollo económico y social del municipio de San Francisco y presta otros importantes servicios ambientales como ser hábitat de la flora y fauna silvestre, proteger y regular las cuencas hidrográficas, evitar y mitigar la erosión de los suelos, y ofrecer posibilidades para actividades recreativas y turísticas.

En esta propuesta de pasantía se pretende fortalecer los conocimientos de las comunidades que desarrollan la actividad de aprovechamiento forestal, de una manera técnica, dándole el máximo aprovechamiento a los bosques de forma sostenible, creando estrategias para propiciar la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos. De igual forma, se pretende contribuir al trabajo que desarrollan las entidades, las cuales se encuentran relacionadas con respecto al manejo de los bosques.

Escaneado con CamScanner

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Efectuar una evaluación ambiental del actual método del aprovechamiento dendroenergético en cuatro (4) fincas del municipio de San Francisco, que permita la formulación de un Plan de Manejo Forestal que mediante la implementación de modelos de monitoreo de impactos ambientales y acciones de compensación permitan suplir las necesidades económicas de los propietarios y preserven el equilibrio del bosque.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Determinar la importancia ambiental (ecológica, social y económica) que tienen los ecosistemas boscosos de las cuatro fincas en el municipio de San Francisco y los servicios ambientales que estos ofrecen.

4.2.2 Determinar que variedad de especies florísticas se encuentran en el bosque natural del municipio de San Francisco con potenciales y alternativas de uso dendroenergético y/o alternativo de uso múltiple mediante la realización de inventarios florísticos.

4.2.3 Establecer directrices de aprovechamiento del bosque dendroenergético que permita el rendimiento sostenible por tipo de fisiografía en las cuatro fincas del municipio de San Francisco.

4.2.4 Valorar el estado de conservación en que se encuentra el bosque natural de las cuatro fincas del municipio de San Francisco mediante la evaluación de impactos ambientales.

4.2.5 Formular un Plan de Manejo Forestal para ser implementado por los propietarios de los cuatro predios de San Francisco donde se realizo el presente trabajo.

Escaneado con CamScanner

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 ANTECEDENTES

El deterioro de los recursos naturales es cada vez más evidente, ya existen síntomas claros de como hemos abusado de la oferta ambiental, caracterizada principalmente por la tendencia a la desestabilización de taludes, erosión y degradación de los suelos, sedimentación y colmatación de cauces e inestabilidad en los caudales de las corrientes de agua, hasta el punto de comprometer la calidad de vida de la población en vastos sectores del territorio. La creciente escasez de agua, la extracción desmesurada de especies forestales para la obtención de carbón y utilización como combustible para las quemas en los hornos, la ampliación de la frontera agropecuaria, la destrucción de los bosques, los modelos de producción existentes y la escasa asesoría técnica en lo que respecta a alternativas de producción sostenibles y el uso adecuado de los suelos, la contaminación de ríos y quebradas, y la del aire de nuestros municipios son ejemplo de esta grave situación que afecta tanto el presente como el futuro de las generaciones.

Una herramienta eficiente para solucionar estos problemas es el tratamiento adecuado de las cuencas hidrográficas, consideradas como los sistemas naturales productivos donde el hombre puede interactuar con los recursos, armonizando las potencialidades de éstos con las actividades de aprovechamiento de los mismos para satisfacer las necesidades de la población. Esto se logra mediante intervenciones de tipo técnico y medidas de tipo legal y de coordinación entre las instituciones involucradas y la comunidad afectada.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en el municipio de San Francisco que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Francisco, es el único municipio del Valle de Sibundoy que desde hace más de 50 años ha explotado renglones alternativos como el industrial con la producción de cal y ladrillo quemado, debido a la limitada visión de las personas dedicadas a esta explotación, que se han dedicado a estas actividades con una cultura extractivista, sin la visión empresarial que permita una evolución tecnológica para

Escaneado con CamScanner

mejorar la productividad, minimizar los impactos ambientales y ser competitivos a nivel regional y nacional, es una industria que se ha quedado en el pasado, razón por la cual no se han proyectado a otros mercados e inclusive, paulatinamente ha perdido los conquistados.[7]

Con una industria familiar y en forma artesanal, el municipio de San Francisco produce cal agrícola y ladrillo quemado, y explota mármol que es transportado a la ciudad de Pasto y se procesa para obtener sus derivados (granito, marmolina, piedra retal). En tabla 1 y 2 se indica la producción y costos de producción de cal en el municipio:[8]

Tabla 1. Producción de Cal en el municipio de San Francisco.

Propietario	No. hornos	Prod. ton/año	Valor ton $	Valor total	Quemas por año
HERALDO ORTIZ	1	984	42.500	41.820.000	12
BOLIVAR BRAVO	1	1200	42.500	51.000.000	12
ANTONIO MENESES	1	510	42.500	21.675.000	6
ARNULFO ROSERO	1	240	42.500	10.200.000	6
CAMILO ORTIZ	2	420	42.500	17.850.000	6
MARCOS CARLOSAMA	1	300	42.500	12.750.000	6
MILTON ORTIZ	1	960	42.500	40.800.000	12
LUIS MAYORAL	4	210	42.500	8.925.000	4
TOTAL	**12**	**4.824**		**205.020.000**	**64**

Fuente. Estudio ajustes EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

[7] Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. CORPOAMAZONIA. Regional Putumayo. propuesta preliminar de los términos de referencia para la elaboración del plan de *manejo forestal para las solicitudes de aprovechamiento forestal con el fin de obtener como* producto "leña" para la producción de cal y ladrillo en el valle de sibundoy. Mocoa. Putumayo. Enero de 2002. 16pp

[8] Ibid.

Escaneado con CamScanner

Tabla 2. Costos de producción de 50 toneladas de cal.

ITEM	CANT.	VALOR ($)	%	VALOR TOTAL ($)
Materia prima	72m³	4.500	18.42	324.000
Combustible	100m³	13.000	73.9	1'300.000
Mano de Obra	15 jornales	9.000	7.68	135.000
TOTAL			**100**	**$ 1'759.000**

Fuente. Estudio ajustes EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

El combustible utilizado para la producción de cal es la leña, explotada indiscriminadamente en los bosques del municipio de San Francisco, que el leñador vende a $13.000m³. Los leñadores del municipio de Mocoa han ingresado a este mercado a competir y explotan los bosques vendiendo su producto a $15.000 M3. La cantidad aproximada de metros cúbicos de leña utilizada para la producción de 4.824 toneladas de cal es de 9.648 m³, con un costo total de $125.424.000 anuales.[9]

Los productores de cal intentaron reemplazar la leña por carbón mineral como combustible, pero la construcción artesanal de los hornos no permitió que este combustible sea apto para el proceso, razón por la cual siguen utilizando la leña como combustible, generando impactos negativos en el medio ambiente e incrementando considerablemente los costos de producción.[10] Teniendo en cuenta que el combustible para la quema representa el 73.9% del costo total de producción es necesario analizar e implementar tecnología que permita disminuir los costos de producción reemplazando la leña como combustible, por cisco de café, carbón mineral u otros, lo cuál incrementaría entre un 30% y un 40% la utilidad neta; para lograr esto es indispensable la reconversión de los hornos.[11]

En el municipio de San Francisco existen 8 hornos productores de ladrillo quemado. La tecnología utilizada es artesanal, utilizan animales de tiro para pisar la arcilla y una máquina para construir los ladrillos. El combustible usado es la leña extraída de los bosques de los municipios de San Francisco y Mocoa. En la tabla 3 y 4 se muestra la producción y costos de producción de ladrillo en el municipio:[12]

[9] Ibid
[10] Ibid
[11] Ibid
[12] Ibid

Escaneado con CamScanner

Tabla 3. Producción anual de ladrillo quemado.

PROPIETARIO	No. HORNOS	PROD. ANUAL	VALOR MIL $	VALOR TOTAL	QUEMAS POR AÑO
ANTONIO MENESES	1	24.000	110.000	2.640.000	6
ARNULFO ROSERO	1	48.000	110.000	5.280.000	6
CAMILO ORTIZ	1	24.000	200.000	4.800.000	6
MANUEL DELGADO	1	130.000	200.000	26.000.000	24
GUILLERMO GOMEZ	1	10.000	90.000	900.000	2
EZEQUIEL BOTINA	1	119.000	200.000	23.800.000	12
CARLOS VIVAS	1	60.000	200.000	12.000.000	12
TOTAL	**7**	**415.000**	1.110.000	**75.420.000**	**68**

Fuente. Estudio Ajustes EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

Tabla 4. Costo de producción de 1000 ladrillos

ITEM	CANTIDAD	VALOR ($)	VALOR TOTAL ($)
Combustible	130m³	13.000	1.690.000
Mano de Obra	10 jornales	9.000	90.000
TOTAL			**$ 1.780.000**

Fuente. Estudio ajustes EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

El la tabla 5 muestra el volumen anual promedio estimado de leña utilizado para suplir las demandas de producción de los hornos de cal y ladrillo en el municipio:

Tabla 5. Volumen anual de leña para la producción de cal y ladrillo

DESCRIPCIÓN	PRODUCCIÓN/AÑO	LEÑA (m³)
CAL	4.824 Toneladas	6891
LADRILLO	415.000 Ladrillos	5395
TOTAL		**12086**

Fuente: Estudio Ajuste EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

Escaneado con CamScanner

Teniendo en cuenta que las especies utilizadas para leña van desde helechos, palmas y especies forestales como Motilón, Mayo, Guandera, Drago, Trapiche, Palo Rosa, entre otras, genera fragmentación de ecosistemas y un daño permanente en el bosque al no permitir la regeneración natural de estas especies debido a la utilización de técnicas de corte, y extracción del bosque no acorde a los requerimientos mínimos exigidos para llevar a cabo esta actividad. La regeneración natural de especies "valiosas" es mínima y la sucesión secundaria que ocurre es sólo con especies pioneras o invasoras de poco valor comercial (empleadas actualmente para abastecer de leña a los hornos de producción de cal y ladrillo). La tala rasa, particularmente provoca la fragmentación del bosque y conduce a la pérdida de biodiversidad y degradación del suelo.[13]

De otra parte, algunas explotaciones de bosque se vienen realizando en zonas con características de absoluta protección y sin planes de manejo, con fundamento en lo señalado en los artículos 6, 8, 39 y 49 del Decreto 1791 de 1996, el decreto 877 de 1974, decreto. 2811 de 1974, entre otros. [14]

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 Características del área de estudio

5.2.1.1 Localización, extensión y límites. El municipio de San Francisco se encuentra localizado al sur occidente de nuestro país, en las estribaciones de las montañas del Macizo Colombiano, en el Noroccidente del departamento del Putumayo a una altura de 2100 m.s.n.m; en la subregión denominada Valle de Sibundoy. Geográficamente forma parte de la región Andino - Amazónica del sur de Colombia, y se enmarca dentro de las coordenadas 1° 00' 21"; 1° 22' 42" de latitud norte y 76° 43' 46"; 76° 59' 18" de longitud oeste.[15]

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial, su área es de 432 Km², que corresponde al 0.57% del departamento del Putumayo,. Según el DANE – IGAC (1993) el área es de 495 Km², y en el estudio de Zonificación y Ordenación Forestal se obtuvo como resultado 565.7 Km². Su relieve es bastante ondulado y quebrado y en su parte occidental se inicia el Valle de Sibundoy.[16]

---

[13] Ibid
[14] Ibid
[15] Ibid
[16] Ibid

Escaneado con CamScanner

Limita al norte con los municipios de Mocoa (Putumayo), el Tablón (Nariño); al Oriente con Mocoa (Putumayo); al Occidente con el Tablón (Nariño); y al sur con el municipio de Santiago (Putumayo). [17]

5.2.1.2 División política y administrativa. El municipio presenta como eje fundamental a la cabecera municipal (San Francisco) y una agrupación de veredas que determina los respectivos núcleos[18], los cuales se presentan a continuación:

Tabla 6. División Política del Municipio de San Francisco

NÚCLEOS	VEREDAS	POBLACIÓN
Patoyaco	Patoyaco, Minchoy, La Esperanza, Titango	220
Porotal	Porotal	75
La Menta	La Menta, San Agustín	383
San José del Chunga	San José del Chunga, Balsayaco, El Salado	421
San Antonio	San Antonio, Chinayaco, La Argentina	589
San Isidro	San Isidro, Secayaco, San Miguel	236
Diamante	Diamante, San Pablo, San Miguel (Chorlavi), La Loma	625
Bajo San José	Bajo San José, Central San Antonio, San Silvestre	640
Sector del Río Blanco	Los Monos, El Silencio	41

Fuente: Estudio Ajuste EOT. Municipio de San Francisco Departamento del Putumayo.

5.2.1.3 Historia del municipio. El municipio de San Francisco fue fundado el 5 de Junio de 1905, por Fray Lorenzo de Pupiales de la orden Capuchina, este último con Don José Oviedo y Manuel Ortiz, entre otros, llegan a la meseta denominada Guairasacha, o tierra que se encuentra entre la lluvia y el viento donde celebran su fundación con una misa campal. Los misioneros capuchinos desde los inicios de San Francisco enseñan la religión Católica y a labrar la tierra. Los colonos se dedican desde un comienzo a la agricultura, ganadería y al

[17] Ibid
[18] Ibid

Escaneado con CamScanner

procesamiento de la piedra caliza, y con todo esto se van acabando las extensiones del bosque primario, San Francisco se convierte en un centro industrial y maderero en sus primeros años.[19]

Las entidades Nacionales y Departamentales, de carácter agropecuario, bancario o de desarrollo regional presentes en el municipio son: BANCO AGRARIO, BANCO POPULAR, INAT, INCORA, CORPOAMAZONIA, SENA, ICBF.[20]

5.2.1.4 Población y economía. San Francisco fue elevado a la categoría de municipio desde el año de 1991; cuenta con una población aproximada de 6100 habitantes, una tasa de crecimiento del 2.5% anual; de los cuales el 56% se encuentran ubicados en las zonas rurales y el restante 44% se encuentran en la zona urbana, distribuidos alrededor de 1280 familias, el 51.7% de la población total son hombres y el 48.35% son mujeres, la población con mas de 60 años de edad proviene en su mayoría del vecino departamento de Nariño, de donde se han calcado los sistemas de producción, las costumbres e identidades culturales.[21]

Según el censo realizado por el DANE en 1993, la población del municipio esta distribuida de la siguiente manera:[22]

Tabla 7. Distribución de la población del Municipio de San Francisco

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO	NUMERO DE FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AREA RURAL	661	1777	1639	3416
AREA URBANA	519	1396	1288	2684
TOTAL	**1180**	**3173**	**2927**	**6100**

La economía esta basada principalmente en el sector primario de la producción: ganadería, agricultura y extracción de recursos naturales; El sector secundario está representado por los productores de cal y ladrillos, y derivados lácteos. El sector terciario lo representan funcionarios públicos y diferentes comerciantes.[23]

[19] Ibid
[20] Ibid
[21] Ibid
[22] Ibid
[23] Ibid

Escaneado con CamScanner

Dentro de este contexto la actividad económica más importante, en la zona plana, es la explotación de la ganadería de leche; en la parte agrícola se distinguen dos modalidades: la comercial y la de pancoger o de subsistencia. La primera dedicada especialmente al cultivo del fríjol bolón rojo, y en menor escala hortalizas, papa, muy poco maíz, lúlo, tomate de árbol, y repollo; la segunda, realizada principalmente por la población indígena, con cultivos de hortalizas y frutales (CUAYAL Y ROMO, 1994).[24]

De los bosques primarios que se explotan se extraen especies para aserrío, producción de carbón, y tutores para fríjol. Según datos recopilados por CORPOAMAZONIA, se calcula una explotación anual de 25.200 m³ de leña, 4.500 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes, 30.000 de tutores, además de la gran cantidad de madera ilegal que es difícil cuantificar dadas las condiciones del medio.[25]

5.2.1.5 Geología Y Geomorfología. Orográficamente el municipio de San Francisco, hace parte del Macizo Colombiano que se encuentra ubicado dentro de la región Andina.[26]

Fisiográficamente, el municipio presenta dos paisajes bien diferenciados, una parte plana con una extensión aproximada de 3612 Ha, que hace parte del denominado Valle de Sibundoy, con una altitud de 2100 m.s.n.m. La cual esta rodeada por una cadena montañosa que hace parte del Macizo Colombiano, caracterizado por ser un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su gran mayoría al 50%; alturas que oscilan entre los 750 m.s.n.m. a 3600 m.s.n.m. y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocasionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el ya mencionado Valle de Sibundoy (CUAYAL Y ROMO, 1994).[27]

El municipio presenta diversidad topográfica que se manifiesta en diversos grados; desde planas como el Valle de Sibundoy bañado por el río Putumayo, ondulado y lomerío, pie de monte amazónico, hasta montañosas, fuertemente escarpadas, como la zona desde el páramo de Cascabel hasta la quebrada del Portachuelo ubicada en la cordillera que lleva el mismo nombre.[28]

---

[24] Ibid
[25] Ibid
[26] Ibid
[27] Ibid
[28] Ibid

Escaneado con CamScanner

Tabla 8. Distribución del relieve y su área del Municipio de San Francisco

RELIEVE	%	AREA Ha.
PLANO	6.4	3612
ONDULADO	15	8485.5
QUEBRADO	78.6	44472.5
TOTAL	**100**	**56570**

5.2.1.6 Paisaje Alta Montaña. Comprende alturas entre 3600 y 2800 m.s.n.m. con temperaturas muy bajas, tiene una extensión que impera en el municipio; algunas zonas están catalogadas como Reservas Forestales.[29] Se encuentra conformada geológicamente por rocas abisales, metamórficas, ígneas abisales con presencia de feldespatos y cuarzos a las que se unen rocas porfiríticas y verdosas que se encuentran en el valle alto del río Mocoa y se relacionan con calizas cristalinas y yacimientos de magnetita que forman a su vez el basamento de la región.[30]

La zona cretácica aparece en la Sierra del Portachuelo y parte alta del río Mocoa. Sobre la formación verdoso porfirítica, se encuentran arcillas esquistosas con intercalaciones silíceas – calcáreas y bancos de caliza de color negro, rojo y grisáceo, encontrándose debajo de éste conjunto de esquistos, areniscas de color gris blanquecino.[31]

El terciario se manifiesta en el contacto con las formaciones cretácicas de cantos de cuarzo, areniscas, arcillas y gredas grises.[32]

Las rocas de la región, en su mayoría metamórficas, son duras, pero muy fracturadas, las cuales han perdido resistencia durante el proceso de fracturación y por tanto han perdido compactación, las rocas sedimentarias presentes en la zona son deleznables, hecho que facilita el arrastre de las mismas y su sedimentación en zonas bajas o zanjas y que por consiguiente son inestables y responsables de los fenómenos de remoción existentes.[33]

Debido a la cantidad de precipitación en la zona, este elemento hace que la roca absorba agua, se fracture y unido a la pendiente de la región, no se consolidan y se produzcan fenómenos bien localizados de remoción en masa.[34]

---

[29] Ibid
[30] Ibid
[31] *Ibid*
[32] Ibid
[33] Ibid
[34] Ibid

Escaneado con CamScanner

Geomorfológicamente, las vertientes de la cordillera y sus estribaciones son muy fuertes y con tendencia a la verticalidad, siendo esto una de las causas de la dificultad en las comunicaciones, unido a los valles profundos y a fallas de carácter local.[35]

El Valle del Mocoa da origen a su hoya orográfica fuertemente quebrada, con valles profundos y estrechos de régimen torrencial; la del Putumayo, en forma de circo, formada por sedimentos arrastrados, da origen al Valle del Sibundoy, que es de origen tectónico, tiene una máxima longitud de 13 kilómetros en dirección Noreste a Suroeste, con la misma dirección de las fallas del Noreste del Portachuelo.[36]

Como consecuencia de la morfología y configuración geológica de la región, se presentan procesos erosivos y de arrastre de materiales, los cuales son fácilmente transportados al fracturarse y acumulados en las partes bajas, márgenes de ríos y quebradas de la región, así como a orillas de los caminos y carreteras; estos procesos se explican por la presencia del tipo de rocas ya expuesto anteriormente para la zona, las cuales presentan una composición muy particular que permite su fácil fracturación, descomposición y por tanto, arrastre en zonas de pendiente pronunciada (ECSAM LTDA, 1994).[37]

5.2.1.7 Paisaje Intermedio. Con alturas comprendidas entre los 2800 y 2200 m.s.n.m. Esta zona muestra mayor desprotección en gran parte de sus bosques naturales, los cuales se siguen talando para aumentar áreas de praderas, cuyos rendimientos de producción son mínimos.[38]

La geología y geomorfología de esta zona se presenta de la misma manera que en el paisaje inmediatamente anterior.

5.2.1.8 Paisaje de Valles. Valle geográfico propiamente dicho, presenta topografía plana a cóncava, con pendientes del 1% en promedio, ubicado a 2100 m.s.n.m. Esta zona a su vez se divide en dos sectores comprendidos entre la carretera central y el anillo perimetral formado por los canales interceptores de drenaje y otro dentro del anillo anteriormente descrito.[39]

---

[35] Ibid
[36] Ibid
[37] Ibid
[38] Ibid
[39] Ibid

Escaneado con CamScanner

5.2.1.9 Suelos. En la formación de los suelos del Valle de Sibundoy han intervenido diferentes procesos de tectonismo, volcanismo, erosión hídrica, deposición de sedimentos, acumulaciones orgánicas y dinámica fluvial, que de igual manera han sido determinantes en la formación de los diferentes suelos que hoy en día se conocen.[40]

Su origen esta dado por el tectonismo (movimiento de la corteza terrestre), que elevó la cordillera oriental hace unos 3 a 5 millones de años hasta alturas entre 500 a 6000 m.s.n.m.

Posteriormente, a finales del terciario, el intenso volcanismo del complejo de Bordoncillo, obstruyó la salida de Balsayaco. Las aguas de la cuenca hidrográfica del valle se represaron y se formó un lago que constituyó una base de erosión para dicha cuenca.

Los sedimentos erodados y transportados por las corrientes que entraban al valle por el lado norte, fueron depositados en deltas de los ríos que formaron el lago y originaron el relleno de este. Al mismo tiempo el abrupto cambio de pendiente entre el valle y las laderas en el lado sur de éste, favoreció la aparición de abanicos aluviales.

En los cortes de los caños y riachuelos se aprecian depósitos orgánicos, lo que indica que han sido derivados de un antiguo lago.

En el valle se encuentran distribuidos los suelos en las siguientes posiciones fisiográficas: Suelos de origen coluvial, suelos de origen aluvial, suelos de origen coluvio aluviales, suelos de origen lacustre.

Los suelos de la parte de lomerío y alta montaña corresponden, según ECSAM (1994), a las clases agrológicas III, IV y VI, caracterizados en general por un nivel de fertilidad muy bajo, aunque bien desarrollados en cuanto a cobertura, pero poco profundos o incipientes.

Los suelos tipo III, se encuentran en la cuenca del río Putumayo, hacia la margen derecha de la quebrada la Cristalina. De igual forma este tipo de suelo se puede identificar en la zona contigua al caserío de Minchoy.

Requieren de prácticas de manejo y conservación tales como: Control de erosión y agua, drenajes y fertilización. Son aptos para cultivo de tipo permanente y pastos con manejo.

---

[40] Ibid

Escaneado con CamScanner

Se presentan suelos tipo IV a una altitud de 2230 m.s.n.m, en el sitio denominado Portachuelo y en la margen derecha del río Minchoy o Mocoa, en la confluencia con la quebrada Minas.

Requieren prácticas de manejo y conservación, control de erosión, aguas y drenaje principalmente, con vocación en la zona de tipo forestal.

En el resto de la región, se encuentran suelos tipo VI. Los cuales requieren medidas de conservación y manejo especial, con vocación forestal.

En lo que respecta al uso del suelo, predomina una ocupación de tipo forestal. En las zonas con suelo tipo III, el uso está dado por pastos y en los alrededores de los caseríos de Minchoy, Patoyaco, Tamboscuro, entre otros, predominan los pastos con algunos cultivos de subsistencia.

Los suelos del municipio pertenecen a las asociaciones Santiago - Titango, Chorlaví, Secayaco, Balsayaco y San Francisco, la primera ocupa toda la parte norte del municipio, en una extensión aproximada del 50 % del total del mismo, la segunda se ubica hacia el suroriente, y las tres últimas localizadas en la parte plana o valle, en el suroccidente.

5.2.1.10. Hidrografía[41]: El municipio se encuentra enmarcado dentro de dos cuencas hidrográficas; la del río Caquetá con un principal afluente el río Mocoa, formado por las corrientes de agua que nacen en el Macizo Colombiano; y la cuenca del Río Putumayo, formada por la corriente que recibe el mismo nombre y sus principales afluentes que en el municipio de San Francisco los constituyen el Río Blanco y el Río San Francisco.

Una característica especial de estas corrientes, es su dinámica torrencial que generan alto riesgo y gran aporte de sedimentos.

La cuenca del río Putumayo es la más grande, ocupando el 60% del total del municipio. Su pendiente corre en sentido Norte – Sur – Sureste – Sur – Norte, caracterizando dos subcuencas: la alta y la media, conformando una U cuyo vértice se sitúa en la cordillera de los Andes, en donde nacen gran cantidad de quebradas, todos estos cursos de agua tributan en el río Putumayo después de atravesar el municipio, este río también es el límite entre el municipio de San Francisco y los municipios de Sibundoy y Santiago.

La segunda cuenca en importancia es la del río Blanco, cuyo curso aunque distante, recoge el agua proveniente de casi una cuarta parte del territorio municipal mediante quebradas que nacen en una de las partes más altas del

[41] Ibid

Escaneado con CamScanner

municipio. Esta recorre el lindero de sur a norte para luego unirse a las aguas del río Putumayo.

La tercera cuenca en importancia, es la del río San Francisco. Esta recorre el lindero occidental en sentido norte – Sur y aunque da origen al nombre del municipio, la cuenca ocupa menos de un décimo de su área. Recibe el agua de tres quebradas de recorrido corto que drenan una pequeña porción del centro occidente del municipio.

La siguiente cuenca en importancia es la del río Caquetá, representada por la parte alta del río Mocoa, cuyos afluentes son principalmente los ríos Minchoy, Susunga, Patoyaco, Titango, Tortuga y Vijagual.

Más al norte se encuentran afluentes del río Cascabel que también vierte sus aguas al río Caquetá. La cuenca de este río esta al Norte del Municipio, sin embargo pertenece en su mayor parte al Municipio de Mocoa.

5.2.1.11 Clima Y Vegetación[42]

5.2.1.11.1 Precipitación. El municipio por su posición astronómica, se ve afectado por la normal solar o paso de la Zona de Convergencia Intertropical CIT, que influye directamente sobre el régimen unimodal de lluvias y temperatura de la región.

Como consecuencia de la mayor ocupación del valle, tanto para los asentamientos humanos como para la producción agropecuaria, se cuenta con un gran número de estaciones, ubicadas en este sector, que en su mayoría son de tipo pluviométrico, y solo tres de tipo climatológico, mientras que para las partes altas del municipio solo se cuenta con estaciones pluviométricas ubicadas, una en la vereda Minchoy y tres más sobre la vía San Francisco – Mocoa.

Los datos estadísticos de las estaciones utilizadas en la elaboración del mapa de zonas de vida se presentan en la Tabla 1.

El 50% de las lluvias totales se presentan en los meses de Mayo a Agosto, el resto esta distribuido en porcentajes menores entre los periodos comprendidos entre Enero, Abril y Septiembre a Diciembre, el periodo más seco corresponde a los meses de Noviembre a Febrero. No presenta heladas marcadas.

---

[42] Ibid

Escaneado con CamScanner

5.2.1.11.2 Temperatura. La temperatura media anual, tomando como referencia los datos de la estación climatológica de Sibundoy es de 16.2 °C, no presentándose oscilaciones marcadas de temperatura. Los máximos de temperatura se presentan en noviembre, diciembre y enero y los mínimos en junio, julio y agosto.

El municipio no cuenta con estaciones meteorológicas completas y ubicadas en sitios representativos de la región, por lo tanto la temperatura de la zona montañosa se calcula a través de la variación altimétrica.

5.2.1.11.3 Páramo. En los cerros Cascabel y Tortuga, la temperatura oscila entre 0 a 3 grados centígrados.

5.2.1.11.4 Frío. Zona urbana del municipio y el Valle de Sibundoy, oscila su temperatura entre 13 y 19 grados centígrados.

5.2.1.11.5 Templado. En la zona del Porotal, Titango y Patoyaco, la temperatura oscila entre los 19 y los 24 o más grados centígrados.

5.2.1.11.6 Vientos. En el municipio tienen influencia los vientos planetarios, los cuales se encuentran en la zona tropical, definidos como alisios de noreste y sureste. Estos vientos convergen hacia el Ecuador donde se encuentra una zona de baja presión, llamada convergencia intertropical, la cual se desplaza en hemisferio norte en verano, originando la diferencia de lluviosidad en los diferentes meses del año.

Influyen en la zona las masas de aire provenientes de la Amazonía, circulación que se altera debido a los ejes cordilleranos, dirección y profundidad de los valles; estableciendo distintos niveles de condensación, variación de presiones y temperatura, que dan origen a microclimas. Tienen gran influencia los vientos de carácter local, que acentúan la diferencia entre los regímenes de los valles y laderas. Estas corrientes influyen en la formación de neblinas en el pie de monte y vertientes cordilleranas.

En lo referente a vientos de montaña durante el día, las temperaturas de los valles estimulan fenómenos de convección y se crean al mismo tiempo gradientes barométricos en las regiones próximas, lo que determina vientos que descienden por las vertientes un tanto fríos y secos, calificados como vientos catabáticos, que no permiten condensaciones y por tanto precipitaciones.

Escaneado con CamScanner

En relación con los vientos del valle, se puede observar en la zona el fenómeno climático denominado efecto Föhen, debido a que por la vertiente del río Mocoa, ascienden vientos cálidos y húmedos, originando fenómenos de convección, lo que determina enfriamiento de las masas ascendentes por expansión adiabática, generando a su vez, condensación de energía latente, disminución de temperatura a medida que asciende el viento y origina abundante precipitación sobre esta vertiente. El aire al descender por la vertiente del río Putumayo, sufre un rápido calentamiento, provocando compresión adiabática, condensación de vapores de agua y precipitación en esta vertiente, con menor intensidad que en la vertiente del Mocoa.

Junio, julio y agosto, son los meses que registran mayor velocidad de los vientos, con promedios de 2.1, 2.5, y 2.0 m/s respectivamente, los demás meses registran promedios de velocidad entre 1.7 y 1.8 m/s, lo cual indica que la velocidad del viento se mantiene constante en la región, consecuencia de su configuración morfológica, temperaturas constantes y presiones mas o menos constantes.

5.2.1.11.7 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. El municipio presenta unos índices altos de humedad que oscilan entre el 83% y el 86%, la cual se relaciona directamente con la precipitación, temperatura, suelos y cobertura vegetal de la zona.
La evaporación y brillo solar registran sus máximos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, como consecuencia de la baja en este periodo de las precipitaciones, mayor insolación y por tanto mayor temperatura.

5.2.1.11.8 Clasificación climática. Debido al alto rango altitudinal y a los diferentes niveles de precipitación pluvial, se presentan, de acuerdo con la clasificación de Holdridge, las siguientes zonas de vida, Bosque Húmedo Premontano (bh - PM), Bosque Pluvial Premontano (bp – PM), Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh - MB), Bosque Pluvial Montano Bajo (bp – MB), Bosque Pluvial Montano (bp - M), Páramo Pluvial Subandino (pp – SA), y una pequeña área de Bosque Húmedo Tropical (bh-T) y Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh – T), en la confluencia de los ríos Blanco y Putumayo; esta situación caracteriza la zona como un área rica en flora y fauna silvestre, al igual que de vocación forestal.

La cuenca alta del río Mocoa esta declarada, por el acuerdo del INCORA Número. 014 del 25 de agosto de 1984, como Area de Reserva Forestal Protectora, y la región en la que están comprendidos el cañón del río Blanco y los nacimientos de los ríos San Francisco y Putumayo reúnen las condiciones explícitas en él articulo 7 del decreto 887 de 1976 como área forestal protectora.

Escaneado con CamScanner

Según las estaciones Michoacan y San Francisco, ubicadas en el valle de Sibundoy, el clima del casco urbano y la zona plana de San Francisco corresponde al de "bosque muy húmedo montano bajo". Caracterizado por una temperatura media anual de 16.2 C, lo que junto con una precipitación media anual de 3361.1 m.m, genera una humedad atmosférica constante y relativamente alta, superior al 83% (HIMAT, 1991).

5.2.1.12 Vegetación. El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco (1999), reporta que la vegetación esta conformada por las familias de plantas pertenecientes a las formaciones vegetales: Selva Subandina (Sb), Selva Andina o Bosque Andino (Sa) y Páramo (Pa).

5.2.1.12.1 Selva subandina (Sb). Se presenta en las cordilleras en alturas que van desde los 1000 a los 2400 m.s.n.m.; con precipitaciones entre los 4000 y 1000 mm/año y temperaturas medias anuales entre los 23 y 16 ºC, las familias botánicas más abundantes y características son: Annonaceae, Apocynaceae, Araliaceae (Schefflera sp.), Burseraceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Leguminosas (Poroto), Melastomataceae (Sietecueros), Solanaceae (lulos) y Sterculiaceae (cacaos) entre otras. Algunos bejucos como: Acanthaceae, Passifloraceae (Curuba), Compositae, Malpighiaceae (Banisteriopsis caapi o yagé).

5.2.1.12.2 Selva andina (Sa). Se presenta entre los 2400 y los 3800 m.s.n.m. con precipitaciones cercanas a los 1000 mm/año y temperaturas de 15 ºC a 6ºC presentan nubosidad y niebla frecuentes y por ende constantemente húmedos. Las plantas se van volviendo más bajas o manófilas y hay gran riqueza de epífitas como bromeliaceas y orquídeas, así como musgos y líquenes. Sobresalen los géneros Weinmannia (encenillos), Miconia, Oreopanax (trompetero) Piper, Escallonia, Decussocarpus (Pino Romerón), Polylepis (colorado).

5.2.1.12.3 Páramo. Va desde la selva Andina hasta los 3628 m.s.n.m. en el páramo de Cascabel; de temperatura fría 2 ºC a 12,7 ºC, casi siempre cubiertos por neblina. La vegetación más característica son las compuestas del género Espeletia (Frailejones), también abundan las Poaceas como el Calamagrostis. En el Subpáramo abundan las Melastomataceas del género Miconia, el Polylepis, Escallonia. El musgo Sphagnum es abundante sobre todo en los suelos de tuberas. Dentro de la vegetación nativa predominan entre otras las siguientes especies: Naranjilla o Lulo, hoja de pantano, chusque, poroto, yarumo, pino.

Escaneado con CamScanner

5.2.2 Vías e Infraestructura[43]. El municipio de San Francisco cuenta con una red vial favorable en la zona plana (Valle de Sibundoy), carreteras que se comunican entre sí, las cuales han sido construidas y conservadas por el INCORA – INAT. De la misma manera dispone de servicios de transporte que ofrecen las empresas de Cootransmayo, Trans - Sibundoy, Transportes especiales de camperos, facilitando de esta manera la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios. En la actualidad a estas vías no se les realiza un mantenimiento periódico.

En lo que hace referencia a las veredas más distantes a la cabecera municipal (Minchoy, Patoyaco, Titango), cuentan con un proyecto de carretera en construcción, avanzado en un 20%. Por esta zona se proyecta la carretera nacional que comunicaría al municipio de San Francisco con Mocoa, capital del Departamento del Putumayo, facilitando de esta manera la comercialización y el transporte de la producción agrícola y pecuaria.

Las veredas Balsayaco, el Salado y el Porotal no cuentan con vías de penetración, únicamente caminos de herradura.

Se cuenta con una vía intermunicipal asfaltada que en el momento esta en buen estado, pero que debe ampliarse y realizarle mantenimiento. Dentro del casco urbano se cuenta con una estructura vial que se cuantifica de la siguiente manera:

- 2.56 Km de vías pavimentadas.
- 5.42 Km de vías sin pavimentar.
- 1.15 Km de vías proyectadas.

El desarrollo urbano tanto de la cabecera municipal, como del resto de las áreas urbanas del municipio, ha sido producto de un proceso paulatino de consolidación durante el último siglo. La misma avenida pavimentada que une al municipio con sus vecinos, divide el casco urbano de San Francisco en dos sectores y es paso obligado del transporte entre la ciudad de Pasto y la de Mocoa. Un coliseo cubierto sin terminar, un hospital Tipo Centro de Salud, un Colegio de bachillerato, tres escuelas de primaria, un teatro, una plaza de mercado, una plaza central, un hogar para los niños especiales, estación de policía y un palacio administrativo municipal complementan la infraestructura social.

[43] Ibid

Escaneado con CamScanner

5.3 MARCO CONCEPTUAL

5.3.1 Evaluación de impacto ambiental.

La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo y un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular y atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente. Además, es utilizado para definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos o incluso eliminar dichos efectos[44].

Lo anterior también permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocaran daños permanentes al ambiente y/o contribuirá a la consolidación de los procesos de cambio existentes[45].

Los impactos ambientales se relacionan principalmente con el mantenimiento de la oferta forestal, la conservación de la diversidad biológica, los suelos y los recursos hídricos y el monitoreo sobre los cambios que acontecen en los ecosistemas forestales[46].

Para garantizar los beneficios que ofrece el bosque, deben considerarse los impactos negativos que el aprovechamiento causa sobre los sistemas naturales, como la deforestación, daño al bosque remanente, la degradación del suelo, la pérdida de nutrientes, el deterioro de la calida del agua, la extinción de l a vida silvestre y la contaminación del aire, entre otros[47].

Algunas directrices sociales buscan compatibilizar los intereses de las poblaciones locales con el uso y conservación de los bosques sometidos o en procesos de ordenación y hacer participes a estas comunidades de la responsabilidad del control y la sostenibilidad del recurso forestal. Además, involucra la participación ciudadana y la capacitación de los usuarios del bosque[48].

El control y seguimiento para prevenir y mitigar los efectos ambientales negativos, implica desarrollar actividades con fundamento en principios normativos, sociales y éticos para la utilización adecuada de los bosques, a fin de garantizar el

---

[44] GUIA PARA LA PRESENTACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL. APROVECHAMINETOS FORESTALES. Secretaria de medio ambiente y recursos naturales. Primera edición, Noviembre del 2002.
[45] Ibid
[46] Op cit. Guía Técnica.
[47] Ibid
[48] Ibid

Escaneado con CamScanner

desarrollo económico, la seguridad alimentaria de la población local y minimizar los efectos sociales y ambientales[49].

5.3.2 Metodologías para la evaluación de impactos ambientales.

En la evaluación de impactos ambientales se utilizan unas metodologías, pero no hay una que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio donde se ubique. Es necesario considerar las metodologías como instrumento que puede utilizarse para facilitar el proceso de evaluación de impactos; es decir cada metodología que se utilice debe especifica para ese proyecto. Las metodologías no proporcionan respuestas completas a todos las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o el conjunto de sus alternativas[50].

Uno de los propósitos del uso de metodologías es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes, así como proporcionar un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común[51].

Existen diferentes metodologías utilizadas para la evaluación de impactos ambientales, donde cada una de las técnicas evalúa en su función utilitaria en cuanto a la identificación, predicción, interpretación, comunicación e inspección de los impactos ambientales; entre las cuales están[52]:

Tabla 9. Función utilitaria de las metodologías utilizadas para la evaluación de impactos ambientales

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Matriz de Cribaldo	Alta	Alta	Media- Alta	Baja-Media	Baja	12
Matriz de Leopold	Alta	Media-Alta	Media	Baja-Media	Baja	10
Diagrama de flujo	Alta	Media	Baja-Media	Media-Alta	Baja	9
Lista de control	Media	Media-Alta	Media- Alta	Media	Baja	10

[49] Ibid
[50] Op cit. Guía de Impacto Ambiental
[51] Ibid
[52] Ibid

Escaneado con CamScanner

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Superposición	Media	Baja	Baja-Media	Alta	Media	9
Batelle-Columbus	Alta	Alta	Alta	Baja-Media	Baja-Media	14

Puntuación: Baja: 0 Baja-media:1 Media: 2 Media-alta:3 Alta: 4
FUENTE: Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental

Una vez analizadas las características y alcances de la metodología seleccionada, se concluye que debido a la peculiaridad de cada proyecto, no existe una universalidad en la metodología para la evaluación del impacto ambiental, es decir, no existe un método general que resulte el mas propicio para ser aplicado a la mayoría del proyecto. Sin embargo, debido a que cualquier proyecto puede evaluarse en tres niveles de detalle, lo más recomendable es que a cada uno de estos niveles le corresponda un método especifico, adoptados a las particularidades de cada proyecto, estos niveles consisten en[53]:

1. la identificación de los impactos ambientales para detectar cuales se producen, si son tolerables, si se requieren medidas de prevención o mitigación, o si se pasan a una evaluación mas detallada, la metodología mas apropiada para esta primera etapa pudiera ser a base de listas de chequeo o de diagramas de flujo.

2. La evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se cruzan las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente, para esta etapa, una matriz de Cribaldo resulta un método eficiente.
3. la evaluación cuantitativa de los impactos, la cual se formaliza a través de varias tareas bien marcadas:

   - Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.

   - Determinar la magnitud, lo cual implica determinarla en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto y estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o la transposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, adimensionales de impacto ambiental.

   - Calcular el valor para cada impacto a partir de la magnitud e incidencia.

[53] Ibid

Escaneado con CamScanner

- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acción o de factores.

Matriz de Leopold[54].

Es una metodología para evaluar impactos. La matriz de Leopold evalúa las interacciones entre las ASPI (Acciones suceptibles de producir impactos) y las FARI (Acciones suceptibles de recibir impactos); estas interacciones se interpretan como el impacto ambiental.

Esta matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold de debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

En la matriz de Leopold se describe cada interacción en términos de magnitud e importancia.

La magnitud de una interacción es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y una pequeña. Los valores próximos al 5 en la escala de magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

La importancia de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 a 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y una interacción de relativa poca importancia. La asignación de este valor numérico de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, el equipo reducido o el equipo multidisciplinar que trabaja en el estudio.

La matriz de Leopold puede utilizarse también para identificar impactos beneficiosos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -. Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto.

---

[54] Larry W. Canter. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Segunda Edición.

Escaneado con CamScanner

5.3.3 Plan de Manejo forestal.

El plan de manejo forestal es una herramienta utilizada en la formulación y descripción de labores culturales para aplicarlos en el bosque sujeto a aprovechamiento forestal persistente donde se asegure sostenibilidad y sustentabilidad sin reducir significativamente su capacidad productiva o causar daño al recurso[55].

Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o algún otro estado deseable en términos silvicultarales, ambientales, ecológicos y sociológicos[56].

Además, el plan de manejo hace referencia a las principales medidas a implementar en las diferentes actividades relacionas con el aprovechamiento y manejo del bosque con el fin de prevenir y/o mitigar o corregir los impactos negativos sobre los aspectos bióticos, abióticos y sociales[57].

En el manejo forestal inciden diferentes aspectos directos e indirectos, como las características de los ecosistemas (composición, estructura y función), los diámetros de corta, la intensidad del aprovechamiento, las operaciones de corta y extracción, las formas propiedad del recurso forestal y todas las actividades del hombre al interior de los bosques, quien tiene la capacidad suficiente para transformar el bosque a favor o en contra de la ordenación sostenible[58].

5.4 MARCO LEGAL

La Constitución Política de 1991 establece los derechos colectivos y del ambiente donde establece en los artículos[59]:

Artículo 79: donde todas las personas tienen derecho a gozar un ambiente sano, además el estado deberá proteger la diversidad e integridad del ambiente como las áreas de especial importancia ecológica.

Artículo 80: donde el estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación,

---

[55] GUÍA TÉCNICA PARA LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES NATURALES, Republica de Colombia – Minambiente, Bogota D.C., junio de 2002.
[56] Ibid
[57] Ibid
[58] Ibid
[59] CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991.Escuela de administración publica, Segunda Edición. Febrero 1992.

Escaneado con CamScanner

restauración o sustitución, además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Ley 99 (Diciembre 22 de 1993) Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones[60].

Decreto-Ley 2811 Diciembre 18 de1974; por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, en el que se incorpora el concepto de los estudios ambientales, los cuales se definieron como Declaratoria de Efecto Ambiental y el Estudio Ecológico y Ambiental, mediante los cuales se otorgaba la viabilidad ambiental a un proyecto. En esta parte se presenta un estado general sobre el manejo, conceptualización y desarrollo de los estudios ambientales en instancias y competencias a nivel nacional[61].

Ley 165 del 9 de Noviembre de 1994; por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992; donde se establece la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada[62].

Artículo 14: Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso.

1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a. Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de los proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos;

b. Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica;

---

[60] LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993. Legislación Ambiental Colombiana.
[61] DECRETO-LEY 2811 DICIEMBRE 18 DE1974. Legislación Ambiental Colombiana.
[62] LEY 165 DEL 9 DE NOVIEMBRE DE 1994. Legislación Ambiental Colombiana.

Escaneado con CamScanner

c. Promoverá, con carácter recíproco, la notificación, el intercambio de información y las consultas acerca de las actividades bajo su jurisdicción o control que previsiblemente tendrían efectos adversos importantes para la diversidad biológica de otros Estados o de zonas no sujetas a jurisdicción nacional, alentando la concentración de acuerdos bilaterales, regionales o multilaterales, según proceda;

d. Notificará inmediatamente, en caso de que se originen bajo su jurisdicción o control peligros inminentes o graves para la diversidad biológica o daños a esa diversidad en la zona bajo la jurisdicción de otros Estados o en zonas más allá de los límites de la jurisdicción nacional, a los Estados que puedan verse afectados por esos peligros o esos daños, además de iniciar medidas para prevenir o reducir al mínimo esos peligros o esos daños; y

e. Promoverá arreglos nacionales sobre medidas de emergencia relacionadas con actividades o acontecimientos naturales de otra índole que entrañen graves e inminentes peligros para la diversidad biológica, apoyará la cooperación internacional para complementar esas medidas nacionales y, cuando proceda y con el acuerdo de los Estados o las organizaciones regionales de integración económica interesados, establecerá planes conjuntos para situaciones imprevistas.

2. La Conferencia de las Partes examinará, sobre la base de estudios que se llevarán a cabo, la cuestión de la responsabilidad y reparación, incluso el restablecimiento y la indemnización por daños causados a la diversidad biológica, salvo cuando esa responsabilidad sea una cuestión puramente interna.

Por otra parte el Plan de Desarrollo Agropecuario, Piscícola y Forestal del Departamento del Putumayo, administración 2004-2006 establece que:"Una de sus políticas es el desarrollo forestal dentro de las cuales se encuentran las plantaciones forestales comerciales, la reforestación productora-protectora, y las plantaciones forestales para explotación distintas a la madera[63].
Así mismo la Política de Bosques tiene dentro de sus objetivos lograr el uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.[64]

El decreto 1791 de 1996 por medio del cual se reglamenta el régimen de aprovechamiento forestal, en su articulado establece que:

Artículo 1: Definiciones:

---

[63] PLAN DE DE DESARROLLO AGROPECUARIO, PISCICOLA Y FORESTAL DEL PUTUMAYO. Secretaria de Desarrollo Agropecuario.
[64] Op cit. Política de Bosques.

Escaneado con CamScanner

- Flora silvestre. Es el conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre.

- Aprovechamiento. Es el uso, por parte del hombre, de los recursos maderables y no maderables provenientes de la flora silvestre y de las plantaciones forestales.
- Aprovechamiento forestal. Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

- Plan de manejo forestal. Es la formulación y descripción de los sistemas y labores silviculturales a aplicar en el bosque sujeto a aprovechamiento, con el objeto de asegurar su sostenibilidad, presentado por el interesado en realizar aprovechamientos forestales persistentes.

Artículo 5°. Las clases de aprovechamiento forestal son:

- Únicos. Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque;

- Persistentes. Los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación. Por rendimiento normal del bosque se entiende su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque

- Domésticos. Los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar sus productos.

Artículo 8º. Para adelantar aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se requiere, por lo menos, que el interesado presente:

- Solicitud formal;

- Acreditar la calidad de propietario del predio, acompañando copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición, este último con fecha de expedición no mayor a dos meses;

- Plan de manejo forestal.

Escaneado con CamScanner

Artículo 9º. Los aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se adquieren mediante autorización.

Artículo 10. Para los aprovechamiento forestales persistentes de bosque natural ubicados en terrenos de dominio público o privado, el interesado deberá presentar en el plan de manejo forestal un inventario estadístico para todas las especies a partir de diez centímetros (10 cm) de diámetro a la altura del pecho (DA), con una intensidad de muestreo de forma tal que el error no sea superior al quince por ciento (15%) con una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

Artículo 48. Podrá otorgarse permiso para el estudio de los bosques naturales y de la flora silvestre cuyo propósito sea proyectar obras o trabajos para su futuro aprovechamiento.

El interesado en obtener permiso de estudio deberá presentar ante la Corporación competente una solicitud que contenga:

- Nombre del solicitante;
- Ubicación del predio, jurisdicción, linderos y superficie;
- Objeto del estudio;
- Tiempo requerido para el estudio y cronograma de actividades.

La Autoridad Ambiental mediante resolución Nº 0720 de 1999 que actualiza las tasas de aprovechamiento forestal en el área de jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía CORPOAMAZONIA y establece el método de reajuste anual, donde establece que[65]:

Artículo 1: Del valor liquidado de la tasa para los permisos y autorizaciones de aprovechamiento forestal persistentes se cobrara un porcentaje de acuerdo a la reclasificación de las especies forestales a aprovechar así:

Tabla 10. Porcentaje de cobro de las especies forestales a aprovechar.

ESPECIES MADERABLES	PORCENTAJES A COBRAR DE LA TASA
Muy especiales	100 %
Especiales	50 %
Otras	25 %

[65] RESOLUCION Nº 0720 DEL 11 DE AGOSTO DE 1999. Reglamentación Forestal Interna CORPOAMAZONIA.

Escaneado con CamScanner

Y, la resolución Nº 0544 de 1999 por medio de la cual se reclasifican las especies maderables adoptadas para la jurisdicción de la corporación para el desarrollo sostenible del sur de la amazonia CORPOAMAZONIA[66]:

Artículo 1: Adoptar las categorías y definiciones de las especies maderables:

- Especies maderables muy especiales: se consideran muy especiales las especies maderable que por sus características tecnológicas de calidad, color, lustre, veteado y demanda en los mercados y usos constituyen especies de muy alto valor comercial, se encuentran las siguientes:

Tabla 11. Especies maderables muy especiales

Nombre común	Nombre científico
Carrerillo o ceiba tolua	*Bombacopsis quinata dugand*
Cedro	*Cederla spp*
Granadillo	*Platymiscium spp.*

- Especies maderables especiales: son especies maderables especiales las que por sus características tanto tecnológicas como de calidad y demanda en los mercados y usos constituyen especies de alto valor comercial. Corresponden a esta categoría las siguientes especies:

Tabla 12. Especies maderables especiales

Nombre Común	Nombre Científico
Achapo	*Cedrelinga catenaeformis ducke*
Aguarras	*Nectandra cymbarum*
Aguarras	*Ocotea cuyumary*
Nombre Común	Nombre Científico
Ahumado	*Minquartia guianensis aublet*
Amarillo bongo	*Persea rigens*
Arenillo	*Qualea homosephala duke*
Bálsamo	*Miroxylon balsamun (L) harm*
Barbasco	*Vitex polyama cham*
Barbasco	*Caryocar amigdaliferum mutis*
Barbasco	*Lonchocarpus spp*
Bilibil	*Guarea spp*

[66] RESOLUCION Nº 0544 DEL 15 DE JUNIO DE 1999. Reglamentación Forestal Interna CORPOAMAZONIA.

Escaneado con CamScanner

Nombre Común	Nombre Científico
Brazil	*Caesalpinia spp*
Cacao	*Herrania pulcherrima*
Caimo	*Pouteria spp*
Canalete	*Jacaranda copaia (aubl) D. Don*
Caucho	*Brunelia spp*
Capinuri	*Maquira coriaceae*
Nombre Común	Nombre Científico
Caracoli	*Osteophoeum platyspermun Warb*
Chapul	*Lecythis spp*
Chocho	*Ormosia coarctata*
Comino real	*Ocotea aff. Amplisima mez*
Flor morado	*Erisma uncinatum Warm*
Fono hediondo	*Couratari stellata*
Gomo	*Vochysia spp*
Guamo	*Inga spp*
Guarango	*Parkia spp*
Guasicaspi	*Aephilia guianensis*
Laurel baboso blanco	*Ocotea aff. Bofo*
Laurel baboso	*Ocotea esmerldana moldenke*
Laurel baboso	*Ocotea caniculata mez*
Laurel comino	*Ocotea laxiflora mez*
Laurel indio viejo	*Nectandra spp.*
Laurel medio comino	*Aniba spp*
Lechero	*Ambelania spp*
Medio comino	*Ocotea costulata mez*
Nogal	*Cordia spp*
Otobo	*Dialyantera spp*
Peini mono	*Apeiba aspera*
Popa	*Couma macrocarpa barb.*
Sande	*Brosimun utile pitter*
Sangre toro	*Iryanthera spp.*
Tara	*Virola spp*
Nombre Común	Nombre Científico
Volador rojo	*Simarouba amara aublet*
Zapote cartera	*Pachira aquatica aublet.*
guayacan	*Tabebuia spp*

- Otras especies maderables: adoptes esta denominación para las especies maderables no incluidas dentro de la categoría indicadas en los numerales 1 y 2.

Escaneado con CamScanner

6. HIPÓTESIS

A partir de la identificación de impactos ambientales del método de aprovechamiento dendroenergetico actual en las fincas en el Municipio de San Francisco en el Departamento del Putumayo, se puede mitigar las consecuencias ambientales negativas e implementar un Plan de manejo que brinde sostenibilidad y equilibrio para el ecosistema de la región.

Escaneado con CamScanner

7. METODOLOGÍA

Para poder concluir con la elaboración del plan de manejo forestal sostenible en las cuatro fincas del municipio de san francisco se tuvo en cuenta un orden de trabajo el cual consto de 5 etapas y se realizaron de la siguiente manera:

La delimitación del área de estudio y caracterización de línea base; se determino con la implementación de planos y toda información cartográfica. En cuanto a la determinación de la línea base se analizó los elementos del medio físico, bióticos, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio, clima, geología y geomorfología, vegetación y la fauna, demografía, factores socioculturales, se procedió con la elaboración y aplicación de encuestas, listados de chequeo, observación directa, interpretación de planos e imágenes satelitales.

Posteriormente se realizó un *diagnostico ambiental e inventario forestal* en el cual se analizó la información que se recopilo en la fase de caracterización ambiental, donde se identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pueden presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, así como de las potencialidades forestales que posee la región, para esta actividad se realizó trabajo de campo, toma de datos, registros fotográficos, muestreos estadísticos.

Inventario ambiental, donde se hizo la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto. Aquí se tendrá en cuenta las actividades que inciden sobre los recursos naturales para proceder con su valoración y priorización, se realizó por deducción de datos y formulación de la matriz de evaluación ambiental.

Identificación, descripción y *evaluación de impactos ambientales*, con el apoyo de las etapas anteriores se elaboro un escenario ambiental en el cual se identifico las repercusiones ambientales al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocara daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambios existentes. Para este proceso se utilizó la matriz de Leopold y su priorización cuantitativa

Formulación de *Planes de Manejo*, priorizado los impactos ambiéntales generados por cada una de las actividades asociadas al desarrollo forestal de la región se debe realizar la formulación del manejo adecuado de actividades así como la

Escaneado con CamScanner

mitigación y compensación de las actividades que han generado impactos ambientales sobre el área de estudio, para que se promueva el desarrollo de la actividad forestal en equilibrio con el ecosistema del bosque y sea adecuado para los intereses económicos de los propietarios y de los intereses ambientales de la región. Para la conclusión y formulación de los planes de Manejo se utilizo la implementación de guías ambientales y forestales.

7.1 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación del trabajo de pasantía denominado "IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL", es de carácter formativo y aplicado.

La propuesta fue escrita en el Centro de Investigación y Extensión Científica y Tecnológica (CIECYT) mediante el siguiente código T.G (1-2-3-55), así: Programa de ciencias exactas y naturales.

7.2 LÍNEA Y SUBLINEA

Línea: Diversidad Biológica y Cultural

Sublínea: Prospección de las Potencialidades de Uso de la Biodiversidad

7.3 UNIVERSO

7.3.1 Localización del área de investigación en el contexto municipal

Veredas la cabaña, Liberia, Chorlavit y Portachuelo.

7.3.1.1 Ubicación geográfica del municipio de San Francisco

San Francisco, posee una extensión de aproximadamente 432 Km², esta ubicado en la región Andino – Amazónica presenta un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su mayoría al 50 %; alturas que oscilan

Escaneado con CamScanner

entre los 750 m,s,n,m, a 3300 m,s,n,m, y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocacionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el valle de Sibundoy.

7.3.1.2 Ubicación geográfica del área de estudio

En el DIAGNOSTICO AMBIENTAL se presenta las coordenadas de cada uno de los cuatro predios donde se realizo el presente trabajo.

7.4 MUESTRA

El área objeto de estudio se realizó en cuatro (4) fincas del municipio de San Francisco, distribuidas así:

7.4.1 Camilo Ortiz: La finca "NN" ubicada en la vereda Portachuelo, tiene un área total de 13 hectáreas de las cuales se tomo una (1) hectárea como objeto de estudio. Esta limita al Norte: Jesús, Sur: Carlos Villacrés, Este: Arturo Benavides y Oeste: Milton Ortiz.

7.4.2 Marcia Mariana Navarro: La finca "El Carmen" ubicada en la vereda Chorlavit, tiene un área total de 21 hectáreas de las cuales se tomo una (1) hectárea como objeto de estudio. Esta limita al Norte: Lucio Navarro, Sur: Propiedad de la Nación, Este: Alfredo Zambrano y Oeste: Luteria Navarro.

7.4.3 Luis Carlos Muñoz: La finca "La Cabaña" ubicada en la vereda La Cabaña, tiene un área total de 82 hectáreas de las cuales se tomo una (1) hectárea como objeto de estudio. Esta limita al Norte: Propiedad de la Nación, Sur: Quebrada El Gacho, Este: Domingo Bravo y Oeste: Quintín Ruiz.

7.4.4 Luis Humberto Díaz: La finca "San Luis" ubicada en la vereda La Siberia, tiene un área total de 10 hectáreas de las cuales se tomo una (1) hectárea como objeto de estudio. Esta limita al Norte: Guillermo Burbano, Sur: Quebrada el Gacho – Guillermo Burbano, Este: Guillermo Burbano y Oeste: Laureano Sinsajoa.

Escaneado con CamScanner

8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

"IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL".

8.1.2 Vida útil del proyecto.

Para este caso el proyecto se ejecutara en la etapa de planeación durante 4 meses a partir de 10 de enero al 12 de mayo del 2006.

8.1.3 Selección y localización del sitio.

El proyecto se ejecutó en el municipio de San Francisco, departamento del Putumayo, en las veredas, la Siberia, Chorlavit, La Cabaña y Portachuelo, con cuatro usuarios de la asociación ASOCARLEÑA: Luis Carlos Muñoz, Luis Humberto Díaz, Camilo Ortiz y Marcia Mariana Navarro.

8.1.4 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se realizó en cuatro predios (4) del municipio de San Francisco con una superficie total de 126 hectáreas, conformadas así:

Tabla 13. Distribución de la superficie de los cuatro predios del Municipio de San Francisco.

Usuario	Vereda	Superficie total (ha)	Superficie de ejecución (ha)
Luis C. Muñoz	La Cabaña	82	1
Luis H. Díaz	La Siberia	10	1
Marcia Navarro	Chorlavit	21	1

Escaneado con CamScanner

Usuario	Vereda	Superficie total (ha)	Superficie de ejecución (ha)
Camilo Ortiz	Portachuelo	13	1
TOTAL		**126**	**4**

Los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 14. Distribución por áreas de cada uno de los predios del Municipio de San Francisco.

Usuario	Área de aprovechamiento (ha)	Área de conservación	Unidad de Corta (ha)
Luis Carlos Muñoz	49.2	32.8	1
Humberto Díaz	6	4	1
Marcia Navarro	12.6	8.4	1
Camilo Ortiz	7.8	5.2	1

8.1.5 Uso actual del suelo.

- Luis Carlos Muñoz:

El uso actual del suelo en este predio esta destinado al aprovechamiento forestal dendroenergético, aprovechando principalmente especies como Granicillo (*Hedyosmum bomplandianum*), Motilon (*Freziera canescens*), Tinto (*Hesperomeles goudotiana*), Mate (*Clusia congestiflora*), Guandera (*NI*) y Cucharo (*Geissanthus sp.*).

- Luis Humberto Díaz:

El uso actual del suelo en este predio esta destinado al aprovechamiento forestal dendroenergético, aprovechando principalmente especies como Encino (*Ladenbergia magnifolia*), Guandera (*NI*), Mate (*Clusia congestiflora*), Tinto (*Hesperomeles goudotiana*), Cucharo (*Geissanthus sp.*) y Granicillo (*Hedyosmum bomplandianum*).

- Marcia Mariana Navarro:

El uso actual del suelo en este predio esta destinado principalmente al aprovechamiento forestal dendroenergético, aprovechando especies como Mayo

Escaneado con CamScanner

(*Tibouchina lindeniana*), Pepepava (*Tournefortiafuliginosa*), Encino (*Ladenbergia magnifolia*), Morochillo (*Scheflera fontiana*), Laurel (*Ocotea calophylla*) y Rosa (*NI*), y en segunda instancia dedicado a las actividades de ganadería.

- Camilo Ortiz:

El uso actual del suelo en este predio esta destinado al aprovechamiento forestal dendroenergético, aprovechando principalmente especies como Cancho (*Clusia elata*), Granicillo (*Hedyosmum bomplandianum*), Morochillo (*Scheflera fontiana*), Encino (*Ladenbergia magnifolia*), Oyoco (*NI*) y Mayo (*Tibouchina lindeniana*).

8.2 ESTUDIOS DE CAMPO

8.2.1 Diagnostico ambiental de cada predio

8.2.1.1 Predio No 1. Camilo Ortiz.

Vereda. Portachuelo, Municipio de San Francisco

Finca. "NN"

Según levantamiento con GPS arrojo un área de 13 has.

Tabla 15. Coordenadas geográficas del predio del Señor Camilo Ortiz.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°11'32.20"	W076°50'40	215
2	N01°11'28.06"	W076°50'46	127
3	N01°11'27.04"	W076°50'50	195
4	N01°11'33.01"	W076°50'52	252
5	N01°11'39.22"	W076°50'57	223
6	N01°11'43.68"	W076°50'51	238
7	N01°11'38.68"	W076°50'45	260
8	N01°11'32.20"	W076°50'40	

Datum WGS84

Escaneado con CamScanner

- **Limites.** Según escritura pública Nº 58 del 11 de febrero de 1988, el predio limita:

Norte: Colinda con propiedad del señor Jesús.
Sur: Carlos Villacrés
Oriente: Arturo Benavides.
Occidente: Milton Ortiz.

- **Vías de acceso.** Para llegar al predio, se toma la variante que de San Francisco conduce a Mocoa (proyecto de vía),a 50 minutos; posteriormente se toma un camino a mano izquierda y a 40 minutos aprox. se encuentra el área objeto de estudio.

- **Caracterización biótica**

Flora. Las especies encontradas en la finca "NN" son: Amarillo, Arrayán, Cancho, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Helecho, Manzano, Mate, Mayo, Morochillo, Motilon, Oyoco, Palma, Palo negro, Pepepava, Pumamaque, Repollo, Tinto, entre otras, que en su mayoría son extraídas para el funcionamiento de los hornos de cal y ladrillo, además se encuentra gran variedad de especies de hongos, musgos, y plantas herbáceas que contribuyen en gran parte a la regulación del ciclo hidrológico.

Fisiografía. Pertenece a la vertiente interna del Valle (cuenca alta del Río Putumayo) bordes del Valle y altas serranías que lo limitan, en especial a la zona de nacimientos de los ríos Putumayo, San pedro y San Francisco. Cerros Juanoy y portachuelo. Está constituida por rocas volcánicas del Terciario que forman colinas y escarpes denudacionales con pendientes que varían dependiendo de la disección del paisaje entre 30 y sobre 65%.

Su cobertura de bosque primario se ve interrumpida por páramos zonales por lo que es necesario designarla como zona apta de protección, moderadamente apta para la conservación de humedales y actividades de ecoturismo, marginalmente apta para restauración e instalación de actividades agroforestales y no apta para la minería, ganadería y agricultura. El predio del señor Camilo Ortiz va desde altas pendientes hasta pendientes suaves, en las altas pendientes se encuentra bosque primario intervenido. En la parte baja se encuentran suelos dedicados a la ganadería en menor porcentaje y bosque de regeneración.

Escaneado con CamScanner

Zona De Vida. Bosque pluvial Montano (bp-M): Ubicada en el sector del Patascoy, Estero, Runduyaco, Balsayaco y parte de la zona montañosa de San Francisco, vertiente oriental del Macizo Colombiano. Tiene una extensión de 19.487.8 has que equivalen al 12.8 % de la ecorregión Valle de Sibundoy.

Para el caso de San Francisco el bp-M ocupa un área de 2.503,04 Has. Correspondientes al 4.43 % de área Municipal. En general esta zona tiene como límites climáticos una temperatura media que varía entre 6 y 12 °C y un promedio anual de lluvias entre 2000 – 4000 mm; pertenece a la provincia de humedad (Súper húmeda entre 0.125 - 0.25) en alturas entre 2.800 - 2.900 m.s.n.m.

Estas zonas están envueltas por capas de niebla, las lluvias y lloviznas son frecuentes. Hay presencia de bosque primarios intervenidos y sin intervención, cuyos troncos están cubiertos por gruesas capas de musgos, líquenes, bromelias y epífitas, que crecen en un subsuelo de abundante materia orgánica. La niebla y nubosidad son característicos, el ambiente es húmedo, con vegetación y suelos saturados por la lluvia, predominan las especies de mate (Clusia multiflora), encinos (Weinmannia rollotti, W. engleriana, W. microphylla), manduro (Clethra ovalifolia), granicillo (Hediosmun granizo) mano de oso (Oreopanax caricaefolium), salado (Hedyosmun translucidum), (Drimys granatensis), cancho (Brunellia tomentosa), Amarillo (Miconia alborosea, M. chlorocarpa, M cleefi, M theaezans).

Hidrología. El predio el Portachuelo esta rodeado por diferentes nacimientos de agua, unos temporales que aparecen solo en época de invierno, y otros permanentes debido a la acumulación de agua que recoge el suelo proveniente de las partes altas de la finca, estos nacederos no tienen nombre alguno y su caudal es mínimo.

Climatología. La precipitación media anual esta entre 4000 y 4600 mm (estación la torre). La evaporación, brillo solar, humedad relativa, vientos no se estima por que san francisco tiene una estación pluviométrica.

- Aspectos socio económicos

Tabla 16. Distribución por sexo y edad.

EDAD	HOMBRES	MUJERES
Menores de 6 años	0	0
De 7 a 11 años	1	0
De 12 a 30	1	2

Escaneado con CamScanner

EDAD	HOMBRES	MUJERES
De 31 a 60	1	1
Mayores de 60	0	0
TOTAL	3	3

- **Salud:** En la vereda no hay puesto de salud, la principal enfermedad es la gripa, donde la alimentación predominante es el arroz, fríjol, cebada, azúcar, café y productos cárnicos como carne de res, pollo, cuy entre otros.

- **Vivienda:**
No aplica

- **Actividad forestal:** El predio el portachuelo tiene 13 has de bosque natural el cual produce 10 m3 cada 15 días.

- **Actividad De Especies Menores**
No Aplica.

- **Actividad Ganadera**
No Aplica.

- **Saneamiento Básico De La Vivienda**
No Aplica

8.2.1.2 Predio No 2. Luís Carlos Muñoz.

VEREDA. La Cabaña, Municipio de San Francisco

FINCA. "La Cabaña"

Según levantamiento con GPS arrojo un área de 82 has.

Tabla 17. Coordenadas geográficas del predio del Señor Luis Carlos Muñoz.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
1	N01°07'37.25"	W076°50'36	321
2	N01°07'32.86"	W076°50'26	158
3	N01°07'29.55"	W076°50'22	281
4	N01°07'22.81"	W076°50'16	261

Escaneado con CamScanner

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
5	N01°07'20.77"	W076°50'24	526
6	N01°07'08.24"	W076°50'36	582
7	N01°07'10.02"	W076°50'55	666
8	N01°07'29.36"	W076°51'04	918
9	N01°07'37.25"	W076°50'36	

Datum WGS84

- Limites. La finca posee los siguientes Límites según Escritura Publica Nº 58 del 11 de febrero de 1988.

Norte: Predios de nación.
Sur: Quebrada el Gacho
Oriente: Domingo Bravo.
Occidente: Quintín Ruiz.

- Vías de acceso. la finca la cabaña se localiza a 15 Km del municipio de san Francisco, a 45 minutos por la vía que conduce de San Francisco al municipio de Mocoa, posteriormente se toma un camino a mano derecha y a 30 minutos aprox. Se encuentra el área objeto de estudio.

- Caracterización biótica.

Flora. Las especies encontradas en la finca "La Cabaña" son: Amarillo, Arrayán, Arrayanillo, Cancho, Canelón, Cascarillo, Cedrillo, Chilco, Coyo, Cucharo, Encinillo, Encino, Granicillo, Guandera, Helecho, Himpamo, Lion, Manzano, Mate, Medio comino, Morochillo, Motilon, Oyoco, Palmicho, Pandala, Pelotillo, Pino colombiano, Pumamaque, Rayo, Tinto, entre otras, que en su mayoria son extraidas como leña para el funcionamiento de los hornos de cal y ladrillo, además se encuentra gran variedad de especies de hongos, musgos, y plantas herbáceas que contribuyen en gran parte a la regulación del ciclo hidrológico.

Fisiográfica. *Área con pendientes entre 12 – 25 % y 25 – 50 % terrenos* medianamente profundos, 50 cm – 100 cm. y superficiales 25 – 50 cm. Nivel freático profundo, suelos franco – arenosos y franco limosos, alto contenido de materia orgánica en descomposición, con pedregosidad moderada y algunos afloramientos rocosos, permeabilidad moderada. Altamente frágiles y susceptibles a la erosión.

Escaneado con CamScanner

Áreas propias para la implementación de bosques que permitan el aprovechamiento de los productos secundarios (frutos, hojas, ramas, esencias, etc.). *Zona propia para la implementación de bosques productores protectores* (cosecha de árboles maduros, ramas, troncos). El predio del señor Carlos Muñoz presenta pendientes que va del 10% - 30%, en las partes altas del predio se encuentra un bosque primario sin intervención debido a que es muy difícil su acceso y sobrepasa los 2800 m.s.n.m con pendientes mayores del 30%. En la parte baja se encuentra bosque primario medianamente intervenido, al cual se le extrae especies forestales ilícitamente para leña como guandera, encino, granicillo, tinto entre otras.

Zona de vida. BOSQUE PLUVIAL PREMONTANO (bp-PM): Ubicada en la cordillera centro-oriental. Presenta biotemperaturas entre 18 y 24 oC, con lluvias por encima de los 4.000 mm; pertenece a la provincia de humedad superhúmeda. Los datos climatológicos de la estación meteorológica de Campucana (Mocoa) dan una precipitación promedia anual de 3.957 mm; con lluvias durante todo el año y un fuerte periodo invernal en los meses de abril y mayo. Esta franja altamente lluviosa podría explicarse por la disposición de la cordillera que sirve de barrera a las masas de aire caliente, procedente de la llanura amazónica y que al ascender se enfrían y precipitan. Esta zona de vida cubre una extensión de 18.289 Has, que corresponde al 12 % del total del área de la ecorregión, Valle de Sibundoy.

El Municipio de San Francisco posee un área de bp-PM hacia la cuenca alta del río Vijagual y la Vereda Minchoy, de 1.502 Has correspondiente al 2.6% del municipio y Santiago es el municipio que mayor cantidad de hectáreas de bp-PM presenta, 21% del área total evidenciando esta zona de vida en las cuencas superiores de los ríos Vides, San Juan y Chalguayaco. En general esta zona posee bosques naturales en buen estado de conservación manifiesto por el marcado epifitismo de los troncos con musgos, líquenes, bromelias y epífitas, que crecen en un subsuelo de abundante materia orgánica, predominan las especies de mate (*Clusia multiflora*), encinos (*Weinmannia rollotti, W. engleriana, W. microphylla),* manduro *(Clethra ovalifolia)*, granicillo (*Hediosmun granizo*) mano de oso (*Oreopanax caricaefolium*), salado (*Hedyosmun translucidum*), (*Drimys granatensis*), cancho (*Brunellia tomentosa*), Siete cueros (Tibouchina mollis), *(Topobea longiloba)* Amarillo (*Miconia alborosea, M lingustriana, M. chlorocarpa, M cleefi, M theazans*), Cucharo *(Geissanthus andinus), (Palicourea anceps), (Psychotria uliginosa).*

Hidrología. El predio la Cabaña esta rodeado por la quebrada el gacho como principal fuente hídrica, además de diferentes nacimientos de agua, unos temporales que aparecen solo en época de invierno, y otros permanentes debido

Escaneado con CamScanner

a la acumulación de agua que recoge el suelo proveniente de las partes altas de la finca, estos nacederos no tienen nombre alguno y su caudal es mínimo.

Climatología. La precipitación media anual esta entre 4000 y 8000 mm.

Suelos. Suelos altamente susceptibles a la erosión severa por lo que las prácticas agropecuarias deben ser restringidas o limitarse a pequeñas chagras de subsistencia.

- Aspectos socio económicos

Tabla 18. Distribución por sexo y edad

EDAD	HOMBRES	MUJERES
Menores de 6 años	3	2
De 7 a 11 años	1	1
De 12 a 30	4	3
De 31 a 60	1	1
Mayores de 60	0	0
TOTAL	9	7

- **Salud.** En la vereda no hay puesto de salud, las principal enfermedad es la gripa, donde la alimentación predominante es el arroz, fríjol, cebada, azúcar, café y productos cárnicos como carne de res, pollo, cuy, entre otros.

- **Vivienda.** En finca se encuentran 4 viviendas dispersas, utilizan la leña como fuente de energía, no hay electrificación y el sistema de solución de agua se hace a través de mangueras.

- **Educación.** Todos los miembros de la familia presentan un nivel de escolaridad bajo, primaria incompleta.

- **Actividad forestal.** 80 has de bosque natural con especies como mate, guandera, encino, morochillo, chilco, mayo, pumamaque, cucharo, tinto, cancho entre otras. y 1 has de bosque cultivado con especies como aliso y pino. El bosque natural produce 500 m3/ ha aprox.

- **Actividad de especies menores.** Como una actividad secundaria se dedican a la producción de especies menores como peces, conejos, curies y gallinas los cuales son vendidos en el sitio.

Escaneado con CamScanner

Tabla 19. Producción de especies menores.

Especie	Cantidad	Vol. Producción	Precio Unitario
Peces	200	1 Kg	8000
Conejos	10	1 Kg	20.000
Curies	10	1 Libra	15.000
Gallinas	10	1 Libra	20.000

- Actividad Ganadera
No aplica.

- Saneamiento Básico De La Vivienda.

Acueducto: el abastecimiento de agua lo hacen de una fuente hídrica pequeña, no tiene tratamiento alguno.

Alcantarillado. No posee alcantarillado, ni pozos sépticos, existen unidades sanitarias que hacen sus descargas directamente a la quebrada el gacho, ocasionando daños a la calidad del agua como presencia de coniformes fecales que la hacen no apta para el consumo humano.

Recolección de basuras. No hay recolección de basuras, utilizan los desechos que se descomponen como abono orgánico, y los desechos como papel, cartón y materiales plásticos son quemados a campo abierto.

8.2.1.3 Predio No 3 Luís Humberto Díaz.

Vereda. La Siberia, Municipio de San Francisco

Finca. San Luís

Según levantamiento con GPS arrojo un área de 10 has.

Tabla 20. Coordenadas geográficas del predio de Señor Luis Humberto Díaz

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°08'04.82"	W076°51'38	239
2	N01°08'03.91"	W076°51'45	130
3	N01°08'06.97"	W076°51'48	150

Escaneado con CamScanner

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
4	N01°08'11.82"	W076°51'48	149
5	N01°08'12.00"	W076°51'44	168
6	N01°08'14.23"	W076°51'39	233
7	N01°08'09.43"	W076°51'33	208
8	N01°08'04.82"	W076°51'38	

Datum WGS84

- **Limites.** La finca posee los siguientes límites:

Norte: Guillermo Burbano.
Sur: Quebrada el Gacho- Guillermo Burbano
Oriente: Guillermo Burbano.
Occidente: Laureano Sinsajoa.

- **Vías de acceso.** La finca San Luis se encuentra en el municipio de san Francisco, a 40 minutos por la vía que conduce de San Francisco al municipio de Mocoa, posteriormente se toma un camino a mano derecha y a 55 minutos aprox. se encuentra el área objeto de estudio.

- **Caracterización biótica**

Flora. Las especies encontradas en la finca "San Luís" son: Aguacatillo, Amarillo, Cancho, Encino, Granicillo, Guandera, Helecho, Mate, Medio comino, Motilon, Oyoco, Pumamaque, Tinto, entre otras, que en su mayoría son extraídas para el funcionamiento de los hornos de cal y ladrillo, además se encuentra gran variedad de especies de hongos, musgos, y plantas herbáceas que contribuyen en gran parte a la regulación del ciclo hidrológico.

Fisiografía. Área con pendientes entre 12 – 25 % y 25 – 50 % terrenos medianamente profundos, 50 cm. – 100 cm. y superficiales 25 – 50 cm. Nivel freático profundo, El predio del señor Luís Humberto Díaz presenta pendientes que van desde el 10 % hasta el 30%.

Zona de vida. Bosque pluvial Montano (bp-M): **Ubicada** en el sector del Patascoy, Estero, Runduyaco, Balsayaco y parte de la zona montañosa de San Francisco, vertiente oriental del Macizo Colombiano. Tiene una extensión de 19.487.8 has que equivalen al 12.8 % de la ecorregión Valle de Sibundoy. Para el caso de San

Escaneado con CamScanner

Francisco el bp-M ocupa un área de 2.503,04 Has. Correspondientes al 4.43 % de área Municipal. En general esta zona tiene como límites climáticos una temperatura media que varía entre 6 y 12 ºC y un promedio anual de lluvias entre 2000 – 4000 mm; pertenece a la provincia de humedad (Súper húmeda entre 0.125 - 0.25) en alturas entre 2.800 - 2.900 m.s.n.m.

Estas zonas están envueltas por capas de niebla, las lluvias y lloviznas son frecuentes. Hay presencia de bosque primarios intervenidos y sin intervención, cuyos troncos están cubiertos por gruesas capas de musgos, líquenes, bromelias y epífitas, que crecen en un subsuelo de abundante materia orgánica. La niebla y nubosidad son característicos, el ambiente es húmedo, con vegetación y suelos saturados por la lluvia, predominan las especies de mate (*Clusia multiflora*), encinos (*Weinmannia rollotti, W. engleriana, W. microphylla),* manduro *(Clethra ovalifolia)*, granicillo (*Hediosmun granizo*) mano de oso (*Oreopanax caricaefolium*), salado (*Hedyosmun translucidum*), (*Drimys granatensis*), cancho (*Brunellia tomentosa*), Amarillo (*Miconia alborosea, M. chlorocarpa, M cleefi, M theaezans*).

Hidrología. El predio San Luis esta rodeado por la quebrada el gacho como principal fuente hídrica, además de diferentes nacimientos de agua, unos temporales que aparecen solo en época de invierno, y otros permanentes debido a la acumulación de agua que recoge el suelo proveniente de las partes altas de otras finca, estos nacederos no tienen nombre alguno y su caudal es mínimo.

Climatología. La precipitación media anual esta entre 4000 y 4600 mm (estación la torre).

Suelos. Suelos franco – arenosos y franco limosos, alto contenido de materia orgánica en descomposición, con pedregosidad moderada y algunos afloramientos rocosos, permeabilidad moderada. Altamente frágiles y susceptibles a la erosión. Áreas propias para la implementación de bosques que permitan el aprovechamiento de los productos secundarios (frutos, hojas, ramas, esencias, etc.). Zona propia para la implementación de bosques productores protectores (cosecha de árboles maduros, ramas, troncos). Suelos altamente susceptibles a la erosión severa por lo que las prácticas agropecuarias deben ser restringidas o limitarse a pequeñas chagras de subsistencia.

Escaneado con CamScanner

- **Aspectos socio económicos**

Tabla 21. Distribución por sexo y edad

EDAD	HOMBRES	MUJERES
Menores de 6 años	No aplica	No aplica
De 7 a 11 años	No aplica	No aplica
De 12 a 30	0	1
De 31 a 60	1	1
Mayores de 60	No aplica	No aplica
TOTAL	1	2

- **Salud.** En la vereda no hay puesto de salud, las principal enfermedad es la gripa, donde la alimentación predominante es el arroz, fríjol, cebada, azúcar, café y productos cárnicos como carne de res, pollo, cuy entre otros.

- **Vivienda**
No aplica

- **Actividad Forestal.** 10 has de bosque natural con especies como mate, guandera, encino, morochillo, chilco, mayo, pumamaque, cucharo, tinto, cancho entre otras. El cual produce 400 m3/ ha aprox. A 20.000 pesos m3 de madera.

- **Actividad De Especies Menores**
No aplica

- **Actividad Ganadera**
No aplica.

- **Saneamiento Básico De La Vivienda**
No aplica debido a que en la finca no hay vivienda.

8.2.1.4 PREDIO No 4 MARCIA NAVARRO.

VEREDA: Chorlavit, Municipio de San Francisco

FINCA: El Carmen

Según levantamiento con GPS arrojo un área de 21 has.

Escaneado con CamScanner

Tabla 22. Coordenadas geográficas del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°09'08.15"	W076°51'45	446
2	N01°09'09.95"	W076°51'59	356
3	N01°09'20.19"	W076°51'54	425
4	N01°09'33.14"	W076°51'49	268
5	N01°09'27.88"	W076°51'42	253
6	N01°09'20.19"	W076°51'45	372
7	N01°09'08.15"	W076°51'45	

Datum WGS84

- **Limites.** La finca posee los siguientes Límites:

Norte: Lucio Navarro.
Sur: Predios de la nación
Oriente: Alfredo Zambrano.
Occidente: Luteria Navarro.

- **Vías de acceso**. La finca la cabaña se localiza a 25 minutos por la vía que conduce de San Francisco al Municipio de Mocoa, posteriormente se sigue por un camino por 50 minutos aprox. Hasta llegar al sitio de aprovechamiento.

- **Caracterización biótica**

Flora. Las especies encontradas en la finca "El Carmen" son: Ajicillo, Amarillo, Arrayán, Arrayanillo, Capulicillo, crespo, Encino, Granicillo, Guandera, Helecho, Himpamo, Laurel, Manzano, Mayo, Morochillo, Motilon, Oyoco, Palma, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Rosa, Tinto, Trapiche. Entre otras, que en su mayoria son extraidas para el funcionamiento de los hornos de cal y ladrillo, además se encuentra gran variedad de especies de hongos, musgos, y plantas herbáceas que contribuyen en gran parte a la regulación del ciclo hidrológico.

Fisiografia. El predio de la señora Maria Marcia Navarro presenta pendientes que van desde el 10% has el 30%, en las partes altas del predio se encuentra una zona ondulada con bosque primario intervenido de donde se extrae leña ilícitamente para satisfacer las demandas de leña por parte de los hornos de cal y

Escaneado con CamScanner

ladrillo, En la parte baja los terrenos se encuentra dedicados a la ganadería en gran parte y en menor cuantía se encuentran rastrojos.

Zona De Vida. Bosque pluvial Montano (bp-M): Ubicada en el sector del Patascoy, Estero, Runduyaco, Balsayaco y parte de la zona montañosa de San Francisco, vertiente oriental del Macizo Colombiano. Tiene una extensión de 19.487.8 has que equivalen al 12.8 % de la ecorregión Valle de Sibundoy. Para el caso de San Francisco el bp-M ocupa un área de 2.503,04 Has. Correspondientes al 4.43 % de área Municipal.

En general esta zona tiene como límites climáticos una temperatura media que varía entre 6 y 12 °C y un promedio anual de lluvias entre 2000 – 4000 mm; pertenece a la provincia de humedad (Súper húmeda entre 0.125 - 0.25) en alturas entre 2.800 - 2.900 m.s.n.m. Estas zonas están envueltas por capas de niebla, las lluvias y lloviznas son frecuentes.

Hay presencia de bosque primarios intervenidos y sin intervención, cuyos troncos están cubiertos por gruesas capas de musgos, líquenes, bromelias y epífitas, que crecen en un subsuelo de abundante materia orgánica. La niebla y nubosidad son característicos, el ambiente es húmedo, con vegetación y suelos saturados por la lluvia, predominan las especies de mate (*Clusia multiflora*), encinos (*Weinmannia rollotti, W. engleriana, W. microphylla)*, manduro *(Clethra ovalifolia)*, granicillo (*Hediosmun granizo*) mano de oso (*Oreopanax caricaefolium*), salado (*Hedyosmun translucidum*), (*Drimys granatensis*), cancho (*Brunellia tomentosa*), Amarillo (*Miconia alborosea, M. chlorocarpa, M cleefi, M theaezans*).

Hidrología. El predio El Carmen esta rodeado por la quebrada el gacho como principal fuente hídrica, además de diferentes nacimientos de agua, unos temporales que aparecen solo en época de invierno, y otros permanentes debido a la acumulación de agua que recoge el suelo proveniente de las partes altas de la finca, estos nacederos no tienen nombre alguno y su caudal es mínimo.

Climatología. La precipitación media anual esta entre 4000 y 4600 mm (estación la torre). La evaporación, brillo solar, humedad relativa, vientos no se estima por que san francisco tiene una estación pluviométrica.

Escaneado con CamScanner

- Aspectos socio económicos

Tabla 23. Distribución por sexo y edad

EDAD	HOMBRES	MUJERES
Menores de 6 años	0	0
De 7 a 11 años	0	0
De 12 a 30	0	1
De 31 a 60	2	0
Mayores de 60	0	0
TOTAL	**2**	**1**

- Salud. En la vereda no hay puesto de salud, las principal enfermedad es la gripa, donde la alimentación predominante es el arroz, fríjol, cebada, azúcar, café y productos carnicos como carne de res, pollo, cuy entre otros.

- Vivienda
No aplica

- Actividad Forestal. Hectáreas de bosque natural con especies como mate, guandera, encino, morochillo, chilco, mayo, pumamaque, cucharo, tinto, cancho entre otras. y 1 has de bosque cultivado con especies como aliso y pino. El bosque natural produce 500 m3/ ha aprox.

- Saneamiento Básico De La Vivienda. No aplica debido a que no hay vivienda en el predio

8.2.2 Inventario forestal comercial

8.2.2.1 Predio No 1 Camilo Ortiz

Tabulada la información recogida en campo y hecho el respectivo análisis se encontró los siguientes resultados:

Se encontraron 305 individuos, con un área basal de 5.01 m2 y un volumen comercial 38.93 m3 pertenecientes a la clase diamétrica < 40 cm. por parcela; y 4 individuos con un área basal de 0.89 m2 y un volumen comercial de 10.73 m3, con un diámetro > a 41 cm. por parcela.

Escaneado con CamScanner

Se reportaron 1730 individuos, con un área basal de 3.32 m2 y un volumen comercial de 266.98 m3, pertenecientes al rango de 10 - 40 cm. en 0.2 Has; y, 30 individuos con un área basal de 6.11 m2 y un volumen comercial de 73 m3, con un diámetro > a 41 cm. en 0.2 Has.

Se reportaron 20085 individuos en 13 Has. En la clase diamétrica comprendida entre 10 – 40 cm. Las cuales presentan un área basal de 433.18 m2 y un volumen comercial de 3470.69 m3, y, 390 individuos en 13 Has. En la clase diamétrica mayor a 41 cm. con un área basal de 79.40 m2 y un volumen comercial de 948.98 m3.

Se hallaron en total 1760 individuos, con un área basal de 39.43 m2 y un volumen comercial de 339.97 m3, donde para la primera unidad de corta anual (UCA), se ha programado la corta de 30 individuos, con un área basal de 6.11 m2, y un volumen comercial de 73 m3 por hectárea de las especies:

Tabla 24. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio del Señor Camilo Ortiz.

Especie	N°	A.B	Vol. Com
Arrayán	5	1.92	24.49
Encino	15	2.22	23.52
Tinto	10	1.96	24.99
TOTAL	**30**	**6.11**	**73.00**

En cuanto a clases diamétricas por parcela se reportan un total de 285 individuos, con un área basal total de 2.73 m2 y un volumen comercial total de 18.42 m3 en el rango de 0.10 – 0.20 metros; en el rango de 0.21 – 0.30 metros se reportan un total de 40 individuos, con un área basal de 1.98 m2 y un volumen comercial de 16.82 m3; en el rango de 0.31 – 0.40 metros se reportan un total de 21 individuos, con un área basal de 1.95 m2 y un volumen comercial de 18.16 m3; en el rango de 0.41 – 0.50 metros se reportan un total de 5 individuos, con un área basal de 0.84 m2 y un volumen comercial de 9.70 m3; en el rango de 0.61 – 0.70 metros se reportan un total de 1 individuo, con un área basal de 0.38 m2 y un volumen comercial de 4.90 m3; y en los rangos de 0.51 – 0.60 metros y mayores a 0.71 metros no hay individuos reportados.

Para referirnos a la parte ecológica del área boscosa del predio se hará referencia en los Índices de valor de Importancia (I.V.I) para cada especie. Reconociendo que el valor del I.V.I representa las especies que tienen el mayor peso ecológico dentro del bosque, soportados en sus valores de Abundancia, Frecuencia y dominancia, y poniendo de manifiesto que son las especies de más y mejor

Escaneado con CamScanner

adaptabilidad y desarrollo al medio dando como resultado individuos vigorosos, de amplios diámetros y grandes alturas y a su vez creando un equilibrio ecológico y ambiental beneficioso para el sistema in situ y en general. Las especies con los valores más altos son:

Tabla 25. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Camilo Ortiz.

Especie	I.V.I
Encino	45,76
Granicillo	25,77
Manzano	24,79
Cancho	20,30
Guandera	17,97
Oyoco	17,03
Morochillo	15,73
Mayo	15,20
Pepepava	14,47
Motilon	13,48

Es importante reconocer que se identificaron un gran número de especies (23) con nombres regionales siendo una clara muestra de la diversidad biológica de la región no obstante la intervención antrópica de la que han sido objeto estos bosques. Para la determinación de la selección de las especies para solicitar el aprovechamiento forestal persistente se encuentra soportado en los valores de Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índices de Valor de Importancia y de igual manera la representatividad en las clases diamétricas analizadas; y registrados en la correspondiente tabla; de igual forma se tiene en cuenta los volúmenes reportados en cuanto a hectárea y volumen total para el bosque por especie y en general. En cuanto al estado actual del bosque correspondiente a este predio, se tendrá en cuenta su característica de ser un bosque primario con un alto grado de intervención, de igual forma las especies y los individuos a aprovechar en la primera unidad de corta seleccionada, referenciado los individuos aptos par ser objeto del aprovechamiento forestal.

En los estratos del inventario forestal comercial se hallaron 341 individuos en el estrato inferior dominado (<15 m), 11 individuos en el estrato medio codominado (15-20m) y en el estrato superior dominante (>20m) no hay individuos reportados.

En calidad de fuste de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se encontró que 127 individuos presentan un fuste sano recto, 167 con poco defecto y 57 bifurcados; esto debido a que la calidad de los fustes de los

Escaneado con CamScanner

árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad del sitio, densidad de árboles, la topografía y la ecología de las especies que determinan características físicas particulares.

No todos los árboles tienen igual arquitectura y tamaño en altura y diámetro, características que están relacionadas con la estructura horizontal y la densidad del bosque; por tanto la forma de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se reportaron un total de individuos de 352, de los cuales 161 presentan una copa buena, 171 tolerable, 19 pobre y 1 sin copa (cuadro 14). Teniendo en cuenta la estructura horizontal del bosque, en posición de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se encontraron 232 individuos con plena iluminación superior, 104 con alguna iluminación superior, 9 con alguna luz lateral, 6 emergente y 1 sin copa, para un total de 352 individuos.

En sanidad de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se reportaron que 256 individuos son árboles sanos, 91 son árboles inclinados, 3 con ataque de hongos, 1 árbol caído vivo y 1 árbol con corteza muerta (cuadro 16). Se reportaron que 171 individuos son árboles libres de trepadoras, 174 solo en el fuste y 7 en fuste y copas que no afectan el crecimiento para un número total de árboles de 352 por trepadoras de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas.

Se hizo la clasificación de proyecciones (diámetros de copa en metros) de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, donde se encontraron que 329 individuos presentan un diámetro de copas de 1–5 metros, 23 de 6–10 metros y > 11 metros no hay individuos reportados.

8.2.2.2 Predio No 2 Luís Carlos Muñoz

Tabulada la información recogida en campo y hecho el respectivo análisis se encontró los siguientes resultados:

Se encontraron 361 individuos, con un área basal de 8.24 m2 y un volumen comercial de 70.80 m3 pertenecientes a la clase diamétrica < 40 cm. por parcela; y 17 individuos con un área basal de 4.58 m2 y un volumen comercial de 53.58 m3, con un diámetro > a 41 cm. por parcela.

Se reportaron 722 individuos, con un área basal de 16.47 m2 y un volumen comercial de 141.60 m3, pertenecientes al rango de 10 - 40 cm. en 0.5 Has; y, 34 individuos con un área basal de 9.16 m2 y un volumen comercial de 107.15 m3, con un diámetro > a 41 cm. en 0.5 Has.

Escaneado con CamScanner

Se reportaron 59204 individuos en 13 Has. en la clase diamétrica comprendida entre 10 – 40 cm. las cuales presentan un área basal de 1350.77 m2 y un volumen comercial de 11611.10 m3, y, 2788 individuos en 13 Has. en la clase diamétrica mayor a 41 cm. con un área basal de 750.88 m2 y un volumen comercial de 8786.35 m3.

Se hallaron en total 756 individuos, con un área basal de 25.63 m2 y un volumen comercial de 248.75 m3, donde para la primera unidad de corta anual (UCA), se ha programado la corta de 34 individuos, con un área basal de 9.16 m2, y un volumen comercial de 107.15 m3 por hectárea de las especies:

Tabla 26. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio del Señor Luis Carlos Muñoz.

Especie	N°	A.B	Vol. Com
Arrayán	2	0.64	8.19
Encino	6	1.26	14.46
Mate	26	6.07	73.73
Pumamaque	0	0.33	2.74
TOTAL	**34**	**9.16**	**107.15**

En cuanto a clases diamétricas por parcela se reportan un total de 281 individuos, con un área basal total de 3.51 m2 y un volumen comercial total de 24.70 m3 en el rango de 0.10 – 0.20 metros; en el rango de 0.21 – 0.30 metros se reportan un total de 60 individuos, con un área basal de 2.92 m2 y un volumen comercial de 26.50 m3; en el rango de 0.31 – 0.40 metros se reportan un total de 20 individuos, con un área basal de 1.80 m2 y un volumen comercial de 19.59 m3; en el rango de 0.41 – 0.50 metros se reportan un total de 9 individuos, con un área basal de 1.47 m2 y un volumen comercial de 17.15 m3; en el rango de 0.51 – 0.60 metros se reportan un total de 3 individuos, con un área basal de 0.74 m2 y un volumen comercial de 8.36 m3; en el rango de 0.61 – 0.70 metros se reportan un total de 4 individuos, con un área basal de 1.33 m2 y un volumen comercial de 16.90 m3; y en el rango mayores a 0.71 metros se reportan un total de 1 individuo, con un área basal de 0.45 m2 y un volumen comercial de 5.77 m3.

Para referirnos a la parte ecológica del área boscosa del predio se hará referencia en los Índices de valor de Importancia (I.V.I) para cada especie. Reconociendo que el valor del I.V.I representa las especies que tienen el mayor peso ecológico dentro del bosque, soportados en sus valores de Abundancia, Frecuencia y dominancia, y poniendo de manifiesto que son las especies de más y mejor adaptabilidad y desarrollo al medio dando como resultado individuos vigorosos, de amplios diámetros y grandes alturas y a su vez creando un equilibrio ecológico

Escaneado con CamScanner

y ambiental beneficioso para el sistema in situ y en general. Las especies con los valores más altos son:

Tabla 27. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Luis Carlos Muñoz.

Especie	I.V.I
Mate	50,84
Encino	24,64
Granicillo	21,25
Morochillo	20,78
Tinto	20,56
Motilon	20,10
Guandera	17,64
Cucharo	16,56
Helecho	13,52
Arrayan	13,00

Es importante reconocer que se identificaron un gran número de especies (36) con nombres regionales siendo una clara muestra de la diversidad biológica de la región no obstante la intervención antrópica de la que han sido objeto estos bosques.

Para la determinación de la selección de las especies para solicitar el aprovechamiento forestal persistente se encuentra soportado en los valores de Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índices de Valor de Importancia y de igual manera la representatividad en las clases diamétricas analizadas; y registrados en la correspondiente tabla; de igual forma se tiene en cuenta los volúmenes reportados en cuanto a hectárea y volumen total para el bosque por especie y en general. En cuanto al estado actual del bosque correspondiente a este predio, se tendrá en cuenta su característica de ser un bosque primario con un alto grado de intervención, de igual forma las especies y los individuos a aprovechar en la primera unidad de corta seleccionada, referenciado los individuos aptos par ser objeto del aprovechamiento forestal.

En los estratos del inventario forestal comercial se hallaron 314 individuos en el estrato inferior dominado (<15 m), 64 individuos en el estrato medio codominado (15-20m) y en el estrato superior dominante (>20m) no hay individuos reportados.

En calidad de fuste de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas, se encontró que 116 individuos presentan un fuste sano recto, 124 con poco defecto, 113 bifurcados, 1 uso muy limitado Y 24 sin copa; esto debido a que

Escaneado con CamScanner

la calidad de los fustes de los árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad del sitio, densidad de árboles, la topografía y la ecología de las especies que determinan características físicas particulares.

No todos los árboles tienen igual arquitectura y tamaño en altura y diámetro, características que están relacionadas con la estructura horizontal y la densidad del bosque; por tanto la forma de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas, se reportaron un total de individuos de 378, de los cuales 192 presentan una copa buena, 13 con copa perfecta, 63 tolerable, 79 pobre, 7 muy pobre y 24 sin copa.

Teniendo en cuenta la estructura horizontal del bosque, en posición de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas, se encontraron 107 individuos con plena iluminación superior, 70 con alguna iluminación superior, 24 con alguna luz lateral, 146 emergente, 7 con ausencia de luz y 24 sin copa, para un total de 378 individuos.

En sanidad de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas, se reportaron que 220 individuos son árboles sanos, 116 son árboles inclinados, 1 con ataque de hongos, 1 con ataque de insectos, 3 estrangulados, 28 árboles caídos vivos y 9 árboles con corteza muerta.

Se reportaron que 190 individuos son árboles libres de trepadoras, 177 solo en el fuste y 11 en fuste y copas que no afectan el crecimiento para un número total de árboles de 378 por trepadoras de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas.

Se hizo la clasificación de proyecciones (diámetros de copa en metros) de las especies forestales del inventario comercial de 0,5 hectáreas, donde se encontró que 335 individuos presentan un diámetro de copas de 1–5 metros, 43 de 6–10 metros y 1 > 11 metros.

8.2.2.3 Predio No 3 Luís Humberto Díaz.

Tabulada la información recogida en campo y hecho el respectivo análisis se encontró los siguientes resultados:

Se encontraron 264 individuos, con un área basal de 6.50 m2 y un volumen comercial de 53.54 m3 pertenecientes a la clase diamétrica < 40 cm. por parcela; y > a 41 cm. No hay individuos reportados.

Escaneado con CamScanner

Se reportaron 880 individuos, con un área basal de 21.67 m2 y un volumen comercial de 178.45 m3, pertenecientes al rango de 10 - 40 cm. en 0.3 Has; y, > a 41 cm. No hay individuos reportados.

Se reportaron 8800 individuos en 10 Has. en la clase diamétrica comprendida entre 10 – 40 cm. las cuales presentan un área basal de 216.69 m2 y un volumen comercial de 1784.53 m3, y, > a 41 cm. No hay individuos reportados.

Se hallaron 880 individuos, con un área basal de 21.67 m2 y un volumen comercial de 178.45 m3 para el rango de 10 – 40 cm.

En cuanto a clases diamétricas por parcela (cuadro 9) se reportan un total de 194 individuos, con un área basal total de 2.78 m2 y un volumen comercial total de 20.87 m3 en el rango de 0.10 – 0.20 metros; en el rango de 0.21 – 0.30 metros se reportan un total de 60 individuos, con un área basal de 2.85 m2 y un volumen comercial de 25.12 m3; en el rango de 0.31 – 0.40 metros se reportan un total de 10 individuos, con un área basal de 0.87 m2 y un volumen comercial de 7.54 m3; y, en el rango de 0.41 – 0.50 metros, de 0.51 – 0.60 metros, de 0.61 – 0.70 metros y mayores a 0.71 metros no hay individuos reportados.

Para referirnos a la parte ecológica del área boscosa del predio se hará referencia a los valores reportados en el cuadro 10, el cual muestra los Índices de valor de Importancia (I.V.I) para cada especie. Reconociendo que el valor del I.V.I representa las especies que tienen el mayor peso ecológico dentro del bosque, soportados en sus valores de Abundancia, Frecuencia y dominancia, y poniendo de manifiesto que son las especies de más y mejor adaptabilidad y desarrollo al medio dando como resultado individuos vigorosos, de amplios diámetros y grandes alturas y a su vez creando un equilibrio ecológico y ambiental beneficioso para el sistema in situ y en general. Las especies con los valores más altos son:

Tabla 28. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio del Señor Luis Humberto Díaz.

Especie	I.V.I
Guandera	73,97
Encino	67,73
Mate	51,88
Tinto	30,22
Cucharo	16,36
Granicillo	15,12

Escaneado con CamScanner

Es importante reconocer que se identificaron un gran número de especies (14) con nombres regionales siendo una clara muestra de la diversidad biológica de la región no obstante la intervención antrópica de la que han sido objeto estos bosques.

Para la determinación de la selección de las especies para solicitar el aprovechamiento forestal persistente se encuentra soportado en los valores de Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índices de Valor de Importancia y de igual manera la representatividad en las clases diamétricas analizadas; y registrados en la correspondiente tabla; de igual forma se tiene en cuenta los volúmenes reportados en cuanto a hectárea y volumen total para el bosque por especie y en general. En cuanto al estado actual del bosque correspondiente a este predio, se tendrá en cuenta su característica de ser un bosque primario con un alto grado de intervención, de igual forma las especies y los individuos a aprovechar en la primera unidad de corta seleccionada, referenciado los individuos aptos par ser objeto del aprovechamiento forestal.

En los estratos del inventario forestal comercial se hallaron 243 individuos en el estrato inferior dominado (<15 m), 21 individuos en el estrato medio codominado (15-20m) y en el estrato superior dominante (>20m) no hay individuos reportados (cuadro 11). En calidad de fuste de las especies forestales del inventario comercial de 0,3 hectáreas, se encontró que 60 individuos presentan un fuste sano recto, 147 con poco defecto, 56 bifurcados, y 1 uso muy limitado.

Teniendo en cuenta la estructura horizontal del bosque, en posición de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,3 hectáreas, se encontraron 208 individuos con plena iluminación superior, 43 con alguna iluminación superior, 5 con alguna luz lateral, 6 emergente, y 2 con ausencia de luz, para un total de 264 individuos.

En sanidad de las especies forestales del inventario comercial de 0,3 hectáreas, se reportaron que 206 individuos son árboles sanos, 53 son árboles inclinados, 2 con ataque de hongos, 2 árboles caídos vivos y 1 árbol con corteza muerta.

Se reportaron que 116 individuos son árboles libres de trepadoras, 143 solo en el fuste y 5 en fuste y copas que no afectan el crecimiento para un número total de árboles de 264 por trepadoras de las especies forestales del inventario comercial de 0,3 hectáreas.

Se hizo la clasificación de proyecciones (diámetros de copa en metros) de las especies forestales del inventario comercial de 0,3 hectáreas, donde se encontró que 225 individuos presentan un diámetro de copas de 1–5 metros, y 40 de 6–10 metros.

Escaneado con CamScanner

8.2.2.4 Predio No 4 Marcia Navarro

Tabulada la información recogida en campo y hecho el respectivo análisis se encontró los siguientes resultados:

Se encontraron 291 individuos, con un área basal de 7.87 m2 y un volumen comercial de 80.87 m3 pertenecientes a la clase diamétrica < 40 cm. por parcela; y 8 individuos con un área basal de 1.43 m2 y un volumen comercial de 17.11 m3, con un diámetro > a 41 cm. por parcela.

Se reportaron 1455 individuos, con un área basal de 39.35 m2 y un volumen comercial de 404.37 m3, pertenecientes al rango de 10 - 40 cm. en 0.2 Has; y, 40 individuos con un área basal de 7.14 m2 y un volumen comercial de 85.54 m3, con un diámetro > a 41 cm. en 0.2 Has.

Se reportaron 30555 individuos en 21 Has. en la clase diamétrica comprendida entre 10 – 40 cm. las cuales presentan un área basal de 826.31 m2 y un volumen comercial de 8491.68 m3, y, 840 individuos en 21 Has. en la clase diamétrica mayor a 41 cm. con un área basal de 150.11 m2 y un volumen comercial de 1796.43 m3.

Se hallaron en total 1495 individuos, con un área basal de 46.50 m2 y un volumen comercial de 489.91 m3, donde para la primera unidad de corta anual (UCA), se ha programado la corta de 40 individuos, con un área basal de 7.15 m2, y un volumen comercial de 85.54 m3 por hectárea de las especies:

Tabla 29. Número de individuos, área basal, volumen comercial para la primera unidad de corta del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro.

Especie	N°	A.B	Vol. Com
Arrayán	5	1.02	13.00
Manzano	5	0.80	9.00
Motilon	10	2.42	28.20
Pepepava	10	1.46	16.83
Amarillo	5	0.80	10.12
Trapiche	5	0.66	8.40
TOTAL	**40**	**7.15**	**85.54**

En cuanto a la tabla de clases diamétricas por parcela se reportan un total de 199 individuos, con un área basal total de 2.51 m2 y un volumen comercial total de 20.45 m3 en el rango de 0.10 – 0.20 metros; en el rango de 0.21 – 0.30 metros

Escaneado con CamScanner

se reportan un total de 67 individuos, con un área basal de 3.12 m2 y un volumen comercial de 33.36 m3; en el rango de 0.31 – 0.40 metros se reportan un total de 25 individuos, con un área basal de 2.24 m2 y un volumen comercial de 27.06 m3; en el rango de 0.41 – 0.50 metros se reportan un total de 5 individuos, con un área basal de 0.74 m2 y un volumen comercial de 8.87 m3; en el rango de 0.51 – 0.60 metros se reportan un total de 3 individuos, con un área basal de 0.69 m2 y un volumen comercial de 8.24 m3; y en el rango de 0.61 – 0.70 y mayores a 0.71 metros no hay individuos reportados.

Para referirnos a la parte ecológica del área boscosa del predio se hará referencia en los Índices de valor de Importancia (I.V.I) para cada especie. Reconociendo que el valor del I.V.I representa las especies que tienen el mayor peso ecológico dentro del bosque, soportados en sus valores de Abundancia, Frecuencia y dominancia, y poniendo de manifiesto que son las especies de más y mejor adaptabilidad y desarrollo al medio dando como resultado individuos vigorosos, de amplios diámetros y grandes alturas y a su vez creando un equilibrio ecológico y ambiental beneficioso para el sistema in situ y en general. Las especies con los valores más altos son:

Tabla 30. Especies forestales con mayor índice de valor de Importancia (I.V.I) del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro.

Especie	I.V.I
Pepepava	57,09
Mayo	40,59
Encino	32,67
Morochillo	21,15
Amarillo	17,84
Motilon	16,31
Manzano	16,12
Tinto	13,93
Guandera	12,89
Arrayan	10,90

Es importante reconocer que se identificaron un gran número de especies (23) con nombres regionales siendo una clara muestra de la diversidad biológica de la región no obstante la intervención antrópica de la que han sido objeto estos bosques.

Para la determinación de la selección de las especies para solicitar el aprovechamiento forestal persistente se encuentra soportado en los valores de Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índices de Valor de Importancia y de igual

Escaneado con CamScanner

manera la representatividad en las clases diamétricas analizadas; y registrados en la correspondiente tabla; de igual forma se tiene en cuenta los volúmenes reportados en cuanto a hectárea y volumen total para el bosque por especie y en general. En cuanto al estado actual del bosque correspondiente a este predio, se tendrá en cuenta su característica de ser un bosque primario con un alto grado de intervención, de igual forma las especies y los individuos a aprovechar en la primera unidad de corta seleccionada, referenciado los individuos aptos par ser objeto del aprovechamiento forestal.

En los estratos del inventario forestal comercial se hallaron 199 individuos en el estrato inferior dominado (<15 m), 100 individuos en el estrato medio codominado (15-20m) y en el estrato superior dominante (>20m) no hay individuos reportados.

En calidad de fuste de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se encontró que 152 individuos presentan un fuste sano recto, 111 con poco defecto, y 36 bifurcados; esto debido a que la calidad de los fustes de los árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad del sitio, densidad de árboles, la topografía y la ecología de las especies que determinan características físicas particulares.

No todos los árboles tienen igual arquitectura y tamaño en altura y diámetro, características que están relacionadas con la estructura horizontal y la densidad del bosque; por tanto la forma de la forma de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se reportaron un total de individuos de 299, de los cuales 117 presentan una copa buena, 162 tolerable, 18 pobre, y 2 muy pobre.

Teniendo en cuenta la estructura horizontal del bosque, en posición de la copa de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se encontraron 171 individuos con plena iluminación superior, 99 con alguna iluminación superior, 26 con alguna luz lateral, y 3 emergente.

En sanidad de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, se reportaron que 268 individuos son árboles sanos, 28 son árboles inclinados, 1 estrangulado, 1 árbol caído vivo y 1 árboles con corteza muerta.

Se reportaron que 208 individuos son árboles libres de trepadoras, 88 solo en el fuste y 3 en fuste y copas que no afectan el crecimiento para un número total de árboles de 299 por trepadoras de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas.

Se hizo la clasificación de proyecciones (diámetros de copa en metros) de las especies forestales del inventario comercial de 0,2 hectáreas, donde se encontró que 260 individuos presentan un diámetro de copas de 1–5 metros, 37 de 6–10 metros y 2 > 11 metros.

Escaneado con CamScanner

8.3 SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El deterioro de los recursos naturales es cada vez más evidente, ya existen síntomas claros de como hemos abusado de la oferta ambiental, caracterizada principalmente por la tendencia a la desestabilización de taludes, erosión y degradación de los suelos, sedimentación y colmatación de cauces e inestabilidad en los caudales de las corrientes de agua, hasta el punto de comprometer la calidad de vida de la población en vastos sectores del territorio.

La creciente escasez de agua, la extracción desmesurada de especies forestales para la obtención de carbón y utilización como combustible para las quemas en los hornos, la ampliación de la frontera agropecuaria, la destrucción de los bosques, los modelos de producción existentes y la escasa asesoría técnica en lo que respecta a alternativas de producción sostenibles y el uso adecuado de los suelos, la contaminación de ríos y quebradas, y la del aire de nuestros municipios son ejemplo de esta grave situación que afecta tanto el presente como el futuro de las generaciones.

El municipio de San Francisco, es el único municipio del Valle de Sibundoy que desde hace más de 50 años ha explotado renglones alternativos como el industrial con la producción de cal y ladrillo quemado, debido a la limitada visión de las personas dedicadas a esta explotación, que se han dedicado a estas actividades con una cultura extractivista; como consecuencia la deforestación es uno de los graves problemas ambientales existentes en esta zona donde se estima que para suplir las demandas de producción de los hornos se aprovechan ilegalmente cerca de 12086 m3 de leña anuales ; teniendo en cuenta que las especies utilizadas para leña van desde helechos, palmas y especies forestales como Motilón, Mayo, Guandera, Drago, Trapiche, Palo Rosa, entre otras, genera fragmentación de ecosistemas y un daño permanente en el bosque al no permitir la regeneración natural de estas especies debido a la utilización de técnicas de corte, y extracción del bosque no acorde a los requerimientos mínimos exigidos para llevar a cabo esta actividad. La regeneración natural de especies "valiosas" es mínima y la sucesión secundaria que ocurre es sólo con especies pioneras o invasoras de poco valor comercial (empleadas actualmente para abastecer de leña a los hornos de producción de cal y ladrillo). La tala rasa, particularmente provoca la fragmentación del bosque y conduce a la pérdida de biodiversidad y degradación del suelo; siendo este el generador de otros problemas como:

8.3.1 Aspecto hidroclimático

El efecto negativo identificado en este subsistema está enmarcado en el contexto hidrometereológico y del exceso de agua en el ambiente, que produce una

Escaneado con CamScanner

constante pérdida del suelo. En especial cuando los suelos se encuentran con un elevado índice de saturación pueden generarse deslizamientos asociados a la coincidencia con períodos de alta pluviosidad, que cada vez parecen ser de mayor recurrencia. Su incidencia se demarca en especial hacia las partes altas del territorio municipal. Desde el punto de vista hidrológico se evaluó la acción del agua que queda como excedente en el ambiente sobre la superficie con su respectiva capacidad denudativa y el arrastre de materiales.

La totalidad del territorio municipal se encuentra afectada por este excedente. También se evaluó en este subsistema la acción erosiva generalizada de los cauces con la socavación de taludes y posibles avenidas de material arrastrado. El efecto nocivo de la escorrentía es severo cuando esta tiende a concentrarse en las irregularidades topográficas como senderos o incisiones, o en zonas altas, con alto grado de deforestación y de pastoreo, y además se asocia a lluvias intensas y a condiciones topográficas fuertes.

Se han catalogado dentro de este tipo de amenazas áreas influenciadas por las crecidas y los flujos torrenciales cargados de sedimentos de las quebradas, asociadas a períodos intensos de precipitación y que se encuentran en zonas de antiguos depósitos de piedemonte. La dinámica de estos eventos se relaciona con la inestabilidad de las vertientes, que en épocas de mayor precipitación, producen deslizamientos los cuales pueden represar parcialmente las corrientes hídricas. La acumulación de material termina por destruir el dique hecho por deslizamiento y posteriormente, el flujo torrencial de lodo y piedra pueden bajar por los valles de estas corrientes a velocidades generalmente superiores a los 60 Km/hora, lo cual es suficientemente rápido para impedir la oportuna evacuación de la población afectada. Las crecientes aunque son menos destructivas, representan una amenaza a tener en cuenta, ya que el incremento del volumen del agua produce socavación de cauces y potencialmente pueden afectar estructuras domésticas o de infraestructura que se encuentren cerca al cauce.

8.3.2 Fenómenos de remoción en masa

Los fenómenos de remoción en masa que más se presentan en este Municipio son deslizamientos traslacionales y rotacionales, flujos de lodo, flujos de detritos y reptación; estos están siendo ayudados por el tipo re roca presentes en el área, especialmente por capas de ceniza volcánica y lapilli, las cuales se caracterizan por ser muy permeables y además se observó que están bastante alteradas por lo que la infiltración del agua es más fácil, produciendo agrietamientos escalonados (deslizamiento en la quebrada Diamante) por la sobresaturación de agua. En la mayoría de los deslizamientos rotacionales que se observaron, estos se encuentran afectados por erosión laminar, grietas, surcos y cárcavas, los cuales ayudan a que el deslizamiento se reactive sobre todo en épocas de invierno;

Escaneado con CamScanner

estos casos están ocurriendo en los deslizamientos ubicados en las Quebradas el Diamante y Cofradía, afectando a las viviendas ubicadas a los lados de la Quebrada Cofradía.

8.4 INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Al hablar sobre bosques en el sector de la actividad forestal generalmente se piensa en los árboles que lo componen. Sin embargo, el bosque esta implicando todo el conjunto de interacciones entre los árboles con otros organismos del reino animal y vegetal, así como con los factores físicos (radiación solar, humedad, precipitación, vientos entre otros). Todo el conjunto de los factores que lo integran forman un ecosistema que es un conjunto de organismos y factores físicos que interactúan entre si y en espacios definidos.

Un cambio en uno de los componentes de los factores biológicos o físicos pueden generar cambios en el ecosistema, como por ejemplo la tala total del bosque puede generar el reemplazo de un ecosistema por otro; el aprovechamiento excesivo de una especie sin dejar individuos en las deferentes clases Diamétricas pueden contribuir a su desaparición en este sitio, el aprovechamiento intensivo de especies florísticas que generan frutos comestibles para unas especies Faunísticas, puede contribuir a que estas especies se retiren del bosque debido a la carencia de alimentos, la perdida excesiva de humedad del suelo puede generar perdida de la productividad.

Los ecosistemas forestales actúan como un todo e integralmente, de tal manera que tanto la parte biológica como la parte física están integradas y no es posible separarlas, la cual implica que están compuestos de dos partes fundamentales denominadas el medio ambiente físico y la comunidad.

Los ecosistemas forestales son mas que árboles, son comunidades interconectadas de diversos organismos, incluyendo bacterias y hongos, árboles gigantes, arbustos, aves, entre otros, pero también materiales inorgánicos de importancia para los organismos vivos.

La diversidad biológica de los bosques naturales es el resultado de proceso evolutivos de miles e incluso miles de años impulsados por fuerzas ecológicas como los factores físicos y biológicos, dando como resultado altos niveles de adaptación. En un ecosistema forestal el mantenimiento de los procesos ecológicos depende del mantenimiento de diversidad biológica y su perdida puede generar menor capacidad de adaptación.

Escaneado con CamScanner

La imagen actual que se tiene de los bosques a cambiado en muchos aspectos conceptuales frente al pasado reciente, debido a que ha cambiado la supremacía tradicional del aprovechamiento exclusivo de los bosques para la producción de maderas con fines industriales, aspecto que debe evolucionar en la silvicultura basada en el desarrollo ecológicamente sostenible, incorporando teniendo en cuenta una visión ecosistémica , la conservación de la naturaleza, el mantenimiento de la diversidad biológica y de los servicios ambientales culturales y ambientales, entre otros.

La mayoría de los bosques naturales se ordenan para la producción de madera, pero esta aumentando el concepto de la ordenación para otros servicios forestales, con una nueva tendencia que va desde la producción de productos maderables y no maderables hacia la sostenibilidad ecosistémica forestal. En general, todos los bosques sirven de alguna manera para la generación de múltiples servicios, sin embargo, esos bosques debidamente ordenados pueden aumentar los beneficios sin generar pérdidas económicas. El creciente interés por los ecosistemas forestales radica en la preocupación por los servicios ambientales.

Los servicios generados por los bosques y las tierras forestales se han reflejado únicamente en el valor tangible, pero debido a la mayor atención que se presenta cada vez al medio ambiente de la población humana, así como al conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas, la visión de los servicios ofrecidos por los bosques se ha incrementado con mayor atención.

En la actualidad se destacan y se reconocen otros servicios como el turismo ecológico, valores culturales y espirituales especialmente para las comunidades indígenas que habitan en el interior de los bosques, la diversidad biológica que ofrece posibilidades con fines farmacéuticos, la retención de carbono que ofrece posibilidades de comercialización e interés por parte de países desarrollados como es el caso de los impuestos pigovianos.

Por consiguiente los conceptos de la ordenación, manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques deben considerar un análisis apropiado de los servicios ambientales y productos no maderables de los bosques.

Entre las principales funciones y servicios de los ecosistemas forestales se destacan:

- Funciones ambientales. Prestan funciones climáticas, oferta regular de agua, actividades agropecuarias e industria, sumideros de CO2, y regulación del ciclo hidrológico, entre otras.

Escaneado con CamScanner

- Funciones productoras: se refieren a funciones de producción generados por los bosques incluyendo productos maderables y no maderables. También involucra la generación de empleo.

- Funciones biológicas y ecológicas: involucra la biodiversidad, variedad de la flora y fauna, soportes de habitad, desarrollo de proceso ecológicos esenciales y almacenes de la biodiversidad.

- Funciones protectoras: contribuyen al mantenimientote la calidad del agua, los suelos, protección de taludes, protegen las riveras de los causes y fuentes de agua, evitan la erosión el suelo y las inundaciones, entre otras.

El Departamento del Putumayo hace parte de la región amazónica de Colombia donde se concentra una de las mayores reservas forestales del mundo. La explotación forestal se ha convertido en una de las principales fuentes de ingresos para muchas familias (aprox. 135 familias), de esta región durante los últimos años.

La causa primordial del incremento de esta actividad es la extracción desmesurada de especies forestales para la extracción de leña para la obtención de carbón como combustible para las quemas de los hornos en el municipio de San Francisco, esto contribuye al deterioro de los recursos naturales que se hace cada vez más evidente. El problema se genera debido al aprovechamiento ilegal e irracional de los recursos florísticos para atender esta demanda, según estudios recientes se consumen aprox. 15.000 y 16.000 m3 por año, que provienen de bosques cordilleranos y explotados de manera indiscriminada. El exagerado consumo de leña significa varias decenas de hectáreas de bosques talados, con consecuencias económicas y ambientales incalculables.

Los efectos mas comunes que se presentan por la tala indiscriminada son: erosión, disminución del caudal de las corrientes de agua, desestabilización de taludes deslizamientos, represamiento de ríos y quebradas, alta sedimentación de los ríos y quebradas, perdida de biodiversidad.

Así mismo, el estado actual de estos bosques es el de presentar procesos de degradación, colonización, uso inadecuado del suelo, comercio ilegal de madera, aprovechamiento no sostenible, pérdida de la capacidad natural de regeneración, deforestación, la ampliación de la frontera agropecuaria, cambio en el uso del suelo, los modelos de producción existentes, actividades productivas ilícitas asociadas, procesos de desplazamiento, marginalidad de la población, bajo recursos económicos y la escasa asesoría técnica en lo que respecta a alternativas de producción sostenibles son ejemplo de esta grave situación que afecta tanto el presente como el futuro de las generaciones y que han contribuido a la degradación de los bosques naturales, como es el caso del municipio de San

Escaneado con CamScanner

Francisco.

En consecuencia se debe contar con áreas boscosas permanentes, debidamente ordenadas que ofrezcan seguridad de la oferta forestal con el fin de atender la demanda de bienes y servicios de la población actual y futura, y solamente aprovechar lo estrictamente necesario como para suplir las necesidades básicas de las poblaciones locales.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en el municipio de San Francisco que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

Debido a los problemas ambientales que la extracción del recurso bosque le genera al ambiente, es necesario realizar la evaluación de impacto ambiental, que permita prevenir y mitigar los impactos negativos que puedan afectar la seguridad de los recursos forestales, la población humana y los servicios ambientales; con ello formular un plan de manejo forestal sostenible, que permita mantener el rendimiento sostenido del bosque sin reducir significativamente su capacidad productiva o causar daño al recurso.

De acuerdo a lo anterior, la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento para valorar el estado del ecosistema y tiene como fin la formulación de acciones y gestiones como los planes de manejo que es una herramienta para atenuar los efectos negativos de la actividad con la implementación del proyecto que se propone, sobre el ambiente. Además, es utilizado para definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permita atenuarlos, compensarlos o incluso eliminar dichos efectos. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocara daños permanentes al ambiente y/o contribuirá a la consolidación de los procesos de cambios existentes.

Además, El plan de manejo forestal es una herramienta diseñada para usar en el trabajo diario del bosque y sólo será útil en la medida en que se aplique. Para este fin debe reunir ciertas características como suplir las necesidades presentes y prever las del futuro, ser ejecutable técnica, financiera, social y administrativamente, tener continuidad, ser suficientemente flexible para amoldarse a la dinámica de una situación constantemente cambiante y circunstancias imprevistas.

Escaneado con CamScanner

8.5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El aprovechamiento forestal dendroenergético por extracción manual, generará una serie de efectos negativos mayores a los positivos sobre los elementos ambientales actuales. El Proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación y la cualificación de las interacciones Proyecto-Medio Ambiente, de manera tal, que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales (positivas o negativas) debidas a la ejecución del mismo.

Con el fin de aplicar una metodología de fácil manejo y comprensión, la cual permitiera manejar la información de impactos tanto para las actividades del Proyecto y su incidencia en los componentes del ecosistema como un todo; y después de conocer cuales serán las variables más afectadas por el mismo, se implementó un proceso de identificación de impactos cualitativo en el cual se describe tanto el impacto como el elemento que resultará afectado.

En el aprovechamiento forestal se ejecutan algunas actividades que pueden producir impactos (ASPI), entre las cuales están:

1. construcción de caminos
2. tala, tumba, corta y trozado
3. arrastre y transporte de trozas
4. adecuación de patios de acopio

8.5.1 Caracterización del Proyecto - Acciones Suceptibles de Producir Impacto (ASPI)

Diagrama de Entradas -Procesos –Salidas

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES /PRODUCTOS
Masa boscosa	Construcción de caminos	Perdida de la cobertura vegetal, procesos de erosión.
	Tala, tumba, corta y trozado	Desprotección del suelo, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo (compactación y erosión).

Escaneado con CamScanner

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES /PRODUCTOS
Suelo	Arrastre y transporte de trozas	Compactación y erosión del suelo, afectación a la regeneración natural
	Adecuación de patios de acopio	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, disminución de la cobertura vegetal.

ASPI	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de caminos	Para la extracción de leña se hacen caminos empalancados o cubiertos de cerbatana de 2m aprox.	Perdida de la cobertura vegetal, principalmente de la regeneración natural y alteraciones al suelo.
Tala, tumba, corta y trozado	Se realiza limpieza a los árboles que están listos para aprovechamiento.	Perdida de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas al suelo, alteración del habitad de especies faunísticas y perdida de biodiversidad.
Arrastre y transporte de trozas	Listas las trozas se procede a transportarlas al centro de acopio.	Compactación al suelo y alteración de la regeneración natural.
Adecuación de patios de acopio	Antes de iniciar con la corta de los árboles se ubica en el terreno un centro de acopio cerca del sitio donde se valla a movilizar la leña.	Perdidas de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Escaneado con CamScanner

8.5.2 Caracterización del Ambiente – Factores Ambientales Suceptibles de Recibir Impactos (FARI)

Determinar los componentes ambientales que pueden ser afectados por el proyecto.

Fase	Acciones del proyecto (ASPI)	Componentes del ambiente	FÍSICO					BIÓTICO			SOCIAL			
			Geomorfología	Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Vegetación	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Demográfico	Cultural	Gen. Empleo
	Construcción de caminos			x	x		x	x	x		X	X	x	x
	Tala, tumba, corta y trozado			x	x	x	x	x	x		X	X		x
	Adecuación de patios de acopio		x	x		x	x	x			X	X		x
	Arrastre y transporte de trozas			x	x		x	x	x		X	X		x

Determinar factores ambientales suceptibles de recibir impacto (FARI)

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR (FARI)	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Biótico	Suelo	Erosión	Perdida del suelo	M2
		Fertilidad	Contenido de nutrientes	Ppm
		Usos del suelo	Capacidad agropecuaria	Adimensional (%)
		Suelos desnudos	Arrastre de materiales	ppm
	Agua	Escasez	Disminución de caudal	Lt/seg
	Aire	ruido	Nivel sonoro	descibeles
	Paisaje	Calidad visual	Contraste o cambio brusco del paisaje	
	Vegetación	Cobertura vegetal	Superficie cubierta	Has
		Regeneración natural	Nº de individuos por sp	Unidad
	Fauna	Población	Nº de individuos por sp	Unidad
Social	Económico	Nivel ingresos	Ingreso mensual	%
	Demográfico	Incursión de colonos	Tasa de empleo	%
	Cultural	Cambio de los niveles de vida		
	Gen. Empleo	Empleos generados	Ingreso mensual	$

Escaneado con CamScanner

8.5.3 Evaluación de impactos ambientales - Matriz de Leopold.

Acciones del proyecto (ASPI)	Factor ambiental	SUELO			VEGET.		*PJE	*ECON	FAUNA		AGUA	#		X	
		Cambio del uso del suelo	Alteración en la estructura y textura del suelo	Suelos desnudos	Disminución de la cobertura vegetal	Regeneración natural	Calidad visual	Nivel de empleo	Alteración de la cadena trófica	Perdida del nicho ecológico	Calidad del agua	+	-	+	-
Construcción de caminos		-1/3	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	+3/3	-1/1	-1/1		1	8	+3/1	-3/2
Tala, tumba, corta y trozado		-3/5	-3/3	-3/5	-3/5	-3/5	-3/3	+5/5	-3/3	-3/3		1	8	+5/5	-3/4
Arrastre y transporte de trozas		-3/3	-3/5	-1/1	-1/1	-3/3	-1/3	+5/5	-1/1	-1/1		1	6	+5/5	-1/2
Adecuación de patios de acopio		-1/1	-1/3	-3/3	-3/3	-1/3	-3/3	+5/5	-1/1	-1/1		1	8	+3/3	-1/2
NÙMERO	+	0	0	0	0	0	0	4	0	0		xx	xx	+4/3	
	-	4	4	4	4	4	4	0	3	3		xx	xx		-2/2
PROMEDIO	+	0	0	0	0	0	0	4/4	0	0		+4/4		xx	xx
	-	-2/3	-2/3	-2/2	-2/2	-2/3	-2/2		-1/1	-1/1			-2/2	xx	xx

Valoración **1 = Bajo** **3 = Medio** **5 = Alta**

Escaneado con CamScanner

8.6 PLANES DE MANEJO

8.6.1 Usuario: Luis Humberto Díaz

8.6.1.1 Información general

8.6.1.1.1 Nombre y periodo del plan.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV2. Area con pendientes de 7 a 12 y 12 a 25% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, mediano contenido de materia orgánica, con pedregosidad moderada y permeabilidad mediana. Suelos altamente susceptibles a la erosión.[67]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[68]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[69]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[70]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o

---

[67] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[68] Ibid.
[69] Ibid
[70] Ibid

Escaneado con CamScanner

semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[71]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluta. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[72]

8.6.1.1.2 Ubicación geográfica y administrativa

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Siberia", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

En la Finca San Luís, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Tabla 31. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
1	N01°08'04.82"	W076°51'38	239
2	N01°08'03.91"	W076°51'45	130
3	N01°08'06.97"	W076°51'48	150
4	N01°08'11.82"	W076°51'48	149
5	N01°08'12.00"	W076°51'44	168
6	N01°08'14.23"	W076°51'39	233
7	N01°08'09.43"	W076°51'33	208
8	N01°08'04.82"	W076°51'38	

Datum WGS84.

En el Anexo A, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

---

[71] Ibid
[72] Ibid

Escaneado con CamScanner

8.6.1.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

8.6.1.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico.

8.6.1.1.4.1 Solicitante.

Luís Humberto DIAZ BENAVIDES, identificado con la cédula de ciudadanía número 97.470.638 expedida en Sibundoy, y domiciliado en el municipio de Sibundoy, Departamento del Putumayo.

8.6.1.1.4.2 Responsable Técnico.

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Ágreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

8.6.1.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal.

8.6.1.1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 10 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 6 Ha
Área de Reserva Forestal: 4 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo A, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

Escaneado con CamScanner

8.6.1.1.5.2 Límites.

La finca San Luís cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Guillermo Burbano
SUR: Quebrada el Gacho – Guillermo Burbano
ESTE: Guillermo Burbano
OESTE: Laureano Sinsajoa

Lo cual se puede observar en el Anexo A

8.6.1.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos.

La Finca San Luís, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

8.6.1.2 Planificación de la unidad de manejo.

8.6.1.2.1 Zonificación.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 10 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

- **Áreas de Producción**. Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 6 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo A.1, Mapogramas)

- **Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes.** En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 4 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo A.1, Mapogramas). En este sentido en el Capítulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

Escaneado con CamScanner

8.6.1.2.2 Cuarteles de aprovechamiento. Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

8.6.1.2.3 Vías de extracción. Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

8.6.1.2.4 Sitios de acopio y campamentos. Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

8.6.1.3 Caracterización ecológica y florística.

8.6.1.3.1 Tipos de bosque.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

8.6.1.3.2 Inventario forestal.

El Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Escaneado con CamScanner

Para efectos del presente estudio, se realizaron 3 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 6 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 1.5%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

Tabla 32. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Luis Humberto Díaz.

PARCELA No	ÁREA HECTÁREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	ÁREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	73	1,93	15,95	15,95
2	0,05	91	1,95	14,79	14,79
3	0,05	72	1,80	14,77	14,77
SUMAS	0,15	236	5,69	45,50	45,50
PROMEDIO PARCELA	0,04	59	1,42	11,38	11,38
PROMEDIO HECTÁREA	0,75	1180	28,45	227,52	227,52

n =	3	Parcelas
N =	10	Hectáreas
T =	4,303	
f =	0,3000	
IM %	1,50	%

Tabla 33. Variable Volumen

	VOLUMEN COMERCIAL
VARIANZA	0,1066
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,33 M³/Ha
EM	0,09
EM % =	9,26 %
COEFICIENTE VARIACIÓN	2,15 %

Escaneado con CamScanner

VOLUMEN COMERCIAL			
LIMITES DE CONFIANZA	15,17 ±	1,41	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	13,76 M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	16,57 M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	9,26 %		

Tabla 34. Variable Número de Árboles

NUMERO DE ÁRBOLES			
VARIANZA	17,55		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4,19		
EM % =	22,92		
COEFICIENTE VARIACIÓN	5,33		
LIMITES DE CONFIANZA	78,67 ±	18,03	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	60,64		
LIMITE SUPERIOR	96,69		
ERROR ADMISIBLE	22,92		

Escaneado con CamScanner

Tabla 35. Variable Áreas Basales

ÁREA BASAL			
VARIANZA	0,001		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,03 M²/Ha		
EM % =	7,16 %		
COEFICIENTE VARIACIÓN	1,66 %		
LIMITES DE CONFIANZA	1,90 ±	0,14	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,76 M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	2,03 M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	7,16 %		

Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL

8.6.1.3.3 Riqueza y diversidad florística.

En el predio del señor Luís Humberto Díaz se reportaron las siguientes especies forestales:

Escaneado con CamScanner

Tabla 36. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís H. Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Aguacatillo	*NI*	
2	Amarillo	*Oreopanax ruizianum*	ARALIACEAE
3	Cancho	*Clusia elata*	CLUSIACEAE
4	Cucharo	*Geissanthus sp.*	MYRSINACEAE
5	Encino	*Ladenbergia magnifolia*	RUBIACEAE
6	Granicillo	*Hedyosmum bomplandianum*	CHLORANTHACEAE
7	Guandera	*NI*	
8	Helecho	*NI*	
9	Mate	*Clusia congestiflora*	CLUSIACEAE
10	Medio comino	*NI*	
11	Pumamaque	*Areopanax sp*	RALIACEAE
12	Tinto	*Hesperomeles goudotiana*	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Encino, Guandera, Mate, Tinto, Cucharo y Granicillo, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 41)

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 42.

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 42).

8.6.1.3.4 Volumen y estructura diamétrica.

En los datos del inventario, el volumen por clase diamétrica, se agrupa en dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de DAP (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 43); estos datos fueron inferidos a una (1) hectárea de bosque natural (ver anexo PMF Luis

Escaneado con CamScanner

H. Díaz, Pág. 44); y observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

La distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial inferidas para una (1) hectárea de bosque natural las observamos en el anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 45; donde las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

En el anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 45 se determino el Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta.

8.6.1.4 Prescripciones para el manejo.

8.6.1.4.1. Objetivos de producción.

En el Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una tala rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una unidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

Escaneado con CamScanner

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como practica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 10 hectáreas, pero se destinan 4 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar practicas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

En el anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 51 se determino el número de árboles, áreas basales, volúmenes comerciales y totales del inventario forestal al 100%, inferidos para las 6 hectáreas de la unidad de manejo. Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho (18) meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

8.6.1.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el anexo A mapograma.

- **Plan de corta especial**. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

- **Localización y linderos**. La primera unidad de corta se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 37. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Luis Humberto Díaz.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°08' 07.58" W076°51'43.97"
2	N01°08' 07.35" W076°51'40.93"
3	N01°08' 06.94" W076°51'44.17"

Escaneado con CamScanner

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
4	N01°08' 07.48" W076°51'46.01"
5	N01°08' 05.11" W076°51'46.80"

Datum WGS84

- **Planificación del inventario.** Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas; las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, En el anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 52 se encuentran las especies reportadas en el inventario forestal al 100%.

- **Costos**. Los costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Tabla 38. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña.

GASOLINA (GALÓN)	5500	2/día
ACEITE QUEMADO (GALON)	5000	1/día
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	4000	1/día
FLETES DE MULAS	20000	4/día
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	15000	3/día
CORTERO (PIEZA)	50000	1/día
COCINERO	0	0
OTROS	0	0
Obrero para arreglo de caminos	15000	3/día
Obrero para socalar	15000	3/día

- **Análisis Estructural.**

Estructura Horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

Densidad. En una hectárea de bosque natural de la finca del señor Diaz, se encontró que las especies con mayores valores en la variable densidad son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 53)

Escaneado con CamScanner

Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo. (Ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 54)

Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 55)

Dominancia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 55)

Estructura del bosque. En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los más utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI); donde las especies forestales con mayores valores son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo. (Ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 56)

De otra parte en el inventario se realizo cuantificación de otras variables a saber:

Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 57)

Forma de la copa. Se visualiza que las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz. (Ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 57).

Posición de la copa. De esta variable observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 58)

Sanidad. En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados. (Ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 59)

Escaneado con CamScanner

Trepadoras. En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales. (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 59)

Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta se solicitaran especies a partir de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho (ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 60); y el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo. (Ver anexo PMF Luis H. Díaz, Pág. 61)

8.6.1.5 Labores de aprovechamiento.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizaran las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

- Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta y con base en los resultados del inventario 100%, se marcaran como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm. por tratarse de especimenes que muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad esta en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

- Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se valla a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que en su caída potencialízan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

- Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la EIR ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura; impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque. Además, la corta dirigida permite disminuir daños al bosque

Escaneado con CamScanner

remanente generando un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

- **Acopio de las trozas**. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

- **Aserrado en bosque.** Se emplearan solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario. Dichos equipos serán empleados par realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

- **Transporte menor.** El transporte de la madera rolliza se realizara al borde de la vía carreteable se continuara haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un numero mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0.5 m^3 por día; este numero puede variar con la distancia y las condiciones del terreno.

- **Productos a extraer.** Se obtendrá madera rolliza de 1.5 m de longitud, principalmente.

- **Destino de los productos, Medios de transporte.** Los productos obtenidos en el aprovechamiento se destinaran a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco. Estos serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

- **Consideraciones ambientales en el aprovechamiento forestal**. En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporta mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

Vías de acceso (transporte mayor). Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizara la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento. En los periodos de intensidad de lluvias se disminuirá el

Escaneado con CamScanner

flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

Vías de desembosque (acarreo). El desembosque de la madera se hará utilizando mulas o caballos.

- distancia máxima de acarreo: 1000 m
- trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula.
- Se utilizaran cables aéreos

Labores de apeo de los árboles: para hacer aprovechamiento permanente a nivel piloto, se realizaran las siguientes labores en la fase de apeo:

- Marcación de árboles. Los árboles aprovechables serán previamente marcados con pintura llamativa.
- Corta preliminar de lianas. Para evitar daños durante las labores de apeo puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas.
- Tala dirigida. Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque.

Con lo anterior resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por si resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

- **Arrastre de trozas.** Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana.

- **Respeto a las zonas de bosque de protección.** Las zonas de bosques protectores de cuerpos de agua, nichos de fauna y suelos vulnerables, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

Escaneado con CamScanner

8.6.1.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través de la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizara teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas anteriormente, para la prevención, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirara el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque.

El aprovechamiento se realizara solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 cm. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los árboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efecto de fructificación sen objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 m a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

Escaneado con CamScanner

8.6.2 Usuario: Marcia Mariana Navarro

8.6.2.1 Información general.

8.6.2.1.1 Nombre y periodo del plan.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV1. Area con pendientes de 3 a 7 y 7 a 12% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, alto contenido de materia orgánica, sin pedregosidad, con presencia de ceniza volcanica, permeabilidad mediana. Suelos medianamente susceptibles a la erosión.[73]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[74]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[75]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[76]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[77]

---

[73] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[74] Ibid.
[75] Ibid
[76] Ibid
[77] Ibid

Escaneado con CamScanner

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluta. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[78]

8.6.2.1.2 Ubicación geográfica y administrativa.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Chorlavít", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.
En la Finca El Carmen, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Tabla 39. Coordenadas Geográficas del Predio de la Señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
1	N01°09'08.15"	W076°51'45	446
2	N01°09'09.95"	W076°51'59	356
3	N01°09'20.19"	W076°51'54	425
4	N01°09'33.14"	W076°51'49	268
5	N01°09'27.88"	W076°51'42	253
6	N01°09'20.19"	W076°51'45	372
7	N01°09'08.15"	W076°51'45	

Datum WGS84.

En el Anexo B, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

8.6.2.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

[78] Ibid

Escaneado con CamScanner

8.6.2.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico.

8.6.2.1.4.1 Solicitante.

Marcia Mariana NAVARRO, identificado con la cédula de ciudadanía número 27.474.424 expedida en San Francisco, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

8.6.2.1.4.2 Responsable Técnico.

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Agreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

8.6.2.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal.

8.6.2.1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 21 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Area de Aprovechamiento: 12.6 Ha
Area de Reserva Forestal: 8.4 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo B, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

8.6.2.1.5.2 Limites.

La finca El Carmen cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Lucio Navarro
SUR: Propiedad de la Nación
ESTE: Alfredo Zambrano
OESTE: Luteria Navarro

Escaneado con CamScanner

Lo cual se puede observar en el Anexo B,

8.6.2.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos.

La Finca El Carmen, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

8.6.2 Planificación de la unidad de manejo.

8.6.2.2.1 Zonificación.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 21 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

- **Áreas de Producción.** Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 12.6 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo B, Mapogramas)

- **Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes.** En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 8.4 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo B, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

8.6.2.2.2 Cuarteles de aprovechamiento. Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Escaneado con CamScanner

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

8.6.2.2.3 Vías de extracción. Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

8.6.2.2.4 Sitios de acopio y campamentos. Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

8.6.2.3 Caracterización ecológica y florística.

8.6.2.3.1 Tipos de bosque.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

8.6.2.3.2 Inventario forestal.

El Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 4 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 12.6 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 0,95%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

Escaneado con CamScanner

Tabla 40. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio de la Señora Marcia Mariana Navarro.

PARCELA No	ÁREA HECTÁREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	ÁREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	50	2,04	23,10	23,10
2	0,05	74	2,23	23,55	23,55
3	0,05	54	2,48	27,11	27,11
4	0,05	209	3,46	27,52	27,52
SUMAS	0,2	387	10,22	101,28	101,28
PROMEDIO PARCELA	0,05	96,75	2,55	25,32	25,32
PROMEDIO HECTÁREA	1	1935	51,08	506,39	506,39

n =	4	Parcelas
N =	21	Hectáreas
T =	3,182	
f =	0,1905	
IM %	0,95	%

Tabla 41. Variable Volumen

	VOLUMEN COMERCIAL		
VARIANZA	1,0885		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1,04 M³/Ha		
EM	0,13		
EM % =	13,11 %		
COEFICIENTE VARIACIÓN	4,12 %		
LIMITES DE CONFIANZA	25,32 ±	3,32	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	22,00 M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	28,64 M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	13,11 %		

Escaneado con CamScanner

Tabla 42. Variable número de árboles

NUMERO DE ÁRBOLES				
VARIANZA	866,53			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	29,44	M²/Ha		
EM % =	96,81	%		
COEFICIENTE VARIACIÓN	30,43	%		
LIMITES DE CONFIANZA	96,75	±	93,67	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	3,08	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	190,42	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	96,81	%		

Tabla 43. Variable áreas basales

ÁREA BASAL				
VARIANZA	0,060			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,24	M²/Ha		
EM % =	30,49	%		
COEFICIENTE VARIACIÓN	9,58	%		
LIMITES DE CONFIANZA	2,55	±	0,78	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,78	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	3,33	M²/Ha		

Escaneado con CamScanner

ÁREA BASAL	
ERROR ADMISIBLE	30,49 %

- Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comerc vial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXCEL.

8.6.2.3.3 Riqueza y diversidad florística.

En el predio de la señora Navarro se reportaron las siguientes especies forestales:

Tabla 44. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Ajicillo	*Clethra ovatifolia*	CLETHRACEAE
2	Amarillo	*Oreopanax ruizianum*	ARALIACEAE
3	Arrayan	*Myrcianthesrhopoloides HBK*	MYRTACEAE
4	Arrayanillo	*NI*	NI
5	Capulicillo		
6	Crespo	*Weinmania hirtella*	CUNONIACEAE
7	Encino	*Ladenbergia magnifolia*	RUBIACEAE
8	Granicillo	*Hedyosmum bomplandianum*	CHLORANTHACEAE
9	Guandera	*NI*	NI
10	Helecho	*NI*	NI
11	Himpamo		
12	Laurel	*Ocotea calophylla*	LAURACEAE
13	Manzano	*Palicourea angustifolia*	RUBIACEAE
14	Mayo	*Tibouchina lindeniana*	MELASTOMATACEAE
15	Morochillo	*Scheflera fontiana*	ARALIACEAE
16	Motilon	*Freziera canescens*	THEACEAE
17	Palma		
18	Pavo	*NI*	NI
19	Pepepava	*Tournefort iafuliginosa*	BORAGINACEAE

Escaneado con CamScanner

No SP	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
20	Pino colombiano	*Podocarpus oleifolius*	PODOCARPACEAE
21	Rosa	*NI*	NI
22	Tinto	*Hesperomeles goudotiana*	ROSACEAE
23	Trapiche		

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Mayo, Pepepava, Encino, Morochillo, Laurel y Rosa, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 43.

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 43.

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 44).

8.6.2.3.4 Volumen y estructura diamétrica.

En los datos del inventario, el volumen por clase diamétrica, se agrupa en dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de DAP (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 45).; estos datos fueron inferidos a una (1) hectárea de bosque natural (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 46); y observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

La distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial inferidas para una (1) hectárea de bosque natural las observamos en el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 47; donde las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca. En el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 48 se determino el Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en

Escaneado con CamScanner

el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta.

8.6.2.4 Prescripciones para el manejo.

8.6.2.4.1 Objetivos de producción.

En el Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una tala rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una unidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como practica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 21 hectáreas, pero se destinan 8.4 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar practicas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

Escaneado con CamScanner

En el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 53 se determino el número de árboles, áreas basales, volúmenes comerciales y totales del inventario forestal al 100%, inferidos para las 12.6 hectáreas de la unidad de manejo. Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho (18) meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

8.6.2.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el anexo B mapograma.

- **Plan de corta especial**. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

- **Localización y linderos.** La primera unidad de corta se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 45. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio de la Señora Marcia Mariana Navarro.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°09' 09.60" W076°51'53.93"
2	N01°09' 09.00" W076°51'49.00"
3	N01°09' 11.73" W076°51'50.07"
4	N01°09' 11.85" W076°51'54.59"

Datum WGS84

- **Planificación del inventario.** Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas; las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario. En el anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 55 se encuentran las especies reportadas en el inventario forestal al 100%.

Escaneado con CamScanner

- **Costos**. Los costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Tabla 46. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña.

GASOLINA (GALÓN)	5400	2 / 10 m³
ACEITE QUEMADO (GALÓN)	2500	1 / 10 m³
ACEITE DE LUBRICACIÓN (CUARTO)	4500	1
FLETES DE MULAS	0	0
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	12000	2 / día
CORTERO (PIEZA)	12000	1 / día
COCINERO	12000	1 / día
OTROS		
Manila (metros)	600	900

- **Análisis Estructural.**

Estructura Horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

Densidad. En una hectárea de bosque natural de la finca de la señora Navarro, se encontró que las especies con mayores valores en la variable densidad son: Pepepava, Encino, Amarillo, Manzano y Guandera. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 56)

Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Pepepava, Manzano, Amarillo, Encino y Guandera. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 57)

Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Pepepava, Manzano, Amarillo, Encino y Guandera. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 58)

Dominancia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Pepepava, Manzano, Amarillo, Encino y Guandera. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 59)

Escaneado con CamScanner

Estructura del bosque. En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los más utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI); donde las especies forestales con mayores valores son: Pepepava, Manzano, Amarillo, Encino y Guandera. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 60)

De otra parte en el inventario se realizo cuantificación de otras variables a saber:

Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 61)

Forma de la copa. Se visualiza que las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 62)

Posición de la copa. De esta variable observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 63)

Sanidad. En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 64)

Trepadoras. En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 65)

Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta se solicitaran especies a partir de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 66); y el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo. (Ver anexo PMF Marcia Navarro, Pág. 67)

Escaneado con CamScanner

8.6.2.5 Labores de aprovechamiento.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizaran las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

- **Marcación de árboles cosechables**. Previamente a la corta y con base en los resultados del inventario 100%, se marcaran como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

  - DAP mayor a 80 cm. por tratarse de especimenes que muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad esta en declive.
  - Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
  - El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

- **Liberación de lianas precorta**. Se cortan las lianas de cada árbol que se valla a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que en su caída potencializan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

- **Corta dirigida.** Esta técnica es clave dentro de la EIR ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura; impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque. Además, la corta dirigida permite disminuir daños al bosque remanente generando un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

- **Acopio de las trozas.** Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

Escaneado con CamScanner

- **Aserrado en bosque.** Se emplearan solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario. Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

- **Transporte menor.** El transporte de la madera rolliza se realizara al borde de la vía carreteable se continuara haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un numero mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0.5 m^3 por día; este numero puede variar con la distancia y las condiciones del terreno.

- **Productos a extraer.** Se obtendrá madera rolliza de 1.5 m de longitud, principalmente.

- **Destino de los productos, Medios de transporte**. Los productos obtenidos en el aprovechamiento se destinaran a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco. Estos serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

- **Consideraciones ambientales en el aprovechamiento forestal.** En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporta mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

Vías de acceso (transporte mayor). Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizara la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento. En los periodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

Vías de desembosque (acarreo. El desembosque de la madera se hará utilizando mulas o caballos.

- distancia máxima de acarreo: 1000 m
- trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula.

Escaneado con CamScanner

- Se utilizaran cables aéreos

Labores de apeo de los árboles. Para hacer aprovechamiento permanente a nivel piloto, se realizaran las siguientes labores en la fase de apeo:

- Marcación de árboles. Los árboles aprovechables serán previamente marcados con pintura llamativa.
- Corta preliminar de lianas. Para evitar daños durante las labores de apeo puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas.
- Tala dirigida. Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque.

Con lo anterior resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por si resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

- Arrastre de trozas. Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana.

- Respeto a las zonas de bosque de protección. Las zonas de bosques protectores de cuerpos de agua, nichos de fauna y suelos vulnerables, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

8.6.2.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través de la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizara teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas anteriormente, para la prevención, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

Escaneado con CamScanner

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirara el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque.

El aprovechamiento se realizara solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 cm. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los árboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efecto de fructificación sen objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 m a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

8.6.3 Usuario: Camilo Ortiz

8.6.3.1. Información general.

8.6.3.1.1. Nombre y periodo del plan.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Escaneado con CamScanner

Unidad APmV2. Área con pendientes de 7 a 12 y 12 a 25% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, mediano contenido de materia orgánica, con pedregosidad moderada y permeabilidad mediana. Suelos altamente susceptibles a la erosión.[79]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[80]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[81]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[82]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[83]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluta. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[84]

8.6.3.1.2 Ubicación geográfica y administrativa.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Portachuelo", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

---

[79] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[80] Ibid.
[81] Ibid
[82] Ibid
[83] Ibid
[84] Ibid

Escaneado con CamScanner

En la Finca NN, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Tabla 47. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
1	N01°11'32.20"	W076°50'40"	215
2	N01°11'28.06"	W076°50'46"	127
3	N01°11'27.04"	W076°50'50"	195
4	N01°11'33.01"	W076°50'52"	252
5	N01°11'39.22"	W076°50'57"	223
6	N01°11'43.68"	W076°50'51"	238
7	N01°11'38.68"	W076°50'45"	260
8	N01°11'32.20"	W076°50'40"	

Datum WGS84.

En el Anexo C, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

8.6.3.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

8.6.3.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico.

8.6.3.1.4.1 Solicitante.

Camilo ORTIZ, identificado con la cédula de ciudadanía número 97.480.112 expedida en San Francisco, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

8.6.3.1.4.2 Responsable Técnico.

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y,

Escaneado con CamScanner

domiciliado en el municipio de San Miguel Ágreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

8.6.3.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal.

8.6.3.1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 13 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 7.8 Ha
Área de Reserva Forestal: 5.2 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo C, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

8.6.3.1.5.2 Limites.

La finca NN cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Jesús
SUR: Carlos Villacres
ESTE: Arturo Benavides
OESTE: Milton Ortiz

Lo cual se puede observar en el Anexo C.

8.6.3.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos.

La Finca NN, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

Escaneado con CamScanner

8.6.3.2 Planificación de la unidad de manejo.

8.6.3.2.1 Zonificación.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 13 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

- **Áreas de Producción.** Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 7.8 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo C, Mapogramas)

- **Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes.** En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 5.2 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo C, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

8.6.3.2.2 Cuarteles De Aprovechamiento. Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

8.6.3.2.3 Vías de extracción. Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna

Escaneado con CamScanner

apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

8.6.3.2.4 Sitios de acopio y campamentos. Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

8.6.3.3. Caracterización ecológica y florística.

Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 3 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 7.8 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 1.15%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

Tabla 48. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Camilo Ortiz.

PARCELA No	ÁREA HECTÁREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	ÁREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	61	1,82	17,28	17,28
2	0,05	173	2,08	15,40	15,40
3	0,05	75	2,00	16,98	16,98
SUMAS	0,15	309	5,90	49,66	49,66
PROMEDIO PARCELA	0,04	77,25	1,47	12,41	12,41
PROMEDIO HECTÁREA	0,75	1545	29,48	248,30	248,30

n =	3	Parcelas
N =	13	Hectáreas
T =	4,303	
f =	0,2308	
IM %	1,15	%

Escaneado con CamScanner

Tabla 49. Variable Volumen

VOLUMEN			
VARIANZA	0,2603		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,51	M³/Ha	
EM	0,13		
EM % =	13,26	%	
COEFICIENTE VARIACIÓN	3,08	%	
LIMITES DE CONFIANZA	16,55 ±	2,20	M³/Ha
LIMITE INFERIOR	14,36	M³/Ha	
LIMITE SUPERIOR	18,75	M³/Ha	
ERROR ADMISIBLE	13,26	%	

Tabla 50. Variable número de árboles

NUMERO DE ÁRBOLES			
VARIANZA	636,32		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	25,23	M³/Ha	
EM % =	105,38	%	
COEFICIENTE VARIACIÓN	24,49	%	
LIMITES DE CONFIANZA	103,00 ±	108,55	M³/Ha
LIMITE INFERIOR	-5,55	M³/Ha	

Escaneado con CamScanner

NUMERO DE ÁRBOLES		
LIMITE SUPERIOR	211,55	M³/Ha
ERROR ADMISIBLE	105,38	%

Tabla 51. Variable áreas basales

ÁREA BASAL			
VARIANZA	0,003		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,05	M²/Ha	
EM % =	11,89	%	
COEFICIENTE VARIACIÓN	2,76	%	
LIMITES DE CONFIANZA	1,97 ±	0,23	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,73	M²/Ha	
LIMITE SUPERIOR	2,20	M²/Ha	
ERROR ADMISIBLE	11,89	%	

- Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

8.6.3.3.3 Riqueza y diversidad florística.

En el predio del señor Ortiz se reportaron las siguientes especies forestales:

Escaneado con CamScanner

Tabla 52. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Amarillo	*Oreopanax ruizianum*	ARALIACEAE
2	Arrayan	*Myrcianthesrhopoloides HBK*	MYRTACEAE
3	Cancho	*Clusia elata*	CLUSIACEAE
4	Crespo	*Weinmania hirtella*	CUNONIACEAE
5	Cucharo	*Geissanthus sp.*	MYRSINACEAE
6	Encino	*Ladenbergia magnifolia*	RUBIACEAE
7	Granicillo	*Hedyosmum bomplandianum*	CHLORANTHACEAE
8	Guandera	*NI*	NI
9	Helecho	*NI*	NI
10	Manzano	*Palicourea angustifolia*	RUBIACEAE
11	Mate	*Clusia congestiflora*	CLUSIACEAE
12	Mayo	*Tibouchina lindeniana*	MELASTOMATACEAE
13	Morochillo	*Scheflera fontiana*	ARALIACEAE
14	Motilon	*Freziera canescens*	THEACEAE
15	Oyoco		
16	Palma		
17	Palo negro		
18	Pepepava	*Tournefortiafuliginosa*	BORAGINACEAE
19	Pumamaque	*Areopanax sp*	RALIACEAE
20	Repollo		
21	Tinto	*Hesperomeles goudotiana*	ROSACEAE
22	Uraco		

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Cancho, Granicillo, Morochillo, Encino, Oyoco y Mayo, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 43

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 44.

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de

Escaneado con CamScanner

ecosistema en donde se encuentra este predio. (Ver anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 45)

8.6.3.3.4. Volumen y estructura diamétrica.

En los datos del inventario, el volumen por clase diamétrica, se agrupa en dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de DAP (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 46); estos datos fueron inferidos a una (1) hectárea de bosque natural (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 47); y observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

La distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial inferidas para una (1) hectárea de bosque natural las observamos en el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 48; donde las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

En el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 49 se determino el Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta.

8.6.3.4 Prescripciones para el manejo.

8.6.3.4.1 Objetivos de producción.

En el Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión

Escaneado con CamScanner

histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una tala rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una unidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como practica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 13 hectáreas, pero se destinan 5.2 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar practicas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

En el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 54 se determino el número de árboles, áreas basales, volúmenes comerciales y totales del inventario forestal al 100%, inferidos para las 7.8 hectáreas de la unidad de manejo. Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho (18) meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

8.6.3.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el anexo C mapograma.

- **Plan de corta especial**. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

- **Localización y linderos**. La primera unidad de corta se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Escaneado con CamScanner

Tabla 53. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Camilo Ortiz.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°11' 37.10" W076°50'54.04"
2	N01°11' 35.97" W076°50'52.31"
3	N01°11' 37.73" W076°50'50.56"
4	N01°11' 36.01" W076°50'50.04"
5	N01°11' 37.64" W076°50'49.21"
6	N01°11' 37.85" W076°50'47.50"
7	N01°11' 36.78" W076°50'47.00"
8	N01°11' 34.62" W076°50'48.16"
9	N01°11' 38.47" W076°50'52.38"

Datum WGS84

- **Planificación del inventario.** Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas; las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 56 se encuentran las especies reportadas en el inventario forestal al 100%.

- **Costos**. Los costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Tabla 54. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña.

GASOLINA (GALÓN)	6000	1/día
ACEITE QUEMADO (GALON)	3000	1/día
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	8000	1/día
FLETES DE MULAS	180000/12m³	3/dia
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	10000	2/día
CORTERO (PIEZA)	30000	1/día
COCINERO		
OTROS		
Obrero para arreglo de caminos	10000	1/día

Escaneado con CamScanner

- Análisis Estructural.

Estructura Horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

Densidad. En una hectárea de bosque natural de la finca del señor Ortiz, se encontró que las especies con mayores valores en la variable densidad son: Morochillo, Granicillo, Encino, Oyoco y Tinto. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 57).

Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Encino, Granicillo, Oyoco, Tinto y Pepepava. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 58).

Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Morochillo, Granicillo, Encino, Oyoco y Tinto. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 48).

Dominancia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Morochillo, Granicillo, Encino, Pepepava y Tinto. (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 59).

Estructura del bosque: En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los más utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI); donde las especies forestales con mayores valores son: Morochillo, Granicillo, Encino, Oyoco y Tinto. (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 60).

De otra parte en el inventario se realizo cuantificación de otras variables a saber:

Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 61).

Escaneado con CamScanner

Forma de la copa. Se visualiza que las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 61).

Posición de la copa. De esta variable observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas. (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 62).

Sanidad. En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 63).

Trepadoras. En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 64).

Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta se solicitaran especies a partir de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho (ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 65); y el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo. (Ver el anexo PMF Camilo Ortiz, Pág. 66).

9.6.3.5 Labores de aprovechamiento.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizaran las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

- Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta y con base en los resultados del inventario 100%, se marcaran como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm. por tratarse de especimenes que muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad esta en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).

Escaneado con CamScanner

- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

- Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se valla a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que en su caída potencialízan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

- Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la EIR ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura; impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque. Además, la corta dirigida permite disminuir daños al bosque remanente generando un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

- Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

- Aserrado en bosque. Se emplearan solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario. Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

- Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizara al borde de la vía carreteable se continuara haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un numero mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0.5 m^3 por día; este numero puede variar con la distancia y las condiciones del terreno.

- Productos a extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1.5 m de longitud, principalmente.

Escaneado con CamScanner

- **Destino de los productos, Medios de transporte.** Los productos obtenidos en el aprovechamiento se destinaran a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco. Estos serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

- **Consideraciones ambientales en el aprovechamiento forestal**. En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporta mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

Vías de acceso (transporte mayor). Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizara la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento. En los periodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

Vías de desembosque (acarreo). El desembosque de la madera se hará utilizando mulas o caballos.

- distancia máxima de acarreo: 1000 m
- trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula.
- Se utilizaran cables aéreos

Labores de apeo de los árboles. Para hacer aprovechamiento permanente a nivel piloto, se realizaran las siguientes labores en la fase de apeo:

- Marcación de árboles. Los árboles aprovechables serán previamente marcados con pintura llamativa.
- Corta preliminar de lianas. Para evitar daños durante las labores de apeo puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas.
- Tala dirigida. Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque.

Escaneado con CamScanner

Con lo anterior resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por si resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

- **Arrastre de trozas.** Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana.

- **Respeto a las zonas de bosque de protección.** Las zonas de bosques protectores de cuerpos de agua, nichos de fauna y suelos vulnerables, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

8.6.3.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través de la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizara teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas anteriormente, para la prevención, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirara el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque.

El aprovechamiento se realizara solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 cm. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los árboles autorizados o permisionados.

Escaneado con CamScanner

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efecto de fructificación sen objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 m a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

8.6.4 Usuario: Luis Carlos Muñoz

8.6.4.1 Información general.

8.6.4.1.1 Nombre y periodo del plan.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV2. Area con pendientes de 7 a 12 y 12 a 25% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, mediano contenido de materia orgánica, con pedregosidad moderada y permeabilidad mediana. Suelos altamente susceptibles a la erosión.[85]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[86]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[87]

---

[85] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005

[86] Ibid.

[87] Ibid

Escaneado con CamScanner

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[88]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[89]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluta. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[90]

8.6.4.1.2 Ubicación geográfica y administrativa.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "La Cabaña", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.
En la Finca La Cabaña, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Tabla 55. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
1	N01°07'37.25"	W076°50'36	321
2	N01°07'32.86"	W076°50'26	158
3	N01°07'29.55"	W076°50'22	281
4	N01°07'22.81"	W076°50'16	261
5	N01°07'20.77"	W076°50'24	526
6	N01°07'08.24"	W076°50'36	582

[88] Ibid
[89] Ibid
[90] Ibid

Escaneado con CamScanner

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA M.
7	N01°07'10.02"	W076°50'55	666
8	N01°07'29.36"	W076°51'04	918
9	N01°07'37.25"	W076°50'36	

Datum WGS84.

En el Anexo D, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

8.6.4.1.3 Unidad de ordenación forestal a la cual pertenece la unidad de manejo forestal.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

8.6.4.1.4 Identificación del solicitante y del responsable técnico.

8.6.4.1.4.1 Solicitante.

Luís Carlos MUÑOZ, identificado con la cédula de ciudadanía número 4.733.091 expedida en Patía - Cauca, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

8.6.4.1.4.2 Responsable Técnico.

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Ágreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

8.6.4.1.5 Descripción de la unidad de manejo forestal.

8.6.4.1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 82 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Escaneado con CamScanner

Área de Aprovechamiento: 49.2 Ha
Área de Reserva Forestal: 32.8 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo D, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

8.6.4.1.5.2 Limites.

La finca La Cabaña, cuenta con los siguientes linderos:

Norte: Propiedad de la Nación
Sur: Quebrada El Gacho
Este: Domingo Bravo
Oeste: Quintín Ruiz

Lo cual se puede observar en el Anexo D,

8.6.4.1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos.

La Finca La Cabaña, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

8.6.4.2 Planificación de la unidad de manejo.

8.6.4.2.1 Zonificación.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 82 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

- **Áreas de Producción.** Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 49.2 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo D, Mapogramas).

Escaneado con CamScanner

- Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 32.8 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo D, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

8.6.4.2.2 Cuarteles de aprovechamiento. Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

8.6.4.2.3 Vías de extracción. Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

8.6.4.2.4 Sitios de acopio y campamentos. Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

8.6.4.3 Caracterización ecológica y florística.

Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 5 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible

Escaneado con CamScanner

de aprovechamiento, es decir 49.2 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 0,30%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

Tabla 56. Variables estadísticas de dispersión y precisión para el predio del Señor Luis Carlos Muñoz.

PARCELA No	ÁREA HECTÁREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	ÁREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,5	31	1,73	17,31	17,31
2	0,5	20	1,59	18,05	18,05
3	0,5	100	2,17	19,17	19,17
4	0,5	87	1,77	18,24	18,24
5	0,5	110	2,02	16,71	16,71
SUMAS	2,5	348	9,29	89,47	89,47
PROMEDIO PARCELA	0,63	87	2,32	22,37	22,37
PROMEDIO HECTÁREA	12,5	696	18,57	178,95	178,95

n =	5	Parcelas
N =	82	Hectáreas
T =	2,776	
f =	0,0610	
IM %	0,30	%

Tabla 57. Variable Volumen

	VOLUMEN COMERCIAL
VARIANZA	0,1651
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,41 M³/Ha
EM	0,06
EM % =	6,30 %
COEFICIENTE VARIACIÓN	2,27 %

Escaneado con CamScanner

VOLUMEN COMERCIAL			
LIMITES DE CONFIANZA	17,89 ±	1,13	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	16,77 M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	19,02 M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	6,30 %		

Tabla 58. Variable número de árboles

NUMERO DE ÁRBOLES			
VARIANZA	255,57		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	15,99 M²/Ha		
EM % =	63,76 %		
COEFICIENTE VARIACIÓN	22,97 %		
LIMITES DE CONFIANZA	69,60 ±	44,38	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	25,22 M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	113,98 M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	63,76 %		

Escaneado con CamScanner

Tabla 59. Variable áreas basales

ÁREA BASAL			
VARIANZA	0,008		
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,09 M²/Ha		
EM % =	13,59 %		
COEFICIENTE VARIACIÓN	4,89 %		
LIMITES DE CONFIANZA	1,86 ±	0,25	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,60 M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	2,11 M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	13,59 %		

- Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

8.6.4.3.3 Riqueza y diversidad florística.

En el predio del señor Muñoz, se reportaron las siguientes especies forestales:

Escaneado con CamScanner

Tabla 60. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No ÁRBOL	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Arrayan	*Myrcianthesrhopoloides HBK*	MYRTACEAE
2	Arrayanillo	*NI*	NI
3	Cancho	*Clusia elata*	CLUSIACEAE
4	Canelon	*Brunellia trianae*	BRUNELLIACEAE
5	Cascarillo	*Cinchona pitayensis Weed*	RUBIACEAE
6	Cedrillo	*Phyllanthus salviaefolius*	EUPHORBIACEAE
7	Chilco		
8	Coyo		
9	Cucharo	*Geissanthus sp.*	MYRSINACEAE
10	Encinillo		
11	Encino	*Ladenbergia magnifolia*	RUBIACEAE
12	Granicillo	*Hedyosmum bomplandianum*	CHLORANTHACEAE
13	Guandera	*NI*	NI
14	Helecho	*NI*	NI
15	Himpamo		
16	Lion		
17	Manzano	*Palicourea angustifolia*	RUBIACEAE
18	Mate	*Clusia congestiflora*	CLUSIACEAE
19	Medio comino		
20	Morochillo	*Scheflera fontiana*	ARALIACEAE
21	Motilon	*Freziera canescens*	THEACEAE
22	Palmicho		
23	Pelotillo		
24	Pino colombiano	*Podocarpus oleifolius*	PODOCARPACEAE
25	Pumamaque	*Areopanax sp*	RALIACEAE
26	Tinto	*Hesperomeles goudotiana*	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Motilon, Tinto, Guandera, Granicillo y Mate, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 43.

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 43.

Escaneado con CamScanner

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 44).

8.6.4.3.4 Volumen y estructura diamétrica.

En los datos del inventario, el volumen por clase diamétrica, se agrupa en dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de DAP (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 45);estos datos fueron inferidos a una (1) hectárea de bosque natural (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 46); y observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

La distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial inferidas para una (1) hectárea de bosque natural las observamos en el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 48; donde las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

En el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 49 se determino el Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luis Carlos Muñoz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta.

8.6.4.4. Prescripciones para el manejo.

8.6.4.4.1. Objetivos de producción.

En el Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas

Escaneado con CamScanner

silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una tala rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una unidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como practica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.
El área total de la finca es de 82 hectáreas, pero se destinan 32.8 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar practicas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

En el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 54 se determino el número de árboles, áreas basales, volúmenes comerciales y totales del inventario forestal al 100%, inferidos para las 49.2 hectáreas de la unidad de manejo. Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho (18) meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

8.6.4.4.2 Orden de las cortas en los cuarteles.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el anexo D mapograma.

Escaneado con CamScanner

- **Plan de corta especial**. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

- **Localización y linderos.** La primera unidad de corta se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 61. Coordenadas geográficas de la primera unidad de corta (UCA) del predio del Señor Luis Carlos Muñoz.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°07' 11.00" W076°50'37.00"
2	N01°07' 12.97" W076°50'34.03"
3	N01°07' 12.84" W076°50'39.06"
4	N01°07' 15.48" W076°50'36.70"

Datum WGS84

- **Planificación del inventario.** Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas; las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 56 se encuentran las especies reportadas en el inventario forestal al 100%.

- **Costos**. Los costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Tabla 62. Costos por pieza en el aprovechamiento forestal para leña.

GASOLINA (GALÓN)	6000	1/10 m3
ACEITE QUEMADO (GALÓN)	3000	1/20 m3
ACEITE DE LUBRICACIÓN (CUARTO)	6000	1/46 gal. Gasolina día
FLETES DE MULAS	100000	5
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	10000	4
CORTERO (PIEZA)	50000 / día	1
COCINERO	10000	5
OTROS		

Escaneado con CamScanner

- Análisis Estructural.

Estructura Horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

Densidad. En una hectárea de bosque natural de la finca del señor Muñoz, se encontró que las especies con mayores valores en la variable densidad son: Mate, Granicillo, Encino, Morochillo y Motilon. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 57).

Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Mate, Granicillo, Encino, Cucharo y Morochillo. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 58).

Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Morochillo. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 59).

Dominancia. Del inventario al 100% las especies forestales con mayores valores en esta variable son: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Lion. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 60).

Estructura del bosque. En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los más utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI); donde las especies forestales con mayores valores son: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Granicillo. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 61)

De otra parte en el inventario se realizo cuantificación de otras variables a saber:

Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 62).

Forma de la copa. Se visualiza que las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un

Escaneado con CamScanner

indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 63).

Posición de la copa. De esta variable observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 64).

Sanidad. En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 65).

Trepadoras. En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 66).

Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta se solicitaran especies a partir de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 67); y el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo. (Ver el anexo PMF Luis C. Muñoz, Pág. 68).

8.6.4.5 Labores de aprovechamiento.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizaran las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

- **Marcación de árboles cosechables**. Previamente a la corta y con base en los resultados del inventario 100%, se marcaran como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

  - DAP mayor a 80 cm. por tratarse de especimenes que muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad esta en declive.
  - Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).

Escaneado con CamScanner

- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

- Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se valla a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que en su caída potencialízan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

- Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la EIR ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura; impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque. Además, la corta dirigida permite disminuir daños al bosque remanente generando un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

- Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

- Aserrado en bosque. Se emplearan solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario. Dichos equipos serán empleados par realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

- Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizara al borde de la vía carreteable se continuara haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un numero mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0.5 m^3 por día; este numero puede variar con la distancia y las condiciones del terreno.

- Productos a extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1.5 m de longitud, principalmente.

Escaneado con CamScanner

- **Destino de los productos, Medios de transporte**. Los productos obtenidos en el aprovechamiento se destinaran a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco. Estos serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

- **Consideraciones ambientales en el aprovechamiento forestal.** En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporta mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

Vías de acceso (transporte mayor). Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizara la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento. En los periodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

Vías de desembosque (acarreo). El desembosque de la madera se hará utilizando mulas o caballos.

- distancia máxima de acarreo: 1000 m
- trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula.
- Se utilizaran cables aéreos

Labores de apeo de los árboles. Para hacer aprovechamiento permanente a nivel piloto, se realizaran las siguientes labores en la fase de apeo:

- Marcación de árboles. Los árboles aprovechables serán previamente marcados con pintura llamativa.
- Corta preliminar de lianas. Para evitar daños durante las labores de apeo puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas.
- Tala dirigida. Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de mas fácil desembosque.

Escaneado con CamScanner

Con lo anterior resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por si resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

Arrastre de trozas. Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana.

Respeto a las zonas de bosque de protección. Las zonas de bosques protectores de cuerpos de agua, nichos de fauna y suelos vulnerables, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

8.6.4.6 Consideraciones finales para reducir el impacto en el manejo

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través de la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizara teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas anteriormente, para la prevención, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirara el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque.

El aprovechamiento se realizara solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 cm. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los árboles autorizados o permisionados.

Escaneado con CamScanner

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efecto de fructificación sen objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 m a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

8.7 CONSIDERACIONES SOCIALES

8.7.1. Participación ciudadana.

El aprovechamiento forestal, que se realizará en los bosques de la Asociación de aserradores, carboneros y leñadores "ASERCARLEÑA", es importante para los habitantes de esta vereda puesto que con base en sus estatutos establece los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo regional, económico, ambiental, agropecuario para el bienestar social de la comunidad.
- Prestar los servicios que requieran opta la producción de aprovechamiento de los recursos naturales humanos.
- Mejorar el ingreso de los asociados a través de un mercado regional y nacional.
- Velar por que sus asociados mantengan una conciencia clara de sus deberes y derechos con la activa participación de todos.
- Para cumplir con los objetivos de la Asociación podrá estimular, establecer y mantener relaciones con otras entidades públicas o privadas con o sin ánimo de lucro que se identifiquen o sean afines con los objetivos que se persiguen.
- Desarrollar otras actividades conexas a los fines que persigue la Asociación.
- Trabajar por el engrandecimiento de la Asociación.

Por otra parte, permite restablecer el tejido social de la comunidad que, por causa de prácticas no sostenibles, venía deteriorándose a causa de los conflictos generados por su expansión. Así mismo, el bosque y la madera, manejados de conformidad con técnicas, sistemas y procedimientos de bajo impacto, se convierten en una alternativa sostenible que proporcionará beneficios sociales, económicos y ambientales a las actuales y futuras generaciones. Además, es una

Escaneado con CamScanner

actividad que permitirá generar ocupación productiva a los habitantes locales, tecnificando su trabajo y permitiéndole el acceso seguro a la transformación de los productos y a su comercialización.

El aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, desde el punto de vista social, permitirá la cohesión de las comunidades locales alrededor de la generación de nuevas alternativas productivas con posibilidades sostenibles de generación de ingresos y ocupación para sus habitantes. Con ello permitirá elevar las condiciones y calidad de vida en términos de educación, salud y vivienda.

Las experiencias logradas alrededor del aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, por parte de las comunidades locales, permitirán afianzar y fortalecer lazos de convivencia y solidaridad social, importantes para restablecer el tejido social local y regional.

En la actualidad la principal forma de organización existente en la vereda es la Junta de Acción Comunal. A través de esta forma de organización se adelantan acciones estatales y programas y proyectos de beneficio social y de mejoramiento de sus actividades productivas. Igualmente, existen espacios para propiciar la participación de las comunidades y lograr consensos alrededor de planes y proyectos.

Escaneado con CamScanner

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

9.1 CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE Y DEL PROYECTO

En esta caracterización se determinan que entre las acciones susceptibles de producir impactos se encuentran: Construcción de caminos, tala, tumba, corta y trozado, adecuación de patios de acopio y arrastre y transporte de trozas, los cuales afectan principalmente a componentes ambientales como:

- Suelo: Suelos desnudos debido a la perdida de cobertura vegetal, el suelo se encuentra expuesto a procesos erosiónales ocasionados principalmente por agentes fiscos como la precipitación que ocasiona lavado, arrastre de materiales, erosión y alteración en la estructura y textura del suelo entre otros.

- Vegetación: este es el factor mas afectado debido a la disminución de cobertura, perdida de especies forestales, además se ve afectada la Regeneración natural puesto que con la tala, tumba y corta impide el crecimiento de especies como latizales y brinzales contribuyendo a la perdida de especies haciendo que se coloquen en vía de extinción; además, hay perdida del nicho ecológico de especies animales que se benefician del recurso forestal.

- Paisaje: calidad visual, cambio brusco del paisaje.

- Económico: mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios del bosque al recibir ingresos por la explotación del recurso bosque.

9.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la identificación de impactos se determino que:

- La construcción de caminos no ocasionan impactos de gran importancia debido a que son caminos muy pequeños (menores de 0.80 m).

- Tala, tumba y corta: esta actividad ocasiona los impactos más representativos debido a que el factor mas afectado directamente es el suelo.

- Arrastre y transporte de materiales: afecta en mayores proporciones al recurso suelo debido a que se produce compactación, cambios en la textura y estructura del suelo y cambios del uso del suelo.

Escaneado con CamScanner

- Adecuación de patios de acopio: Ocasiona principalmente disminución de la cobertura vegetal y alteraciones al paisaje como cambios bruscos en la calidad visual.

- Cabe anotar que el factor económico es el impacto positivo mas representativo debido a que el aprovechamiento del bosque genera ingresos a los usuarios del bosque mejorando la calidad de vida de los mismos, garantizándoles la seguridad alimentaría de sus familias.

9.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales se determino que este tipo de proyectos es de bajo impacto, debido a que:

- Con la implementación del plan de manejo se han ido mejorando las actividades de aprovechamiento.

- El área de aprovechamiento (1 hectárea) no es significativa con relación al área total de cada predio.

Aunque el proyecto sea de bajo impacto para contrarrestar los impactos negativos generados al ambiente se plantean algunas medidas de mitigación y compensación.

9.3.1 Medidas de mitigación.

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste y/o potenciar la regeneración del mismo.

- Conservar árboles semilleros de las especies aprovechadas dentro del área para realizar resiembras y potenciar su desarrollo a través de los procesos de regeneración natural, tales como: Guandera, Mate, Amarillo, Arrayan, Arrayanillo, Cancho, Canelo, Canelon, Cascarillo, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Morochillo, Motilon, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto.

- Enriquecimientos con las especies forestales endémicas.

- Aplicar prácticas técnicas silviculturales y de aprovechamiento.

- Definir métodos de transporte adecuados para cada área.

Escaneado con CamScanner

9.3.2 Fichas para el manejo del medio biótico y físico.

De acuerdo con lo previsto en el Plan de Manejo Ambiental se deben desarrollarse las siguientes fichas para el manejo del medio biótico y físico:

- Manejo de Construcción de caminos.
- Manejo de talas, tumba, corta y trozado.
- Manejo de arrastre y transporte troza.
- Manejo de patio de Acopio.

9.3.2.1 Manejo medio biótico - ficha no. 1: Manejo de construcción de caminos

- **Objetivo General:**

Establecer e implementar las medidas de manejo ambiental para la construcción de caminos aptos para las necesidades del aprovechamiento.

- **Impactos a Mitigar:**

- Remoción de la cobertura vegetal.
- Alteración visual del paisaje.
- Incubación de procesos erosivos.

- **Medidas de Manejo:**

- El diseño y trazado será lo más rectilíneo posible, evitando el contacto con quebradas o arroyos circundantes.
- La ampliación y tala de cobertura vegetal se realizará de acuerdo a los parámetros establecidos dentro de la ficha No 2: Tala, tumba, corta y trozado, de este Plan.
- El mejoramiento del suelo expuesto será con gravas de tamaño uniforme que permita el paso de animales para el transporte.
- El ancho de caminos será de 1.7 mtrs que permita el paso de animales sin

Escaneado con CamScanner

afectar la cobertura adyacente a lado y lado.

- **Cronograma:** Durante la etapa de ejecución de las actividades.

- **Lugar de Aplicación:** En el área que se determine por acción de actividades de obra.

- **Seguimiento y Monitoreo:** Estará a cargo del administrador o propietario.

- **Medidas Participativas (Socialización):** Talleres de educación al personal que labora en el proyecto encargado de las labores.

- **Responsabilidad:** Administración

- **Normatividad Ambiental Pertinente:** N.A

- **Costos:** Los costos de la participación se han incluido dentro de los gastos administrativos.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Labores construcción de caminos	ML	1	25.000	NA

- **Indicadores de seguimiento:** N.A

Escaneado con CamScanner

9.3.2.2 Manejo medio biótico - ficha no. 2: Programa de manejo de tala, tumba, corta y trozado

- **Objetivo General:**

Establecer e implementar las medidas de manejo ambiental para restaurar la cobertura vegetal removida en diferentes áreas del proyecto y las escombreras.

- **Impactos a Mitigar:**

- Remoción de la cobertura vegetal.
- Alteración visual del paisaje.
- Incubación de procesos erosivos.

- **Medidas de Manejo:**

- Todo el personal encargado de las labores silviculturales debe ser sometido previamente a una capacitación sobre el debido manejo y procedimiento a seguir para cada una de las actividades relacionados con las talas, adicional a la que por obligación debe realizarse sobre normas de seguridad industrial y salud ocupacional para estas labores.

- Previo a la iniciación de las actividades de retiro de la cobertura vegetal, en las áreas donde se realizará, se debe verificar la existencia de nidos y aves en los árboles y arbustos a talar, con el fin de recolectarlos en cajas de cartón y coordinar las acciones a seguir para su traslado con la autoridad ambiental competente, para este caso Corpoamazonía.

- El procedimiento a seguir par la tala de los árboles una vez inventariados y marcados: Realizar un cerramiento del área de la tala con cinta demarcadora, realizar una poda total de la copa del árbol (descope) amarrando con manilas las ramas, las cuales deben ser descolgadas cuidadosamente hasta el suelo, cortar secciones del fuste que deben ser previamente amarradas con Manila y descolgarlas hasta el suelo.

- La remoción del sistema radicular se efectuará manualmente y la disposición de este material será en los sitios autorizados para tal fin. Para el caso de tala de árboles que se imposibilite esta actividad, se deberán eliminar hasta 10 cms por debajo de la superficie del terreno, el área será nivelada y empradizada.

- Los trabajos deberán ejecutarse de tal manera que no causen daños a la

Escaneado con CamScanner

infraestructura existente, tales como: redes de servicios públicos y propiedades, así como a árboles en pie.

- El material vegetal resultante de la tala debe ser retirado del sitio de obra a más tardar a las 48 horas de haberse generado la tala, para ello se debe seccionar el material en trozos estimados de acuerdo a la necesidad.
- Protección de la cobertura vegetal donde no se deba afectar intervención de tala.
- El almacenamiento de estos materiales debe hacerse en sitios previamente determinados.

- **Cronograma:** Durante la etapa de construcción, en el momento de ejecución de las actividades.

- **Lugar de Aplicación:** En el área que se determine por acción de actividades de obra.

- **Seguimiento y Monitoreo:** Estará a cargo de la Administración y Corpoamazonía.

- **Medidas Participativas (Socialización):** Talleres de educación al personal que labora en el proyecto encargado de las labores.

- **Responsabilidad:** Administración

- **Normatividad Ambiental Pertinente:**

- Decreto 1791 de 1996: Régimen de aprovechamiento forestal.
- Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de los Recursos Renovables y no Renovables.
- Decreto 901 de 1997:Tasas retributivas (Implementación, cobro y recauda)
- Ley 99 de 1993: Se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Escaneado con CamScanner

- Resolución 348 de 2001 del Ministerio del Medio Ambiente, Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especimenes de la diversidad biológica.

- Las anteriores normas ambientales, como otras que las modifiquen, complementen o sustituyan y las nuevas disposiciones que resulten durante el desarrollo del proyecto.

- **Costos:** Los costos de la participación se han incluido en los gastos administrativos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Labores de aprovechamiento	Ha	1	500.000	500.000

- **Indicadores de seguimiento:**

- Llevar registro de las áreas a ampliar y donde se efectúa retiro de cobertura vegetal, así como el volumen de madera y de biomasa retirada.

- Se debe llevar el registro de las áreas empradizadas y del número de árboles plantados, como compensación en las márgenes de fuentes hídricas.

9.3.2.3 Manejo del medio físico - ficha no. 3: Sistema para el arrastre y transporte de trozas.

- **Objetivo General:**

Establecer e implementar las medidas de manejo ambiental para el transporte de la cobertura vegetal cortada.

Escaneado con CamScanner

- **Impactos a Mitigar:**

- Alteración visual del paisaje.
- Incubación de procesos erosivos.

- **Medidas de Manejo:**

- El transporte de trozas debe realizarse por medios mecánicos o en su defecto por tracción animal, la litigación de la afectación de esta actividad por tracción animal o vía terrestre se complementa con la Ficha No1: Construcción de caminos.

- Para el transporte aéreo se tendrá en cuenta, el trazado del cable para no afectar las copas de árboles; de igual manera se dispondrá de una amplia bahía de envió y recibo para manipulación del material transportado.

- **Cronograma:** Durante la etapa de ejecución de las actividades.

- **Lugar de Aplicación:** En el área que se determine por acción de actividades de obra.

- **Seguimiento y Monitoreo:** Estará a cargo del administrador o propietario.

- **Medidas Participativas (Socialización):** Talleres de educación al personal que labora en el proyecto encargado de las labores.

- **Responsabilidad:** Administración

- **Normatividad Ambiental Pertinente:** N.A

- **Costos:** Los costos de la participación se han incluido dentro de los gastos administrativos.

Escaneado con CamScanner

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Labores de transporte	Global	1	500.000	500.000

- **Indicadores de seguimiento:** N.A

9.3.2.4 Manejo del medio físico - ficha no. 4: Manejo patio de acopio.

- **Objetivo General:**

Establecer e implementar las medidas de manejo ambiental del área seleccionada para patio de acopio.

- **Impactos a Mitigar:**

- Contaminación de suelos y aguas.
- Alteración del paisaje.
- Alteración de suelos y capa vegetal.

- **Medidas de Manejo:**

- La disposición final de madera se realizará en el lote dispuesto para ello, al cual se le debe dar un manejo geotécnico previo, como descapote y compactación.
- Se deberá cubrir el suelo descubierto con gravas de tamaño homogéneo y de manera uniforme.
- Se debe diseñar y construir la infraestructura hidráulica necesario para garantizar el drenaje adecuado del patio.
- Una vez se encuentre la madera en el sitio de disposición se debe proceder a su ordenación, en este proceso se debe retirar los obstáculos cuyo tamaño interfiera con la ordenación y manipulación del material cortado, el cual se realizará de acuerdo a las diámetros y longitudes establecidas en para el

Escaneado con CamScanner

suministro de madera, teniendo en cuenta las condiciones fitosanitarias y el estado de humedad presente en el material a acopiarse, en su momento.

- La altura sugerida para los depósitos es de 1.5 m en cota, en los cuales deberá asegurarse la estabilidad de las trozas para evitar posibles derrumbes.

- En los talleres de capacitación que se dará al personal al inicio del proceso, se les explicará a los trabajadores sobre el adecuado manejo y disposición final de los materiales.

- Periódicamente y de acuerdo a la temporada según sea seca o de invierno, se debe prever la utilización de carpas, realizando el cubrimiento pero permitiendo la circulación de aire.

- Una ves se hayan terminado los trabajos de acopio y no se utilice más, esta deberá realizar un acondicionamiento paisajístico sin dejar montículos en la misma, reutilizando el material de descapote y sembrando especies vegetales.

- **Cronograma:** Durante toda la etapa de aprovechamiento.

- **Lugar de Aplicación:** El área definida para la disposición será determinada por el propietario.

- **Seguimiento y Monitoreo:** Estará a cargo de la administración y consiste en el cumplimiento de este programa de manejo.

- **Medidas Participativas (Socialización):** Talleres de educación al personal que labora en el proyecto.

- **Responsabilidad:**

- Propietario.
- Corpoamazonía.

- **Normatividad Ambiental Pertinente.**

- Decreto 1715 de 1978: Protección del paisaje.

Escaneado con CamScanner

- Decreto 2104 de 1983: Residuos sólidos y normas sanitarias aplicables al almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición sanitaria de los mismos.
- Decreto 1594 de 1984: Usos de agua y residuos líquidos.
- Las anteriores normas ambientales, como otras que las modifiquen, complementen o sustituyan y las nuevas disposiciones que resulten durante el desarrollo del proyecto.

- **Costos:** Se establece unos costos mensuales y luego se totaliza por la duración de la etapa de construcción.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Máquina para manipulación de material.	Hora	20	50.000.00	100.000.00
Filtros y tuberías	Global	1	300.000.00	300.000.00
Carpas	Global	2	30.000	60.000
Costo Manejo Mensual Programa				50.00

- **Indicadores de seguimiento:** Volumen suministrado/volumen dispuesto.

9.3.3 Medidas de compensación:

- Cubrimiento de áreas expuestas.
- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste.
- Potenciar la regeneración natural del área.

Escaneado con CamScanner

- Recuperación o establecimiento de nuevas zonas de vegetación natural (reforestación, enriquecimiento florístico, por cada arbol talado se debe sembrar 10)

- Establecimiento de métodos de ordenación y aprovechamiento racional de la cobertura vegetal.

9.4 PLANES DE MANEJO.

9.4.1 Luis Humberto Díaz

- En la Estructura Horizontal se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, donde las especies con mayores valores en las variables Densidad, Abundancia, Frecuencia, Estructura del bosque, Dominancia son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo; permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

- De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos.

- las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.
- En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados.

- En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales.

- Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña son: Aguacatillo, Amarillo, Cancho, Canelon, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Mate, Medio comino, Morochillo, Motilon, Oyoco, Pepepava, Pumamaque y Tinto.

Escaneado con CamScanner

9.4.2 Marcia Mariana Navarro

- En la Estructura Horizontal se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, donde las especies con mayores valores en las variables Densidad, Abundancia, Frecuencia, Estructura del bosque, Dominancia son: Pepepava, Encino, Amarillo, Manzano y Guandera; permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

- De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos.

- Las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

- En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados.

- En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales.

- Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña son: Ajicillo, Amarillo, Arrayan, Cancho, Capulicillo, Cascarillo, Cauchillo, Chilco, Crespo, Encino, Granicillo, Guandera, Maco, Mani, Mantequilla, Manzano, Mayo, Moquillo, Morochillo, Motilon, Oyoco, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto y Trapiche

9.4.3 Camilo Ortiz

- En la Estructura Horizontal se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, donde las especies con mayores valores en las variables Densidad, Abundancia, Frecuencia, Estructura del bosque, Dominancia son: Morochillo, Granicillo, Encino, Oyoco y Tinto; permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

- primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el

Escaneado con CamScanner

momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos.

- Las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

- En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados.

- En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales.

- Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña son: Amarillo, Arrayan, Cancho, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Mate, Mayo, Morochillo, Motilon, Oyoco, Palo negro, Pepepava, Pumamaque, Repollo, Tinto Y Uraco.

9.4.4 Luis Carlos Muñoz

- En la Estructura Horizontal se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, donde las especies con mayores valores en las variables Densidad SON: Mate, Granicillo, Encino, Morochillo y Motilon, Abundancia: Mate, Granicillo, Encino, Cucharo y Morochillo, Frecuencia: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Morochillo, Estructura del bosque: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Granicillo, Dominancia son: Mate, Motilon, Encino, Cucharo y Lion; permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

- primera unidad de corta se observó que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento de aprovechamiento forestal se comenzara con los árboles que presentan defectos.

- Las especies forestales se encuentran en su mayor porcentaje en forma de la copa buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

- En la primera unidad de corta se encontraron en mayor proporción árboles sanos e inclinados.

Escaneado con CamScanner

- En la primera unidad de corta las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal no se requiera de costos adicionales.

- Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña son: Aguacatillo, Amarillo, Arrayan, Cancho, Canelon, Cascarillo, Cedrillo, Chilco, Coyo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Himpamo, Lion, Mancha ropa, Manduro, Mate, Morochillo, Motilon, Oyoco, Pandala, Pelotillo, Pino colombiano, Pumamaque, Rayo y Tinto.

Escaneado con CamScanner

10. CONCLUSIONES

- La realización de inventarios permiten definir a partir de una evaluación rápida, el potencial forestal de esta áreas, con el fin de calificarla a-priori como apta o no apta para la obtención de leña, para posteriormente proceder a la elaboración del Plan de Manejo, teniendo en cuenta que cada área tiene su propio Plan, el cual varía según los objetivos propuestos, las características económicas, sociales, físicas y bióticas de cada zona.

- Es fundamental la restauración y el incremento del ecosistema forestal con bosques de leña, con el fin de planificar a futuro el abastecimiento de la industria forestal, general empleo y mejorar las condiciones socioeconómicas de las familias asentadas en la zona.

- Los bosques son considerados como recursos naturales renovables, que son por definición inagotables a escala humana, como la energía solar, la eólica, o la energía de las mareas ya que, por intensivo que sea su uso, siempre están disponibles de modo espontáneo. Pero entre estos recursos hay algunos cuya disponibilidad depende del grado de utilización de los mismos, ya que éste marca el ritmo de recuperación del recurso. Algo parecido ocurre con los recursos forestales, ya que los bosques ubicados en el área de influencia de la vía San Francisco – Mocoa, donde se encuentran los árboles que son materia prima para la producción de cal y ladrillo, no deben ser explotados a un ritmo que supere su capacidad de regeneración.

- A partir de la identificación y evaluación de impactos ambientales se puede mencionar que la mayoría de impactos son de carácter negativo, sin embargo las actividades que causan mayor impacto tanto al bosque como al suelo son la corta y la construcción de caminos.

- Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Escaneado con CamScanner

- Desde el punto de vista socioeconómico, la actividad de aprovechamiento, puede considerarse como la actividad más significante. La mayoría de las sub-actividades requieren de mano de obra no calificada que puede ser suministrada por los sectores beneficiarios del proyecto. Esa acción generará un número de empleos indirectos, ocasionando un incremento en los ingresos familiares.

Escaneado con CamScanner

11. RECOMENDACIONES

- Buscar los mecanismos para vincular a las familias que han venido realizando tala rasa en el sector al Programa Familia Guardabosques o Programas similares.

- Continuar con los procesos de control y vigilancia de los recursos naturales, a través de retenes móviles y evaluación y valoración del sistema de entresaca selectiva en algunos predios donde se realizaba tala rasa.

- Estructurar de manera interinstitucional un plan de investigaciones a desarrollar de manera permanente, otorgando prioridad al estudio de: La sucesión vegetal, La regeneración natural e inducida de especies forestales, Establecimiento de parcelas de muestreo permanente en sitios estratégicos, Registros fenológicos de especies importantes tanto ecológica como económicas para la región, Propiedades mecánicas y químicas de las especies no utilizadas para leña como Guandera, Mayo, Encino, Trapiche, Palo Rosa y Perspectivas para utilización de productos no convencionales del bosque.

- Se deben realizar estudios que aporten información sobre las posibilidades de contar con la sola regeneración natural para la reconstitución del bosque o por el contrario, se requiere la regeneración complementaria.

- Continuar con los procesos interinstitucionales que se están desarrollando enfocados a la industrialización de la cal y ladrillo, minimizando así la utilización de la leña como único combustible para su producción.

- Buscar soluciones conjuntas, donde se tengan en cuenta a los usuarios del proyecto, los cuales plantean una serie de alternativas para contrarrestar el grave problema ambiental y económico que enfrenta esta región:

  - Adjudicación de predios
  - Fortalecimiento en la tecnificación de los hornos
  - Soluciones conjuntas para los involucrados en la problemática (leñateros, horneros y obreros).
  - Proyecto: cuidado y conservación de los predios en la parte alta
  - Factibilidad proyecto frutícola en Sibundoy
  - Fortalecer procesos de explotación minera

Escaneado con CamScanner

- Proyecto de reforestación para leña con especies de alto potencial calorífico
- Piscicultura.

Escaneado con CamScanner

BIBLIOGRAFIA

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. APROVECHAMIENTOS FORESTALES. Secretaria de medio ambiente y recursos naturales. Primera edición, Noviembre del 2002.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Larry W. Canter. Segunda edición.

POLÍTICA DE BOSQUES. DOCUMENTO CONPES No. 2834 de 1996, Republica de Colombia, Minambiente-DNP: UPA Santa Fe de Bogota, D.C, enero 31 de 1996.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA REGIÓN DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA PEGAR, CORPOAMAZONIA. Mocoa septiembre de 2002.

DECRETO NÚMERO 1791, octubre 4 de 1996. Ministerio del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogota D.C. – Colombia.

INFORME FINAL - EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS ECOSISTEMAS BOSCOSOS EL ÁREA DE AMORTIGUACIÓN DEL PARQUE NATURAL NACIONAL LA PAYA, Municipio de Leguízamo, Putumayo, Melo C Omar. Octubre de 1997.

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS BOSQUES DEL BAJO CALIMA. Buenaventura – Colombia: Universidad del Tolima, Ibagué, octubre de 1996.

GUÍA TÉCNICA PARA LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES NATURALES, Republica de Colombia – Minambiente, Bogota D.C., junio de 2002.

PLAN ADE DESARROLLO AGROPECUARIO, PISCÍCOLA Y FORESTAL DEL PUTUMAYO. Secretaria de Desarrollo Agropecuario.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991. Escuela superior de administración publica. Segunda Edición, febrero de 1992.

REGLAMENTACIÓN FORESTAL INTERNO CORPOAMAZONIA.

APROVECHAMIENTO DE IMPACTO REDUCIDO, CONVIRTIENDO LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN EN PRACTICAS DE CAMPO. Dennos p. Dykstra.

Escaneado con CamScanner

RESUMEN

El presente documento da a conocer los resultados logrados en el proyecto "IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL". La metodología utilizada en el proceso por los investigadores se muestra en el desarrollo del trabajo.

El proyecto se ejecutó en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo, en las veredas, la Siberia, Chorlavit, La Cabaña y Portachuelo, con cuatro usuarios de la asociación ASOCARLEÑA: Luis Carlos Muñoz, Luis Humberto Díaz, Camilo Ortiz y Marcia Mariana Navarro.

Para el análisis y obtención de resultados de este proyecto se realizó actividades como la delimitación del área de estudio y caracterización de línea base, posteriormente se realizó un diagnostico ambiental e inventario forestal, un inventario ambiental, la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales y la formulación de planes de manejo.

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales se determino que este tipo de proyectos es de bajo impacto, debido a dos razones principales: Con la implementación del plan de manejo se han ido mejorando las actividades de aprovechamiento, y el área de aprovechamiento (1 hectárea) no es significativa con relación al área total de cada predio.

Los bosques son considerados como recursos naturales renovables, que son por definición inagotables a escala humana, como la energía solar, la eólica, o la energía de las mareas ya que, por intensivo que sea su uso, siempre están disponibles de modo espontáneo. Pero entre estos recursos hay algunos cuya disponibilidad depende del grado de utilización de los mismos, ya que éste marca el ritmo de recuperación del recurso. Algo parecido ocurre con los recursos forestales, ya que los bosques ubicados en el área de influencia de la vía San Francisco – Mocoa, donde se encuentran los árboles que son materia prima para la producción de cal y ladrillo, no deben ser explotados a un ritmo que supere su capacidad de regeneración.

Escaneado con CamScanner

ABSTRAC

The present document gives to know the results achieved in the project "IDENTIFICATION AND EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE FOREST USE DENDROENERGETICO IN 4 PROPERTIES OF THE MUNICIPALITY OF SAN FRANCISCO, DEPARTMENT OF PUTUMAYO FOR THE ELABORATION OF A PLAN OF FOREST" HANDLING. The methodology used in the process by the investigators is shown in the development of the work.

The project was executed in the municipality of San Francisco, Department of Putumayo, in the sidewalks, Siberia, Chorlavit, The Cabin and Portachuelo, with four users of the association ASOCARLEÑA: Luis Carlos Muñoz, Luis Humberto Díaz, Camilo Ortiz and Marcia Navarrese Mariana.

For the analysis and obtaining of results of this project was carried out activities like the delimitation of the study area and line characterization bases, later on he/she was carried out an I diagnose environmental and forest inventory, an environmental inventory, the identification, description and evaluation of environmental impacts and the formulation of handling plans.

According to the evaluation of environmental impacts you determines that this type of projects is of under impact, due to two main reasons: With the implementation of the handling plan they have left improving the use activities, and the use (1 hectare) area is not significant with relationship to the total area of each property.

The forests are considered as natural renewable resources that are by definition inexhaustible to human scale, as the solar energy, the eolic one, or the energy of the tides since, for intensive that is their use, they are always available in a spontaneous way. But among these resources there are some whose readiness depends on the grade of use of the same ones, since this mark the rhythm of recovery of the resource. Something similar it happens with the forest resources, since the forests located in the area of influence of the road San Francisco - Mocoa, where they are the trees that are matter it prevails for the production of lime and brick, they should not be exploited to a rhythm that overcomes their regeneration capacity.

Escaneado con CamScanner

RAI

"IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL"

AUTOR

ANDREA LIZETH VEGA PINCHAO
DARWIN HUMBERTO PEREZ LOZANO

ASESOR TECNICO:

MANUEL GONZALES OSSA
Ingeniero de Minas.
Esp. Gerencia Ambiental

Escaneado con CamScanner

Palabras claves

- Identificación de impactos ambientales
- Evaluación de impactos ambientales
- Diagnostico ambiental
- Inventario ambiental
- Plan de manejo forestal
- Aprovechamiento forestal
- Medidas de mitigación
- Medidas de compensación
- Deforestación

Descripción de la investigación

Una de las motivaciones para realizar este trabajo se debe en gran parte a los problemas que se han venido desarrollando en nuestra región, y más aun en nuestro departamento que de una u otra forma han ido alterando y transformando nuestro entorno.

Estas dificultades se han venido presentando por la deforestación que es uno de los graves problemas ambientales existentes en esta zona donde se estima que para suplir las demandas de producción de los hornos se aprovechan cerca de 12086 m3 anuales de leña. En el municipio de San Francisco existen áreas de bosque natural que han venido siendo objeto de aprovechamiento con practicas no sostenibles sobre especies de interés comercial, como los son las especies dendroenergéticas haciendo que la persistencia de estas se vean afectas a futuro sin permitir un mejor desarrollo para las comunidades y causando grandes impactos ambientales al medio.

Para contrarrestar esta problemática de uso forestal tradicional se requiere de la implementación de prácticas silviculturales, ambientales, de aprovechamiento y manejo, que permitan minimizar o compensar los impactos negativos que las actividades que el aprovechamiento forestal generan al ambiente.

El presente documento da a conocer los resultados logrados en el proyecto "IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DENDROENERGETICO EN 4 FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO FORESTAL". La metodología

Escaneado con CamScanner

utilizada en el proceso por los investigadores se muestra en el desarrollo del trabajo.

El estudio se realizo desde el 10 de Enero 2006 hasta el 12 de Mayo de 2006, y para el análisis y obtención de resultados de este proyecto se realizó actividades como la delimitación del área de estudio y caracterización de línea base, posteriormente se realizó un diagnostico ambiental e inventario forestal, un inventario ambiental, la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales y la formulación de planes de manejo.

De acuerdo con lo anterior se planteo un enfoque en las principales actividades que se desarrollaron en el transcurso de la investigación que se llevó acabo en el municipio de San Francisco, departamento del Putumayo, en las veredas, la Siberia, Chorlavit, La Cabaña y Portachuelo, con cuatro usuarios de la asociación ASOCARLEÑA: Luis Carlos Muñoz, Luis Humberto Díaz, Camilo Ortiz y Marcia Mariana Navarro.

La información se obtuvo con la participación de los propietarios de las fincas y estudiantes pasantes del Instituto Tecnológico del Putumayo, como personal relacionado directamente con la actividad.

El objetivo principal que motivo a la investigación fue*: Identificación y evaluación de impactos ambientales* en el aprovechamiento forestal dendroenergético en 4 fincas del municipio de san francisco, Departamento del Putumayo para la elaboración de un plan de manejo forestal.

Tipo de Investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo formativo y aplicado, teniendo en cuenta que se realizo la identificación y evaluación de impactos ambientales en el aprovechamiento forestal dendroenergético, en el cual se pretende la toma de información con el fin de realizar un análisis y tomar decisiones que atenúen los impactos negativos generados al ambiente.

Escaneado con CamScanner

Conclusiones

- La realización de inventarios permiten definir a partir de una evaluación rápida, el potencial forestal de esta áreas, con el fin de calificarla a-priori como apta o no apta para la obtención de leña, para posteriormente proceder a la elaboración del Plan de Manejo, teniendo en cuenta que cada área tiene su propio Plan, el cual varía según los objetivos propuestos, las características económicas, sociales, físicas y bióticas de cada zona.

- Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o a algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y ambientales.

- Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Escaneado con CamScanner

Recomendaciones

- Continuar con los procesos de control y vigilancia de los recursos naturales, a través de retenes móviles y evaluación y valoración del sistema de entresaca selectiva en algunos predios donde se realizaba tala rasa.

- Se deben realizar estudios que aporten información sobre las posibilidades de contar con la sola regeneración natural para la reconstitución del bosque o por el contrario, se requiere la regeneración complementaria.

- Continuar con los procesos interinstitucionales que se están desarrollando enfocados a la industrialización de la cal y ladrillo, minimizando así la utilización de la leña como único combustible para su producción.

Escaneado con CamScanner

Bibliografía

MANUAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Larry W. Canter. Segunda edición.

INFORME FINAL - EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS ECOSISTEMAS BOSCOSOS EL ÁREA DE AMORTIGUACIÓN DEL PARQUE NATURAL NACIONAL LA PAYA, Municipio de Leguízamo, Putumayo, Melo C Omar. Octubre de 1997.

APROVECHAMINETO DE IMPACTO REDUSIDO, CONVIRTIENDO LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EN PRACTICAS DE CAMPO. Dennos p. Dykstra.

GUÍA TÉCNICA PARA LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES NATURALES, Republica de Colombia – Minambiente, Bogota D.C., junio de 2002.

PLAN ADE DESARROLLO AGROPECUARIO, PISICOLA Y FORESTAL DEL PUTUMAYO. Secretaria de Desarrollo Agropecuario.

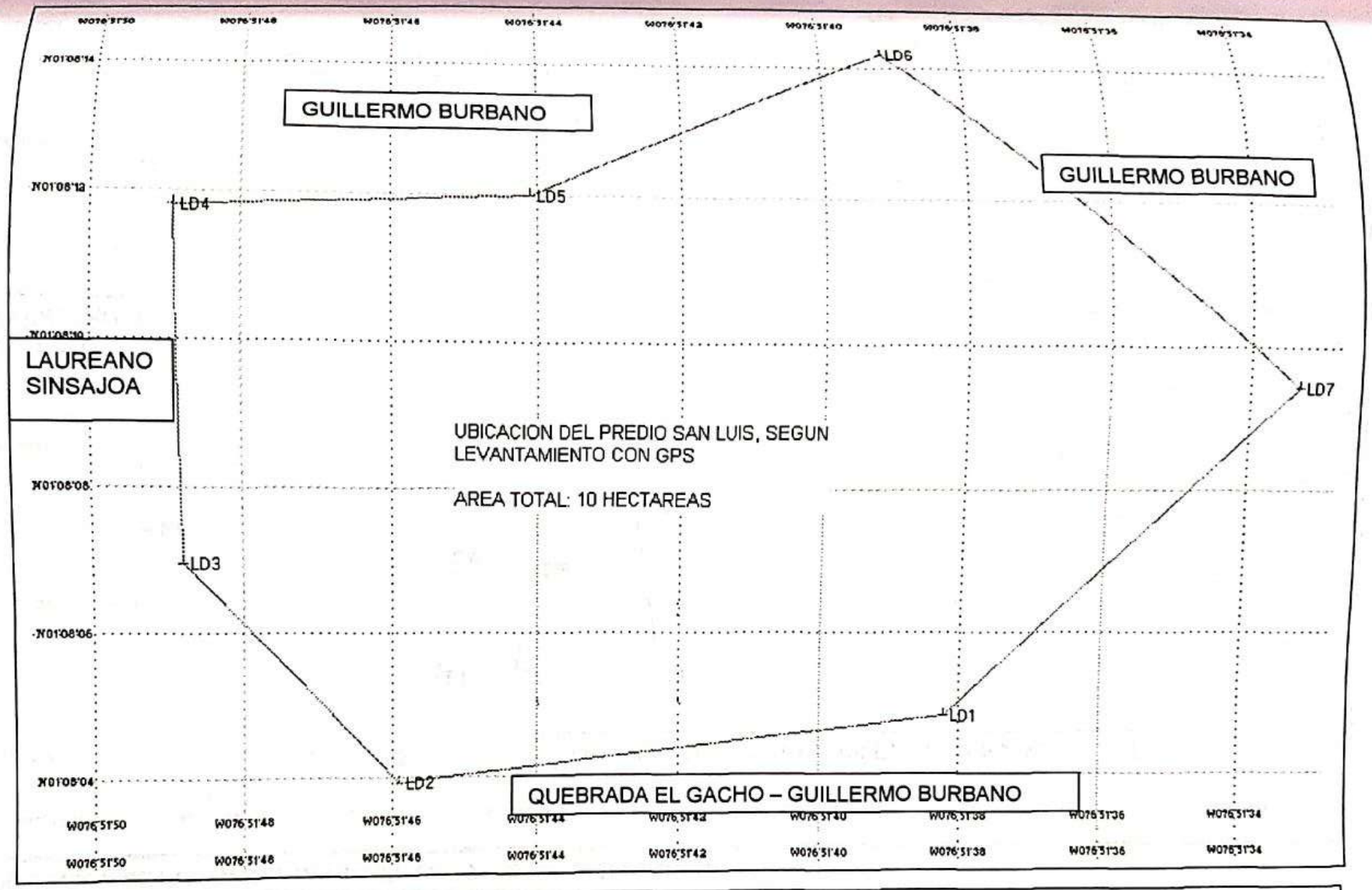
Escaneado con CamScanner

ANEXOS

Escaneado con CamScanner

ANEXO A

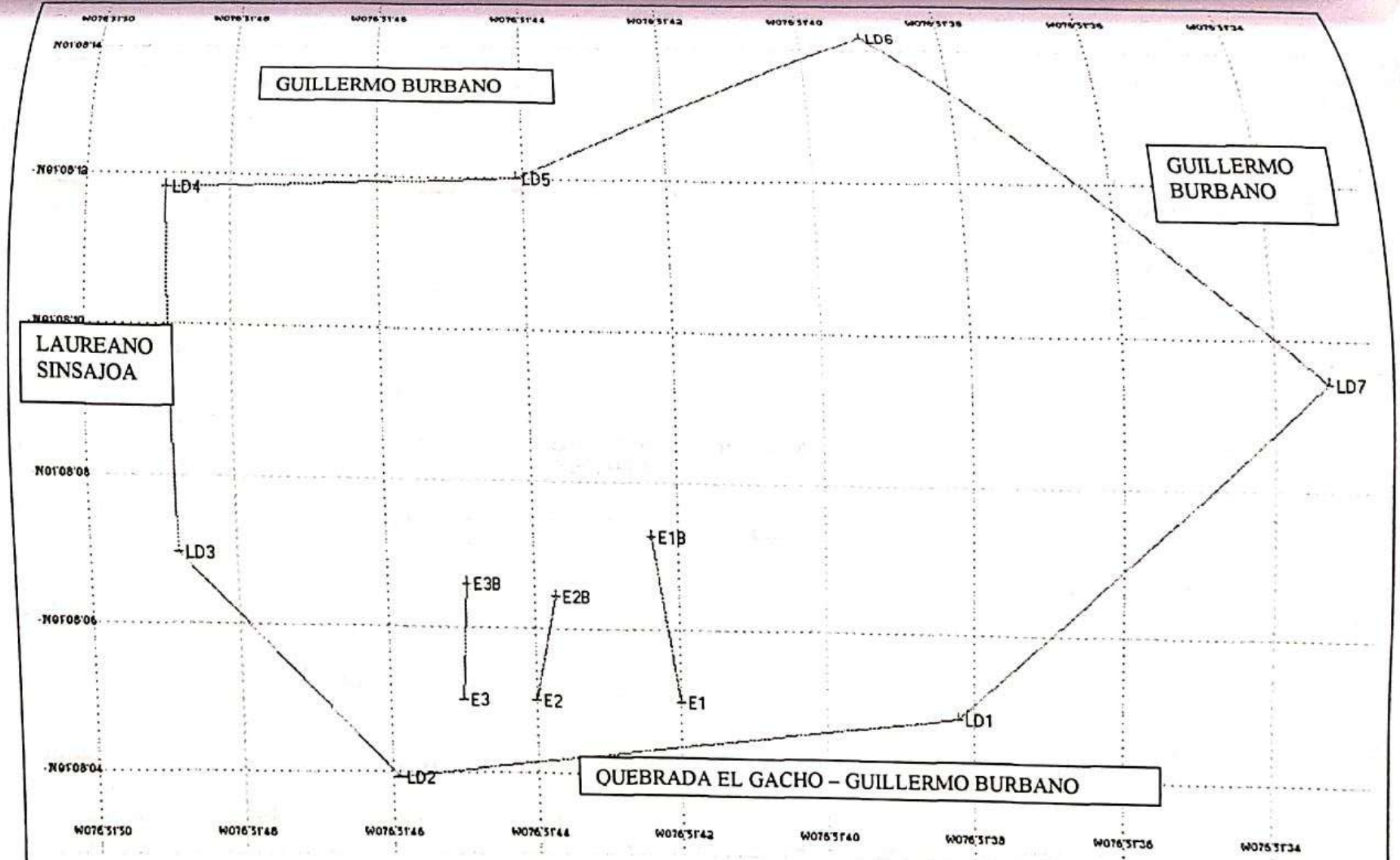
Escaneado con CamScanner



PROPIETARIO: LUIS HUMBERTO DIAZ
VEREDA: LA SIBERIA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 1

AREA TOTAL: 10 HECTAREAS

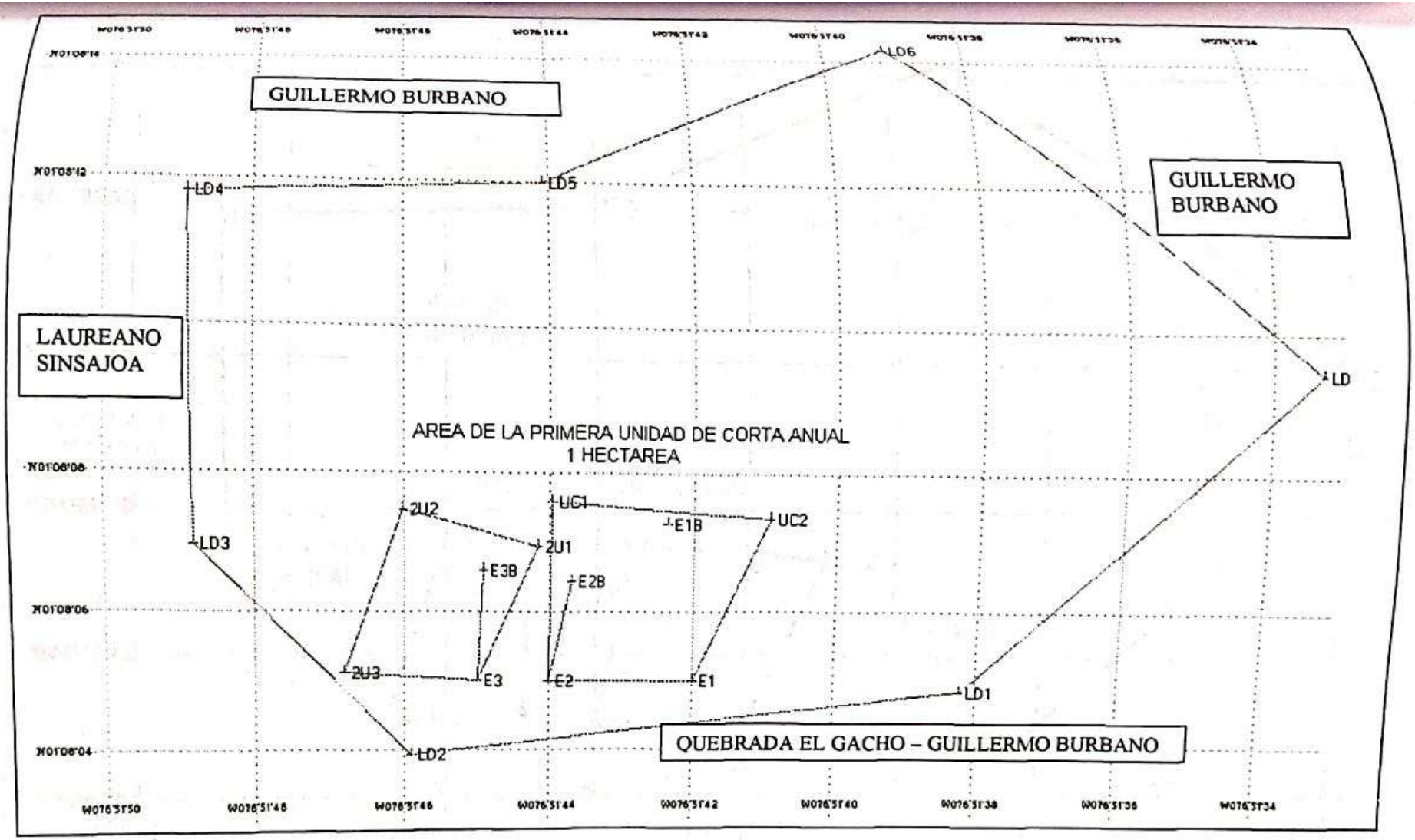
Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DE LAS LINEAS DEL INVENTARIO ESTADISTICO COMERCIAL

PROPIETARIO: LUIS HUMBERTO DIAZ
VEREDA: LA SIBERIA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 2

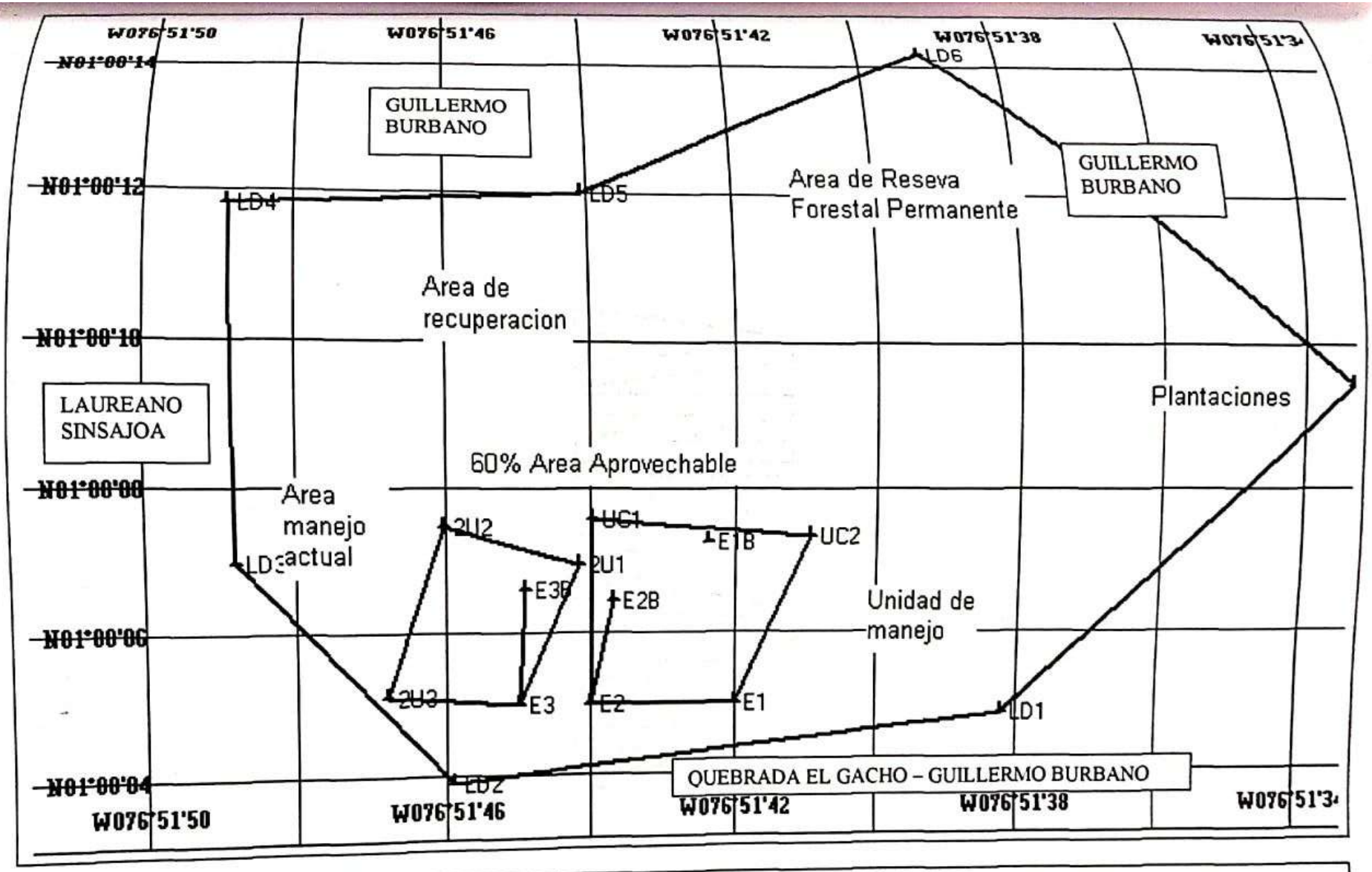
Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DEL INVENTARIO PARA LA UNIDAD DE CORTA ANUAL

PROPIETARIO: LUIS HUMBERTO DIAZ
VEREDA: LA SIBERIA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 3

Escaneado con CamScanner



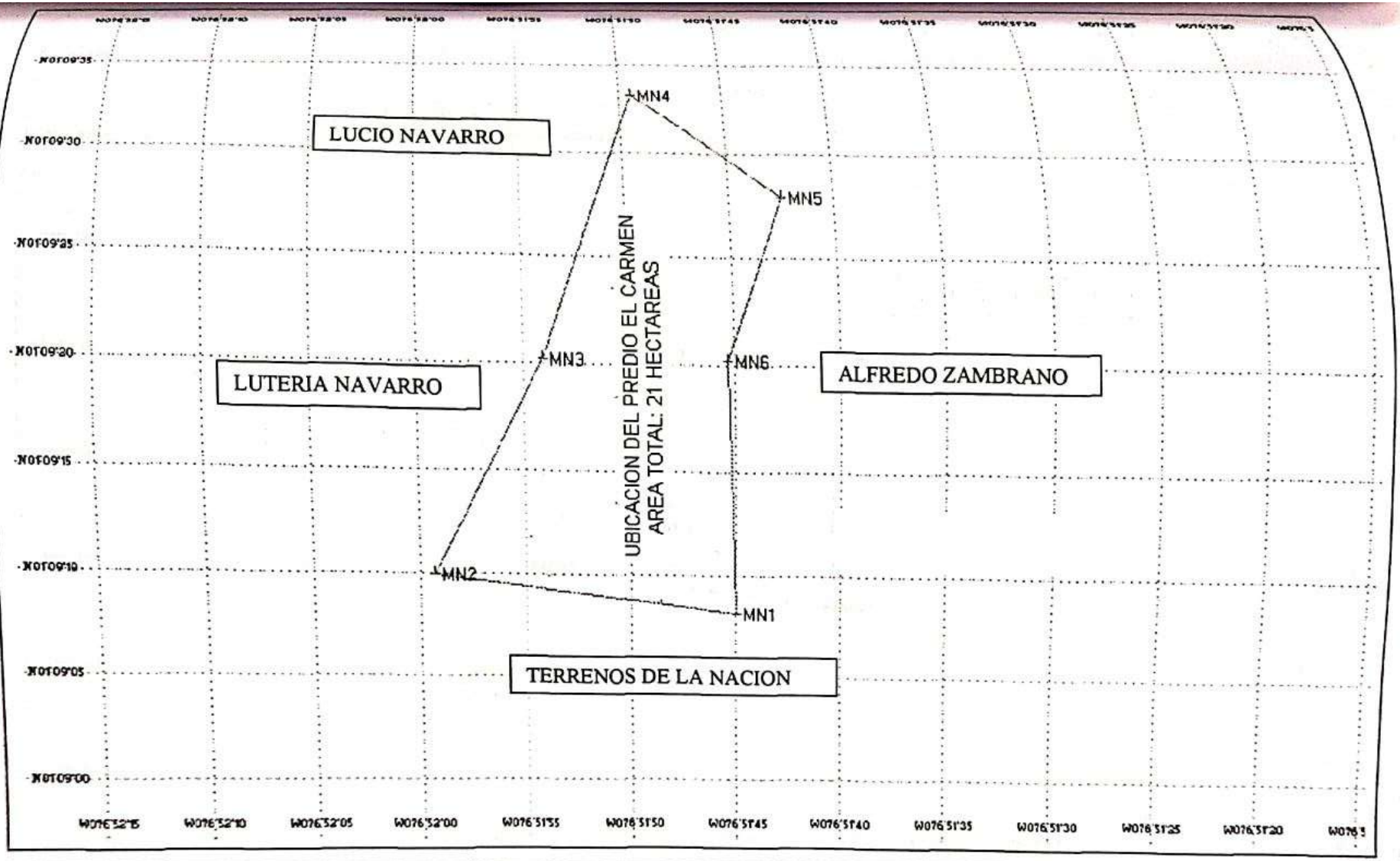
UBICACIÓN AREAS DE CONSERVACION

PROPIETARIO: LUIS HUMBERTO DIAZ
VEREDA: LA SIBERIA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 4

Escaneado con CamScanner

ANEXO B

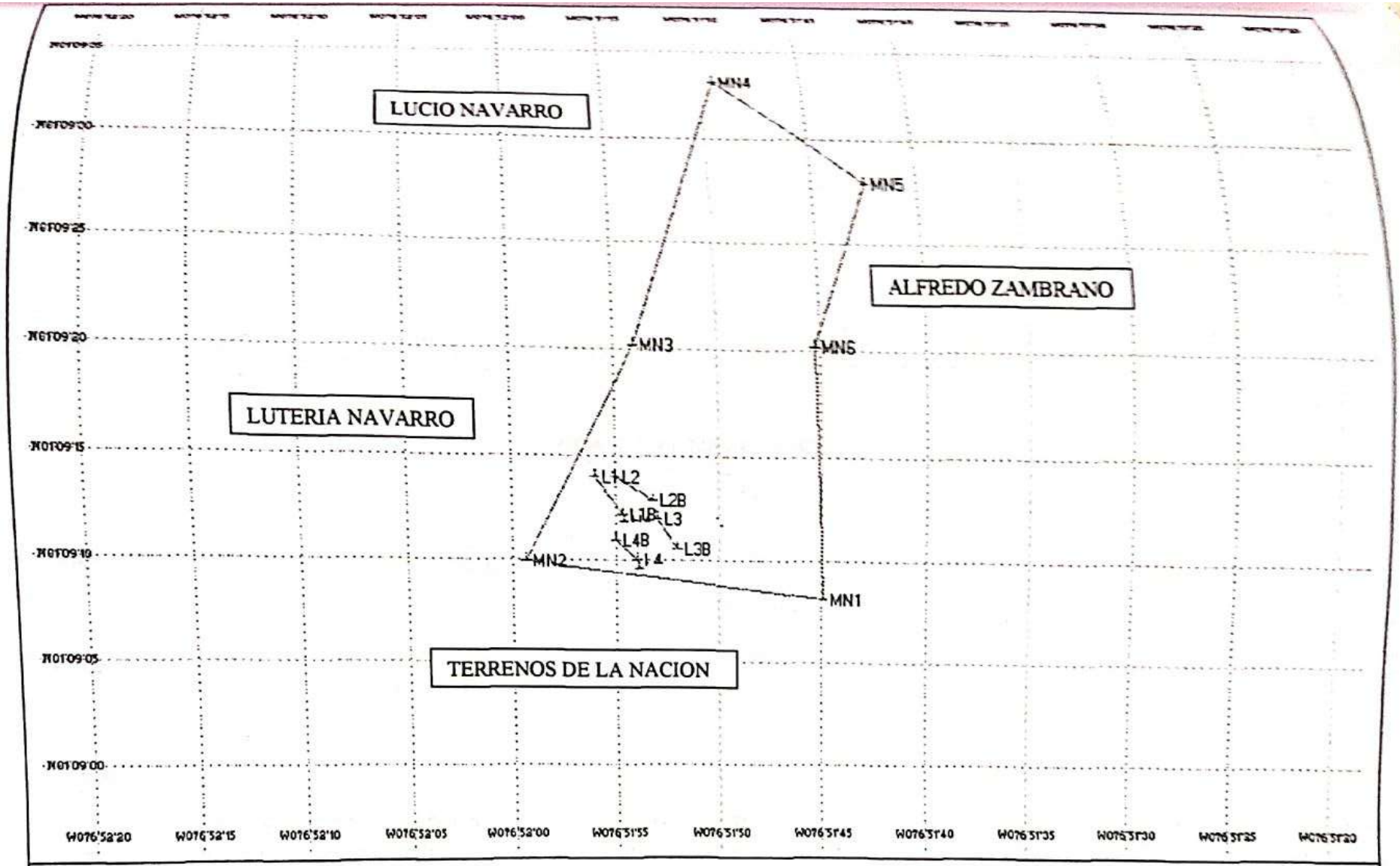
Escaneado con CamScanner



PROPIETARIA: MARCIA NAVARRO
VEREDA: CHORLAVI
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 1

AREA TOTAL: 21 HECTAREAS

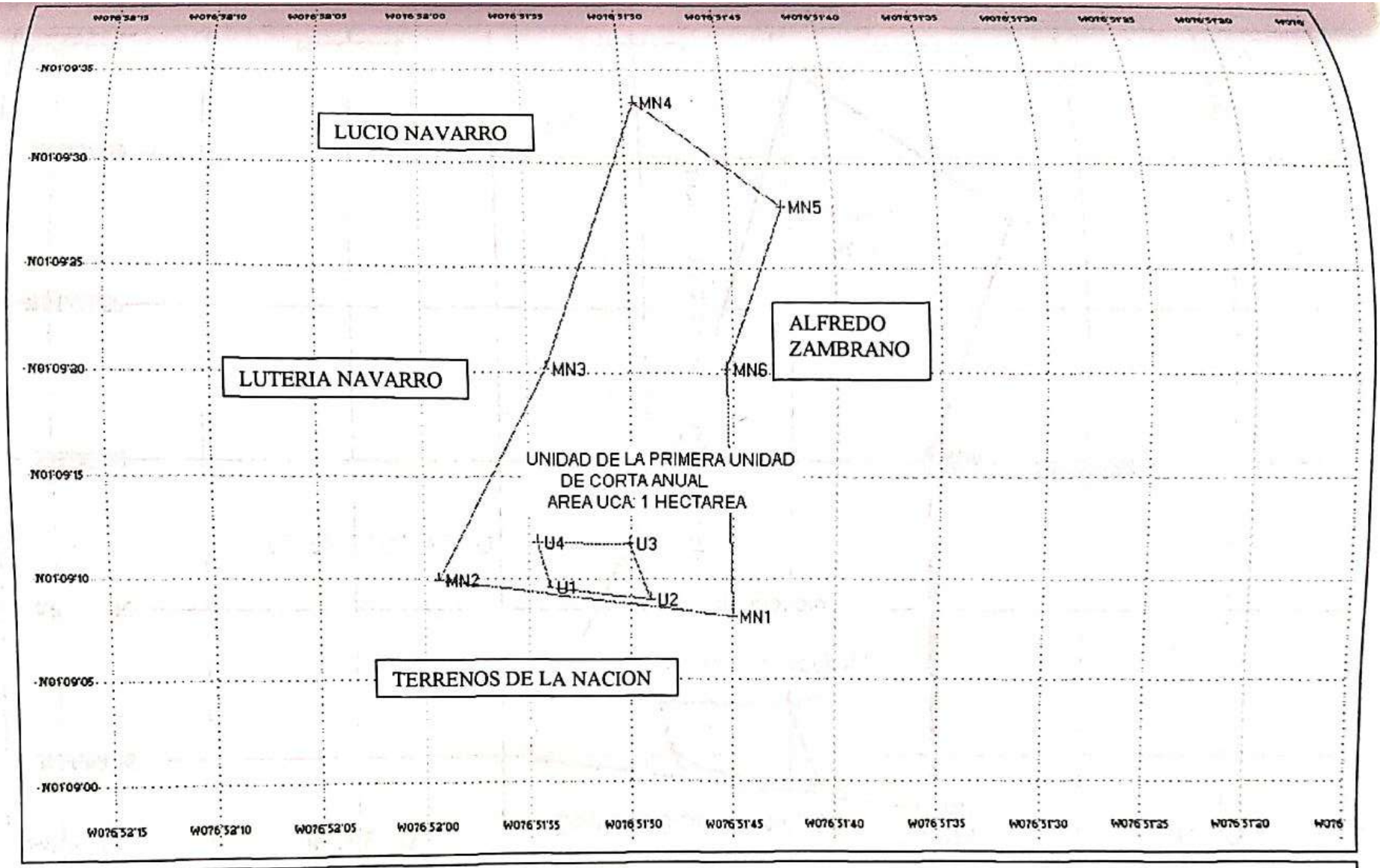
Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DE LAS LINEAS DEL INVENTARIO ESTADISTICO

PROPIETARIA: MARCIA NAVARRO
VEREDA: CHORLAVI
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 2

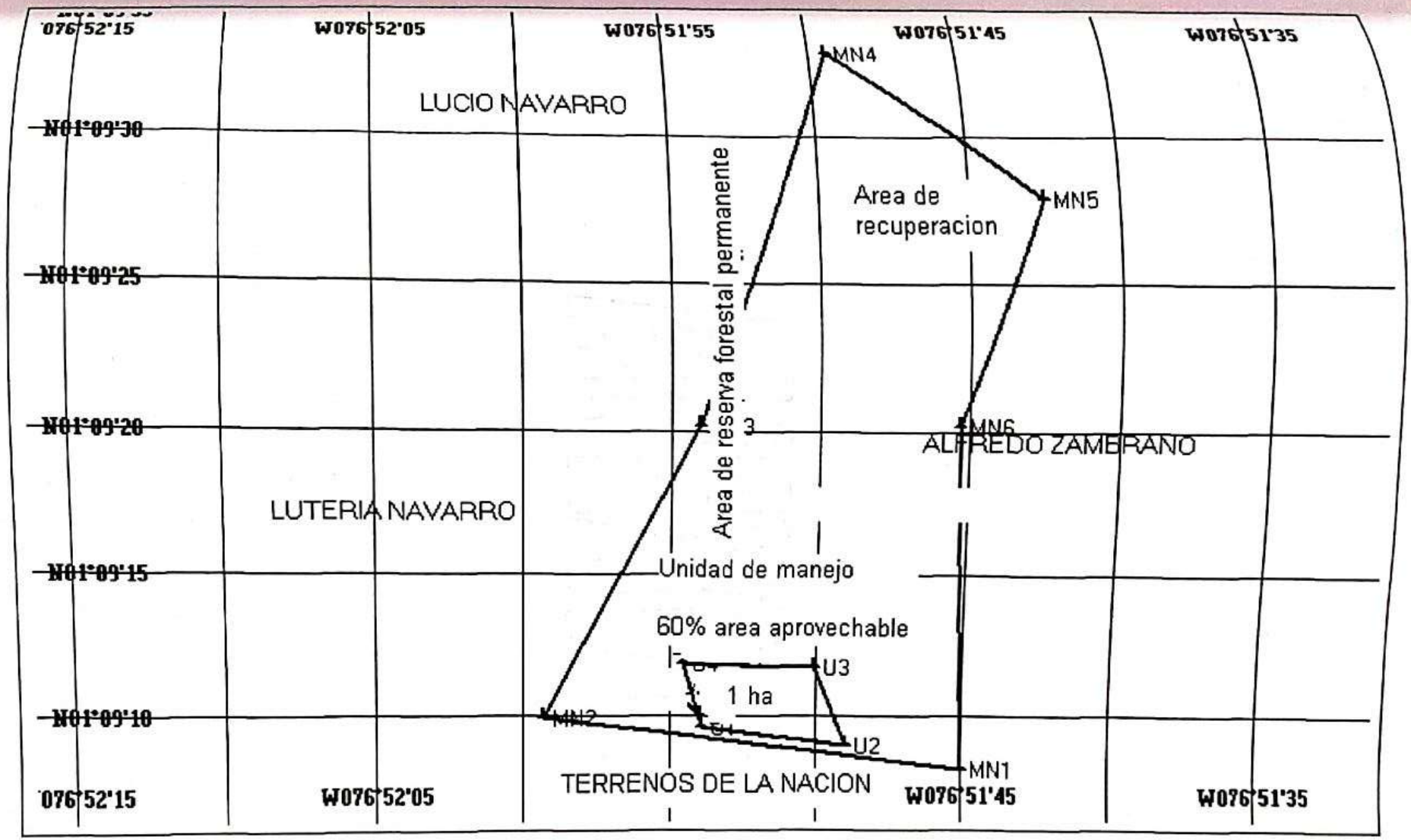
Escaneado con CamScanner



PROPIETARIA: MARCIA NAVARRO
VEREDA: CHORLAVI
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 3

AREA UCA: 1 HECTAREA

Escaneado con CamScanner



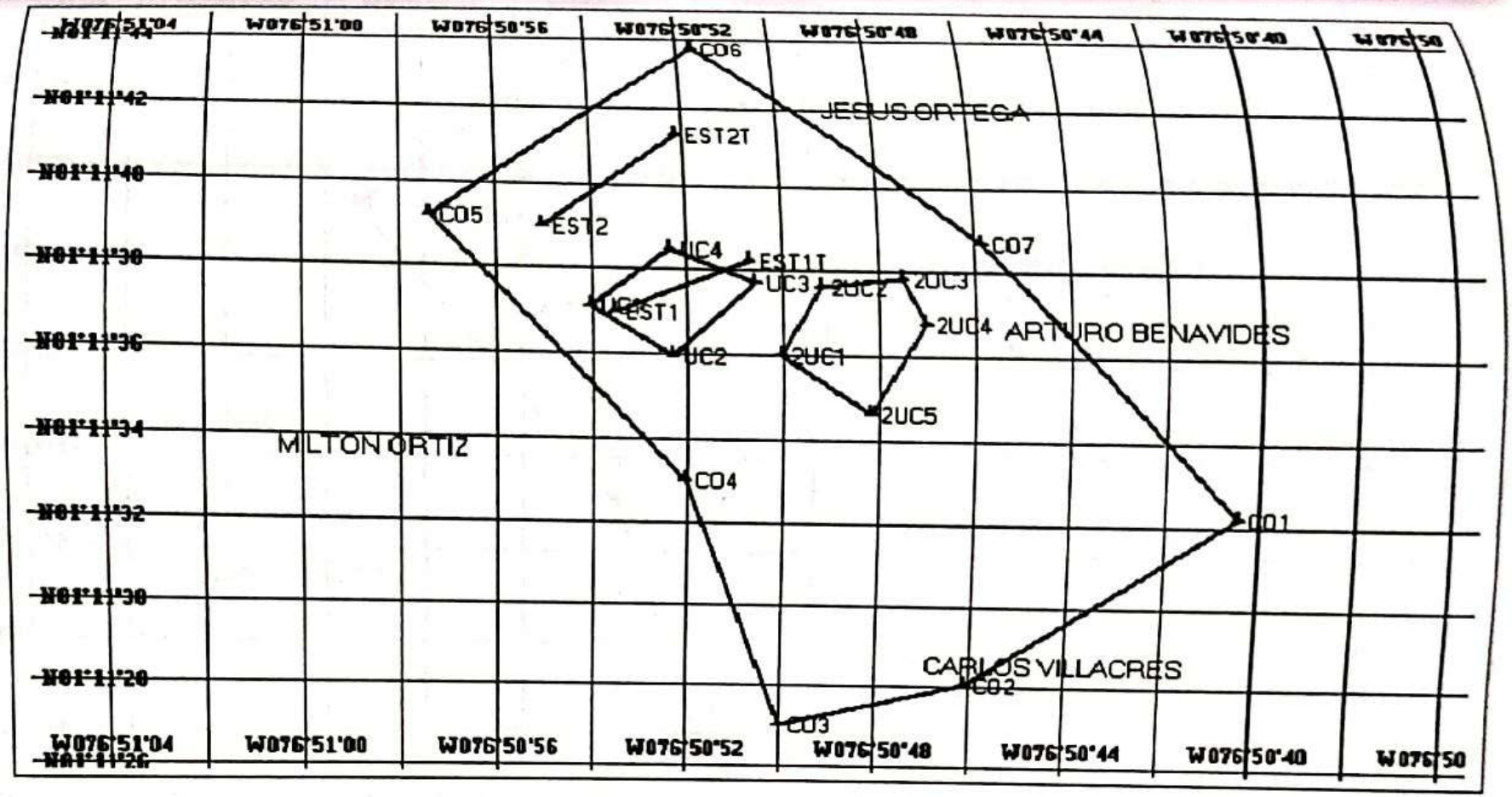
UBICACIÓN AREAS DE CONSERVACION

PROPIETARIO: MARCIA MARIANA NAVARRO
VEREDA: CHORLAVI
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 4

Escaneado con CamScanner

ANEXO C

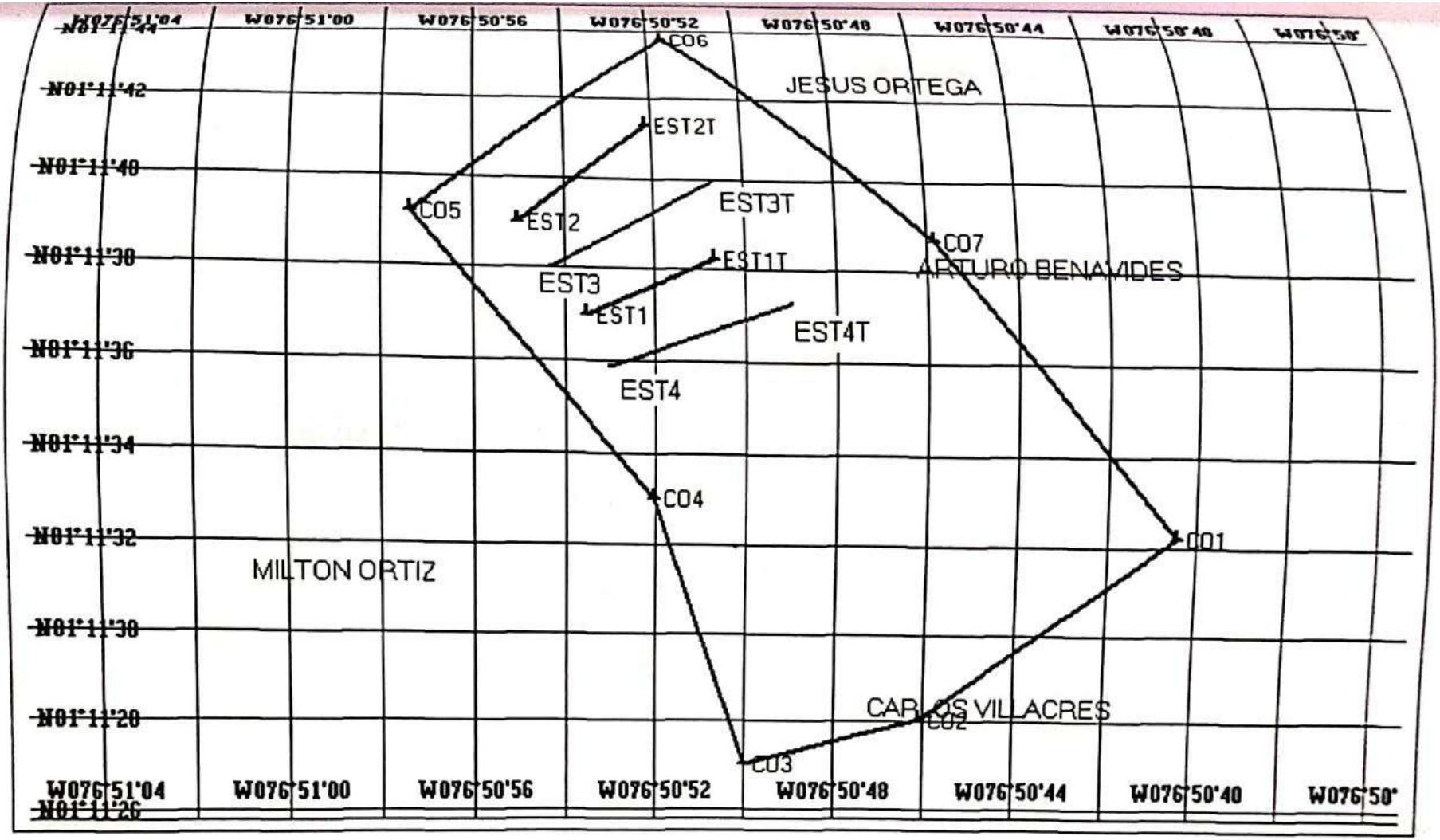
Escaneado con CamScanner



PROPIETARIO: CAMILO ORTIZ BURGOS
VEREDA: PORTACHUELO
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 1

AREA TOTAL: 13 HECTAREAS

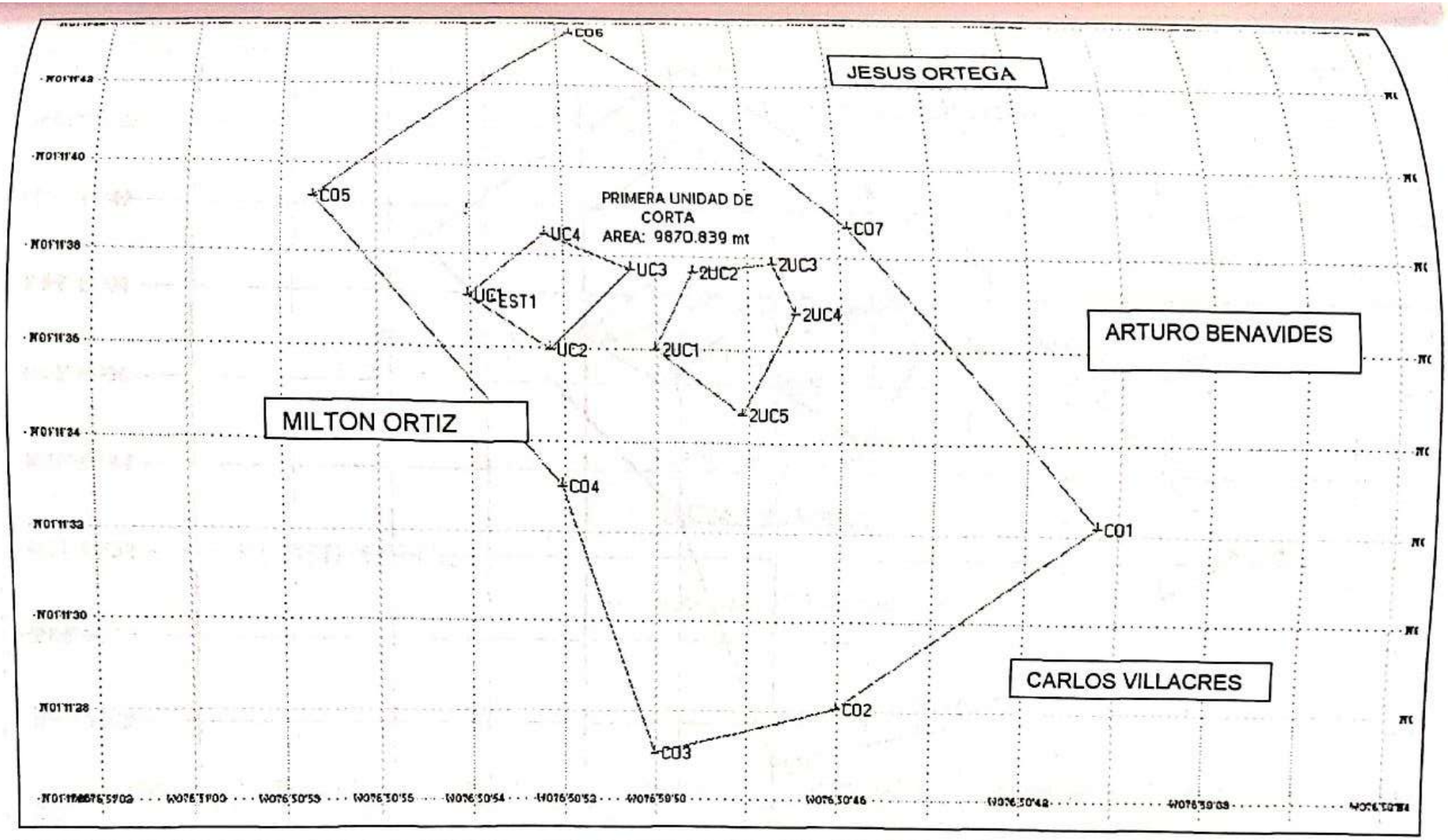
Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DE LAS LINEAS DEL INVENTARIO ESTADISTICO COMERCIAL

PROPIETARIO: CAMILO ORTIZ BURGOS
VEREDA: PORTACHUELO
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 2

Escaneado con CamScanner

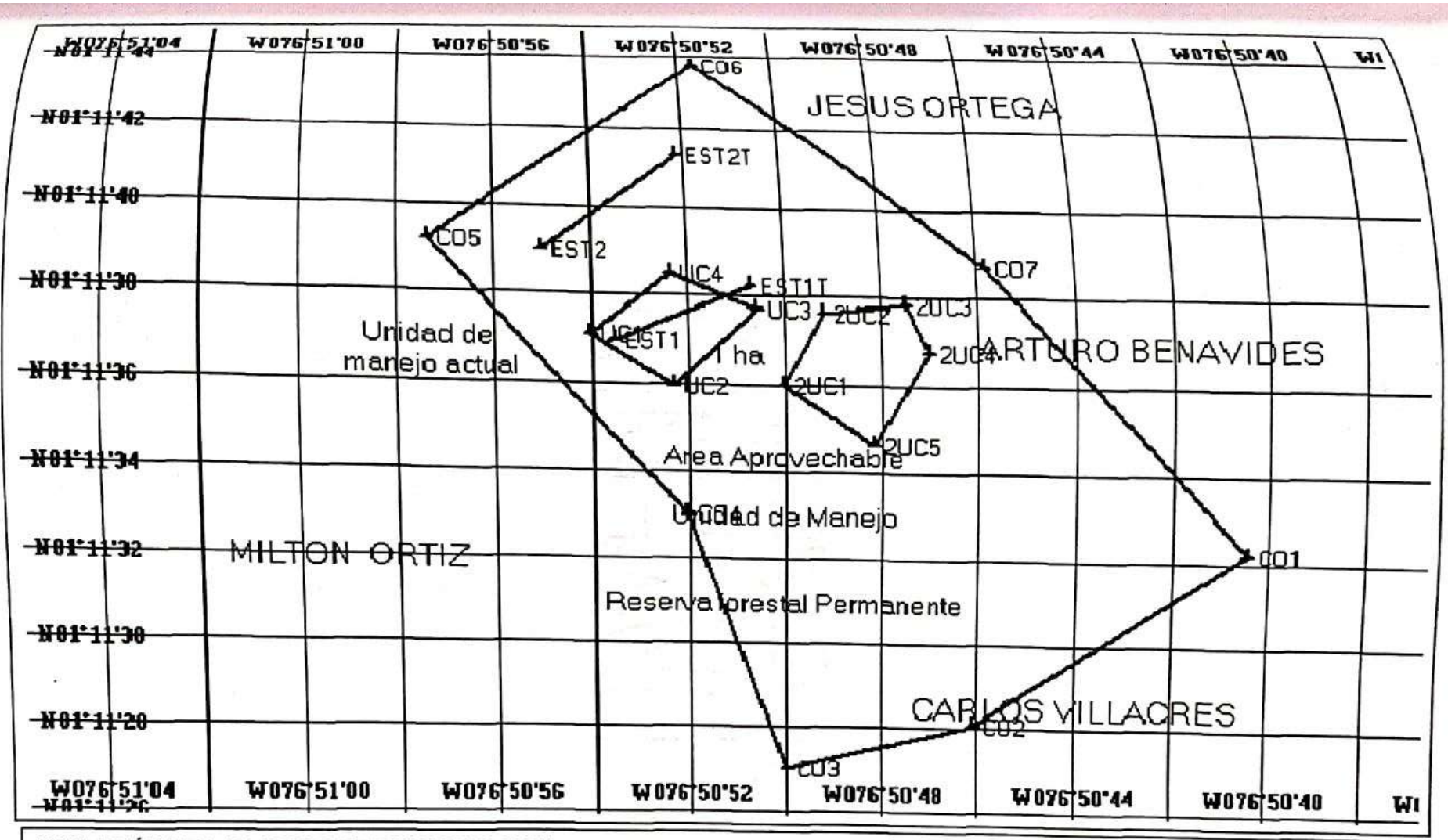


UBICACIÓN DE LAS AREAS PARA LA UNIDAD DE CORTA ANUAL

PROPIETARIO: CAMILO ORTIZ BURGOS
VEREDA: PORTACHUELO
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 3

AREA UCA: 1 HECTAREA

Escaneado con CamScanner



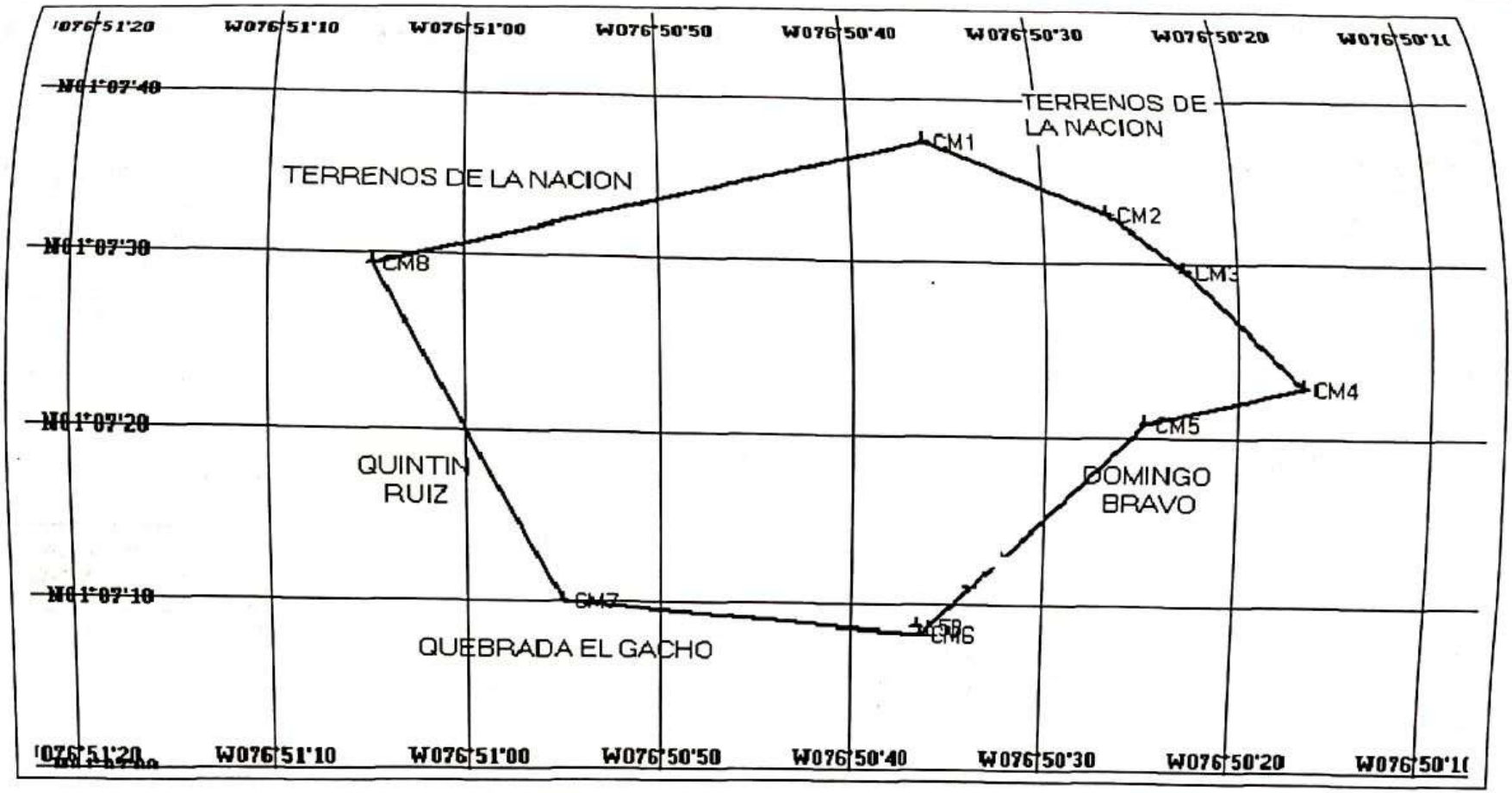
UBICACIÓN DE LAS AREAS DE CONSERVACION

PROPIETARIO: CAMILO ORTIZ BURGOS
VEREDA: PORTACHUELO
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO
Mapograma 4

Escaneado con CamScanner

ANEXO D

Escaneado con CamScanner

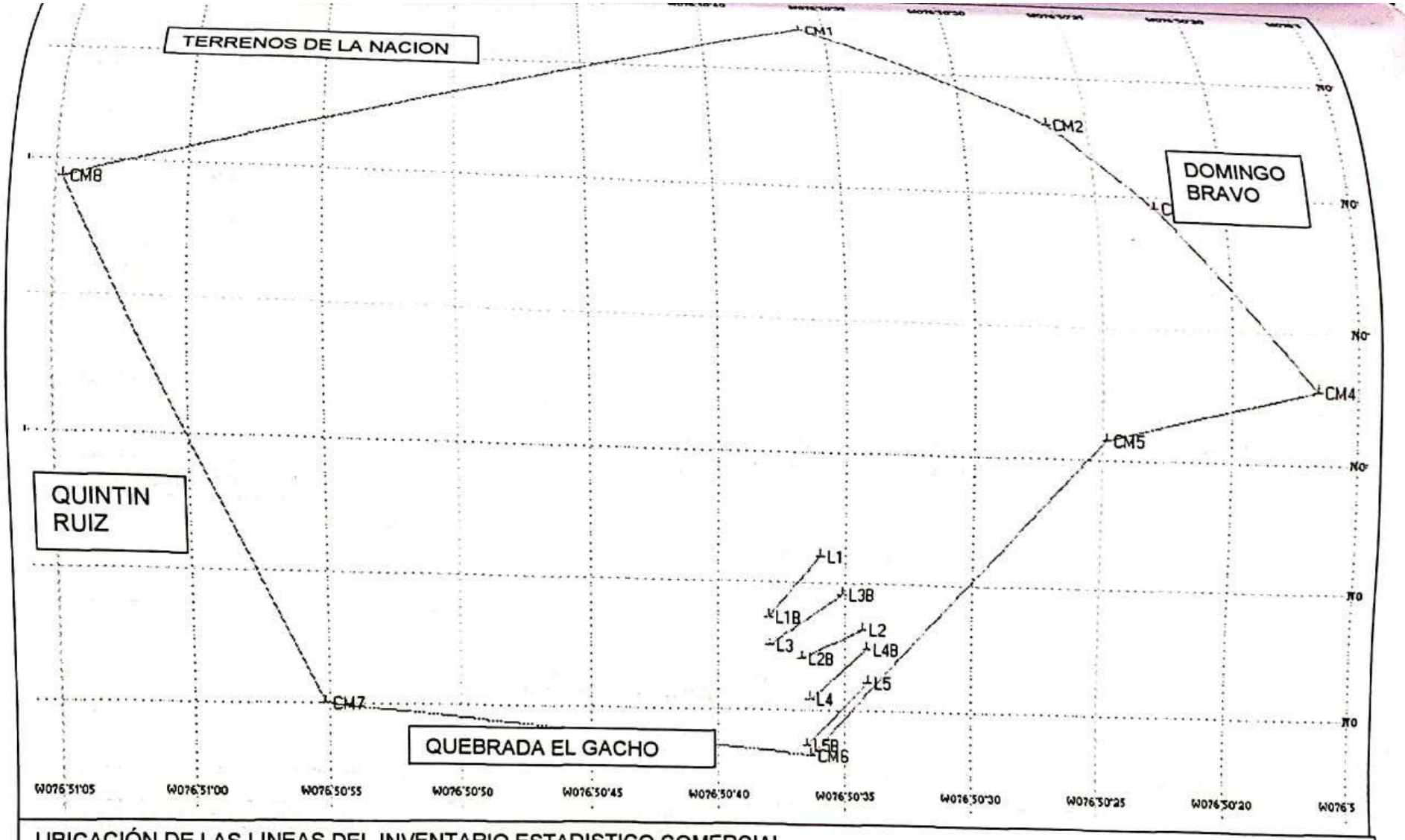


UBICACIÓN DEL PREDIO LA CABAÑA

PROPIETARIO: LUIS CARLOS MUÑOZ
VEREDA: LA CABAÑA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 1

AREA TOTAL PREDIO: 82 HECTAREAS
AREA SEGÚN ESCRITURA 80 HECTAREAS

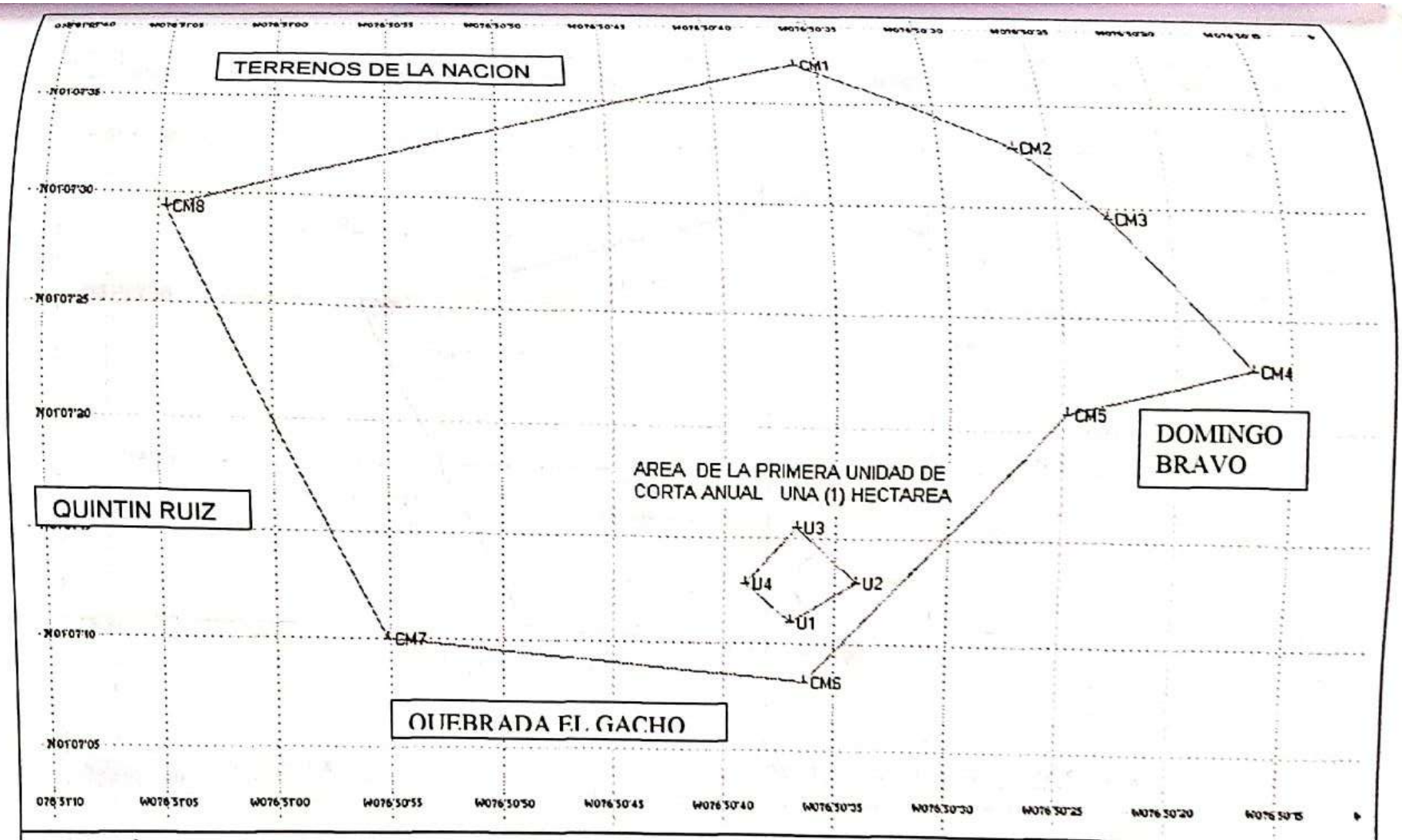
Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DE LAS LINEAS DEL INVENTARIO ESTADISTICO COMERCIAL

PROPIETARIO: LUIS CARLOS MUÑOZ
VEREDA: LA ACABAÑA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO - PUTUMAYO
Mapograma 2

Escaneado con CamScanner

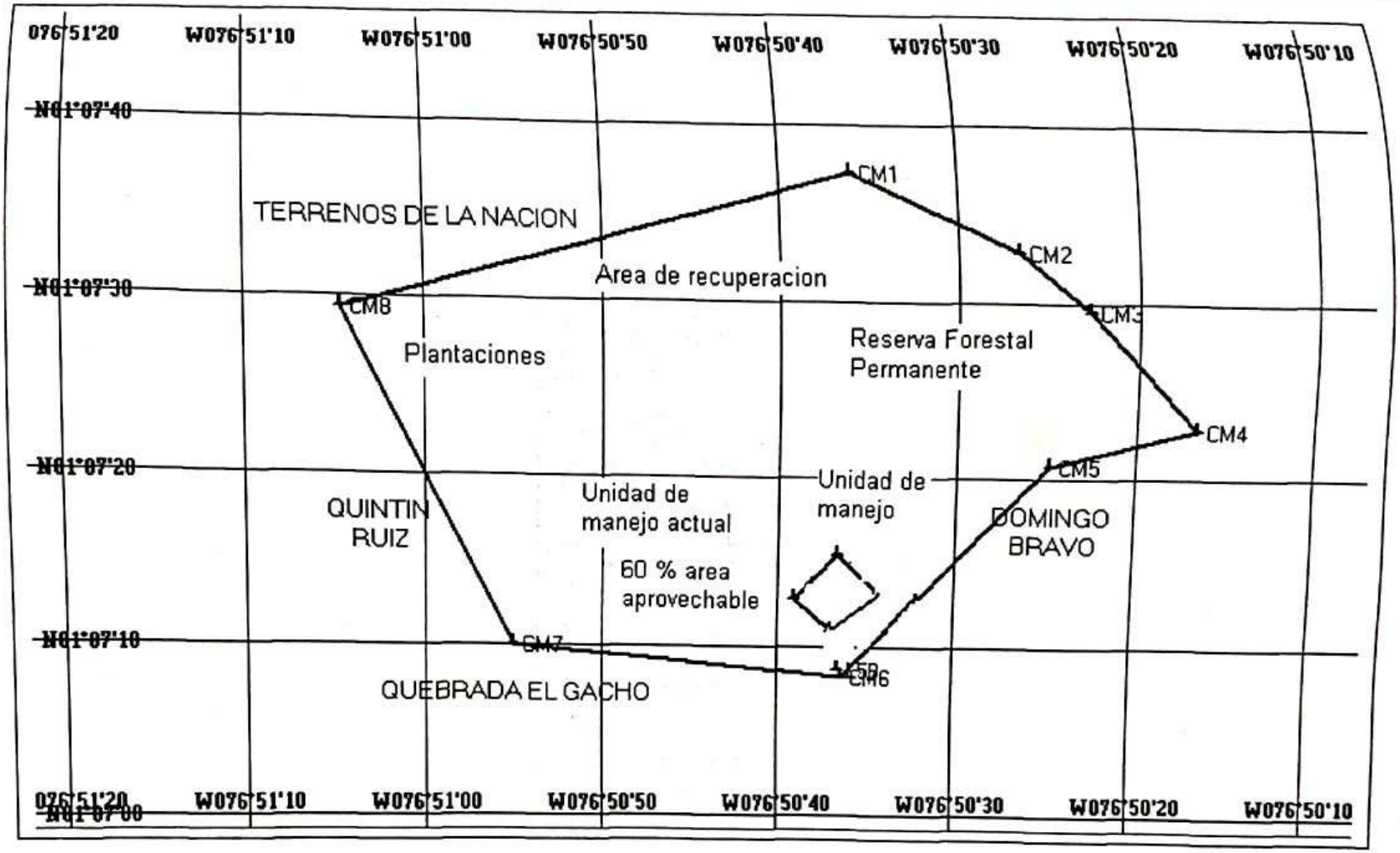


UBICACIÓN DEL AREA DE LA PRIMERA UNIDAD DE CORTA ANUAL

PROPIETARIO: LUIS CARLOS MUÑOZ
VEREDA: LA CABAÑA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO – PUTUMAYO
Mapograma 3

AREA TOTAL UCA: 1 HECTAREA

Escaneado con CamScanner



UBICACIÓN DE AREAS DE PROTECCION

PROPIETARIO: LUIS CARLOS MUÑOZ
VEREDA: LA CABAÑA
MUNICIPIO: SAN FRANCISCO - PUTUMAYO
Mapograma 4

Escaneado con CamScanner

ANEXO E

Escaneado con CamScanner

Foto 1 y 2. Deforestación progresiva en cuencas hídricas, generando alteración ecología.

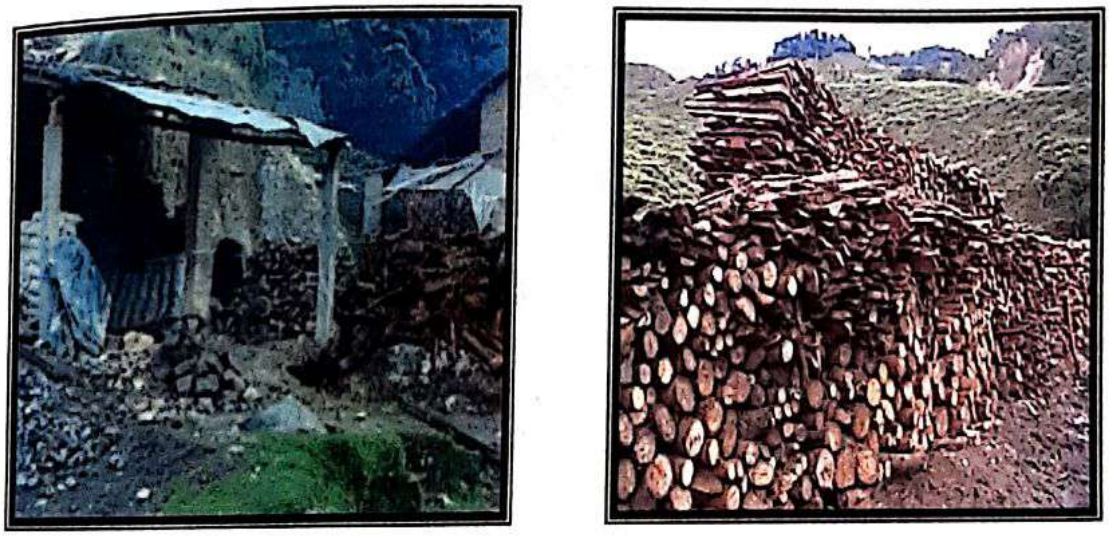


Foto 3 y 4. Montones de leña obtenidos por la deforestación discriminada para la cocción de nódulos de piedra caliza y arcilla en la obtención de cal y ladrillo.

Escaneado con CamScanner

Foto 5. Deslizamiento producto de la socavación lateral de la Quebrada Diamante y el mal uso del suelo por deforestación y sobrepastoreo.

Foto 6. Trazado de las líneas base para la realización del inventario forestal comercial y al 100%.

Escaneado con CamScanner

Foto 7. Marcación de árboles seleccionados en el inventario forestal

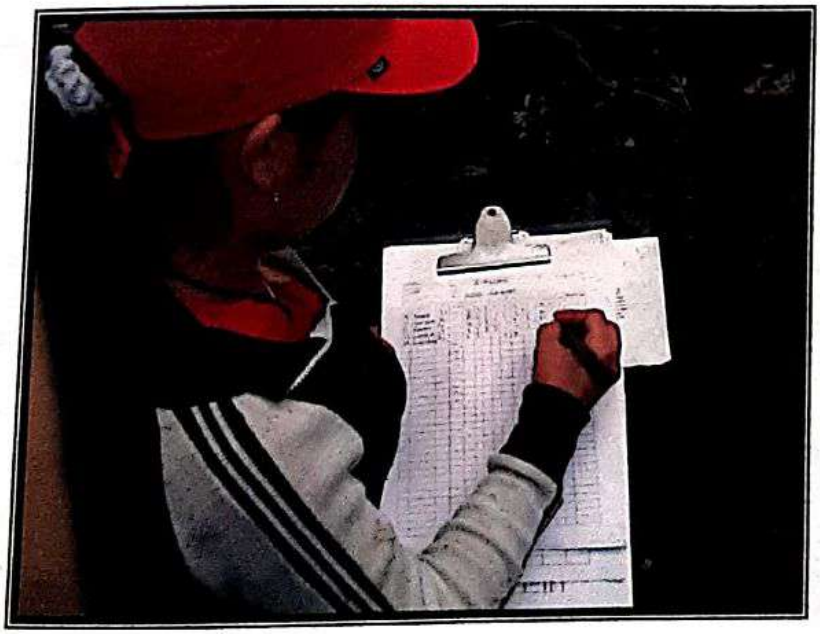


Foto 8. Registro de la información obtenida en campo

Escaneado con CamScanner

Foto 9. Reunión informativa para dar a conocer las actividades a realizar en campo (Finca La Cabaña).

Foto 10 y 11. Socialización y entrega final del trabajo realizado en campo.

Escaneado con CamScanner

ANEXO F

Escaneado con CamScanner

PLAN DE MANEJO FORESTAL

FINCA "SAN LUIS"

VEREDA LA SIBERIA
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

SOLICITANTE
LUIS HUMBERTO DÍAZ

ELABORADO POR
ALEXANDER ROBERTO MELO BURBANO
Ingeniero Forestal

MOCOA, Junio de 2006

Escaneado con CamScanner

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACION GENERAL. 7
1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN. 7
1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA. 8
1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 8
1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO. 8
1.4.1 Solicitante 8
1.4.2 Responsable Técnico: 9
1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 9
1.5.1 Distribución y área. 9
1.5.2 Límites: 9
1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos: 9
1.5.4 Historia del Bosque: 9
1.5.5. Contexto social: 10
1.5.6 Fisiografía y drenaje 11
1.5.7 Cuerpos hídricos 12
1.5.8 Clima 12
1.5.8.1 Precipitación. 12
1.5.8.3 Vientos. 14
1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. 15
1.5.9 Suelo. 15
2. PLANIFICACION DE LA UNIDAD DE MANEJO. 17
2.1. ZONIFICACION 17
2.1.1 Áreas de Producción: 17
2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. 17
2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO 17
2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN. 17
2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS. 18
3. CARACTERIZACION ECOLOGICA Y FLORISTICA. 19
3.1. TIPOS DE BOSQUE. 19
3.2. INVENTARIO FORESTAL. 21
3.2.1 Muestreo forestal 21
3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud. 21
3.2.2 Registro de la Información. 26
3.2.3 Método de cálculo. 26
3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: 26
3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P) 27
3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: 28

Escaneado con CamScanner

3.2.3.4 La altura de los árboles 29
3.2.3.5 Cociente de forma. 30
3.2.3.6 Clase de forma 31
3.2.3.7 Densidad. 32
3.2.3.8 Abundancia 32
3.2.3.9 Frecuencia: 32
3.2.3.10 Dominancia: 33
3.2.3.11 Estructura del bosque 33
3.2.3.12 Coeficiente de mezcla 34
3.2.3.13 Grado de agregación de las especies 34
3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas 34
3.2.3.15 Estructura vertical: 35
3.2.3.15.1 Número de estratos. 36
3.2.3.16 Forma del fuste 36
3.2.3.17 Posición de la copa 36
3.2.3.18 Forma de la copa 37
3.2.3.19 Infestación por trepadoras. 37
3.2.4 Precisión del Inventario. 39
3.2.4.1 Error de muestreo 39
3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC) 39
3.2.4.3 Coeficiente de variación. 39
3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. 39
3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. 39
3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA. 39
3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA. 42
4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO. 45
4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION. 45
4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES. 49
4.2.1 Plan de corta especial 50
4.2.1.1 Localización y linderos. 50
4.2.1.2 Planificación del inventario. 50
4.2.1.3 Costos 51
4.2.1.4 Análisis estructural. 51
4.2.1.4.1 Estructura horizontal 51
4.2.1.4.1.1 Densidad.: 51
4.2.1.4.1.2 Abundancia. 52
4.2.1.4.1.3 Frecuencia 52
4.2.1.4.1.4 Dominancia 53
4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque 54
4.2.1.5 Calidad del fuste 54
4.2.1.7 Posición de la copa. 56
4.2.1.8 Sanidad. 56
4.2.1.9 Trepadoras 57
4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento 58
4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE. 59

Escaneado con CamScanner

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO. 61
4.4.1 Marcación de árboles cosechables 61
4.4.2 Liberación de lianas precorta 61
4.4.3 Corta dirigida. 61
4.4.4 Acopio de las trozas 62
4.4.5 Aserrado en bosque. 62
4.4.6 Transporte menor 62
4.4.7 Productos a Extraer 62
4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte. 62
4.4.9 Seguridad Industrial 62
4.4.10 Consideraciones Ambientales 62
4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): 62
4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): 63
4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles 63
4.4.10.3.1 Marcación de árboles 63
4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: 63
4.4.10.3.3 Tala dirigida: 63
4.4.11 Arrastre de trozas 63
4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección 63
4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL 64
4.5.1 Conceptos generales 64
4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque 64
4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural. 65
4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural 65
4.5.3.3 Grupos de especies 66
4.5.3.4 Variables diagnósticas 66
4.5.3.5 Población a muestrear. 66
4.5.3.6 Resultados. 66
5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 67
5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS. 67
5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA. 67
5.3. IMPACTOS AMBIENTALES 67
5.3.1 Medidas de compensación: 69
5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI). 70
5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI) 71
5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD 72
5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO. 73
6. CONSIDERACIONES SOCIALES 74
6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA. 74

Escaneado con CamScanner

1. INFORMACION GENERAL.

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV2. Area con pendientes de 7 a 12 y 12 a 25% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, mediano contenido de materia orgánica, con pedregosidad moderada y permeabilidad mediana. Suelos altamente susceptibles a la erosión.[1]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[2]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[3]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[4]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[5]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluto. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[6]

---

[1] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[2] Ibid.
[3] Ibid
[4] Ibid
[5] Ibid
[6] Ibid

Escaneado con CamScanner

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Siberia", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

En la Finca San Luís, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°08'04.82"	W076°51'38	239
2	N01°08'03.91"	W076°51'45	130
3	N01°08'06.97"	W076°51'48	150
4	N01°08'11.82"	W076°51'48	149
5	N01°08'12.00"	W076°51'44	168
6	N01°08'14.23"	W076°51'39	233
7	N01°08'09.43"	W076°51'33	208
8	N01°08'04.82"	W076°51'38	

Datum WGS84.

En el Anexo 1, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO.

1.4.1 Solicitante:

Luís Humberto DIAZ BENAVIDES, identificado con la cédula de ciudadanía número 97.470.638 expedida en Sibundoy, y domiciliado en el municipio de Sibundoy, Departamento del Putumayo.

Escaneado con CamScanner

1.4.2 Responsable Técnico:

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Agreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 10 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 6 Ha
Área de Reserva Forestal: 4 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo 1, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

1.5.2 Limites:

La finca San Luís cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Guillermo Burbano
SUR: Quebrada el Gacho – Guillermo Burbano
ESTE: Guillermo Burbano
OESTE: Laureano Sinsajoa

Lo cual se puede observar en el Anexo 1,

1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos:

La Finca San Luís, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

1.5.4 Historia del Bosque:

Históricamente el bosque objeto de solicitud de aprovechamiento forestal ha sido sometido a la extracción selectiva por área de todas las especies forestales existentes dentro del bosque natural para el recuro leña, en especial para la combustión de las industrias de cal y ladrillo existentes en el municipio de San Francisco.

Escaneado con CamScanner

Desafortunadamente el usuario no ha realizado ninguna técnica ni práctica silvícola dentro de su finca, no empero, con el presente Plan de Manejo, en capítulos posteriores se harán las respectivas aclaraciones técnicas para permitir en el mediano y largo plazo rendimiento sostenido este predio.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en la subcuenca del río Blanco y personas externas a ella, que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

1.5.5. Contexto social:

San Francisco fue elevado a la categoría de municipio desde el año de 1991; cuenta con una población aproximada de 6100 habitantes, una tasa de crecimiento del 2.5% anual; de los cuales el 56% se encuentran ubicados en las zonas rurales y el restante 44% se encuentran en la zona urbana, distribuidos alrededor de 1280 familias, el 51.7% de la población total son hombres y el 48.35% son mujeres, la población con mas de 60 años de edad proviene en su mayoría del vecino departamento de Nariño, de donde se han calcado los sistemas de producción, las costumbres e identidades culturales.

Según el censo realizado por el DANE en 1993, la población del municipio esta distribuida de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de la población del Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO	NUMERO DE FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AREA RURAL	661	1777	1639	3416
AREA URBANA	519	1396	1288	2684
TOTAL	1180	3173	2927	6100

Fuente: DANE. Citado por; EOT Municipio de San Francisco.

La economía esta basada principalmente en el sector primario de la producción: ganadería, agricultura y extracción de recursos naturales; El sector secundario está representado por los productores de cal y ladrillos, y derivados lácteos. El sector terciario lo representan funcionarios públicos y diferentes comerciantes.

Dentro de este contexto la actividad económica más importante, en la zona plana, es la explotación de la ganadería de leche; en la parte agrícola se distinguen dos modalidades: la comercial y la de pancoger o de subsistencia. La primera dedicada especialmente al cultivo del fríjol bolón rojo, y en menor escala hortalizas, papa, muy poco maíz, lúlo, tomate de árbol, y repollo; la segunda, realizada principalmente por la población indígena, con cultivos de hortalizas y frutales (CUAYAL Y ROMO, 1994).

Escaneado con CamScanner

De los bosques primarios que se explotan se extraen especies para aserrío, producción de carbón, y tutores para frijol. Según datos recopilados por CORPOAMAZONIA, se calcula una explotación anual de 25.200 m³ de leña, 4.500 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes, 30.000 de tutores, además de la gran cantidad de madera ilegal que es difícil cuantificar dadas las condiciones del medio.

El solicitante de aprovechamiento forestal dendroenergético, depende exclusivamente de la extracción forestal como medio de subsistencia y esta actividad económica la realiza desde hace aproximadamente 15 años.

1.5.6 Fisiografía y drenaje

Orográficamente el municipio de San Francisco, hace parte del Macizo Colombiano que se encuentra ubicado dentro de la región Andina.

Fisiográficamente, el municipio presenta dos paisajes bien diferenciados, una parte plana con una extensión aproximada de 3.612 Hectáreas, que hace parte del denominado Valle de Sibundoy, con una altitud de 2100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). La cual esta rodeada por una cadena montañosa que hace parte del Macizo Colombiano, caracterizado por ser un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su gran mayoría al 50%; alturas que oscilan entre los 750 m.s.n.m. a 3600 m.s.n.m. y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocasionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el ya mencionado Valle de Sibundoy (CUAYAL y ROMO, 1994).

El municipio presenta diversidad topográfica que se manifiesta en diversos grados; desde planas como el Valle de Sibundoy bañado por el río Putumayo, ondulado y lomerío, pie de monte amazónico, hasta montañosas, fuertemente escarpadas, como la zona desde el páramo de Cascabel hasta la quebrada del Portachuelo ubicada en la cordillera que lleva el mismo nombre.

La distribución del relieve y su área en el municipio de San Francisco, es la siguiente:

Cuadro 3. Distribución en porcentaje y área e hectáreas por tipo de relieve en el municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

RELIEVE	%	AREA Ha.
PLANO	6.4	3612
ONDULADO	15	8485.5
QUEBRADO	78.6	44472.5
TOTAL	100	56570

Fuente: Cuayal, Romo 1994.

Escaneado con CamScanner

La finca, posee gran cantidad de drenajes que abastecen a las microcuencas del municipio, en ella no se observa nacimiento de quebradas ni algún ecosistema que requiera su conservación absoluta respecto al recurso agua.

1.5.7 Cuerpos hídricos

El municipio se encuentra enmarcado dentro de dos cuencas hidrográficas; la del río Caquetá con un principal afluente el río Mocoa, formado por las corrientes de agua que nacen en el Macizo Colombiano; y la cuenca del Río Putumayo, formada por la corriente que recibe el mismo nombre y sus principales afluentes que en el municipio de San Francisco los constituyen el Río Blanco y el Río San Francisco.

Una caracteristica especial de estas corrientes, es su dinámica torrencial que generan alto riesgo y gran aporte de sedimentos.

La cuenca del río Putumayo es la más grande, ocupando el 60% del total del municipio. Su pendiente corre en sentido Norte – Sur – Sureste – Sur – Norte, caracterizando dos subcuencas: la alta y la media, conformando una "U" cuyo vértice se sitúa en la cordillera de los Andes, en donde nacen gran cantidad de quebradas, todos estos cursos de agua tributan en el río Putumayo después de atravesar el municipio, este río también es el límite entre el municipio de San Francisco y los municipios de Sibundoy y Santiago.

La segunda cuenca en importancia es la del rio Blanco, cuyo curso aunque distante, recoge el agua proveniente de casi una cuarta parte del territorio municipal mediante quebradas que nacen en una de las partes más altas del municipio. Esta recorre el lindero de sur a norte para luego unirse a las aguas del río Putumayo.

La tercera cuenca en importancia, es la del río San Francisco. Esta recorre el lindero occidental en sentido norte – Sur y aunque da origen al nombre del municipio, la cuenca ocupa menos de un décimo de su área. Recibe el agua de tres quebradas de recorrido corto que drenan una pequeña porción del centro occidente del municipio.

La siguiente cuenca en importancia es la del río Caquetá, representada por la parte alta del río Mocoa, cuyos afluentes son principalmente los ríos Minchoy, Susunga, Patoyaco, Titango, Tortuga y Vijagual.

Más al norte se encuentran afluentes del río Cascabel que también vierte sus aguas al río Caquetá. La cuenca de este río esta al Norte del Municipio, sin embargo pertenece en su mayor parte al Municipio de Mocoa.

1.5.8 Clima

1.5.8.1 Precipitación. El municipio por su posición astronómica, se ve afectado por la normal solar o paso de la Zona de Convergencia Intertropical CIT, que influye directamente sobre el régimen unimodal de lluvias y temperatura de la región.7

[7] Fredy Alberto FORERO PEÑA y, Hernandez Ayala Alex Leonel. ZONIFICACION FORESTAL Y PLAN GENERAL DE ORDENACION DE LOS BOSQUES NATURALES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. Trabajo de grado presentado para optar al

Escaneado con CamScanner

Como consecuencia de la mayor ocupación del valle, tanto para los asentamientos humanos como para la producción agropecuaria, se cuenta con un gran número de estaciones, ubicadas en este sector, que en su mayoría son de tipo pluviométrico, y solo tres de tipo climatológico, mientras que para las partes altas del municipio solo se cuenta con estaciones pluviométricas ubicadas, una en la vereda Minchoy y tres más sobre la vía San Francisco – Mocoa. [8]

Los datos estadísticos de las estaciones metereológicas del municipio son:

Cuadro 4. Síntesis multianual de parámetros climáticos para las estaciones Sibundoy y San Francisco (Putumayo). Estación Sibundoy. Tipo CO. Latitud 01° 11" N. 76° 55" W. Elevación 2100 msnm.

MESES	PRECIPITACION mm		VIENTO m/s	TEMP C	HR (%)	EVAPOR	BRILLO	NUBOSID
						Mm	Horas	Octas
ENERO	88,7	177,5	2,5	16,4	83	77,9	114,9	6
FEBRERO	93,5	209,9	2,1	16,3	83	65,0	79,1	6
MARZO	125,0	266,8	2,4	16,2	84	64,0	79,5	6
ABRIL	145,0	281,9	2,4	16,2	84	61,7	74,5	6
MAYO	175,4	323,3	3,1	16,2	85	58,1	77,4	6
JUNIO	190,2	470,1	2,3	15,6	86	51,4	61,4	6
JULIO	189,9	528,4	2,5	15,0	86	49,2	62,8	7
AGOSTO	137,8	332,5	2,4	15,3	85	50,1	65,7	6
SEPTIEMBRE	116,6	264,4	2,0	15,6	85	56,9	71,1	6
OCTUBRE	114,3	176,2	2,1	16,2	83	74,0	100,3	6
NOVIEMBRE	106,5	164,0	2,3	16,5	82	79,7	107,3	6
DICIEMBRE	99,7	166,2	2,3	16,4	84	76,1	106,5	6
MEDIOS TOTALES	1582,6	3361,1	2,4	16,0	84	764,1	1000,8	6

Fuente: IDEAM, Citado Por Forero Peña y Hernandez Ayala

El 50% de las lluvias totales se presentan en los meses de Mayo a Agosto, el resto esta distribuido en porcentajes menores entre los periodos comprendidos entre Enero, Abril y Septiembre a Diciembre, el periodo más seco corresponde a los meses de Noviembre a Febrero. No presenta heladas marcadas.[9]

1.5.8.2 Temperatura. La temperatura media anual, tomando como referencia los datos de la estación climatológica de Sibundoy es de 16.2 °C, no presentándose oscilaciones

título de Ingeniero Forestal. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. San Francisco 2000.

[8] Ibid

[9] Ibid

Escaneado con CamScanner

marcadas de temperatura. Los máximos de temperatura se presentan en noviembre, diciembre y enero y los mínimos en junio, julio y agosto.[10]

El municipio no cuenta con estaciones meteorológicas completas y ubicadas en sitios representativos de la región, por lo tanto la temperatura de la zona montañosa se calcula a través de la variación altimétrica.[11]

1.5.8.3 Vientos. En el municipio tienen influencia los vientos planetarios, los cuales se encuentran en la zona tropical, definidos como alisios de noreste y sureste. Estos vientos convergen hacia el Ecuador donde se encuentra una zona de baja presión, llamada convergencia intertropical, la cual se desplaza en hemisferio norte en verano, originando la diferencia de lluviosidad en los diferentes meses del año.[12]

Influyen en la zona las masas de aire provenientes de la Amazonía, circulación que se altera debido a los ejes cordilleranos, dirección y profundidad de los valles; estableciendo distintos niveles de condensación, variación de presiones y temperatura, que dan origen a microclimas.[13]

Tienen gran influencia los vientos de carácter local, que acentúan la diferencia entre los regímenes de los valles y laderas. Estas corrientes influyen en la formación de neblinas en el pie de monte y vertientes cordilleranas.[14]

En lo referente a vientos de montaña durante el día, las temperaturas de los valles estimulan fenómenos de convección y se crean al mismo tiempo gradientes barométricos en las regiones próximas, lo que determina vientos que descienden por las vertientes un tanto fríos y secos, calificados como vientos catabáticos, que no permiten condensaciones y por tanto precipitaciones.[15]

En relación con los vientos del valle, se puede observar en la zona el fenómeno climático denominado efecto Föhen, debido a que por la vertiente del río Mocoa, ascienden vientos cálidos y húmedos, originando fenómenos de convección, lo que determina enfriamiento de las masas ascendentes por expansión adiabática, generando a su vez, condensación de energía latente, disminución de temperatura a medida que asciende el viento y origina abundante precipitación sobre esta vertiente. El aire al descender por la vertiente del río Putumayo, sufre un rápido calentamiento, provocando compresión adiabática, condensación de vapores de agua y precipitación en esta vertiente, con menor intensidad que en la vertiente del Mocoa.[16]

Junio, julio y agosto, son los meses que registran mayor velocidad de los vientos, con promedios de 2.1, 2.5, y 2.0 m/s respectivamente, los demás meses registran promedios de velocidad entre 1.7 y 1.8 m/s, lo cual indica que la velocidad del viento se mantiene

---

[10] Ibid
[11] Ibid
[12] Ibid
[13] Ibid
[14] Ibid
[15] Ibid
[16] Ibid

Escaneado con CamScanner

constante en la región, consecuencia de su configuración morfológica, temperaturas constantes y presiones mas o menos constantes.[17]

1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. El municipio presenta unos índices altos de humedad que oscilan entre el 83% y el 86%, la cual se relaciona directamente con la precipitación, temperatura, suelos y cobertura vegetal de la zona.[18]

La evaporación y brillo solar registran sus máximos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, como consecuencia de la baja en este periodo de las precipitaciones, mayor insolación y por tanto mayor temperatura.[19]

1.5.9 Suelo. En la formación de los suelos del Valle de Sibundoy han intervenido diferentes procesos de tectonismo, volcanismo, erosión hídrica, deposición de sedimentos, acumulaciones orgánicas y dinámica fluvial, que de igual manera han sido determinantes en la formación de los diferentes suelos que hoy en día se conocen.[20]

Su origen esta dado por el tectonismo (movimiento de la corteza terrestre), que elevó la cordillera oriental hace unos 3 a 5 millones de años hasta alturas entre 500 a 6000 m.s.n.m.[21]

Posteriormente, a finales del terciario, el intenso volcanismo del complejo de Bordoncillo, obstruyó la salida de Balsayaco. Las aguas de la cuenca hidrográfica del valle se represaron y se formó un lago que constituyó una base de erosión para dicha cuenca. Los sedimentos erodados y transportados por las corrientes que entraban al valle por el lado norte, fueron depositados en deltas de los ríos que formaron el lago y originaron el relleno de este. Al mismo tiempo el abrupto cambio de pendiente entre el valle y las laderas en el lado sur de éste, favoreció la aparición de abanicos aluviales. En los cortes de los caños y riachuelos se aprecian depósitos orgánicos, lo que indica que han sido derivados de un antiguo lago.[22]

En el valle se encuentran distribuidos los suelos en las siguientes posiciones fisiográficas: Suelos de origen coluvial, suelos de origen aluvial, suelos de origen coluvio aluviales, suelos de origen lacustre.[23]

Los suelos de la parte de lomerío y alta montaña corresponden, según ECSAM (1994), a las clases agrológicas III, IV y VI, caracterizados en general por un nivel de fertilidad muy bajo, aunque bien desarrollados en cuanto a cobertura, pero poco profundos o incipientes.[24]

---

[17] Ibid
[18] Ibid
[19] Ibid
[20] Ibid
[21] Ibid
[22] Ibid
[23] Ibid
[24] Ibid

Escaneado con CamScanner

Los suelos tipo III, se encuentran en la cuenca del río Putumayo, hacia la margen derecha de la quebrada la Cristalina. De igual forma este tipo de suelo se puede identificar en la zona contigua al caserío de Minchoy.[25]

Requieren de prácticas de manejo y conservación tales como: Control de erosión y agua, drenajes y fertilización. Son aptos para cultivo de tipo permanente y pastos con manejo.

Se presentan suelos tipo IV a una altitud de 2230 m.s.n.m, en el sitio denominado Portachuelo y en la margen derecha del río Minchoy o Mocoa, en la confluencia con la quebrada Minas.[26]

Requieren prácticas de manejo y conservación, control de erosión, aguas y drenaje principalmente, con vocación en la zona de tipo forestal.

En el resto de la región, se encuentran suelos tipo VI. Los cuales requieren medidas de conservación y manejo especial, con vocación forestal.[27]

En lo que respecta al uso del suelo, predomina una ocupación de tipo forestal. En las zonas con suelo tipo III, el uso está dado por pastos y en los alrededores de los caseríos de Minchoy, Patoyaco, Tamboscuro, entre otros, predominan los pastos con algunos cultivos de subsistencia.

Los suelos del municipio pertenecen a las asociaciones Santiago - Titango, Chorlaví, Secayaco, Balsayaco y San Francisco, la primera ocupa toda la parte norte del municipio, en una extensión aproximada del 50 % del total del mismo, la segunda se ubica hacia el suroriente, y las tres últimas localizadas en la parte plana o valle, en el suroccidente.

[25] Ibid
[26] Ibid
[27] Ibid

Escaneado con CamScanner

2. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO.

2.1. ZONIFICACION.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 10 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

2.1.1 Áreas de Producción: Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 6 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo 1, Mapogramas)

2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 4 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo 1, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN.

Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

Escaneado con CamScanner

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS.

Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

Escaneado con CamScanner

3. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORISTICA.

3.1. TIPOS DE BOSQUE.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

De otra parte, se presenta el listado de especies forestales correspondiente a este tipo de ecosistema.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ACTINIDIACEAE	Saurauia brachybotrys	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales,hojas aserradas peludas;flor blanca,estambres amarillos.
ACTINIDIACEAE	*Saurauia cuatrecasana*	Dulumoco,moquillo	*Ramitas simpodiales;hojas aserradas peludas.*
ACTINIDIACEAE	Saurauia parviflora	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales, lisas,hojas aserradas,flor blanca,estambres amarillos.
ANACARDIACEAE	Toxicodendrum striatum	Manzanillo	Corteza lisa,tallo rojizo, hojas imparipinnadas que maduran en rojizo; flor blanca.
ANACARDIACEAE	Mauria heterophylla	Caspi colorado	Latex blanco,hojas con uno o mas folíolos,arbol que "pica".
ANNONACEAE	Raimondia quinduensis	Anon de monte	Corteza viva en tiras largas, olorosa como cuero de serpiente.
ARALIACEAE	Oreopanax discolor	Mano de oso	Enves ferrugineo, tres lobilos,a veces una lamina.
ASTERACEAE	Montanoa sp	Arboloco	Tallo esponjoso,flores blancas,hojas grandes muy pecioladas.
BERBERIDACEAE	Berberis conferta	Espino de monte	Espinas trifurcadas;hojas espinosas,glaucas en manojitos.
BETULACEAE	Alnus acuminata	Aliso	Estipulas libres;hojas de enves glauco o ferrugineo,disticas.
BIGNONIACEAE	Delostoma rosea	Navajuelo	Hojas con nectarios en la base, acorazonadas;flores rosadas.
BORAGINACEAE	Cordia acuta	Malborquin	Corteza viva en tiras largas;con olor a caña dulce,hojas asperas peludas.
BORAGINACEAE	Tournefortia fuliginosa	Frutepava	Corteza viva en tiras largas, olor a caña dulce,ramas verticiladas,ramitas morada-rojiza
BRUNELLIACEAE	Brunellia goudotii	Arracacho	Hojas verticiladas; estipulas libres.
CAESALPINIACEAE	Senna tomentosa	Alcaparro	Hojas pequeñas con nectarios,flores amarillas.
CHLORANTHACEAE	Hedyosmun bonplandianum	Silbador	Raices zancudas;olboroso,estipulas libres.
CLETHRACEAE	Clethra ovatifolia	Ajicillo	Ramitas,peciolos y hojas rojizas,botones rojizos;flores blanca.
CUNONIACEAE	Weinmannia pubescens	Encenillo	Hojas pusbescentes,estipulas connadas;raquis alado,fruto capsular.
ELAEOCARPACEAE	Vallea stipularis	Raque	Estipula como niñon.
ERICACEAE	Befaria a estuans	Carbonero,azalea de monte	Hojas elipticas,uninervadas,enteras,glauces en el enves.
EUPHORBIACEAE	Alchornea bogotensis	Algodoncillo	Hoja acorazonada,nectarios en la base de los nervios,acuminada.
EUPHORBIACEAE	Euphorbia latáis	Lecho de cerca	Latex blanco;hoja lisa sin nectarios.
EUPHORBIACEAE	Hyeronima colombiana	Candelo	Corteza rojiza,enves glauco,fruto mediano drupaceo.
EUPHORBIACEAE	Phyllanthus salviaefolius	Cedrillo	Hojas simples,estipulas libres,hojas parecen compuestas.
FAGACEAE	Quercus humboldtii	Roble	Ramas verticiladas,hojas enteras lanceoladas,fruto capsulado.
GROSSULARIACEAE	Phyllonoma ruscifolia	Flor en hoja	Frutos sobre el raquis final de la hoja.,hoja eliptica.
GROSSULARIACEAE	Escallonia paniculada	Chilco	Tronco torcido,ramitas rojizas,hojas lanceoladas,lisas.
HIPPOCASTANEACEAE	Billia colombiana	Manzano de monte,caniseco	Hojas con tres folíolos que maduran en rojizo.
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica	Nogal	Hojas compuestas por folíolos aserrados,fruto en drupa.
LAURACEAE	Ocotea calophylla	Laurel	Olorosa,hojas con enves amarillo,peludas.
LOGANIACEAE	Budleia cf obovata	Gavilan	Hojas muy reticuladas,peludas;enves amarillento.
LORANTHACEAE	Gaiadendron punctatum	Mayo	Yemas rojizas;hojas con puntos negros;fruto rojizo,lechoso
MELASTOMATACEAE	Meriania nobilis	Amarraboyo	Tallo angulboso;peciolo y enves morado;flores moradas,grandes.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
MELASTOMATACEAE	Miconia salicifolia	Mortiño,coneja	Hojas pequeñas,lanceoladas,enves ferruginoo,borde revoluto
MELASTOMATACEAE	Miconia theaezans	Niguito	Hojas lampiñas,elptico-lanceoladas anchas,acuminadas
MELASTOMATACEAE	Miconia versicolor	Mortiño	Hojas medianas,amarillentas en el envés,flores 5 a 6
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lepidota	Sietecueros	Hojas que maduran en rojizo, escamosas,flores moradas a rojizas
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lindeniana	Mayo	Hojas de 2 a 4 cm,flores vistosas con filamentos de largos
MIMOSACEAE	Mimosopsis quitensis	Guarango	Espinas largas,agudas,hojas bipinnadas con muchos fololillos
MYRICACEAE	Myrica pubescens	Olivo de cera	Hojas verdes,aserrado-lanceoladas con puntos en el envés
MYRSINACEAE	Myrsine ferruginea	Espadero	Ramitas y enves ferrugineo,hojas lanceoladas,yema en espada
PIPERACEAE	Piper lanceaefolium	Cordoncillo	Aromaticas,hojas asimetricas,lanceoladas,flores en amentos
PODOCARPACEAE	Podocarpus oleifolius	Pino colombiano,chaquiro	Corteza escamosa,ramitas verticiladas,hojas uninervadas,gruesas
PROTEACEAE	Panopsis rubra	Pepo,yolombo,umuy	Madera como roble,hojas elipticas de color café,peluditas,olor fetido
PROTEACEAE	Roupala grabriflora	Gallinazo,carne de fiambre	Olor a paico,madera como roble,hojas elipticas curvadas
RHAMNACEAE	Rhamnus pubescens	Cabo de hacha	Corteza viva olorosa, amarilla,hojas elptico-pubescentes,estipulas libres
ROSACEAE	Hesperomeles ferruginea	Cerote	Ramita y hoja ferruginea,aserrada,flor blanca,fruto drupaceo
ROSACEAE	Hesperomeles heterophylla	Mortiño	Ramita y hoja ferruginea,hojas aserradas y variables en tamaño
RUBIACEAE	Obchona pubescens	Quina	Hojas que maduran en rojizo
RUBIACEAE	Palicourea angustifolia	Esmeraldo	Hojas elipticas,estipulas ocreas con 4 pestañas de 5 mm. cada una
SALICACEAE	Salix humboldtiana	Sauce	Follaje verde amarillento,hojas aserradas,lineaes largas
SOLANACEAE	Brugmansia candida	Borrachero blanco	Hojas olorosas;flor en campana grande blanca
SOLANACEAE	Brugmansia sanguinea	Borrachero rojo	Hojas olorosas,flor en campana grande rojiza, pendular
SOLANACEAE	Cestrum coriaceum	Tinto	Corteza verdosa, mal olor,flores amarillo verdosas en tubito
STAPHYLAEACEAE	Turpinia heterophylla	Papelillo	Corteza fisurada,estipulas y estipulillas, ramitas vidriosas
STYRACACEAE	Styrax sp	Estoraque	Enves blanco a ferrugineo,pelos estrellados rojizos;madera dura; fruto capsulado
SYMPLOCACEAE	Symplocos serrulata	Calabacito	Borde muy aserrado,fruto en trompo;nervios en reticulos,yema en espada
THEACEAE	Freziera canescens	Cerezo de monte	Hojas en 2 filas, disticas,lisas, aserrada, yema en espada;fruto en baya
THEACEAE	Freziera sericea	Cerezo de monte	Hojas disticas, aserradas;yema en espada,fruto en baya
TILIACEAE	Heliocarpus popayanenses	Palo bobo, pestaña de mula	Corteza viva en tiras largas;muscilago,hojas acorazonadas palmeadas,estipulas libres
VERBENACEAE	Citharexylum subatum var hirtellum	Pendo de b frio	Tronco liso, blancuzco,ramitas extendidas,hojas amarillentas,reticuladas,fruto rojizo
VERBENACEAE	Aegiphila bogotensis	Tabaquillo	Tronco liso,ramitas subcuadrangulares;hojas anchas medianas,fruto cupulado
VERBENACEAE	Duranta sprucei	Espino	Espinas axilares,hojas enteras verdosas,flores lisas,frutos amarillos
VERBENACEAE	Duranta sprucei var.colombiensis	Espino	Espinas axilares,hojas enteras verdosas,flores lisas;frutos amarillos

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

Especies Arbustivas y subarbustivas:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Erato granatense	Arbolbquillo	Hojas dentosas, medianas,flor amarilla
ASTERACEAE	Erato vulcanicum	Arbolbquillo	Latex blanco,hojas palmeadas, bordes bbulados.
ASTERACEAE	Ageratina conyzoides	Manrubio	Exudado resinoso,olbroso,escaso,hojas crenadas,bracteas.
ASTERACEAE	Baccharis macrantha	Chilco	Ramitas y hojas resinosas; flores blancas;frutos con vilano.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Barnadesia spinosa	Espino	Espinas largas en fasciculos, flores moradas.
ASTERACEAE	Calea caracasana	Carrasposa	Hojas asperas,tallitos rectos fuertes,espinitas,flores amarillas.
ASTERACEAE	Dalia lehmannii	Dalia	Tallos huecos con tuberculos,hojas congenitas,flores rosadas.
ASTERACEAE	Eupatorium tinifolium	Salvio	Tallito y hojas peludas,flores blancas en abundancia.
ASTERACEAE	Senecio andicola	Sedo	Cabezuelas con flores rayadas,singular lineas rectas.
ASTERACEAE	Senecio mutisii	Sanalotodo	Enves de la hoja lanuginoso,hoja pequeña obroso; flores en capitulo.
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Hojas pinnadas,folilos enteros ovoide-lanceolados.
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Las hojas son pinnadas, con nectarios,fruto en legumbre,flores amarillas.
ERICACEAE	Cavendishia acuminata	Uvito,coral	Inflorescencia con bracteas grandes rojizas,fruto en baya.
ERICACEAE	Gaultheria cordifolia	Mortiño	Hojas rigidas,ovadas a ovado-cordadas,enves piloso.
ERICACEAE	Thibaudia longifolia	Zanquevenado	Epifita,tubo bailcinal,no articulado con pedunculo.
LAMIACEAEA	Lepichinia bullata	Salvielugo	Hojas muy reticuladas tallitos cuadrangulares,aromatica.
LORANTHACEAE	Dendrophthora clavata	Matapalo	Hemiparasita,follaje amarillo,hojas gruesas,ramitas violaceas.
MELASTOMATACEAE	Brachyotum ledifolium	Angelito	Hojas pequeñas;caliz rojizo;corola blanco-crema.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina mollis var. glandulifera	San juanito	Muy peluda;canescente;petalos morados de 12 mm.
PAPILIONACEAE	Psoralea mutisii	Ruchica	Hasta 2 m. de altura,flores azules en racimos terminales.
PAPILIONACEAE	Lupinus caucensis	Chocho	Hojas digitadas, peludas;flores moradas,frutos en legumbres.
PAPILIONACEAE	Lupinus humifusus	Chocho	Hojas digitadas peludas flores moradas,frutos en legumbres.
POLYGALACEAE	Monnina sp.	Tinto morado	Flores de color amarillo y morado como mosquitos.
SOLANACEAE	Lochroma umbrosum	Zarcillejo	Hojas peludas verde-rojizas;flor rosada tubular.
VERBENACEAE	Lantana boyacana	Venturosa	Hojas aserradas, obrosas,flores moradas en una cabecita.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

3.2. INVENTARIO FORESTAL.

3.2.1 Muestreo forestal

Diseño de inventario. Para efectos del aprovechamiento forestal se planteo el siguiente diseño;

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud.

El muestreo al azar con fajas de igual longitud, se recurre a la división del área boscosa en parcelas o unidades de muestreo de igual tamaño de forma cuadrada o rectangular con una selección al azar y un mínimo de dos muestras en forma de fajas dentro de cada parcela o unidad de muestreo. Esto acorta las fajas y las vuelve de igual longitud, aumentando las unidades muestrales y manteniendo constante la unidad de muestreo, ganando estadísticamente y económicamente desde el punto de vista logístico.

Los estadígrafos y fórmulas utilizadas para los cálculos son:

Escaneado con CamScanner

a. Media del volumen:

$$\tilde{y} = \sum Yi / n$$

Donde:

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Area muestreada.

b. Varianza de las unidades muestrales.

$$S^2 = \frac{\sum (Yi - \tilde{y})^2}{n-1} = \frac{\sum Yi^2 - (\sum \tilde{y})^2 \div n}{n-1}$$

Donde:

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

c. Desviación estandar de las unidades muestrales.

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2 = Varianza de las unidades muestrales.

d. Varianza de la media.

$$S^2_{\tilde{y}} = \frac{1 - F}{n} \left[\frac{\sum Yi^2 - (\sum \tilde{y})^2 \div n}{n-1} \right]$$

Donde:

F = Fracción de muestreo (n/N)

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Escaneado con CamScanner

Y_i = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

e. Desviación estandar de la media.

$$S\bar{y} = \sqrt{S^2\bar{y}}$$

Donde:

$S^2\bar{y}$ = Varianza de la media

f. Coeficiente de variación.

$$CV\% = \frac{S\bar{y} * 100}{\bar{y}}$$

Donde:

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.

$\bar{y}$ = Volumen medio.

g. Error Estandar.

$$ES = \frac{S\bar{y} * 100}{\sqrt{n}}$$

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.
n = Número de unidades de muestreo.

h. Error de muestreo

$$EM\% = \left[\frac{S\bar{y} * T}{\bar{y}}\right] 100$$

Donde:

$S\bar{y}$ = Desviación estándar de la media.
$\bar{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

Escaneado con CamScanner

i. Limites de confianza.

$\bar{y} \pm S\bar{y} * T$

Donde:

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.
$\bar{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 3 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 6 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 1.50%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

PARCELA No	AREA HECTAREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	AREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	73	1,93	15,95	15,95
2	0,05	91	1,95	14,79	14,79
3	0,05	72	1,80	14,77	14,77
SUMAS	0,15	236	5,69	45,50	45,50
PROMEDIO PARCELA	0,04	59	1,42	11,38	11,38
PROMEDIO HECTAREA	0,75	1180	28,45	227,52	227,52

n =	3	Parcelas
N =	10	Hectáreas
T =	4,303	
f =	0,3000	
IM %	1,50	%

Para la variable Volumen:

VOLUMEN		
VARIANZA	0,1066	
DESVIACION ESTANDAR	0,33	M³/Ha
EM	0,09	
EM % =	9,26	%

Escaneado con CamScanner

COEFICIENTE VARIACION	2,15	%		
LIMITES DE CONFIANZA	15,17	±	1,41	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	13,76	M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	16,57	M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	9,26	%		

Para la Variable Número de Árboles:

NUMERO DE ÁRBOLES				
VARIANZA	17,55			
DESVIACION ESTANDAR	4,19			
EM % =	22,92			
COEFICIENTE VARIACION	5,33			
LIMITES DE CONFIANZA	78,67	±	18,03	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	60,64			
LIMITE SUPERIOR	96,69			
ERROR ADMISIBLE	22,92			

Para la variable Áreas Basales:

AREA BASAL		
VARIANZA	0,001	
DESVIACION ESTANDAR	0,03	M²/Ha
EM % =	7,16	%

Escaneado con CamScanner

COEFICIENTE VARIACION	1,66	%		
LIMITES DE CONFIANZA	1,90	±	0,14	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,76	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	2,03	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	7,16	%		

3.2.2 Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

3.2.3 Método de cálculo.

Para el presente estudio se adoptaron los siguientes métodos de cálculo, con base en las variables diagnósticas.

3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: (método clásico). El calculo del volumen de los árboles en pie es mas difícil que cuando estos se han tumbado e incluye en la formula general, cierta variables que es necesario conocer y medir de antemano. Estas variables son diámetros o circunferencia a la altura del pecho (d.a.p.\c.a.p), altura del fuste (H) y factor de forma (f).[28]

Estos tres factores una vez calculados se combinan en la formula general del volumen que resulta entonces igual a:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} . H.f$$

Donde:

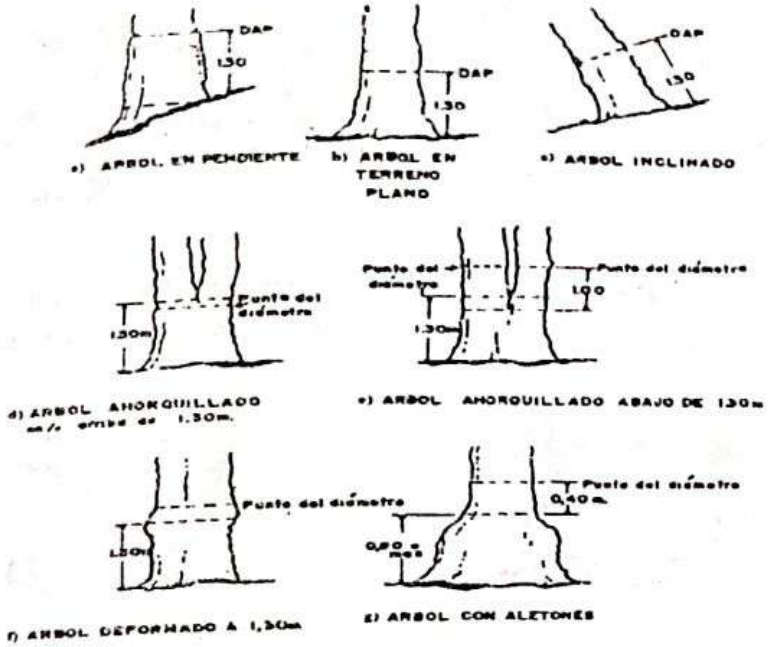
V = Volumen del árbol
π = constante (3.1416)
D = Diámetro a la altura del pecho.
H = altura del fuste
F = Factor de forma.

[28] UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Escaneado con CamScanner

3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P). Es el diámetro medido a 1.30 m a partir del nivel del suelo para árboles en pie y en regiones montañosa, el punto de medida debe determinarse en el lado alto de la pendiente.[29]

El D.A.P es usado ampliamente como parámetro para la determinación del diámetro pero no es necesariamente el mejor para la evaluación del volumen del árbol. Otros diámetros por ejemplo a 1\ 10 o a la mitad de la altura están mas estrechamente relacionados con el volumen. Sin embargo, es un procedimiento difícil y largo medir estos diámetros en estudios extensos y el d.a.p es entonces preferido. Cuando el árbol presenta bambas, el diámetro se mide o estima sobre ellas (cuando llegan a mas de 1.30 m sobre el suelo) (ver figura 1).[30]

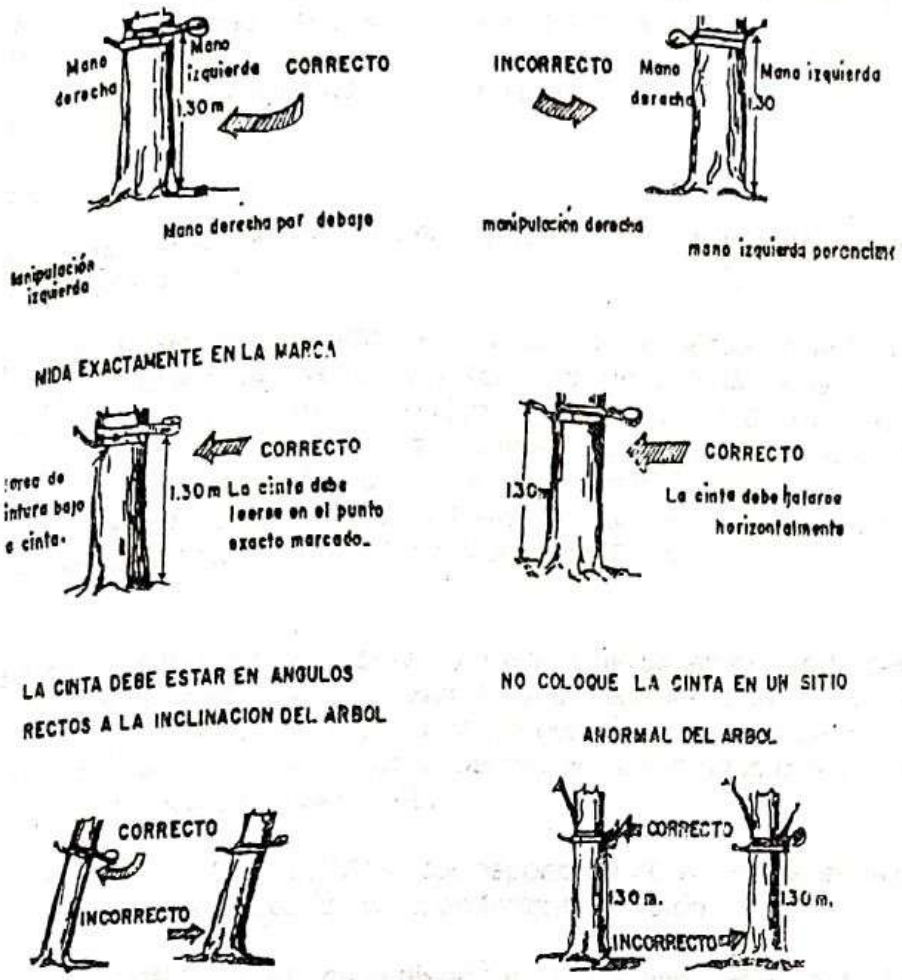


Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

La cinta diametrica, se usa principalmente para mediciones de árboles en pie. la medición del diámetro a la altura del pecho se efectúa frecuentemente con cinta diamétrica en vez de forcípula. Una cinta diamétrica – usualmente de acero esta graduada de una forma tal que se puede leer directamente el diámetro correspondiente a una circunferencia medida. La mencionen cinta, aunque mas baja, puede hacerse más precisamente que una simple medición con forcípula. Se cometen no obstante ciertos errores accidentales de medición cuando la cinta no se mantiene exactamente a la altura prescrita o ciando no se adhiere fuertemente alrededor del tallo (ver figura 2).[31]

[29] Ibid.
[30] Idib
[31] Ibid

Escaneado con CamScanner



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Figura 2. Uso de la cinta diamétrica

3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: el área basal se define como la superficie expresada en cm cuadrados o en metros cuadrados de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de un rodal.[32]

Esta sección trasversal se aproxima a la de un circulo pudiendo entonces calcularse el área a partir de la formula Standard. Si la sección transversal se toma al d.a.p se llama "área basal", de lo contrario será "área de la sección trasversal a X altura ". El área basal total o de clases especificas de árboles por unidad del área, tal como área basal por

[32] Ibid

Escaneado con CamScanner

hectárea es una expresión descriptiva muy útil que pueda usarse por ejemplo para indicar la densidad del rodal en una clase de sitio determinada. [33]

La formula para el área basal de un árbol es:

$AB = \pi d^2/4$

Las áreas de las secciones transversales en los extremos de una troza, se calculan de igual manera.[34]

El área basal de un rodal por unidad de superficie puede estimarse midiendo los diámetros (d.a.p) de los árboles sobre un área dada, convirtiendo luego los diámetros individuales a áreas de la sección trasversal y sumándolos. Este método requiere la determinación de los limites v de un área y la medición de todos los árboles de las clases seleccionadas. Otro método es el de las parcelas de dimensiones variables de Bitterlich, el cual permite calcular el área basal por unidad de área sin necesidad de establecer parcelas o de determinar los límites del rodal forestal.[35]

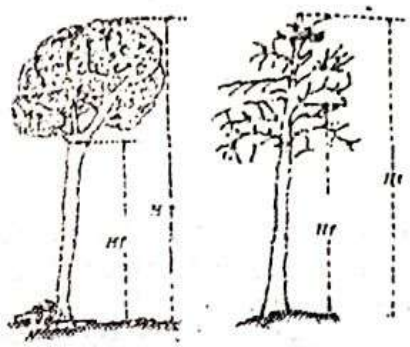
3.2.3.4 La altura de los árboles. La altura de un árbol puede ser medida o estimada y expresada en metros o en trozas de una cierta longitud. En ciertos casos es necesario determinar la altura del fuste o altura comercial, la cual se complementa a veces con medicines de altura total. A continuación se definirán los diversos conceptos de altura de uso mas frecuente con dasométrias.[36]

- ALTURA DEL TOCON: corresponde a 30 cm sobre el nivel del suelo medido en lado más alto de la colina en terreno inclinado.[37]
- ALTURA TOTAL: es la distancia entre el nivel del suelo y el ápice del árbol.[38]
- ALTURA DEL TALLO O FUSTE: en las frondosas, es al distancia comprendida entre el nivel del suelo y la iniciación de la copa. En el caso de las confieras esta altura se considera igual como en las frondosas si la iniciación de la copa puede verse. Si no, es la distancia entre el nivel del suelo y el diámetro superior del fuste, igual a 10 m. Ver figura 3.[39]

[33] Ibid
[34] Ibid
[35] Ibid
[36] Ibid
[37] Ibid
[38] Ibid
[39] Ibid

Escaneado con CamScanner

Figura 3. Altura del árbol



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

- ALTURA COMERCIAL: es la altura del fuste, reducida en la longitud de aquellas secciones no adecuadas para utilización industrial (desde la parte superior del tocón).[40]

3.2.3.5 Cociente de forma. Junto con el diámetro a la altura del pecho y la altura, el cociente de forma es la característica más importante, que determina el volumen del fuste de un árbol. El concepto de cociente de forma se introdujo en la literatura forestal en 1898 y 1899 por Schuberg y schiffel. Este cociente de forma"k" se define como la relación entre un diámetro Di a una cierta altura y el d.a.p.[41]

K= Di/d.a.p

En el pasado, el diámetro a la mitad de la altura total fue el mas frecuentemente usado y el coeficiente de forma así definido se llamó "cociente normal de forma de Schiffel". Se pensó originalmente que para una especie dada, creciendo en un sitio determinado, este cociente de forma podría tener el mismo valor sin tener en cuenta el tamaño del árbol. Esto no se cumplió por que la base abultada de los árboles grandes influencias considerablemente el d.a.p y por lo tanto el valor del cociente de forma. Por otra parte, para árboles pequeños, el diámetro superior se aproxima gradualmente al d.a.p y para árboles de exactamente 2.60 m de altura, el cociente normal de forma viene a ser igual a 1.[42]

Con el fin de evitar la coincidencia del diámetro superior en este caso limite con el d.a.p. los forestales introdujeron el llamado "cociente absoluto de forma de Jonson", definido como el diámetro a la mitad de la altura a partir de la altura del pecho dividido por el d.a.p. aunque este cociente de forma es una mejor medida de la forma del árbol que el cociente

[40] Ibid
[41] Ibid
[42] Ibid

Escaneado con CamScanner

normal, varia sin embargo para árboles de diferentes tamaños. Para los sólidos teóricos, los cocientes de forma absolutos so, con independencia del diámetro o altura del sólido:[43]

1.00 para el cilindro
0.707 para el paraboloide
0.500 para el cono
0.354 para el neloide

La utilidad practica de los cocientes de forma se limita por dos razones principales: a) el diámetro de un árbol en la mitad de su altura total no es fácilmente medible en el bosque y b) como se indico antes, tanto el cociente normal como el absoluto no son expresiones puras de la forma del árbol debido a que no son completamente independientes de diámetro y altura. Por ejemplo los cocientes de forma indicados en el cuadro 1 para Pinus hartwegii disminuyen con el incremento del diámetro y la altura.[44]

Cuadro 5. Cocientes absolutos de forma para diferentes diámetros y alturas en Pinus hartwegii.

d.a.p (c.c) pulg	altura total en pies				
	40	60	80	100	120
8	0.69	0.69	0.68		
12		0.68	0.67	0.67	
16		0.68	0.67	0.66	0.65
20			0.66	0.66	0.66
24			0.66	0.65	0.64
28			0.66	0.65	0.64
32			0.65	0.64	0.63

Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Para otras especies las relaciones pueden ser diferentes y pueden determinarse solamente sobre la base de mediciones actuales.[45]

3.2.3.6 Clase de forma. Originalmente, el término clase de forma se aplico a cierto rango de cocientes de forma u otras medidas numéricas de la forma del árbol, los árboles con un cociente de forma entre:[46]

0.575 - 0.625
0.625 - 0.675
0.675 - 0.725

Estarían así considerados en las clase de forma 0.60 – 0.65 y 0, 70 respectivamente.[47]

[43] Ibid
[44] Ibid
[45] Ibid
[46] Ibid
[47] Ibid

Escaneado con CamScanner

En años recientes el termino clase de forma se ha usado en sentido diferente. Se define como la relación entre el diámetro sin corteza en lo alto de la primera troza de 16.3 pies (aprox. 5 m) al d.a.p. con corteza. La relación de los dos diámetros se expresa a menudo como porcentaje en vez de un decimal.[48]

3.2.3.7 Densidad. Es el número de árboles registrados por unidad de superficie o área total del muestreo. Su conocimiento es importante, debido a que la influencia de la especie en un ecosistema depende en gran parte de su densidad. Se calcula de la siguiente manera:[49]

$$D = \frac{\text{Número de árboles}}{\text{Área total del muestreo en Ha}}$$

3.2.3.8 Abundancia: Es el número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **abundancia absoluta** se refiere al número total de individuos por especie contabilizados en el inventario.[50]

Aa= Número de individuos por especie.

La **abundancia relativa,** es la relación porcentual en que participa cada especie frente al número total de árboles. Para el calculo se emplea la siguiente ecuación:[51]

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número de individuos en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.9 Frecuencia: Es la presencia o ausencia de una especie en cada una de las unidades de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **frecuencia absoluta** es la relación porcentual correspondiente al número de unidades de muestreo en que ocurre una especie entre el número total de las unidades de muestreo; para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[52]

$$Fa = \frac{\text{Número de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$$

La **frecuencia relativa** es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie entre la sumatoria total de las frecuencias absolutas de todas las especies registradas en el inventario. Para el cálculo se emplea la siguiente formula:[53]

---

[48] Ibid

[49] República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. ACOFORE. OIMT. Proyecto: Aplicación y Evaluación de Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible de los Bosques Naturales. Pd 8/97 rev 2 (f). Guias Técnicas; Para la Ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá D.C. Junio de 2002. 142 pp.

[50] Ibid

[51] Ibid

[52] Ibid

[53] Ibid

Escaneado con CamScanner

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Suma total de frecuencias absolutas}} \times 100$$

Las frecuencias absolutas se agrupan en cinco clases a saber:[54]

Clases	Frecuencia absoluta
I	1 -20
II	20.1-40
III	40.1 – 60
IV	60.1 – 80
V	80.1 -100

3.2.3.10 Dominancia: Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas; **la dominancia absoluta (Da)** de una especie se define como la sumatoria de las áreas básales de la misma especie presentes dentro de cada unidad e muestreo expresada en metros cuadrados. La **dominancia relativa** se expresa en porcentaje y esta dada por la relación entre el área basal de una especie y la sumatoria total de las dominancias absolutas de todas las especies registradas en el inventario; la ecuación empleada es:[55]

$$Dr = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal total en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.11 Estructura del bosque: Tiene por objeto conocer la organización espacial de las especies y el número de individuos en el área objeto de estudio. Para el conocimiento estructural del bosque, se utilizan indicadores cuantitativos como el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI)[56]

El IVI esta dado por la suma de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa y se utiliza para realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos de bosques. El valor máximo del IVI es de 300 y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie; los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominacia y las especies más representativas, entre otras características y su formula es la siguiente:[57]

$$I\,V\,I = Ar\,\% + Fr\,\% + Dr\,\%$$

Donde:

I V I: Índice de valor de importancia
Fr % : Frecuencia relativa
Ar % : Abundancia relativa
Dr % : Dominacia relativa

---

[54] Ibid
[55] Ibid
[56] Ibid
[57] Ibid

Escaneado con CamScanner

3.2.3.12 Coeficiente de mezcla: Se expresa como la proporción entre el numero de especies encontradas por el total de árboles inventariados; es el resultad obtenido es un número fraccionario que representa el promedio de individuos de cada especie dentro del tipo de bosque, es decir, da una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques y proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla. Para el calculo se emplea la siguiente relación:[58]

$$Cm = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Número total de individuos}}$$

3.2.3.13 Grado de agregación de las especies: Determina la distribución espacial de las especies y se calcula a través de la siguiente relación:[59]

$$Ga = \frac{Do}{De}$$

Donde:
Ga: Grado de agregación
Do. Densidad observada
De. Densidad observada

La densidad esperada se calcula de la siguiente manera:
$De = -\log_e (1-f/100)$

Donde:
De: Densidad esperada
Loge: Logaritmo
F: Frecuencia absoluta

Para efectos de calculo y para evitar que el logaritmo (Log_e) de cómo resultado indeterminado, cuando la frecuencia (F), sea igual a cien (100), se utiliza el valor 99.99, por consiguiente se tendrá: $Log_e (1-99.99/100)$.

La densidad observada (Do) se halla basándose en la siguiente relación:

$$Do = \frac{\text{Número total de árboles por especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}}$$

Para interpretar el grado de agregación se tienen los siguientes parámetros:

GA > a 1, indica tendencia al agrupamiento
GA > a 2, indica que la especie tiene una distribución agrupada
GA < a 1, indica que la especie se encuentra dispersa

3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas: Los inventarios se realizan con un fin previsto y previamente se fijan los limites mínimos a medir en el campo y como

[58] Ibid
[59] Ibid

Escaneado con CamScanner

el diámetro es una variable continua que puede adquirir cualquier valor dentro de los limites extremos, es conveniente establecer clases diamétricas que permitan agrupaciones de diámetros para facilitar el procesamiento de los datos.[60]

Con fundamento en lo señalado en el artículo 10 del Decreto 1791 de 1996, el inventario estadístico se realiza a partir de 10 cm de DAP, lo cual indica que las clases diamétricas se establecen a partir de este diámetro, en las siguientes clases:[61]

Clase	Rango
1	10 – 20
2	20,1 – 30
3	30,1 – 40
4	40,1 – 50
5	50,1 – 60
6	60,1 – 70
7	70,1 – 80
8	80,1 – 90
9	90,1 – 100
10	100,1 – 110
11	110,1 – 120
n	... .

Un bosque natural en condiciones normales, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas (o tamaño) de los árboles es semejante a una "J" invertida (curva exponencial), es decir, un alto numero de individuos por clases diamétricas pequeñas y un bajo numero de individuos por clase diamétrica alta, lo cual indica que en general, existe una regeneración natural alta, pero que por selección o competencia, solo un bajo numero de estas plantas puede llegar a un estado adulto.[62]

3.2.3.15 Estructura vertical: Una de las características de los bosques naturales tropicales es la diversidad de especies y tamaños, el gran numero de individuos y sus patrones complejos de distribución de las especies en capas o estratos entre el suelo y el dosel, dando como resultado la gran variabilidad en el numero de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque.[63]

La estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles y realizando la separación en capas o estratos, lo cual se hace extensivo a la separación de las copas de los árboles de un bosque. Dentro de esta concepción, se contemplan las siguientes definiciones: a) **estratificación de especies:** es la agregación de especies con alturas maduras, independientemente de la frecuencia de ocurrencia; b) **estratificación de individuos:** es la agregación de las alturas de los árboles maduros e inmaduros, teniendo como referencia un diámetro mínimo de medición.

[60] Ibid
[61] Ibid
[62] Ibid
[63] Ibid

Escaneado con CamScanner

c) **estratificación de masa foliar:** comprende la agregación de estratos de muchos individuos enfocados sobre un solo componente de la vegetación.[64]

3.2.3.15.1 Número de estratos. Se ha discutido frecuentemente el numero de estratos que presentan los bosques naturales. Melo (1997), cita diferentes clasificaciones propuestas por Olberg (1953) quien propone ocho categorías; Richards (1936) que concibe tres estratos d árboles y uno arbustivo; Taylor (1964) quien identifica cuatro estratos para los bosques de Ghana Fashawe (1954) que propone cuatro estratos para los bosques de la Guyana francesa y otros autores coinciden en que el perfil lo constituye un continuo de vegetación entre el suelo y el dosel.[65]

La presencia de las especies en los diferentes estratos es de gran importancia fitosociológica, especialmente si se trata de bosques irregulares y heterogéneos. La posición fitosociológica que ocupan las especies que integran la comunidad forestal, es posiblemente uno de los parámetros de mayor peso fitosociológico que designan el dinamismo y las tendencias de la comunidad estudiada y para ello puede decirse que una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esta presente en todos sus estratos arbóreos y para ello el inventario forestal permite caracterizar y establecer tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles.[66]

De otra parte, también se tomaron y con fundamento en los lineamientos de sostenibilidad los siguientes atributos por especie forestal inventariada.

3.2.3.16 Forma del fuste: Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol. Este índice es de gran importancia durante el madereo y en inventarios madereros, aunque raras veces se incluye como factor a ser anotado en estudios de parcelas permanentes de muestreo (PPM) y estudios de tasas de crecimiento. Pero de todos modos, la mala forma del fuste se correlaciona con la futura producción de madera, que puede verse afectada por prácticas silviculturales inapropiadas.[67]

3.2.3.17 Posición de la copa: Al margen del tamaño del tronco del árbol, se requieren algunos índices para evaluar la posición relativa de la copa de cada árbol respecto a sus vecinos. Estudios en plantaciones y en algunos rodales naturales homogéneos han mostrado que los árboles suprimidos o dominados, sean estos grandes o pequeños, generalmente crecen más despacio que aquellos expuestos o dominantes. El indicador de

---

[64] Ibid
[65] Ibid
[66] Ibid
[67] Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Escaneado con CamScanner

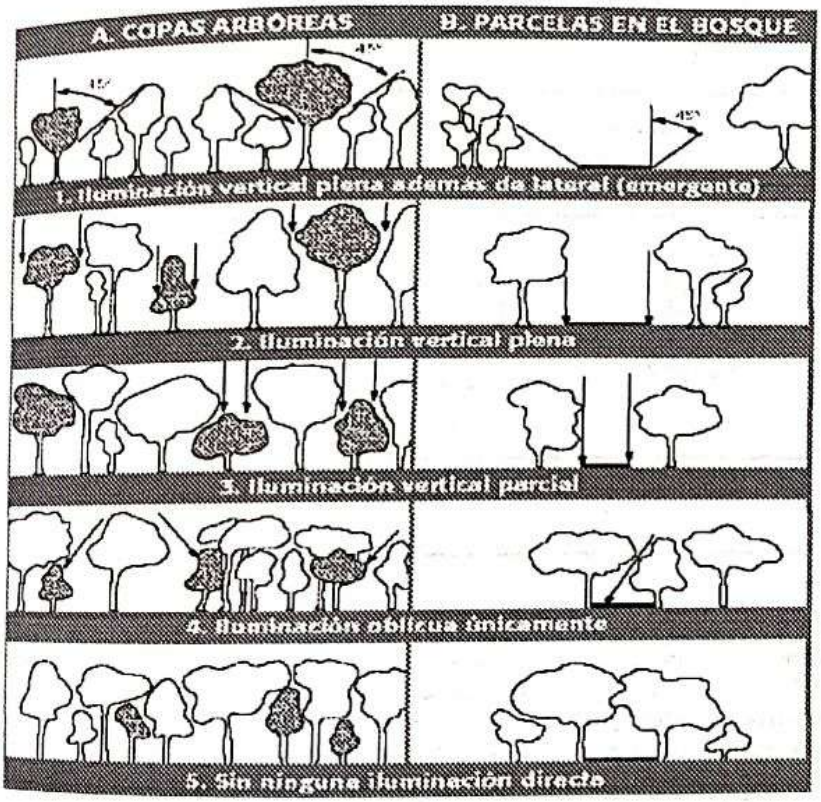
posición de copa es de gran importancia para modelos de crecimiento y posterior proyección de incrementos.[68]

3.2.3.18 Forma de la copa: Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad, cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. Synnott (1991) introduce el sistema de calificación de cinco puntos de Dawkins que ha sido ampliamente utilizado. A continuación se describen los códigos de las características de cada especie y del estado de desarrollo de cada árbol.[69]

3.2.3.19 Infestación por trepadoras. La infestación por lianas trepadoras tiene serios efectos en el incremento, forma de los árboles, sobrevivencia y producción futura de madera. Es un factor al que se debe dar seguimiento si la información se usa para modelos detallados de crecimiento y rendimiento (Synnott 1991).[70]

Para efectos del presente estudio los hemos clasificado en cuatro categorías que observamos en la Figura 6.

Figura 4. Diagrama de la Posición de la copa.

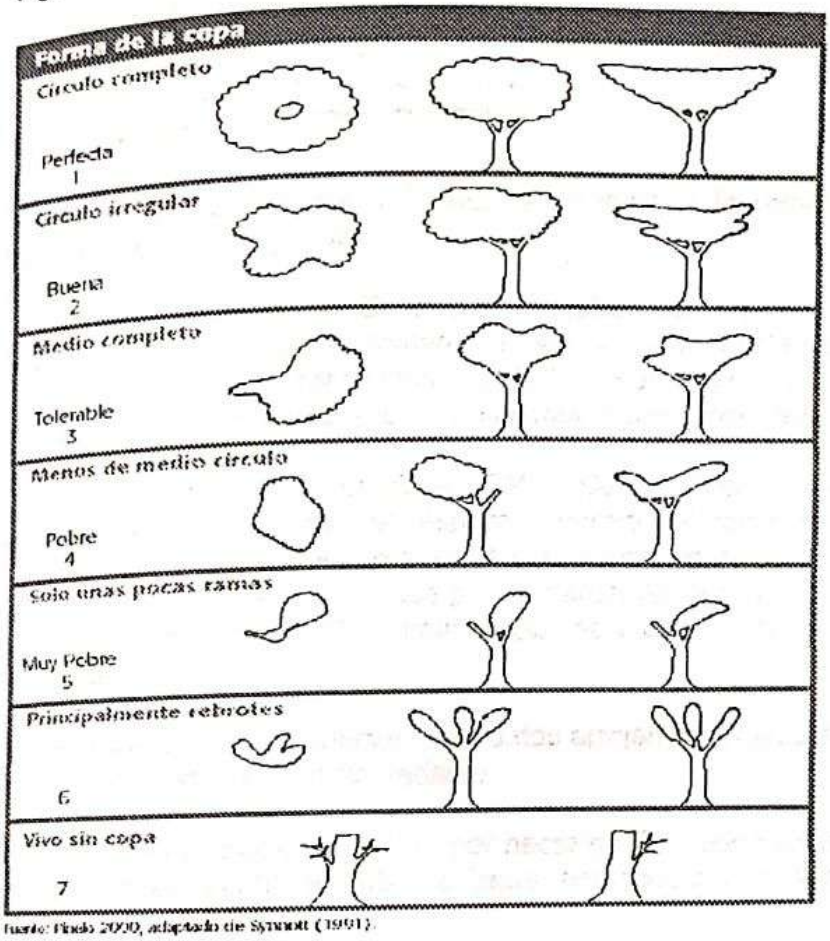


[68] Ibid
[69] Ibid
[70] Ibid

Escaneado con CamScanner

Fuente: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Figura 5. Diagrama de la Forma de la Copa.

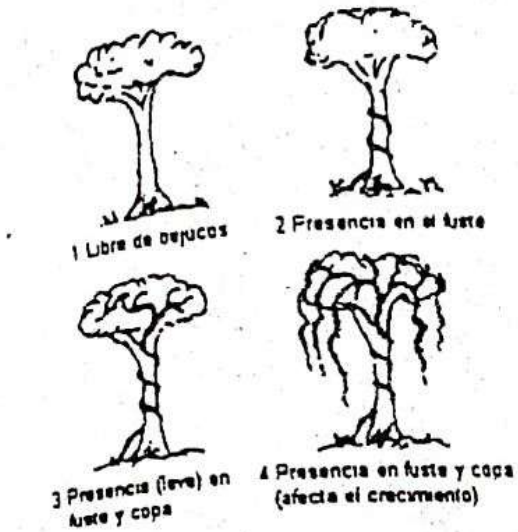


Fuente: Finol 2000, adaptado de Synnott (1991).

Citado por: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Figura 6. Clasificación de Trepadoras.

Escaneado con CamScanner



3.2.4 Precisión del Inventario. En este aspecto nos referiremos a la variable volumen para los siguientes estadígrafos:

3.2.4.1 *Error de muestreo:* El error de muestreo del inventario comercial fue de 9.26% es decir, que los datos que se tomaron en este inventario están dentro de los parámetros de confiabilidad en una probabilidad del 95% y por ende cumplen con el decreto 1791 de 1996, de otra parte la población forestal muestra homogeneidad en la variable volumen.

3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC). De los datos del inventario se infiere con una probabilidad del 95% que, se espera encontrar de todas la especies inventariadas un volumen mínimo por hectárea de 13.76 metros cúbicos por hectárea y un volumen máximo de 16.57 metros cúbicos por hectárea. Así mismo para las veinte (20) hectáreas un volumen mínimo de 82.5 metros cúbicos y como máximo 99.43 metros cúbicos por hectárea.

3.2.4.3 Coeficiente de variación. Los datos arrojan un Coeficiente de 2,15% y 0.33 metros cúbicos por hectárea de esta variable.

3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. Teniendo en cuenta que las unidades de muestreo cada una tiene 0,05 hectáreas, entonces para una hectárea se infiere un valor de 303 m^3 por hectárea.

3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. En este sentido en el capitulo concemiente a la unidad de corta se abordará de manera más exacta, por ser un inventario al 100% de intensidad de muestreo.

3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA.

En el predio del señor Luís Humberto Díaz se reportaron las siguientes especies forestales:

Escaneado con CamScanner

Cuadro 6. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Aguacatillo	NI	
2	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
5	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
6	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
7	Guandera	NI	
8	Helecho	NI	
9	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
10	Medio comino	NI	
11	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
12	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Encino, Guandera, Mate, Tinto, Cucharo y Granicillo, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Densidad por hectárea de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda la siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	Densidad Hectarea
1	Aguacatillo	1	6,67
2	Amarillo	3	20,00
3	Cancho	2	13,33
4	Cucharo	10	66,67
5	Encino	71	473,33
6	Granicillo	10	66,67
7	Guandera	66	440,00
8	Helecho	3	20,00
9	Mate	45	300,00
10	Medio comino	3	20,00
11	Pumamaque	3	20,00
12	Tinto	19	126,67
	SUMAS	236	1573,33

Escaneado con CamScanner

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Frecuencia, abundancias, dominancias absolutas y relativas e índices de valor de importancia de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
1	Guandera	3	12,50	66	27,97	2,11	37,12	77,59
2	Encino	3	12,50	71	30,08	1,74	30,55	73,14
3	Mate	3	12,50	45	19,07	1,03	18,18	49,75
4	Tinto	3	12,50	19	8,05	0,42	7,45	28,00
5	Cucharo	3	12,50	10	4,24	0,11	2,02	18,76
6	Granicillo	2	8,33	10	4,24	0,08	1,36	13,93
7	Medio comino	2	8,33	3	1,27	0,02	0,36	9,97
8	Cancho	1	4,17	2	0,85	0,06	1,06	6,08
9	Helecho	1	4,17	3	1,27	0,03	0,60	6,03
10	Pumamaque	1	4,17	3	1,27	0,03	0,59	6,02
11	Amarillo	1	4,17	3	1,27	0,02	0,30	5,74
12	Aguacatillo	1	4,17	1	0,42	0,02	0,40	4,99
	SUMAS	24	100,00	236	100,00	5,69	100	300

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos:

Cuadro 9. Abundancia por estrato de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ESTRATO INFERIOR DOMINADO	ESTRATO MEDIO CODIMINADO	ESTRATO SUPERIOR DOMINANTE	TOTALES
1	Encino	69	2	0	71
2	Guandera	64	2	0	66
3	Mate	45	0	0	45
4	Tinto	19	0	0	19
5	Cucharo	10	0	0	10
6	Granicillo	10	0	0	10
7	Amarillo	3	0	0	3
8	Helecho	3	0	0	3
9	Medio comino	3	0	0	3
10	Pumamaque	3	0	0	3
11	Cancho	2	0	0	2
12	Aguacatillo	1	0	0	1
	SUMAS	232	4	0	236

Escaneado con CamScanner

De este cuadro observamos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, con lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio.

3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA.

El volumen por clase diamétrica, agrupado en sus dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de los datos del inventario son:

Cuadro 10. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Guandera	66	2,11	17,27	17,27	0	0,00	0,00	0,00	66	2,11	17,27	17,27
2	Encino	71	1,74	15,00	15,00	0	0,00	0,00	0,00	71	1,74	15,00	15,00
3	Mate	45	1,03	7,66	7,66	0	0,00	0,00	0,00	45	1,03	7,66	7,66
4	Tinto	19	0,42	3,08	3,08	0	0,00	0,00	0,00	19	0,42	3,08	3,08
5	Cucharo	10	0,11	0,80	0,80	0	0,00	0,00	0,00	10	0,11	0,80	0,80
6	Cancho	2	0,06	0,45	0,45	0	0,00	0,00	0,00	2	0,06	0,45	0,45
7	Granicillo	10	0,08	0,44	0,44	0	0,00	0,00	0,00	10	0,08	0,44	0,44
8	Pumamaque	3	0,03	0,26	0,26	0	0,00	0,00	0,00	3	0,03	0,26	0,26
9	Aguacatillo	1	0,02	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,19	0,19
10	Medio comino	3	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	3	0,02	0,13	0,13
11	Amarillo	3	0,02	0,11	0,11	0	0,00	0,00	0,00	3	0,02	0,11	0,11
12	Helecho	3	0,03	0,10	0,10	0	0,00	0,00	0,00	3	0,03	0,10	0,10
	SUMAS	236	5,69	45,50	45,50	0	0,00	0,00	0,00	236	5,69	45,50	45,50

No = Número de árboles
A.B. = Área Basal en Metros cuadrados
VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.
VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Estos datos inferidos a una hectárea de bosque natural, se observan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	220	7,04	57,58	57,58	0	0,00	0,00	0,00	220	7,04	57,58	57,58
2	Amarillo	237	5,79	49,99	49,99	0	0,00	0,00	0,00	237	5,79	49,99	49,99
3	Cancho	150	3,45	25,54	25,54	0	0,00	0,00	0,00	150	3,45	25,54	25,54
4	Cucharo	63	1,41	10,27	10,27	0	0,00	0,00	0,00	63	1,41	10,27	10,27
5	Encino	33	0,38	2,67	2,67	0	0,00	0,00	0,00	33	0,38	2,67	2,67
6	Granicillo	7	0,20	1,51	1,51	0	0,00	0,00	0,00	7	0,20	1,51	1,51
7	Guandera	33	0,26	1,48	1,48	0	0,00	0,00	0,00	33	0,26	1,48	1,48
8	Helecho	10	0,11	0,87	0,87	0	0,00	0,00	0,00	10	0,11	0,87	0,87
9	Mate	3	0,08	0,64	0,64	0	0,00	0,00	0,00	3	0,08	0,64	0,64
10	Medio comino	10	0,07	0,43	0,43	0	0,00	0,00	0,00	10	0,07	0,43	0,43
11	Pumamaque	10	0,06	0,37	0,37	0	0,00	0,00	0,00	10	0,06	0,37	0,37
12	Tinto	10	0,11	0,32	0,32	0	0,00	0,00	0,00	10	0,11	0,32	0,32
	SUMAS	787	18,96	151,68	151,68	0	0,00	0,00	0,00	787	18,96	151,68	151,68

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

En estos dos últimos cuadros, observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

De otra parte, se aclara que la totalidad de las tablas en las clases diamétricas, con 10 centímetros de amplitud se encuentran en el Anexo 5.

La distribución de clases diamétricas de las especies forestales, las observamos en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Humberto Díaz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

CLASE DIAMETRICAS	RANGO	NUMERO DE ÁRBOLES	AREAS BASALES M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
I	10 - 20	175	2,42	17,72	17,72
II	20,1 - 30	53	2,54	21,86	21,86
III	30,1 - 40	8	0,73	5,93	5,93
IV	40,1 - 50	0	0,00	0,00	0,00
V	50,1 - 60	0	0,00	0,00	0,00
VI	60,1 - 70	0	0,00	0,00	0,00
VIII	> 70,1	0	0,00	0,00	0,00
	TOTALES	236	5,69	45,50	45,50

Escaneado con CamScanner

figura 7. Distribucion por clases diametricas del inventario del predio del señor LUIS H DIAZ. San Francisco 2006

Como podemos observar, las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

Para las especies forestales a solicitar en la Unidad de Corta de una hectárea para este predio las visualizamos en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luis Humberto Díaz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	3	0,08	0,64	0,64	0	0,00	0,00	0,00	3	0,08	0,64	0,64
2	Amarillo	10	0,06	0,37	0,37	0	0,00	0,00	0,00	10	0,06	0,37	0,37
3	Cancho	7	0,20	1,51	1,51	0	0,00	0,00	0,00	7	0,20	1,51	1,51
4	Cucharo	33	0,38	2,67	2,67	0	0,00	0,00	0,00	33	0,38	2,67	2,67
5	Encino	237	5,79	49,99	49,99	0	0,00	0,00	0,00	237	5,79	49,99	49,99
6	Granicillo	33	0,26	1,48	1,48	0	0,00	0,00	0,00	33	0,26	1,48	1,48
7	Guandera	220	7,04	57,58	57,58	0	0,00	0,00	0,00	220	7,04	57,58	57,58
8	Helecho	10	0,11	0,32	0,32	0	0,00	0,00	0,00	10	0,11	0,32	0,32
9	Mate	150	3,45	25,54	25,54	0	0,00	0,00	0,00	150	3,45	25,54	25,54
10	Medio comino	10	0,07	0,43	0,43	0	0,00	0,00	0,00	10	0,07	0,43	0,43
11	Pumamaque	10	0,11	0,87	0,87	0	0,00	0,00	0,00	10	0,11	0,87	0,87
12	Tinto	63	1,41	10,27	10,27	0	0,00	0,00	0,00	63	1,41	10,27	10,27
	SUMAS	787	18,96	151,68	151,68	0	0,00	0,00	0,00	787	18,96	151,68	151,68

Escaneado con CamScanner

4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO.

4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION.

Con la promulgación de la Constitución de 1991 y de la Ley 99 de 1993 se inicia una nueva etapa en la gestión ambiental del país ya que estas normas otorgan al tema la más alta jerarquía jurídica e institucional. Este avance normativo se complementa con la formulación de políticas ambientales que trascienden y permean todos los demás sectores de la vida nacional, confiriendo a los aspectos ambientales el mismo nivel que tradicionalmente se ha reconocido a los temas económicos y sociales.[71]

En desarrollo de la nueva normatividad y de los lineamientos de política referidos, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación propusieron la elaboración de una política de bosques para ser sometida a aprobación del Consejo Económico de Política Económica y Social (CONPES). Con este fin se conformó una mesa de trabajo en la cual se invitaron a participar representantes tanto del sector público como privado y se debatieron las diversas posiciones expuestas por los actores interesados. Tras un intenso trabajo, la mesa presentó un documento de propuesta, que a su vez fue consultado ampliamente con las Corporaciones Autónomas Regionales y con otras entidades públicas, así como con las organizaciones no gubernamentales y con la sociedad civil, recogiéndose en el texto final muchas de las inquietudes manifestadas en los talleres.[72]

Surtido el proceso de concertación y después de casi un año de trabajo, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación presentaron el documento a consideración del CONPES. En un hecho sin precedentes, el pasado 31 de enero el CONPES aprobó la "Política de Bosques", reafirmando con ello el compromiso al más alto nivel gubernamental de acoger y desarrollar las acciones planteadas en el documento como estrategias básicas que guiarán la actuación de los diferentes sectores del gobierno.[73]

La Política de Bosques tiene como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para alcanzar estos propósitos se formulan cuatro estrategias fundamentales que son:[74]

- Modernizar el sistema de administración de bosques,
- Conservar recuperar y usar los bosques naturales,
- Fortalecer los instrumentos de apoyo y
- Consolidar la posición internacional.

---

[71] República de Colombia. Politica de Bosques. Documento CONPES No. 2834. Minambiente-DNP: UPA. Santafé de Bogotá, enero de 1996
[72] Ibid
[73] Ibid
[74] Ibid

Escaneado con CamScanner

Las estrategias referidas brindan al tema un novedoso marco nacional que conlleva un giro radical en las tendencias de manejo forestal existentes, el cual debe ser desarrollado regionalmente por las Corporaciones, de acuerdo con las condiciones particulares de cada región.[75]

La Política de Bosques comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. Este documento define estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.[76]

En Colombia el 69% de la superficie continental es de aptitud forestal, pero sólo el 46% de dicha área está cubierta por bosques. Un buen porcentaje de las tierras incorporadas a actividades agropecuarias son de aptitud forestal, y su inadecuado manejo ha llevado a la pérdida de los nutrientes del suelo, la erosión y la alteración de las cuencas. Aunque no existe información precisa sobre la magnitud de la deforestación en el país, se estima que Colombia tiene una de las cinco mayores tasas de deforestación de bosque húmedo tropical en el mundo.

Las causas a las cuales se atribuye la deforestación en el país son, en orden de incidencia: la expansión de la frontera agropecuaria, la colonización, la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos, el consumo de leña, los incendios forestales y la producción maderera para la industria y el comercio. Este orden de incidencia varía regionalmente.[77]

La leña es el principal combustible utilizado en la cocción de alimentos por los habitantes del sector rural, debido principalmente a la falta de alternativas energéticas. A esto se suma el consumo de leña por sectores productivos, en particular el sector panelero. Para los próximos años, el requerimiento de leña asciende a 11 millones de toneladas/año, concentrándose en las zonas Andina y Atlántica.[78]

Al proceso de deforestación se suma la escasa reforestación y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país. En los últimos seis años sólo se plantaron 94 mil hectáreas y el total reforestado en las dos últimas décadas no supera las 300 mil hectáreas.[79]

El Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con Minambiente, el IDEAM, las Corporaciones y municipios, diseñará una estrategia encaminada a disminuir la presión sobre los bosques generada por el consumo de leña con fines energéticos. Esta estrategia incluirá alternativas energéticas de bajo impacto ambiental como plantaciones dendroenergéticas. Minminas estudiará instrumentos que incentiven la penetración de este energético, en particular vía precios. Minambiente, Minminas y Mintransporte diseñarán un programa y apropiarán los recursos para garantizar el suministro

[75] Ibid
[76] Ibid
[77] Ibid
[78] Ibid
[79] Ibid

Escaneado con CamScanner

ambientalmente sostenible de madera para la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura.[80]

El Gobierno Colombiano atendiendo los compromisos del UNFF identificó la urgencia de formular y aprobar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) como una estrategia global que consolide la política forestal y defina los programas prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. En el Consejo Nacional Ambiental celebrado el 5 de diciembre de 2000, aprobó de manera unánime la propuesta del PNDF presentada a su consideración por los Ministerios de Medio Ambiente, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio Exterior, Desarrollo Económico y el Departamento Nacional de Planeación.[81]

El PNDF ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años, trascendiendo períodos de Gobierno al constituirse en una política de Estado. El Plan se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación.[82]

Por último, la exitosa implementación del PNDF, como un resultado de la concertación entre los sectores público y privado, requiere un compromiso del conjunto de la sociedad que reconoce en los bosques una alternativa para su desarrollo ambiental, social y económico. Para ello se requiere que los diferentes planes de desarrollo regional y local incorporen los lineamientos y contenidos del PNDF.[83]

El PNDF dentro del programa: Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, menciona que "Las acciones de protección de bosques se inician de manera sustancial con la expedición de la Ley 2a. de 1959, que creó siete grandes Reservas Forestales[84] para el desarrollo de la economía, protección de suelos y la vida silvestre, la cual declaró aproximadamente 65 millones de hectáreas. Además se han establecido 47 unidades de conservación adscritas al Sistema de Parques Nacionales Naturales, que abarcan una superficie aproximada de 9.1 millones de hectáreas[85]. Adicionalmente, se han definido zonas bajo la categoría de Reservas Forestales Protectoras, que cubren alrededor de 275.000 hectáreas[86], se han registrado 453 hectáreas de reservas forestales protectoras declaradas por entidades territoriales departamentales y municipales y 81

---

[80] Ibid

[81] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2000.

[82] Ibid

[83] Ibid

[84] Reservas Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta; del Río Magdalena; de la Serranía de los Motilones; del Cocuy; del Pacífico; Central, y de la Amazonia.

[85] Correspondientes a cuatro categorías de las cinco existentes en la legislación, a saber: 34 Parques Nacionales, dos Reservas Naturales, Un Area Unica Natural y nueve Santuarios de Flora y Fauna.

[86] El 72% de ellas se localizan en la Zona Andina, el 10% en la Región de la Orinoquia, el 8% en la región Pacífica, el 6% en el Caribe y el 2% en la Amazonia

Escaneado con CamScanner

áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que cubren aproximadamente 17 mil hectáreas.[87]

El Ministerio del Medio Ambiente, a través del Programa Ambiental y de Manejo de los Recursos Naturales, Subprograma de Microcuencas, desde 1995 ha impulsado acciones de reforestación y recuperación de microcuencas, con modelos protectores, protectores productores, dendroenergéticos, agroforestería, cercas vivas y protección de márgenes, con prelación de especies nativas, y la participación activa de las comunidades en cerca de 39.000 hectáreas. Otras acciones encaminadas a recuperar áreas de importancia ambiental se han dirigido a la reforestación protectora por medio de otros programas y fuentes de financiamiento con recursos del presupuesto nacional, de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de los entes territoriales, Fondo Nacional de Regalías y transferencia del Sector Eléctrico, entre otros.[88]

Es por esta razón que en el presente Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una talas rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una intensidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como práctica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 10 hectáreas, pero se destinan 4 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar prácticas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

---

[87] Ibid
[88] Ibid

Escaneado con CamScanner

De las 6 hectáreas y con base en el inventario al 100% para las especies forestales que se aprovechan para leña se infieren los siguientes valores:

CUADRO 14. NUMERO DE ÁRBOLES, AREAS BASALES, VOLUMENES COMERCIALES Y TOTALES DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100%, INFERIDOS PARA LAS 6 HECTAREAS DE LA UNIDAD DE MANEJO DEL SEÑOR LUIS HUMBERTO DIAZ. MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. MAYO DE 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	6	0,14	1,16	1,16
2	Amarillo	48	0,9	6,92	6,92
3	Cancho	24	0,51	3,83	3,83
4	Canelon	30	0,76	4,58	4,58
5	Cucharo	66	1,05	8,75	8,75
6	Encino	1068	27,51	243,06	243,06
7	Granicillo	198	1,91	11,21	11,21
8	Guandera	1044	29,16	244,55	244,55
9	Mate	888	20,53	158,93	158,93
10	Medio comino	18	0,12	0,67	0,67
11	Morochillo	12	0,12	0,74	0,74
12	Motilon	12	0,29	2,58	2,58
13	Oyoco	6	0,21	1,91	1,91
14	Pepepava	36	1,32	13,42	13,42
15	Pumamaque	42	0,53	3,83	3,83
16	Tinto	360	10,55	89,51	89,51
SUMAS		3858	95,61	795,64	795,64

No = Número de árboles
A.B. = Área Basal en Metros cuadrados
VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.
VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el Anexo 1 (Mapogramas), en este orden de ideas abordaremos el plan de corta especial.

Escaneado con CamScanner

4.2.1 Plan de corta especial. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

4.2.1.1 Localización y linderos. La primera unidad de corta para esta unidad de manejo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Cuadro 15. Coordenadas geográficas de la primera Unidad de Corta, de la finca del señor Luis Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°08'07.58" - W076°51'43.97"
2	N01°08'07.35" - W076°51'40.93"
3	N01°08'06.94" - W076°51'44.17"
4	N01°08'07.48" - W076°51'46.01"
5	N01°08'05.11" - W076°51'46.80"

Datum WGS84

4.2.1.2 Planificación del inventario. Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas, las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el Anexo 4 se presentan las planillas de campo correspondientes a la primera unidad de corta.

Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento de leña son:

Cuadro 16. Especies forestales reportadas en el inventario forestal al 100% de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Vereda La Siberia. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Aguacatillo	NI	NI
2	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
5	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
6	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
7	Guandera	NI	NI
8	Helecho	NI	NI
9	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
10	Medio comino	NI	NI
11	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
12	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

Escaneado con CamScanner

4.2.1.3 Costos. Los costos de aprovechamiento que se incurren para la producción de leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Cuadro 17. Costos de aprovechamiento por pieza en el aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

GASOLINA (GALON)	5500	2/día
ACEITE QUEMADO (GALON)	5000	1/día
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	4000	1/día
FLETES DE MULAS	20000	4/día
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	15000	3/día
CORTERO (PIEZA)	50000	1/día
COCINERO	0	0
OTROS	0	0
Obrero para arreglo de caminos	15000	3/día
Obrero para socalar	15000	3/día

4.2.1.4 Análisis estructural.

4.2.1.4.1 Estructura horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

4.2.1.4.1.1 Densidad. En la Finca del señor Díaz, la densidad por hectárea de las especies solicitadas para aprovechamiento forestal es:

Cuadro 18. Densidad de las especies forestales en una hectárea de bosque natural de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales *Nombres Regionales*	Densidad 1 hectárea
1	Guandera	174
2	Encino	178
3	Mate	148
4	Tinto	60
5	Granicillo	33
6	Cucharo	11
7	Cancho	4
8	Pepepava	6
9	Amarillo	8
10	Pumamaque	7
11	Canelon	5
12	Medio comino	3

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	Densidad 1 hectárea
13	Morochillo	2
14	Motilon	2
15	Oyoco	1
16	Aguacatillo	1
	SUMAS	643

Las especies con mayores valores en la variable densidad son: Guandera, Encino, Mate, Tinto y Granicillo.

4.2.1.4.1.2 Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente abundancia:

Cuadro 19. Abundancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %
1	Guandera	174	27,06
2	Encino	178	27,68
3	Mate	148	23,02
4	Tinto	60	9,33
5	Granicillo	33	5,13
6	Cucharo	11	1,71
7	Cancho	4	0,62
8	Pepepava	6	0,93
9	Amarillo	8	1,24
10	Pumamaque	7	1,09
11	Canelon	5	0,78
12	Medio comino	3	0,47
13	Morochillo	2	0,31
14	Motilon	2	0,31
15	Oyoco	1	0,16
16	Aguacatillo	1	0,16
	SUMAS	643	100

4.2.1.4.1.3 Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente frecuencia:

Cuadro 20. Frecuencia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Guandera	3	8,33
2	Encino	3	8,33
3	Mate	3	8,33
4	Tinto	3	8,33
5	Granicillo	3	8,33
6	Cucharo	3	8,33
7	Cancho	3	8,33
8	Pepepava	2	5,56
9	Amarillo	2	5,56
10	Pumamaque	2	5,56
11	Canelon	2	5,56
12	Medio comino	2	5,56
13	Morochillo	2	5,56
14	Motilon	1	2,78
15	Oyoco	1	2,78
16	Aguacatillo	1	2,78
SUMAS		36	100

4.2.1.4.1.4 Dominancia: Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente dominancia:

Cuadro 21. Dominancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %
1	Guandera	4,86	30,49
2	Encino	4,59	28,77
3	Mate	3,42	21,46
4	Tinto	1,76	11,03
5	Granicillo	0,32	2,00
6	Cucharo	0,17	1,10
7	Cancho	0,08	0,53
8	Pepepava	0,22	1,38
9	Amarillo	0,15	0,94
10	Pumamaque	0,09	0,55
11	Canelon	0,13	0,80
12	Medio comino	0,02	0,12
13	Morochillo	0,02	0,13
14	Motilon	0,05	0,30
15	Oyoco	0,03	0,22
16	Aguacatillo	0,02	0,14
SUMAS		15,94	100

Escaneado con CamScanner

4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque: En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los mas utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual lo observamos en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Índices de Valor de Importancia, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
1	Guandera	65,89
2	Encino	64,79
3	Mate	52,81
4	Tinto	28,70
5	Granicillo	15,46
6	Cucharo	11,14
7	Cancho	9,49
8	Pepepava	7,87
9	Amarillo	7,74
10	Pumamaque	7,20
11	Canelon	7,13
12	Medio comino	6,14
13	Morochillo	5,99
14	Motilon	3,39
15	Oyoco	3,15
16	Aguacatillo	3,08
SUMAS		300

De otra parte en el inventario se realizó cuantificación de otras variables a saber:

4.2.1.5 Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta, presentan los siguientes indicadores.

Cuadro 23. Número de árboles por calidad de fuste, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	CALIDAD DEL FUSTE					SUMAS
		SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	
1	Encino	75	93	9	1		178
2	Guandera	19	117	38			174
3	Mate	19	103	26			148
4	Tinto	15	33	12			60
5	Granicillo	8	19	6			33
6	Cucharo	4	4	3			11

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	CALIDAD DEL FUSTE					SUMAS
		SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	
7	Amarillo	2	4	2			8
8	Pumamaque	2	5				7
9	Pepepava	2	4				6
10	Canelon	2	2	1			5
11	Cancho	1	2	1			4
12	Medio comino	2	1				3
13	Morochillo	1	1				2
14	Motilon		2				2
15	Aguacatillo		1				1
16	Oyoco			1			1
	SUMAS	152	391	99	1		643

De los cuales observamos que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento del aprovechamiento forestal se comenzará su aprovechamiento con los árboles que presentan defectos.

4.2.1.6 Forma de la copa. Las especies forestales presentan la siguiente forma de copa.

Cuadro 24. Número de árboles para la variable forma de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luis Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
1	Encino		79	68	28	3		178
2	Guandera		47	116	10	1		174
3	Mate		31	99	18			148
4	Tinto		22	30	8			60
5	Granicillo		13	17	3			33
6	Cucharo		3	8				11
7	Amarillo		3	4	1			8
8	Pumamaque		4	2	1			7
9	Pepepava		3	3				6
10	Canelon		2	3				5
11	Cancho		1	3				4
12	Medio comino		1	2				3
13	Morochillo			2				2
14	Motilon			1	1			2
15	Aguacatillo			1				1
16	Oyoco			1				1
	SUMAS		209	360	70	4		643

Escaneado con CamScanner

De los cuales visualizamos que los árboles se encuentran en su mayor porcentaje en la forma de la copa de buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

4.2.1.7 Posición de la copa. De esta variable los valores arrojados en el inventario al 100% de la primera unidad de corta son:

Cuadro 25. Número de árboles para la variable posición de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

		POSICION DE LA COPA						
No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	SIN COPA	SUMAS
1	Encino	7	152	13	5	1		178
2	Guandera		133	31	9	1		174
3	Mate	1	103	35	9			148
4	Tinto	5	47	4	4			60
5	Granicillo	1	14	16	2			33
6	Cucharo	1	8	2				11
7	Amarillo		7	1				8
8	Pumamaque		4	3				7
9	Pepepava		6					6
10	Canelon		4	1				5
11	Cancho		2	2				4
12	Medio comino		2	1				3
13	Motilon		1	1				2
14	Morochillo		1	1				2
15	Oyoco			1				1
16	Aguacatillo		1					1
	SUMAS	15	485	112	29	2		643

En este cuadro observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas.

4.2.1.8 Sanidad. Las especies forestales, presentan los siguientes valores en cuanto a su sanidad.

Cuadro 26. Número de árboles para la variable sanidad, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES	SANIDAD								SUMAS
		ARBOL SANO	ARBOL CAIDO VIVO	ARBOL ESTRANGULADO	ARBOL INCLINADO	FUSTE PODRIDO	FUSTE CON ATAQUE DE HONGOS	FUSTE CON CORTEZA MUERTA	FUSTE CON ATAQUE DE INSECTOS	
1	Aguacatillo	147	2		24		3	3		179
2	Amarillo	129	1	3	40					173
3	Cancho	114	1		32				1	148
4	Canelon	46		1	13					60
5	Cucharo	18			15					33
6	Encino	10			1					11
7	Granicillo	4			4					8
8	Guandera	5			2					7
9	Mate	6								6
10	Medio comino	4			1					5
11	Morochillo	4								4
12	Motilon	3								3
13	Oyoco	2								2
14	Pepepava	1			1					2
15	Pumamaque	1								1
16	Tinto				1					1
	SUMAS	494	4	4	134		3	3	1	643

En esta variable los árboles se encuentran en mayor proporción en sanos, e inclinados.

4.2.1.9 Trepadoras. Las especies presentan los siguientes valores:

Cuadro 27. Número de árboles para la variable trepadoras, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
1	Encino	75	98	5		178
2	Guandera	74	95	5		174
3	Mate	64	84			148
4	Tinto	27	30	3		60
5	Granicillo	23	10			33
6	Cucharo	5	6			11
7	Amarillo	4	4			8
8	Pumamaque	3	4			7
9	Pepepava	1	3	2		6
10	Canelon	4	1			5
11	Cancho	3	1			4
12	Medio comino	3				3

Escaneado con CamScanner

13	Motilon	1	1			2
14	Morochillo	2				2
15	Oyoco		1			1
16	Aguacatillo		1			1
	SUMAS	289	339	15		643

En la cual observamos que las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal so se requerirá de costos adicionales.

4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta las especies forestales en el inventario al 100% de la unidad de corta son:

Cuadro 28. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales registradas en el inventario forestal al 100% de intensidad de muestreo de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	1	0,02	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,19	0,19
2	Amarillo	8	0,15	1,15	1,15	0	0,00	0,00	0,00	8	0,15	1,15	1,15
3	Cancho	4	0,08	0,64	0,64	0	0,00	0,00	0,00	4	0,08	0,64	0,64
4	Canelon	5	0,13	0,76	0,76	0	0,00	0,00	0,00	5	0,13	0,76	0,76
5	Cucharo	11	0,17	1,46	1,46	0	0,00	0,00	0,00	11	0,17	1,46	1,46
6	Encino	177	4,43	38,49	38,49	1	0,16	2,02	2,02	178	4,59	40,51	40,51
7	Granicillo	33	0,32	1,87	1,87	0	0,00	0,00	0,00	33	0,32	1,87	1,87
8	Guandera	173	4,68	38,71	38,71	1	0,18	2,05	2,05	174	4,86	40,76	40,76
9	Mate	148	3,42	26,49	26,49	0	0,00	0,00	0,00	148	3,42	26,49	26,49
10	Medio comino	3	0,02	0,11	0,11	0	0,00	0,00	0,00	3	0,02	0,11	0,11
11	Morochillo	2	0,02	0,12	0,12	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,12	0,12
12	Motilon	2	0,05	0,43	0,43	0	0,00	0,00	0,00	2	0,05	0,43	0,43
13	Oyoco	1	0,03	0,32	0,32	0	0,00	0,00	0,00	1	0,03	0,32	0,32
14	Pepepava	6	0,22	2,24	2,24	0	0,00	0,00	0,00	6	0,22	2,24	2,24
15	Pumamaque	7	0,09	0,64	0,64	0	0,00	0,00	0,00	7	0,09	0,64	0,64
16	Tinto	58	1,37	10,72	10,72	2	0,39	4,20	4,20	60	1,76	14,92	14,92
	SUMAS	639	15,21	124,34	124,34	4	0,73	8,27	8,27	643	15,94	132,61	132,61

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Escaneado con CamScanner

De estas especies se solicita a partir de 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo, como lo observamos en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Luís Humberto Díaz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	0,7	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,02	0,13	0,13
2	Amarillo	5,6	0,11	0,81	0,81	0	0,00	0,00	0,00	5,6	0,11	0,81	0,81
3	Cancho	2,8	0,06	0,45	0,45	0	0,00	0,00	0,00	2,8	0,06	0,45	0,45
4	Canelon	3,5	0,09	0,53	0,53	0	0,00	0,00	0,00	3,5	0,09	0,53	0,53
5	Cucharo	7,7	0,12	1,02	1,02	0	0,00	0,00	0,00	7,7	0,12	1,02	1,02
6	Encino	124	3,10	26,94	26,94	1	0,11	1,42	1,42	125	3,21	28,36	28,36
7	Granicillo	23	0,22	1,31	1,31	0	0,00	0,00	0,00	23	0,22	1,31	1,31
8	Guandera	121	3,28	27,10	27,10	1	0,13	1,43	1,43	122	3,40	28,53	28,53
9	Mate	104	2,39	18,54	18,54	0	0,00	0,00	0,00	104	2,39	18,54	18,54
10	Medio comino	2,1	0,01	0,08	0,08	0	0,00	0,00	0,00	2,1	0,01	0,08	0,08
11	Morochillo	1,4	0,01	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,01	0,09	0,09
12	Motilon	1,4	0,03	0,30	0,30	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,03	0,30	0,30
13	Oyoco	0,7	0,02	0,22	0,22	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,02	0,22	0,22
14	Pepepava	4,2	0,15	1,57	1,57	0	0,00	0,00	0,00	4,2	0,15	1,57	1,57
15	Pumamaque	4,9	0,06	0,45	0,45	0	0,00	0,00	0,00	4,9	0,06	0,45	0,45
16	Tinto	41	0,96	7,50	7,50	1	0,27	2,94	2,94	42	1,23	10,44	10,44
	SUMAS	447	10,65	87,04	87,04	3	0,51	5,79	5,79	450	11,15	92,83	92,83

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE.

En este aspecto y con base en la guía técnica, obtenemos los siguientes datos:

$Ac = S / CC$

En donde:

Ac: área del cuartel de corta anual, en hectáreas
S: área de Unidad de Manejo Forestal, en hectáreas.
CC: ciclo de corta en años.

Escaneado con CamScanner

En el presente predio entonces nuestros valores serían:

Ac = 20 / 20
Ac = 1.

El volumen a aprovechar en el cuartel (posibilidad de volumen) durante el primer ciclo de corta se obtiene conociendo el volumen por hectárea de las especies autorizadas para aprovechamiento a partir del diámetro mínimo de corta (DMC), el cual se ha obtenido con el inventario. De esta manera:[89]

Vc = V (ha) x Ac

En donde,
Vc: volumen del cuartel, en m^3
V (ha): volumen por ha. A partir del diámetro mínimo, en m^3
Ac: área del cuartel en corta anual, en ha.

Para nuestro caso, entonces tendríamos los siguientes valores:

Vc = 132.61 m^3 x 1 Ha.

Vc = 132.61 m^3/ Ha.

La posibilidad en área con control de volumen permite el recorrido de la UMF durante el tiempo fijado para la realización de las cortas de aprovechamiento y las operaciones culturales (tratamientos) que se requieren en cada cuartel.[90]

Es indispensable controlar periódicamente la aplicación del manejo y si es el caso, proceder a los reajustes de la posibilidad que sean necesarios, comparando los resultados del inventario y el volumen efectivamente obtenido como posibilidad.[91]

A partir del segundo ciclo de corta, la posibilidad se obtendrá como resultado del crecimiento medio anual en volumen por hectárea de la masa remanente en el cuartel luego de la corta.[92]

Para nuestro caso tendríamos los siguientes valores:

Área de la UOF: 20 Hectáreas.

Crecimiento medio anual en volumen por hectárea: 1,5 m^3

Ciclo de corta: 20 años.

---

[89] Ibid
[90] Ibid
[91] Ibid
[92] Ibid

Escaneado con CamScanner

Área del cuartel de corta anual = 20/20 = 1 hectárea.

Posibilidad volumétrica del cuartel = 1,5 * 20 * 1 = 30 m^3

El volumen de 30 m^3 corresponde al crecimiento acumulado en el cuartel durante el ciclo de corta y es también crecimiento anual de la UOF:

Área de la UOF: 20 hectáreas.

Crecimiento volumétrico de la UOF: 20 * 1,5 = 30 m^3

Lo anterior significa que el cuartel de corta permite aprovechar anualmente el crecimiento de la UOF entera.

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizarán las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

4.4.1 Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta, y con base en los resultados del inventario 100%, se marcarán como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm, por tratarse de especimenes que, muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad está en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

4.4.2 Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se vaya a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que, en su caída, potencializan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.3 Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la E.I.R. ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

La mejora de la técnica de apeo, introduciendo la técnica de la corta dirigida permite presupuestar una disminución sensible de los daños a la vegetación circunvecina al árbol a derribar, así como la disminución de la afectación al tronco del mismo, debidos a daños mecánicos sufridos en su caída. De este modo, el menor daño al bosque remanente genera un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como

Escaneado con CamScanner

árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

Se capacitarán las personas que realicen esta labor en las prácticas de volteo, troceo, desrrame y repique de residuos. Para esto es importante el uso de una máquina: ergonómica, liviana, potente y veloz, de espada corta; que cumpla con las especificaciones de seguridad.

4.4.4 Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

4.4.5 Aserrado en bosque. Se emplearán solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario.

Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

4.4.6 Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizará al borde de vía carreteable se continuará haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un número mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0,5 m^3 por día; este número puede variar con la distancia y las condiciones del terreno. De acuerdo a lo anterior.

4.4.7 Productos a Extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1,5 m de longitud, principalmente.

4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte. Los productos obtenidos en el aprovechamiento (maderas rolliza) se destinará a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco.

Los productos primarios serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

4.4.9 Seguridad Industrial: El personal que laborará en cada una de las operaciones relacionadas con el aprovechamiento recibirá la capacitación necesaria para el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad industrial. De igual manera, el personal estará amparado bajo la normatividad legal laboral colombiana.

4.4.10 Consideraciones Ambientales En El Aprovechamiento Forestal: En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporte mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles, y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizará la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento.

Escaneado con CamScanner

En los períodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): El desembosque de la madera aserrada se hará utilizando mulas o caballos.

- Distancia máxima de acarreo: 1.000 m.
- Trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula

4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: Para hacer el aprovechamiento paralelamente, a nivel piloto, se realizarán las siguientes labores en la fase de apeo:

4.4.10.3.1 Marcación de árboles: los árboles aprovechables, serán previamente marcados con pintura llamativa.

4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: Para evitar daños durante las labores de apeo, puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas. La corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.10.3.3 Tala dirigida: Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

Con el anterior sistema resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por sí resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

4.4.11 Arrastre de trozas: Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. Arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. Este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana

4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: Las zonas de bosques protectores de cuerpos de aguas de acuerdo a la topografía detallada del predio levantada mediante la aplicación de la metodología de levantamiento topográfico como se observan en los respectivos mapogramas, nichos de fauna y suelos vulnerables, caracterizados en el ítem de descripción general, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de Ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

La delimitación de áreas de rastrojo y bosque secundario georreferenciadas y presentadas en cartografía anexa serán manejadas mediante la implementación de practicas silviculturales y serán objeto de protección e investigación.

Escaneado con CamScanner

4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL

4.5.1 Conceptos generales. Una vez realizada la primera cosecha de madera se originará un bosque remanente cuya condición ecológica y silvicultural requiere ser recuperada, en términos de lograr su rápida reconstrucción sucesional y alcanzar favorables tasas de productividad biológica y económica. De esta manera, se mantiene un ecosistema forestal sano y productivo que contribuya a la sostenibilidad del manejo forestal.

La herramienta fundamental para el anterior propósito es la Silvicultura. La aplicación del manejo silvicultural postcosecha del bosque estará orientada principalmente a la asistencia y conducción de la regeneración natural, con énfasis en las especies de interés económico, con el fin de permitir la existencia de poblaciones suficientes de las mismas, tanto en calidad como en cantidad; de manera tal que puedan ser cosechadas nuevamente de un modo persistente a través de intervenciones técnicas. Además, se busca acortar significativamente el proceso natural de recuperación y orientar el bosque a metas de producción prefijadas.

El manejo silvicultural será postcosecha y deberá realizarse siguiendo los lineamientos técnicos, económicos y sociales establecidos en un Plan de Manejo Silvicultural (PMS) realizado a propósito, que estará enfocado a las especies arbóreas maderables de interés de las comunidades locales. Pero, es evidente que, cuando existan otras alternativas económicamente viables, se podrá plantear y proponer un plan de manejo para otros productos, por ejemplo para la obtención de frutos silvestres, flores y follajes o de plantas ornamentales.

4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque. Esta dinámica se entiende a través de la silvigénesis, que es el proceso mediante el cual se reconstruye naturalmente el bosque. Inmediatamente después del aprovechamiento, se iniciará la colonización de los claros inducidos por las intervenciones, por parte de especies pioneras y algunas herbáceas, que durante los primeros 3 a 10 años alcanzan su auge presentando la mayor abundancia y frecuencia; al final de este ciclo aparecen especies heliófitas durables típicas de estos bosques, cuyo esplendor de regeneración en los claros va desde los años 7 u 8 de sucesión, hasta el año 20, (estimado). Paralelamente con el auge y dominancia de estas heliófitas durables empieza a tomar importancia ecológica la regeneración de brinzales y latizales de las especies esciófitas parciales, y otras más. Cuando la competencia entre, las heliófitas durables se ha acentuado y su población ha perdido la importancia ecológica inicial, entonces empieza el auge de la regeneración temprana de las especies esciófitas parciales y totales, con abundancia de latizales establecidos y fustales 1A (10 a 15 cm de DAP) de las mismas, es decir una población de especies típicas del clímax en inicio de maduración y consolidándose como las de mayor importancia ecológica dentro del bosque de terrazas bajo manejo.

Con los anteriores sucesos, en un período estimado de 10 a 15 años se espera tener un ecosistema forestal constituido por dos conjuntos de poblaciones de diferente edad y estructura: un primer conjunto lo conforman los árboles remanentes del aprovechamiento (brinzales, latizales y fustales de todas las especies) y el cual es de naturaleza marcadamente disetánea, el segundo conjunto proveniente de la regeneración originada

Escaneado con CamScanner

como consecuencia de la repoblación después del aprovechamiento a realizar a partir del presente PMF.

En este momento, sin haber realizado la cosecha y sin conocer la reacción inicial del bosque ante la intervención no es viable ni útil planificar un manejo silvicultural. El Plan de Manejo Silvicultural será formulado y aplicado al terminarse el aprovechamiento, cada unidad de corta y tiene cuatro propósitos específicos:

Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a 5 cm de DAP, de las especies de interés comercial para el usuario.

Proteger la regeneración de brinzales y latizales de dichas especies, ya existentes en el momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen su desarrollo.

Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para constituir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo.

Mantener las condiciones de funcionamiento del ecosistema o, por lo menos, minimizar su alteración.

4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural.

4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural

El primer paso para formular el Plan Silvicultural consiste en realizar el DIAGNÓSTICO DE LA REGENERACIÓN NATURAL, con el fin de obtener información sobre su potencial cualitativo y cuantitativo. Con sus resultados se toman las decisiones de tipo de tratamiento y prácticas silviculturales necesarias, con el objetivo de favorecer el establecimiento, el desarrollo y la conducción de la población forestal deseable. A partir de estos tratamientos se va construyendo con el tiempo un sistema silvicultural, mediante la investigación, experimentación y consolidación del PMS que, igualmente, será ajustado hasta obtener un Sistema Silvicultural válido para el bosque objeto del Manejo Forestal.

Algunos de sus objetivos particulares son:

- Evaluar el potencial cualitativo y cuantitativo de la regeneración natural existente, especialmente de las especies objeto del manejo silvícola.
- Caracterizar la estructura y la composición de la regeneración de las especies objeto de dicho manejo.
- Estimar la disponibilidad de energía para los mejores árboles de la regeneración de especies comerciales.
- Determinar necesidad e intensidad de tratamientos silviculturales y planificar las intervenciones correspondientes.

Escaneado con CamScanner

4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo. Los resultados del inventario forestal comercial realizado para este Plan de Manejo Forestal (PMF) mostraron que la población deseable dominante es la de fustales, por lo tanto, se ha decidido que el inventario más conveniente es el ML 1/2; para el cual se emplean unidades o parcelas de 10 x 10 m dispuestas en fajas de longitud variable, según el diseño estadístico utilizado. Para este PMS se empleará una Intensidad del 0,5%.

Se diseñará un Muestreo Sistémico en Fajas, que garantice una óptima representatividad del ecosistema

4.5.3.3 Grupos de especies. Debido a que la comunidad aprovecha todas las especies forestales no existirá clasificación de especies, pero se tendrá en cuenta aquellas de alta incidencia las que obedezcan a especies en vía de extinción como el cedro negro, granadillo, etc.. Esto permite priorizar a las poblaciones objeto del manejo silvicultural y hacer más eficientes los tratamientos silviculturales y sus resultados.

4.5.3.4 Variables diagnósticas. De acuerdo con la metodología de Malaya, se emplearán, medirán, anotarán, cuantificarán y analizarán seis variables: Posición de Copa, Calidad de Copa, Competencia de Copas, Índice de Existencias, Presencia de Palmas y Presencia de Lianas. Para su análisis se cuenta con una escala de calificación que unida a su frecuencia en líderes y sustitutos orientará sobre conclusiones para la formulación de tratamientos silviculturales.

4.5.3.5 Población a muestrear. De acuerdo con la metodología correspondiente, se medirán en cada parcela todos fustales y se anotarán las variables diagnósticas para el líder y el sustituto de especies deseables.

4.5.3.6 Resultados. Disponiendo de los resultados del Diagnóstico de la regeneración natural y del análisis de la vegetación se tendrán bases reales y confiables para delinear el Plan de Manejo Silvicultural acorde con las condiciones y el estado actual del bosque; componente que implementado con un buen manejo de los componentes económico, administrativo y social deberá conducir al logro de los objetivos específicos del manejo.

La intensidad, periodicidad, programación y costos de realizar los tratamientos silviculturales, en particular, y de desarrollar el plan de manejo, en general, varían de acuerdo con las condiciones físicas y biológicas del rodal objeto del plan, así como de las circunstancias sociales, económicas y legales de la región de San Francisco., en particular.

Por último, resulta importante anotar que cada vez que se coseche este bosque, en cada ciclo de corta, será necesario realizar un nuevo Plan de Manejo Silvicultural. Aquí se presenta el PMS para la primera intervención al bosque, correspondiente a la primera unidad de corta anual.

Escaneado con CamScanner

5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS.

Las amenazas debidas a la intervención humana por actividades socioeconómicas, actividades sobre la cobertura vegetal y usos del suelo, en la sub región de San Francisco, se centran en la deforestación. Este Plan de Manejo Forestal sostenible incluye objetivos tendientes precisamente a prevenir actividades que originen amenazas de este tipo.

5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA.

En la actualidad, predominan las fincas campesinas dentro de las cuales se ejercen actividades agrícolas con cultivos de pancoger, extensiones de pasto para el ejercicio de ganadería extensiva, áreas extensas de rastrojo y montaña o bosques naturales donde se realizan actividades de extracción de madera con destino al comercio local.

Las fincas campesinas tienen extensiones que en promedio oscilan entre las 10 y 100 hectáreas sobre las cuales sus habitantes acreditan en pocos casos la propiedad a través de escritura pública, en general el propietario demuestra su tenencia a través de un documento de compraventa o su posesión a través de los años de permanencia en la zona. De manera corriente, el cabeza de familia, quien tiene el dominio del predio, entrega como herencia, porciones de la finca a sus descendientes, subdividiéndola en secciones sobre las cuales se replica el modelo productivo predominante en proporciones menores.

Debido a la falta de legalización de los documentos de propiedad por parte de los habitantes de las fincas surgen algunos conflictos relacionados generalmente con linderos que delimitan las extensiones de bosque y corresponden a cada uno de los vecinos. Aunque estas situaciones no redundan en rupturas sociales definitivas, al interior de las comunidades se presentan fisuras que no permiten la convivencia tranquila entre sus habitantes. Igualmente dichas situaciones podrían implicar obstáculos a la ejecución de propuestas productivas en las cuales se requiere del trabajo mancomunado de todos sus habitantes.

5.3. IMPACTOS AMBIENTALES

El aprovechamiento forestal dendroenergético por extracción manual, generará una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales. El Proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación y la cualificación de las interacciones Proyecto-Medio Ambiente, de manera tal, que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales (positivas o negativas) debidas a la ejecución del mismo.

Escaneado con CamScanner

Con el fin de aplicar una metodología de fácil manejo y comprensión, la cual permitiera manejar la información de impactos tanto para las actividades del Proyecto y su incidencia en los componentes del ecosistema como un todo; y después de conocer cuales serán las variables más afectadas por el mismo, se implementó un proceso de identificación de impactos cualitativo en el cual se describe tanto el impacto como el elemento que resultará afectado.

En el aprovechamiento forestal se ejecutan algunas actividades que pueden producir impactos (ASPI), entre las cuales están:

1. construcción de caminos
2. tala, tumba, corta y trozado
3. arrastre y transporte de trozas
4. adecuación de sitios de acopio

En estas actividades se identificaron que hay variables ambientales que son susceptibles de recibir impacto, entre los componentes más vulnerables están el suelo, el paisaje, fauna, el agua, la vegetación y el económico.

A partir de esta identificación se puede mencionar que la mayoría de impactos son de carácter negativo, sin embargo las actividades que causan mayor impacto tanto al bosque como al suelo son la corta, el arrastre y transporte de trozas y la construcción de caminos.

Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Los impactos directos sobre la calidad del agua se producen localmente en la etapa constructiva de las mismas, por actividades que generen volúmenes de material sólido, el cual en gran parte es transportado hasta los drenajes, o donde las actividades del proyecto entren en contacto directo con el agua o se realice una intervención directa.

Desde el punto de vista socioeconómico, la actividad de aprovechamiento, puede considerarse como la actividad más significante. La mayoría de las sub-actividades requieren de mano de obra no calificada que puede ser suministrada por los sectores beneficiarios del proyecto. Esa acción generará un número de empleos indirectos, ocasionando un incremento en los ingresos familiares.

Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o a algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y ambientales.

El área está constituida por colinas y escarpes denudacionales con pendientes que varían dependiendo de la disección del paisaje entre 30 y sobre 65%; teniendo en cuenta la

Escaneado con CamScanner

identificación y evaluación de impactos ambientales, se determino que la cobertura de bosque primario se ve interrumpida por páramos zonales por lo que es necesario designarla como zona apta de protección, moderadamente apta para la conservación de humedales y actividades de ecoturismo, marginalmente apta para restauración e instalación de actividades agroforestales y no apta para la minería, ganadería y agricultura.

Las medidas de prevención en el aprovechamiento forestal dendroenergético, tienen como objetivo fundamental:

- Impedir el desarrollo de procesos erosivos (erosión superficial y remociones masales) en el área de estudio y como resultado de las actividades de aprovechamiento forestal.

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste y/o potenciar la regeneración del mismo.

- Conservar árboles semilleros de las especies aprovechadas dentro del área para realizar resiembras y potenciar su desarrollo a través de los procesos de regeneración natural, tales como: Guandera, Mate, Amarillo, Arrayan, Arrayanillo, Cancho, Canelo, Canelon, Cascarillo, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Morochillo, Motilon, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto.

- Enriquecimientos con las especies forestales endémicas.

- Aplicar prácticas técnicas silviculturales y de aprovechamiento.

- Definir métodos de transporte adecuados para cada área.

5.3.1 Medidas de compensación:

- Cubrimiento de áreas expuestas
- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste.
- Potenciar la regeneración natural del área.
- Recuperación o establecimiento de nuevas zonas de vegetación natural (reforestación, enriquecimiento florístico)
- Establecimiento de métodos de ordenación y aprovechamiento racional de la cobertura vegetal.

Escaneado con CamScanner

5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI).

CUADRO 30. Diagrama de Entradas -Procesos –Salidas

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES/PRODUCTOS
Masa boscosa	Construcción de caminos	Perdida de la cobertura vegetal, procesos de erosión.
	Tala, tumba, corta y trozado	Desprotección del suelo, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo (compactación y erosión).
Suelo	Arrastre y transporte de trozas	Compactación y erosión del suelo, afectación a la regeneración natural
	Adecuación de patios de acopio	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, disminución de la cobertura vegetal.

ASPI	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de caminos	Para la extracción de leña se hacen caminos empalancados o cubiertos de cerbatana de 2m aprox.	Perdida de la cobertura vegetal, principalmente de la regeneración natural y alteraciones al suelo.
Tala, tumba, corta y trozado	Se realiza limpieza a los árboles que están listos para aprovechamiento.	Perdida de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas al suelo, alteración del habitad de especies faunísticas y perdida de biodiversidad.
Arrastre y transporte de trozas	Listas las trozas se procede a transportarlas al centro de acopio.	Compactación al suelo y alteración de la regeneración natural.
Adecuación de patios de acopio	Antes de iniciar con la corta de los árboles se ubica en el terreno un centro de acopio cerca del sitio donde se valla a movilizar la leña.	Perdidas de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Escaneado con CamScanner

5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI)

1. Determinar los componentes ambientales que pueden ser afectados por el proyecto

Fase	Acciones del proyecto (ASPI)	Componentes del ambiente	FÍSICO					BIÓTICO			SOCIAL			
			Geomorfología	Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Vegetación	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Demográfico	Cultural	Político
	Construcción de caminos		X	x			x	x			X	X		
	Tala, tumba, corta y trozado		x	x	x	x	x	x	x		X	X		
	Adecuación de patios de acopio		x	x			x	x			X	X		
	Arrastre y transporte de trozas			x	x		x	x			X	X		

2. Determinar factores ambientales suceptibles de recibir impacto (FARI)

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR (FARI)	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
	Geomorfología			
	Suelo	Erosión	Perdida del suelo	Ton/m3
		Fertilidad	Contenido de nutrientes	Ppm
		Usos del suelo	Capacidad agropecuaria	Adimensional (%)
		Suelos desnudos	Arrastre de materiales	ppm
	Agua	Escasez	Disminución de caudal	Lt/seg
	Aire	ruido	Nivel sonoro	descibeles
	Paisaje	Calidad visual		
Biótico	Vegetación terrestre	Cobertura vegetal	Superficie cubierta	Has
		Regeneración natural	Nº de individuos por sp	Unidad
	Fauna terrestre	Población	Nº de individuos por sp	Unidad
Social	Económico	Nivel ingresos	Ingreso mensual	%
	Demográfico	Nivel de empleo	Tasa de empleo	%

Escaneado con CamScanner

5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD

Acciones del proyecto (ASPI)	Factor ambiental	SUELO			VEGET.		*PJE	*ECON	FAUNA		AGUA	#		X	
		Cambio del uso del suelo	Alteración en la estructura y textura del suelo	Suelos desnudos	Disminución de la cobertura vegetal	Regeneración natural	Calidad visual	Nivel de empleo	Alteración de la cadena trófica	Perdida del nicho ecológico	Calidad del agua	+	-	+	-
Construcción de caminos		-4/3	-3/3	-3/1	-4/3	-4/3	-2/1	+3/3	-2/2	-4/2		1	8	+3/3	-3/2
Tala, tumba, corta y trozado		-8/6	-9/7	-9/7	-9/9	-9/9	-9/9	+6/7	-4/3	-8/7		1	8	+6/7	-8/7
Arrastre y transporte de trozas		-5/4	-8/5	-2/1	-4/2	-5/3	-5/3	+6/4				1	6	+6/4	-5/3
Adecuación de patios de acopio		-3/2	-5/3	-4/2	-5/3	-3/2	-4/2	+4/2	-2/1	-2/2		1	8	+4/2	-4/2
NÙMERO	+	0	0	0	0	0	0	4	0	0					
	-	4	4	4	4	4	4	0	3	3					
PROMEDIO	+	0	0	0	0	0	0	+5/4	0	0					
	-	-5/4	-6/5	-5/3	-6/4	-5/4	-5/4	0	-3/2	-5/4					

Escaneado con CamScanner

5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas en los capítulos anteriores del presente documento, para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirará el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque

El aprovechamiento se realizará solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 centímetros. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los arboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efectos de fructificación sean objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 mts a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

Escaneado con CamScanner

6. CONSIDERACIONES SOCIALES

6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El aprovechamiento forestal, que se realizará en los bosques de la Asociación de aserraderos, carboneros y leñadores "ASERCARLEÑA", es importante para los habitantes de esta vereda puesto que con base en sus estatutos establece los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo regional, económico, ambiental, agropecuario para el bienestar social de la comunidad.
- Prestar los servicios que requieran opta la producción de aprovechamiento de los recursos naturales humanos.
- Mejorar el ingreso de los asociados a través de un mercado regional y nacional.
- Velar por que sus asociados mantengan una conciencia clara de sus deberes y derechos con la activa participación de todos.
- Para cumplir con los objetivos de la Asociación podrá estimular, establecer y mantener relaciones con otras entidades publicas o privadas con o sin animo de lucro que se identifiquen o sean afines con los objetivos que se persiguen.
- Desarrollar otras actividades conexas a los fines que persigue la Asociación.
- Trabajar por el engrandecimiento de la Asociación.

Por otra parte, porque permite restablecer el tejido social de la comunidad que, por causa de prácticas no sostenibles, venía deteriorándose a causa de los conflictos generados por su expansión. Así mismo, el bosque y la madera, manejados de conformidad con técnicas, sistemas y procedimientos de bajo impacto, se convierten en una alternativa sostenible que proporcionará beneficios sociales, económicos y ambientales a las actuales y futuras generaciones. Además, es una actividad que permitirá generar ocupación productiva a los habitantes locales, tecnificando su trabajo y permitiéndole el acceso seguro a la transformación de los productos y a su comercialización.

El aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, desde el punto de vista social, permitirá la cohesión de las comunidades locales alrededor de la generación de nuevas alternativas productivas con posibilidades sostenibles de generación de ingresos y ocupación para sus habitantes. Con ello permitirá elevar las condiciones y calidad de vida en términos de educación, salud y vivienda.

Las experiencias logradas alrededor del aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, por parte de las comunidades locales, permitirán afianzar y fortalecer lazos de convivencia y solidaridad social, importantes para restablecer el tejido social local y regional.

En la actualidad la principal forma de organización existente en la vereda es la Junta de Acción Comunal. A través de esta forma de organización se adelantan acciones estatales y programas y proyectos de beneficio social y de mejoramiento de sus actividades productivas. Igualmente, existen espacios para propiciar la participación de las comunidades y lograr consensos alrededor de planes y proyectos.

Escaneado con CamScanner

PLAN DE MANEJO FORESTAL

FINCA "EL CARMEN"

VEREDA CHORLAVIT
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

SOLICITANTE
MARCIA MARIANA NAVARRO

ELABORADO POR
ALEXANDER ROBERTO MELO BURBANO
Ingeniero Forestal

MOCOA, Junio de 2006

Escaneado con CamScanner

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INFORMACION GENERAL. 7
1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN. 7
1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA. 8
1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 8
1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO. 8
1.4.1 Solicitante 8
1.4.2 Responsable Técnico: 9
1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 9
1.5.1 Distribución y área. 9
1.5.2 Limites: 9
1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos: 9
1.5.4 Historia del Bosque: 9
1.5.5. Contexto social: 10
1.5.6 Fisiografía y drenaje 11
1.5.7 Cuerpos hídricos 12
1.5.8 Clima 12
1.5.8.1 Precipitación. 12
1.5.8.3 Vientos. 14
1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. 15
1.5.9 Suelo. 15
2. PLANIFICACION DE LA UNIDAD DE MANEJO. 17
2.1. ZONIFICACION 17
2.1.1 *Áreas de Producción:* 17
2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. 17
2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO 17
2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN. 17
2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS. 18
3. CARACTERIZACION ECOLOGICA Y FLORISTICA. 19
3.1. TIPOS DE BOSQUE. 19
3.2. INVENTARIO FORESTAL. 21
3.2.1 *Muestreo forestal* 21
3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud. 22
3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%. 24
3.2.2 Registro de la Información. 26
3.2.3 Método de cálculo. 26
3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: 26
3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P) 27

Escaneado con CamScanner

3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: 29
3.2.3.5 Cociente de forma. 31
3.2.3.6 Clase de forma 32
3.2.3.7 Densidad. 32
3.2.3.8 Abundancia 33
3.2.3.9 Frecuencia: 33
3.2.3.10 Dominancia: 33
3.2.3.11 Estructura del bosque 34
3.2.3.12 Coeficiente de mezcla 34
3.2.3.13 Grado de agregación de las especies 34
3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas 35
3.2.3.15 Estructura vertical: 36
3.2.3.15.1 Número de estratos. 36
3.2.3.16 Forma del fuste 37
3.2.3.17 Posición de la copa 37
3.2.3.18 Forma de la copa 37
3.2.3.19 Infestación por trepadoras. 37
3.2.4 Precisión del Inventario. 40
3.2.4.1 Error de muestreo 40
3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC) 40
3.2.4.3 Coeficiente de variación. 40
3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. 40
3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. 40
3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA. 41
3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA. 44
4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO. 48
4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION. 48
4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES. 53
4.2.1 Plan de corta especial. 53
4.2.1.1 Localización y linderos 53
4.2.1.2 Planificación del inventario. 53
4.2.1.3 Costos 54
4.2.1.4 Análisis estructural. 55
4.2.1.4.1 Estructura horizontal 55
4.2.1.4.1.1 Densidad.: 55
4.2.1.4.1.2 Abundancia 56
4.2.1.4.1.3 Frecuencia 56
4.2.1.4.1.4 Dominancia 57
4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque 58
4.2.1.5 Calidad del fuste. 59
4.2.1.6 Forma de la copa 60
4.2.1.7 Posición de la copa. 61
4.2.1.8 Sanidad 62
4.2.1.9 Trepadoras 63
4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento 64
4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE. 66

Escaneado con CamScanner

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO. 68
4.4.1 Marcación de árboles cosechables 68
4.4.2 Liberación de lianas precorta 68
4.4.3 Corta dirigida 68
4.4.4 Acopio de las trozas 69
4.4.5 Aserrado en bosque 69
4.4.6 Transporte menor 69
4.4.7 Productos a Extraer 69
4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte 69
4.4.9 Seguridad Industrial 69
4.4.10 Consideraciones Ambientales 69
4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): 69
4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): 69
4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles 70
4.4.10.3.1 Marcación de árboles 70
4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: 70
4.4.10.3.3 Tala dirigida: 70
4.4.11 Arrastre de trozas 70
4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: 70
4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL 70
4.5.1 *Conceptos generales* 70
4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque 71
4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural. 72
4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural 72
4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo 72
4.5.3.3 Grupos de especies 73
4.5.3.4 Variables diagnósticas 73
4.5.3.5 Población a muestrear. 73
4.5.3.6 Resultados. 73
5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 74
5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS. 74
5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA. 74
5.3. IMPACTOS AMBIENTALES 74
5.3.1 Medidas de compensación: 76
5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI). 77
5.3.3Caracterización del ambiente-acciones susceptibles de recibir impactos(FARI)78
5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD 79
5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO. 80
6. CONSIDERACIONES SOCIALES 81
6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA. 81

Escaneado con CamScanner

1. INFORMACIÓN GENERAL.

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV1. Áreas con pendientes de 3 a 7 y 7 a 12 %, terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm., nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, alto contenido de materia orgánica, sin pedregosidad, con presencia de ceniza volcánica, permeabilidad mediana. Suelos medianamente susceptibles a la erosión.[1]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[2]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[3]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[4]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[5]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluto. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[6]

---

[1] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[2] Ibid.
[3] Ibid
[4] Ibid
[5] Ibid
[6] Ibid

Escaneado con CamScanner

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Chorlavit", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

En la Finca El Carmen, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas Geográficas del Predio de la Señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°09'08.15"	W076°51'45	446
2	N01°09'09.95"	W076°51'59	356
3	N01°09'20.19"	W076°51'54	425
4	N01°09'33.14"	W076°51'49	268
5	N01°09'27.88"	W076°51'42	253
6	N01°09'20.19"	W076°51'45	372
7	N01°09'08.15"	W076°51'45	

Datum WGS84.

En el Anexo 1, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO.

1.4.1 Solicitante:

Marcia Mariana NAVARRO, identificado con la cédula de ciudadanía número 27.474.424 expedida en San Francisco, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Escaneado con CamScanner

1.4.2 Responsable Técnico:

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Agreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 21 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 12.6 Ha
Área de Reserva Forestal: 8.4 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo 1, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

1.5.2 Limites:

La finca El Carmen cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Lucio Navarro
SUR: Propiedad de la Nación
ESTE: Alfredo Zambrano
OESTE: Luteria Navarro

Lo cual se puede observar en el Anexo 1,

1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos:

La Finca El Carmen, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

1.5.4 Historia del Bosque:

Históricamente el bosque objeto de solicitud de aprovechamiento forestal ha sido sometido a la extracción selectiva por área de todas las especies forestales existentes dentro del bosque natural para el recuro leña, en especial para la combustión de las industrias de cal y ladrillo existentes en el municipio de San Francisco.

Escaneado con CamScanner

Desafortunadamente el usuario no ha realizado ninguna técnica ni práctica silvícola dentro de su finca, no empero, con el presente Plan de Manejo, en capítulos posteriores se harán las respectivas aclaraciones técnicas para permitir en el mediano y largo plazo rendimiento sostenido este predio.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en la subcuenca del río Blanco y personas externas a ella, que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

1.5.5. Contexto social:

San Francisco fue elevado a la categoría de municipio desde el año de 1991; cuenta con una población aproximada de 6100 habitantes, una tasa de crecimiento del 2.5% anual; de los cuales el 56% se encuentran ubicados en las zonas rurales y el restante 44% se encuentran en la zona urbana, distribuidos alrededor de 1280 familias, el 51.7% de la población total son hombres y el 48.35% son mujeres, la población con mas de 60 años de edad proviene en su mayoría del vecino departamento de Nariño, de donde se han calcado los sistemas de producción, las costumbres e identidades culturales.

Según el censo realizado por el DANE en 1993, la población del municipio esta distribuida de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de la población del Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO	NUMERO DE FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AREA RURAL	661	1777	1639	3416
AREA URBANA	519	1396	1288	2684
TOTAL	1180	3173	2927	6100

Fuente: DANE. Citado por; EOT Municipio de San Francisco.

La economía esta basada principalmente en el sector primario de la producción: ganadería, agricultura y extracción de recursos naturales; El sector secundario está representado por los productores de cal y ladrillos, y derivados lácteos. El sector terciario lo representan funcionarios públicos y diferentes comerciantes.

Dentro de este contexto la actividad económica más importante, en la zona plana, es la explotación de la ganadería de leche; en la parte agrícola se distinguen dos modalidades: la comercial y la de pancoger o de subsistencia. La primera dedicada especialmente al cultivo del fríjol bolón rojo, y en menor escala hortalizas, papa, muy poco maíz, lúlo, tomate de árbol, y repollo; la segunda, realizada principalmente por la población indígena, con cultivos de hortalizas y frutales (CUAYAL Y ROMO, 1994).

Escaneado con CamScanner

De los bosques primarios que se explotan se extraen especies para aserrío, producción de carbón, y tutores para fríjol. Según datos recopilados por CORPOAMAZONIA, se calcula una explotación anual de 25.200 m³ de leña, 4.500 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes, 30.000 de tutores, además de la gran cantidad de madera ilegal que es difícil cuantificar dadas las condiciones del medio.

El solicitante de aprovechamiento forestal dendroenergético, depende exclusivamente de la extracción forestal como medio de subsistencia y esta actividad económica la realiza desde hace aproximadamente 15 años.

1.5.6 Fisiografía y drenaje

Orográficamente el municipio de San Francisco, hace parte del Macizo Colombiano que se encuentra ubicado dentro de la región Andina.

Fisiográficamente, el municipio presenta dos paisajes bien diferenciados, una parte plana con una extensión aproximada de 3.612 Hectáreas, que hace parte del denominado Valle de Sibundoy, con una altitud de 2100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). La cual esta rodeada por una cadena montañosa que hace parte del Macizo Colombiano, caracterizado por ser un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su gran mayoría al 50%; alturas que oscilan entre los 750 m.s.n.m. a 3600 m.s.n.m. y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocasionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el ya mencionado Valle de Sibundoy (CUAYAL y ROMO, 1994).

El municipio presenta diversidad topográfica que se manifiesta en diversos grados; desde planas como el Valle de Sibundoy bañado por el río Putumayo, ondulado y lomerío, pie de monte amazónico, hasta montañosas, fuertemente escarpadas, como la zona desde el páramo de Cascabel hasta la quebrada del Portachuelo ubicada en la cordillera que lleva el mismo nombre.

La distribución del relieve y su área en el municipio de San Francisco, es la siguiente:

Cuadro 3. Distribución en porcentaje y área e hectáreas por tipo de relieve en el municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

RELIEVE	%	AREA Ha.
PLANO	6.4	3612
ONDULADO	15	8485.5
QUEBRADO	78.6	44472.5
TOTAL	100	56570

Fuente: Cuayal, Romo 1994.

Escaneado con CamScanner

La finca, posee gran cantidad de drenajes que abastecen a las microcuencas del municipio, en ella no se observa nacimiento de quebradas ni algún ecosistema que requiera su conservación absoluta respecto al recurso agua.

1.5.7 Cuerpos hídricos

El municipio se encuentra enmarcado dentro de dos cuencas hidrográficas; la del río Caquetá con un principal afluente el río Mocoa, formado por las corrientes de agua que nacen en el Macizo Colombiano; y la cuenca del Río Putumayo, formada por la corriente que recibe el mismo nombre y sus principales afluentes que en el municipio de San Francisco los constituyen el Río Blanco y el Río San Francisco.

Una característica especial de estas corrientes, es su dinámica torrencial que generan alto riesgo y gran aporte de sedimentos.

La cuenca del río Putumayo es la más grande, ocupando el 60% del total del municipio. Su pendiente corre en sentido Norte – Sur – Sureste – Sur – Norte, caracterizando dos subcuencas: la alta y la media, conformando una "U" cuyo vértice se sitúa en la cordillera de los Andes, en donde nacen gran cantidad de quebradas, todos estos cursos de agua tributan en el río Putumayo después de atravesar el municipio, este río también es el límite entre el municipio de San Francisco y los municipios de Sibundoy y Santiago.

La segunda cuenca en importancia es la del río Blanco, cuyo curso aunque distante, recoge el agua proveniente de casi una cuarta parte del territorio municipal mediante quebradas que nacen en una de las partes más altas del municipio. Esta recorre el lindero de sur a norte para luego unirse a las aguas del río Putumayo.

La tercera cuenca en importancia, es la del río San Francisco. Esta recorre el lindero occidental en sentido norte – Sur y aunque da origen al nombre del municipio, la cuenca ocupa menos de un décimo de su área. Recibe el agua de tres quebradas de recorrido corto que drenan una pequeña porción del centro occidente del municipio.

La siguiente cuenca en importancia es la del río Caquetá, representada por la parte alta del río Mocoa, cuyos afluentes son principalmente los ríos Minchoy, Susunga, Patoyaco, Titango, Tortuga y Vijagual.

Más al norte se encuentran afluentes del río Cascabel que también vierte sus aguas al río Caquetá. La cuenca de este río esta al Norte del Municipio, sin embargo pertenece en su mayor parte al Municipio de Mocoa.

1.5.8 Clima

1.5.8.1 Precipitación. El municipio por su posición astronómica, se ve afectado por la normal solar o paso de la Zona de Convergencia Intertropical CIT, que influye directamente sobre el régimen unimodal de lluvias y temperatura de la región.[7]

[7] Fredy Alberto FORERO PEÑA y, Hernandez Ayala Alex Leonel. ZONIFICACION FORESTAL Y PLAN GENERAL DE ORDENACION DE LOS BOSQUES NATURALES DEL MUNICIPIO DE SAN

Escaneado con CamScanner

Como consecuencia de la mayor ocupación del valle, tanto para los asentamientos humanos como para la producción agropecuaria, se cuenta con un gran número de estaciones, ubicadas en este sector, que en su mayoría son de tipo pluviométrico, y solo tres de tipo climatológico, mientras que para las partes altas del municipio solo se cuenta con estaciones pluviométricas ubicadas, una en la vereda Minchoy y tres más sobre la vía San Francisco – Mocoa. [8]

Los datos estadísticos de las estaciones metereológicas del municipio son:

Cuadro 4. Síntesis multianual de parámetros climáticos para las estaciones Sibundoy y San Francisco (Putumayo). Estación Sibundoy. Tipo CO. Latitud 01° 11" N. 76° 55" W. Elevación 2100 msnm.

MESES	PRECIPITACION mm		VIENTO m/s	TEMP C	HR (%)	EVAPOR	BRILLO	NUBOSID
						Mm	Horas	Octas
		*						
ENERO	88,7	177,5	2,5	16,4	83	77,9	114,9	6
FEBRERO	93,5	209,9	2,1	16,3	83	65,0	79,1	6
MARZO	125,0	266,8	2,4	16,2	84	64,0	79,5	6
ABRIL	145,0	281,9	2,4	16,2	84	61,7	74,5	6
MAYO	175,4	323,3	3,1	16,2	85	58,1	77,4	6
JUNIO	190,2	470,1	2,3	15,6	86	51,4	61,4	6
JULIO	189,9	528,4	2,5	15,0	86	49,2	62,8	7
AGOSTO	137,8	332,5	2,4	15,3	85	50,1	65,7	6
SEPTIEMBRE	116,6	264,4	2,0	15,6	85	56,9	71,1	6
OCTUBRE	114,3	176,2	2,1	16,2	83	74,0	100,3	6
NOVIEMBRE	106,5	164,0	2,3	16,5	82	79,7	107,3	6
DICIEMBRE	99,7	166,2	2,3	16,4	84	76,1	106,5	6
MEDIOS TOTALES	1582,6	3361,1	2,4	16,0	84	764,1	1000,8	6

Fuente: IDEAM, Citado Por Forero Peña y Hernandez Ayala

El 50% de las lluvias totales se presentan en los meses de Mayo a Agosto, el resto esta distribuido en porcentajes menores entre los periodos comprendidos entre Enero, Abril y Septiembre a Diciembre, el periodo más seco corresponde a los meses de Noviembre a Febrero. *No presenta heladas marcadas.*[9]

1.5.8.2 Temperatura. La temperatura media anual, tomando como referencia los datos de la estación climatológica de Sibundoy es de 16.2 °C, no presentándose oscilaciones

---

FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. Trabajo de grado presentado para optar al titulo de Ingeniero Forestal. Universidad del Tolima. Facultad de Ingenieria Forestal. San Francisco 2000.

[8] Ibid

[9] Ibid

Escaneado con CamScanner

marcadas de temperatura. Los máximos de temperatura se presentan en noviembre, diciembre y enero y los mínimos en junio, julio y agosto.[10]

El municipio no cuenta con estaciones meteorológicas completas y ubicadas en sitios representativos de la región, por lo tanto la temperatura de la zona montañosa se calcula a través de la variación altimétrica.[11]

1.5.8.3 Vientos. En el municipio tienen influencia los vientos planetarios, los cuales se encuentran en la zona tropical, definidos como alisios de noreste y sureste. Estos vientos convergen hacia el Ecuador donde se encuentra una zona de baja presión, llamada convergencia intertropical, la cual se desplaza en hemisferio norte en verano, originando la diferencia de lluviosidad en los diferentes meses del año.[12]

Influyen en la zona las masas de aire provenientes de la Amazonía, circulación que se altera debido a los ejes cordilleranos, dirección y profundidad de los valles; estableciendo distintos niveles de condensación, variación de presiones y temperatura, que dan origen a microclimas.[13]
Tienen gran influencia los vientos de carácter local, que acentúan la diferencia entre los regímenes de los valles y laderas. Estas corrientes influyen en la formación de neblinas en el pie de monte y vertientes cordilleranas.[14]

En lo referente a vientos de montaña durante el día, las temperaturas de los valles estimulan fenómenos de convección y se crean al mismo tiempo gradientes barométricos en las regiones próximas, lo que determina vientos que descienden por las vertientes un tanto fríos y secos, calificados como vientos catabáticos, que no permiten condensaciones y por tanto precipitaciones.[15]

En relación con los vientos del valle, se puede observar en la zona el fenómeno climático denominado efecto Föhen, debido a que por la vertiente del río Mocoa, ascienden vientos cálidos y húmedos, originando fenómenos de convección, lo que determina enfriamiento de las masas ascendentes por expansión adiabática, generando a su vez, condensación de energía latente, disminución de temperatura a medida que asciende el viento y origina abundante precipitación sobre esta vertiente. El aire al descender por la vertiente del río Putumayo, sufre un rápido calentamiento, provocando compresión adiabática, condensación de vapores de agua y precipitación en esta vertiente, con menor intensidad que en la vertiente del Mocoa.[16]

Junio, julio y agosto, son los meses que registran mayor velocidad de los vientos, con promedios de 2.1, 2.5, y 2.0 m/s respectivamente, los demás meses registran promedios de velocidad entre 1.7 y 1.8 m/s, lo cual indica que la velocidad del viento se mantiene

[10] Ibid
[11] Ibid
[12] Ibid
[13] Ibid
[14] Ibid
[15] Ibid
[16] Ibid

Escaneado con CamScanner

constante en la región, consecuencia de su configuración morfológica, temperaturas constantes y presiones mas o menos constantes.[17]

1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. El municipio presenta unos índices altos de humedad que oscilan entre el 83% y el 86%, la cual se relaciona directamente con la precipitación, temperatura, suelos y cobertura vegetal de la zona.[18]

La evaporación y brillo solar registran sus máximos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, como consecuencia de la baja en este periodo de las precipitaciones, mayor insolación y por tanto mayor temperatura.[19]

1.5.9 Suelo. En la formación de los suelos del Valle de Sibundoy han intervenido diferentes procesos de tectonismo, volcanismo, erosión hídrica, deposición de sedimentos, acumulaciones orgánicas y dinámica fluvial, que de igual manera han sido determinantes en la formación de los diferentes suelos que hoy en día se conocen.[20]

Su origen esta dado por el tectonismo (movimiento de la corteza terrestre), que elevó la cordillera oriental hace unos 3 a 5 millones de años hasta alturas entre 500 a 6000 m.s.n.m.[21]

Posteriormente, a finales del terciario, el intenso volcanismo del complejo de Bordoncillo, obstruyó la salida de Balsayaco. Las aguas de la cuenca hidrográfica del valle se represaron y se formó un lago que constituyó una base de erosión para dicha cuenca. Los sedimentos erodados y transportados por las corrientes que entraban al valle por el lado norte, fueron depositados en deltas de los ríos que formaron el lago y originaron el relleno de este. Al mismo tiempo el abrupto cambio de pendiente entre el valle y las laderas en el lado sur de éste, favoreció la aparición de abanicos aluviales. En los cortes de los caños y riachuelos se aprecian depósitos orgánicos, lo que indica que han sido derivados de un antiguo lago.[22]

En el valle se encuentran distribuidos los suelos en las siguientes posiciones fisiográficas: Suelos de origen coluvial, suelos de origen aluvial, suelos de origen coluvio aluviales, suelos de origen lacustre.[23]

Los suelos de la parte de lomerío y alta montaña corresponden, según ECSAM (1994), a las clases agrológicas III, IV y VI, caracterizados en general por un nivel de fertilidad muy bajo, aunque bien desarrollados en cuanto a cobertura, pero poco profundos o incipientes.[24]

---

[17] Ibid
[18] Ibid
[19] Ibid
[20] Ibid
[21] Ibid
[22] Ibid
[23] Ibid
[24] Ibid

Escaneado con CamScanner

Los suelos tipo III, se encuentran en la cuenca del río Putumayo, hacia la margen derecha de la quebrada la Cristalina. De igual forma este tipo de suelo se puede identificar en la zona contigua al caserío de Minchoy.[25]

Requieren de prácticas de manejo y conservación tales como: Control de erosión y agua, drenajes y fertilización. Son aptos para cultivo de tipo permanente y pastos con manejo.

Se presentan suelos tipo IV a una altitud de 2230 m.s.n.m, en el sitio denominado Portachuelo y en la margen derecha del río Minchoy o Mocoa, en la confluencia con la quebrada Minas.[26]

Requieren prácticas de manejo y conservación, control de erosión, aguas y drenaje principalmente, con vocación en la zona de tipo forestal.

En el resto de la región, se encuentran suelos tipo VI. Los cuales requieren medidas de conservación y manejo especial, con vocación forestal.[27]

En lo que respecta al uso del suelo, predomina una ocupación de tipo forestal. En las zonas con suelo tipo III, el uso está dado por pastos y en los alrededores de los caseríos de Minchoy, Patoyaco, Tamboscuro, entre otros, predominan los pastos con algunos cultivos de subsistencia.

Los suelos del municipio pertenecen a las asociaciones Santiago - Titango, Chorlaví, Secayaco, Balsayaco y San Francisco, la primera ocupa toda la parte norte del municipio, en una extensión aproximada del 50 % del total del mismo, la segunda se ubica hacia el suroriente, y las tres últimas localizadas en la parte plana o valle, en el suroccidente.

[25] Ibid
[26] Ibid
[27] Ibid

Escaneado con CamScanner

2. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO.

2.1. ZONIFICACIÓN.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 21 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

2.1.1 Áreas de Producción: Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 12.6 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo 1, Mapogramas)

2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 8.4 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo 1, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN.

Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

Escaneado con CamScanner

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS.

Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

Escaneado con CamScanner

3. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA.

3.1. TIPOS DE BOSQUE.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

De otra parte, se presenta el listado de especies forestales correspondiente a este tipo de ecosistema.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ACTINIDIACEAE	Saurauia brachybotrys	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales;hojas aserradas peludas;flor blanca,estambres amarillos.
ACTINIDIACEAE	Saurauia cuatrecasana	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales;hojas aserradas peludas.
ACTINIDIACEAE	Saurauia parviflora	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales, lisas;hojas aserradas;flor blanca,estambres amarillos.
ANACARDIACEAE	Toxicodendrum striatum	Manzanillo	Corteza lisa,tallo rojizo, hojas imparipinnadas que maduran en rojizo; flor blanca.
ANACARDIACEAE	Mauria heterophylla	Caspi colorado	Latex blanco;hojas con uno o mas folíolos;arbol que "pica".
ANNONACEAE	Ramondia quinduensis	Anon de monte	Corteza viva en tiras largas, olorosa como cuero de serpiente
ARALIACEAE	Oreopanax discolor	Mano de oso	Enves ferrugineo; tres lobilos,a veces una lamina
ASTERACEAE	Montanoa sp	Arbolboo	Tallo esponjoso;flores blancas;hojas grandes muy pecioladas
BERBERIDACEAE	Berberis conferta	Espino de monte	Espinas trifurcadas;hojas espinosas,glaucas en manojitos.
BETULACEAE	Alnus acuminata	Aliso	Estipulas libres;hojas de enves glauco o ferrugineo disbcas.
BIGNONIACEAE	Delostoma rosea	Navajuelo	Hojas con nectarios en la base, acorazonadas;flores rosadas.
BORAGINACEAE	Cordia acuta	Malborquín	Corteza viva en tiras largas,con olor a caña dulce,hojas asperas peludas.
BORAGINACEAE	Tournefortia fuliginosa	Frutepava	Corteza viva en tiras largas, olor a caña dulce,ramas verticiladas;ramitas morada-rojiza
BRUNELLIACEAE	Brunellia goudotii	Arracacho	Hojas verticiladas; estipulas libres.
CAESALPINIACEAE	Senna tomentosa	Alcaparro	Hojas pequeñas con nectarios;flores amarillas.
CHLORANTHACEAE	Hedyosmun bonplandianum	Silbador	Raices zancudas;oloroso,estipulas libres.
CLETHRACEAE	Clethra ovatifolia	Ajicillo	Ramitas,peciolos y hojas rojizas,botones rojizos,flores blanca
CUNONIACEAE	Weinmannia pubescens	Encenillo	Hojas pusbescentes,estipulas connadas,raquis alado,fruto capsular.
ELAEOCARPACEAE	Vallea stipularis	Raque	Estipula como niñon
ERICACEAE	Befaria a estuans	Carbonero,azalea de monte	Hojas elipticas,uninervadas,enteras,glaucas en el enves.
EUPHORBIACEAE	Alchornea bogotensis	Algodoncillo	Hoja acorazonada;nactarios en la base de los nervios;acuminada.
EUPHORBIACEAE	Euphorbia latáis	Lecho de cerca	Latex blanco,hoja lisa sin nectarios
EUPHORBIACEAE	Hyeronima colombiana	Candelo	Corteza rojiza,enves glauco,fruto mediano drupaceo
EUPHORBIACEAE	Phyllanthus salviaefolius	Cedrillo	Hojas simples;estipulas libres,hojas parecen compuestas.
FAGACEAE	Quercus humboldtii	Roble	Ramas verticiladas;hojas enteras lanceoladas;fruto capsulado.
GROSSULARIACEAE	Phyllonoma ruscifolia	Flor en hoja	Frutos sobre el raquis final de la hoja ;hoja elíptica.
GROSSULARIACEAE	Escallonia paniculada	Chibo	Tronco torcido;ramitas rojizas,hojas lanceoladas, lisas
HIPPOCASTANEACEAE	Billia colombiana	Manzano de monte,caniseco	Hojas con tres folíolos que maduran en rojizo.
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica	Nogal	Hojas compuestas por folíolos aserrados,fruto en drupa.
LAURACEAE	Ocotea calophylla	Laurel	Olorosa,hojas con enves amarillo,peludas.
LOGANIACEAE	Budleia cf.obovata	Gavilan	Hojas muy reticuladas,peludas,enves amarillento.
LORANTHACEAE	Gaiadendron punctatum	Mayo	Yamas rojizas,hojas con puntos negros,fruto rojizo,lechoso

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
MELASTOMATACEAE	Meriania nobilis	Amarraboyo	Tallo angulboso,peciolo y enves morado,flores moradas,grandes.
MELASTOMATACEAE	Miconia salicifolia	Mortiño,coneja	Hojas pequeñas,lanceoladas,enves ferrugineo,borde revoluto
MELASTOMATACEAE	Miconia theaezans	Niguito	Hojas lampiñas,elptico-lanceoladas anchas,acuminadas
MELASTOMATACEAE	Miconia versicolor	Mortiño	Hojas medianas,amarillentas en el enves;flores 5 a 6
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lepidota	Sietecueros	Hojas que maduran en rojizo, escamosas;flores moradas a rojizas
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lindeniana	Mayo	Hojas de 2 a 4 cm,flores vistosas con filamentos de largos
MIMOSACEAE	Mimosopsis quitensis	Guarango	Espinas largas,agudas,hojas bipinnadas con muchos folollos
MYRICACEAE	Myrica pubescens	Olivo de cera	Hojas verdes,aserrado-lanceoladas con puntos en el enves
MYRSINACEAE	Myrsine ferruginea	Espadero	Ramitas y enves ferrugineo,hojas lanceoladas,yema en espada
PIPERACEAE	Piper lanceaefolium	Cordoncillo	Aromaticos,hojas asimetricas, lanceoladas,flores en amentos
PODOCARPACEAE	Podocarpus oleifolius	Pino colombiano,chaquiro	Corteza escamosa,ramitas verticiladas,hojas uninervadas,gruesas.
PROTEACEAE	Panopsis rubra	Pepo,yolombo,umuy	Madera como roble,hojas elpticas de color café,peluditas;olor fetido.
PROTEACEAE	Roupala grabriflora	Gallinazo,carne de hambre	Olor a paico;madera como roble,hojas elpticas curvadas
RHAMNACEAE	Rhamnus pubescens	Cabo de hacha	Corteza viva olorosa, amarilla,hojas elptico-pubescentes,estipulas libres
ROSACEAE	Hesperomeles ferruginea	Cerote	Ramita y hoja ferruginea,aserrada,flor blanca,fruto drupaceo.
ROSACEAE	Hesperomeles heterophylla	Mortiño	Ramita y hoja ferruginea,hojas aserradas y variables en tamaño.
RUBIACEAE	Cinchona pubescens	Quina	Hojas que maduran en rojizo
RUBIACEAE	Palicourea angustifolia	Esmeraldo	Hojas elpticas,estipulas ocreas con 4 pestañas de 5 mm. cada una.
SALICACEAE	Salix humboldtiana	Sauce	Follaje verde amarillento,hojas aserradas,lineraes largas.
SOLANACEAE	Brugmansia candida	Borrachero blanco	Hojas olorosas,flor en campana grande blanca.
SOLANACEAE	*Brugmansia sanguinea*	Borrachero rojo	*Hojas olorosas,flor en campana grande rojiza, pendular*
SOLANACEAE	Cestrum coriaceum	Tinto	Corteza verdosa, mal olor;flores amarillo verdosas en tubito.
STAPHYLAEACEAE	Turpinia heterophylla	Papelillo	Corteza fisurada,estipulas y estipulillas, ramitas vidnosas.
STYRACACEAE	Styrax sp.	Estoraque	Enves blanco a ferrugineo,pelos estrellados rojizos;madera dura; fruto capsulado
SYMPLOCACEAE	Symplocos serrulata	Calabacito	Borde muy aserrado,fruto en trompo,nervios en reticulos;yema en espada.
THEACEAE	Freziera canescens	Cerezo de monte	Hojas en 2 filas, disticas,lisas, aserrada; yema en espada,fruto en baya.
THEACEAE	Freziera sericea	Cerezo de monte	Hojas disticas, aserradas;yema en espada,fruto en baya.
TILIACEAE	Heliocarpus popayanenses	Palo bobo, pestaña de mula	Corteza viva en tiras largas;muscilago,hojas acorazonadas palmeadas;estipulas libres.
VERBENACEAE	Citharexylum subcatum var hirtellum	Pendo de lo frio	Tronco liso, blancuzco,ramitas extendidas,hojas amarillentas,reticuladas;fruto rojizo.
VERBENACEAE	Aegiphila bogotensis	Tabaquillo	Tronco liso,ramitas subcuadrangulares,hojas anchas medianas,fruto cupulado
VERBENACEAE	Duranta sprucei	Espino	Espinas axilares,hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.
VERBENACEAE	Duranta sprucei var colombiensis	Espino	Espinas axilares,hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

Especies Arbustivas y subarbustivas:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Erato granatense	Arbolbquillo	Hojas dentosas, medianas,flor amarilla
ASTERACEAE	Erato vulcanicum	Arbolbquillo	Latex blanco,hojas palmeadas, bordes lobulados
ASTERACEAE	Ageratina conyzoides	Mannubio	Exudado resinoso,olboroso,escaso,hojas crenadas,bracteas.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Baccharis macrantha	Chilco	Ramitas y hojas resinosas, flores blancas,frutos con vilano
ASTERACEAE	Barnadesia spinosa	Espino	Espinas largas en fasciculos, flores moradas
ASTERACEAE	Calea caracasana	Carrasposa	Hojas asperas,tallos rectos fuertes,espinitas,flores amarillas
ASTERACEAE	Dalia lehmannii	Dalia	Tallos huecos con tuberculos,hojas congenitas,flores rosadas
ASTERACEAE	Eupatorium tinifolium	Salvio	Tallito y hojas peludas,flores blancas en abundancia
ASTERACEAE	Senecio andicola	Sedo	Cabezuelas con flores rayadas,singular lineas rectas
ASTERACEAE	Senecio mutisii	Sanabotodo	Enves de la hoja lanuginoso,hoja pequeña obroso; flores en caprtulo
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Hojas pinnadas,fololos enteros ovade-lanceolados
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Las hojas son pinnadas, con nectanos;fruto en legumbre,flores amarillas.
ERICACEAE	Cavendishia acuminata	Uvito,coral	Inflorescencia con bracteas grandes rojizas,fruto en baya.
ERICACEAE	Gaultheria cordifolia	Mortiño	Hojas rigidas,ovadas a ovado-cordadas;enves pilboso.
ERICACEAE	Thibaudia longifolia	Zanquevenado	Epifita,tubo bcalicinal,no articulado con pedunculo.
LAMIACEAEA	Lepichinia bullata	Salvielugo	Hojas muy reticuladas tallitos cuadrangulares,aromatica.
LORANTHACEAE	Dendrophthora clavata	Matapalo	Hemiparasita,follaje amarillo,hojas gruesas,ramitas violaceas.
MELASTOMATACEAE	Brachyotum ledifolium	Angelito	Hojas pequeñas,caliz rojizo,corola blanco-crema.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina mollis var. glandulifera	San juanito	Muy peluda,canescente,petalos morados de 12 mm.
PAPILIONACEAE	Psoralea mutisii	Ruchica	Hasta 2 m. de altura;flores azules en racimos terminales.
PAPILIONACEAE	Lupinus caucensis	Chocho	Hojas digitadas, peludas,flores moradas;frutos en legumbres.
PAPILIONACEAE	Lupinus humifusus	Chocho	Hojas digitadas peludas;flores moradas;frutos en legumbres.
POLYGALACEAE	Monnina sp	Tinto morado	Flores de color amarillo y morado como mosquitos.
SOLANACEAE	Lochroma umbrosum	Zarcillejo	Hojas peludas verde-rojizas;flor rosada tubular.
VERBENACEAE	Lantana boyacana	Venturosa	Hojas aserradas, olorosas,flores moradas en una cabecita.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

En el Anexo 2, se presenta la clasificación botánica realizado a las especies forestales que se utilizan en el aprovechamiento forestal, efectuado por laboratorio de botánica de la Universidad del Tolima.

3.2. INVENTARIO FORESTAL.

3.2.1 Muestreo forestal

Diseño de inventario. Para efectos del aprovechamiento forestal se planteo el siguiente diseño;

Escaneado con CamScanner

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud.

El muestreo al azar con fajas de igual longitud, se recurre a la división del área boscosa en parcelas o unidades de muestreo de igual tamaño de forma cuadrada o rectangular con una selección al azar y un mínimo de dos muestras en forma de fajas dentro de cada parcela o unidad de muestreo. Esto acorta las fajas y las vuelve de igual longitud, aumentando las unidades muestrales y manteniendo constante la unidad de muestreo, ganando estadísticamente y económicamente desde el punto de vista logístico.

Los estadígrafos y fórmulas utilizadas para los cálculos son:

a. Media del volumen:

$\bar{y} = \sum Yi / n$

Donde:

$\bar{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Area muestreada.

b. Varianza de las unidades muestrales.

$$S^2 = \frac{\sum (Yi - \bar{y})^2}{n - 1} = \frac{\sum Yi^2 - (\sum \bar{y})^2 \div n}{n - 1}$$

Donde:

$\bar{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

c. Desviación estandar de las unidades muestrales.

$S = \sqrt{S^2}$

Donde:

S^2 = Varianza de las unidades muestrales.

d. Varianza de la media.

Escaneado con CamScanner

$$S^2_{\bar{y}} = \frac{1 - F}{n} \left[\frac{\sum Yi^2 - (\sum \bar{y})^2 \div n}{n - 1} \right]$$

Donde:

F = Fracción de muestreo (n/N)

$\bar{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

e. Desviación estandar de la media.

$$S\bar{y} = \sqrt{S^2 \bar{y}}$$

Donde:

$S^2 \bar{y}$ = Varianza de la media

f. Coeficiente de variación.

$$CV\ \% = \frac{S\bar{y} * 100}{\bar{y}}$$

Donde:

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.

$\bar{y}$ = Volumen medio.

g. Error Estandar.

$$ES = \frac{S\bar{y} * 100}{\sqrt{n}}$$

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.
n = Número de unidades de muestreo.

h. Error de muestreo

$$EM\% = \left[\frac{S\bar{y} * T}{\bar{y}} \right] 100$$

Escaneado con CamScanner

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estándar de la media.
$\tilde{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

i. Limites de confianza.

$$\tilde{y} \pm S\tilde{y} * T$$

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.
$\tilde{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 4 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 12.6 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 0,95%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

PARCELA No	AREA HECTAREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	AREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	50	2,04	23,10	23,10
2	0,05	74	2,23	23,55	23,55
3	0,05	54	2,48	27,11	27,11
4	0,05	209	3,46	27,52	27,52
SUMAS	0,2	387	10,22	101,28	101,28
PROMEDIO PARCELA	0,05	96,75	2,55	25,32	25,32
PROMEDIO HECTAREA	1	1935	51,08	506,39	506,39

n =	4	Parcelas
N =	21	Hectáreas
T =	3,182	
f =	0,1905	
IM %	0,95	%

Escaneado con CamScanner

Para la variable Volumen:

VOLUMEN				
VARIANZA	1,0885			
DESVIACION ESTANDAR	1,04	M³/Ha		
EM	0,13			
EM % =	13,11	%		
COEFICIENTE VARIACION	4,12	%		
LIMITES DE CONFIANZA	25,32	±	3,32	M³/Ha
LIMITE INFERIOR	22,00	M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	28,64	M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	13,11	%		

Para la Variable Número de Árboles:

NUMERO DE ÁRBOLES				
VARIANZA	866,53			
DESVIACION ESTANDAR	29,44	M²/Ha		
EM % =	96,81	%		
COEFICIENTE VARIACION	30,43	%		
LIMITES DE CONFIANZA	96,75	±	93,67	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	3,08	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	190,42	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	96,81	%		

Escaneado con CamScanner

Para la variable Áreas Basales:

AREA BASAL				
VARIANZA	0,060			
DESVIACION ESTANDAR	0,24	M²/Ha		
EM % =	30,49	%		
COEFICIENTE VARIACION	9,58	%		
LIMITES DE CONFIANZA	2,55	±	0,78	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,78	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	3,33	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	30,49	%		

3.2.2 Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, se presentan en el Anexo 3 Planillas de campo inventario, y Anexo 4, Inventario al 100% de intensidad de muestreo. Para los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

3.2.3 Método de cálculo.

Para el presente estudio se adoptaron los siguientes métodos de cálculo, con base en las variables diagnósticas.

3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: (método clásico). El calculo del volumen de los árboles en pie es mas difícil que cuando estos se han tumbado e incluye en la formula general, cierta variables que es necesario conocer y medir de antemano. Estas variables

Escaneado con CamScanner

son diámetros o circunferencia a la altura del pecho (d.a.p.\c.a.p), altura del fuste (H) y factor de forma (f).[28]

Estos tres factores una vez calculados se combinan en la formula general del volumen que resulta entonces igual a:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} . H.f$$

Donde:

V = Volumen del árbol
π = constante (3.1416)
D = Diámetro a la altura del pecho.
H = altura del fuste
F = Factor de forma.

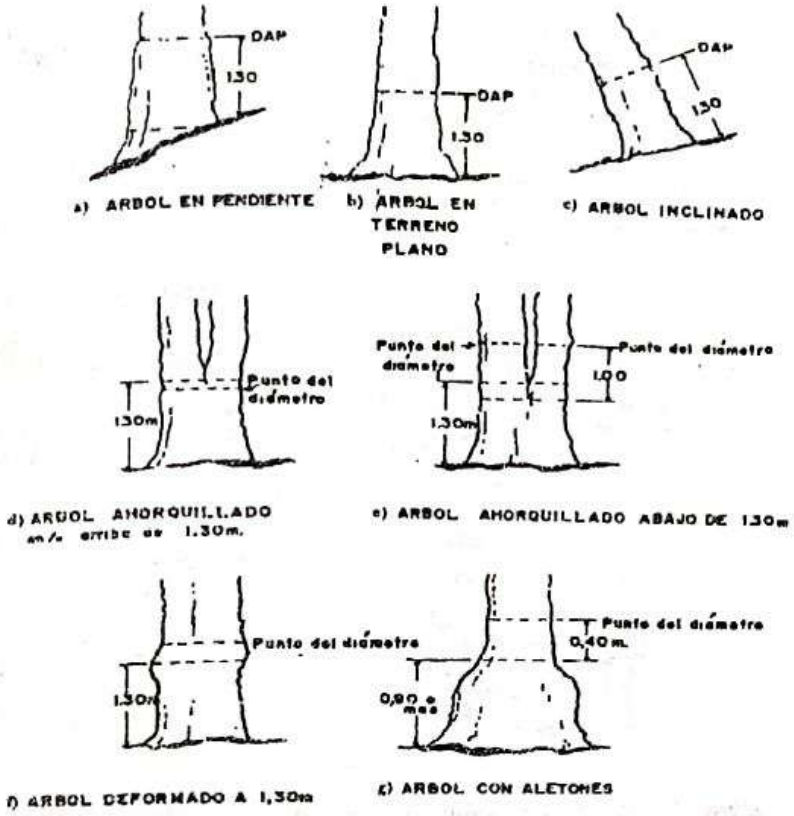
3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P). Es el diámetro medido a 1.30 m a partir del nivel del suelo para árboles en pie y en regiones montañosa, el punto de medida debe determinarse en el lado alto de la pendiente.[29]

El D.A.P es usado ampliamente como parámetro para la determinación del diámetro pero no es necesariamente el mejor para la evaluación del volumen del árbol. Otros diámetros por ejemplo a 1\ 10 o a la mitad de la altura están mas estrechamente relacionados con el volumen. Sin embargo, es un procedimiento difícil y largo medir estos diámetros en estudios extensos y el d.a.p es entonces preferido. Cuando el árbol presenta bambas, el diámetro se mide o estima sobre ellas (cuando llegan a mas de 1.30 m sobre el suelo) (ver figura 1).[30]

[28] UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144
[29] Ibid.
[30] Idib

Escaneado con CamScanner

Figura 1. Medición del D.A.P



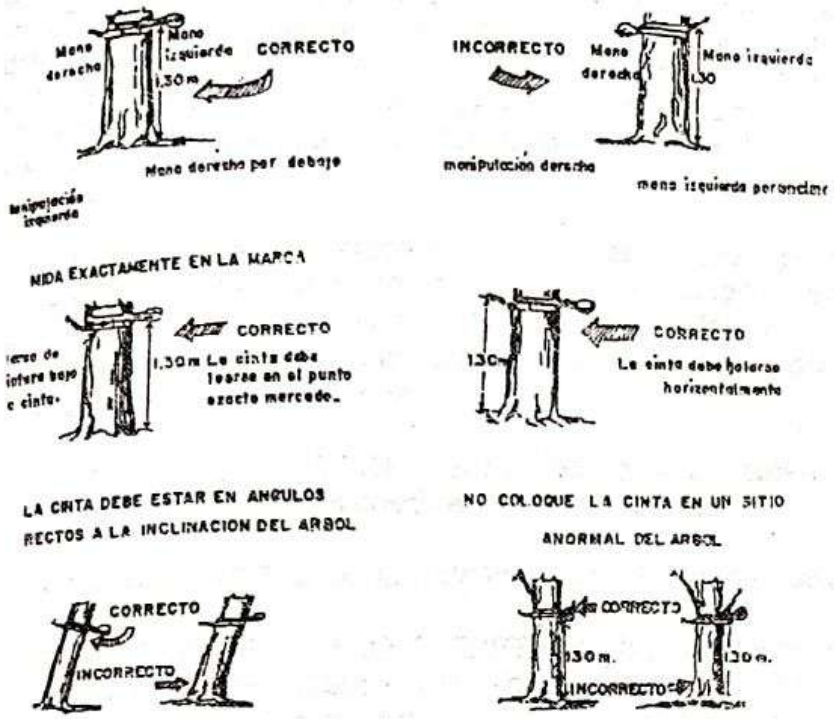
Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

La cinta diametrica, se usa principalmente para mediciones de árboles en pie. la medición del diámetro a la altura del pecho se efectúa frecuentemente con cinta diamétrica en vez de forcípula. Una cinta diamétrica – usualmente de acero esta graduada de una forma tal que se puede leer directamente el diámetro correspondiente a una circunferencia medida. La mencionen cinta, aunque mas baja, puede hacerse más precisamente que una simple medición con forcípula. Se cometen no obstante ciertos errores accidentales de medición cuando la cinta no se mantiene exactamente a la altura prescrita o ciando no se adhiere fuertemente alrededor del tallo (ver figura 2).[31]

[31] Ibid

Escaneado con CamScanner

Figura 2. Uso de la cinta diamétrica



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: el área basal se define como la superficie expresada en cm cuadrados o en metros cuadrados de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de un rodal.[32]

Esta sección trasversal se aproxima a la de un circulo pudiendo entonces calcularse el área a partir de la formula Standard. Si la sección transversal se toma al d.a.p se llama "área basal", de lo contrario será "área de la sección trasversal a X altura ". El área basal total o de clases especificas de árboles por unidad del área, tal como área basal por hectárea es una expresión descriptiva muy útil que pueda usarse por ejemplo para indicar la densidad del rodal en una clase de sitio determinada. [33]
La formula para el área basal de un árbol es:

$AB = \pi d^2/4$

Las áreas de las secciones transversales en los extremos de una troza, se calculan de igual manera.[34]

[32] Ibid
[33] Ibid
[34] Ibid

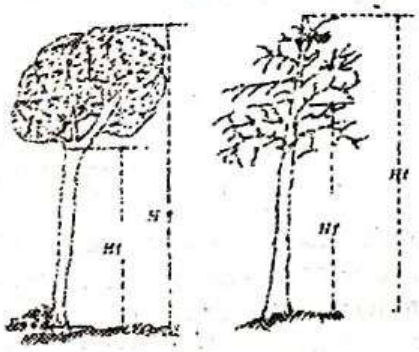
Escaneado con CamScanner

El área basal de un rodal por unidad de superficie puede estimarse midiendo los diámetros (d.a.p) de los árboles sobre un área dada, convirtiendo luego los diámetros individuales a áreas de la sección trasversal y sumándolos. Este método requiere la determinación de los limites v de un área y la medición de todos los árboles de las clases seleccionadas. Otro método es el de las parcelas de dimensiones variables de Bitterlich, el cual permite calcular el área basal por unidad de área sin necesidad de establecer parcelas o de determinar los límites del rodal forestal.[35]

3.2.3.4 La altura de los árboles. La altura de un árbol puede ser medida o estimada y expresada en metros o en trozas de una cierta longitud. En ciertos casos es necesario determinar la altura del fuste o altura comercial, la cual se complementa a veces con medicines de altura total. A continuación se definirán los diversos conceptos de altura de uso mas frecuente con dasométrias.[36]

- ALTURA DEL TOCON: corresponde a 30 cm sobre el nivel del suelo medido en lado más alto de la colina en terreno inclinado.[37]
- ALTURA TOTAL: es la distancia entre el nivel del suelo y el ápice del árbol.[38]
- ALTURA DEL TALLO O FUSTE: en las frondosas, es al distancia comprendida entre el nivel del suelo y la iniciación de la copa. En el caso de las confieras esta altura se considera igual como en las frondosas si la iniciación de la copa puede verse. Si no, es la distancia entre el nivel del suelo y el diámetro superior del fuste, igual a 10 m. Ver figura 3.[39]

Figura 3. Altura del árbol



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

[35] Ibid
[36] Ibid
[37] Ibid
[38] Ibid
[39] Ibid

Escaneado con CamScanner

- ALTURA COMERCIAL: es la altura del fuste, reducida en la longitud de aquellas secciones no adecuadas para utilización industrial (desde la parte superior del tocón).[40]

3.2.3.5 Cociente de forma. Junto con el diámetro a la altura del pecho y la altura, el cociente de forma es la característica más importante, que determina el volumen del fuste de un árbol. El concepto de cociente de forma se introdujo en la literatura forestal en 1898 y 1899 por Schuberg y schiffel. Este cociente de forma"k" se define como la relación entre un diámetro Di a una cierta altura y el d.a.p.[41]

K= Di/d.a.p

En el pasado, el diámetro a la mitad de la altura total fue el mas frecuentemente usado y el coeficiente de forma así definido se llamó "cociente normal de forma de Schiffel". Se pensó originalmente que para una especie dada, creciendo en un sitio determinado, este cociente de forma podría tener el mismo valor sin tener en cuenta el tamaño del árbol. Esto no se cumplió por que la base abultada de los árboles grandes influencias considerablemente el d.a.p y por lo tanto el valor del cociente de forma. Por otra parte, para árboles pequeños, el diámetro superior se aproxima gradualmente al d.a.p y para árboles de exactamente 2.60 m de altura, el cociente normal de forma viene a ser igual a 1.[42]

Con el fin de evitar la coincidencia del diámetro superior en este caso limite con el d.a.p. los forestales introdujeron el llamado "cociente absoluto de forma de Jonson", definido como el diámetro a la mitad de la altura a partir de la altura del pecho dividido por el d.a.p. aunque este cociente de forma es una mejor medida de la forma del árbol que el cociente normal, varia sin embargo para árboles de diferentes tamaños. Para los sólidos teóricos, los cocientes de forma absolutos so, con independencia del diámetro o altura del sólido:[43]

1.00 para el cilindro
0.707 para el paraboloide
0.500 para el cono
0.354 para el neloide

La utilidad practica de los cocientes de forma se limita por dos razones principales: a) el diámetro de un árbol en la mitad de su altura total no es fácilmente medible en el bosque y b) como se indico antes, tanto el cociente normal como el absoluto no son expresiones puras de la forma del árbol debido a que no son completamente independientes de diámetro y altura. Por ejemplo los cocientes de forma indicados en el cuadro 1 para Pinus hartwegii disminuyen con el incremento del diámetro y la altura.[44]

[40] Ibid
[41] Ibid
[42] Ibid
[43] Ibid
[44] Ibid

Escaneado con CamScanner

Cuadro 5. Cocientes absolutos de forma para diferentes diámetros y alturas en Pinus hartwegii.

d.a.p (c.c) pulg	altura total en pies				
	40	60	80	100	120
8	0.69	0.69	0.68		
12		0.68	0.67	0.67	
16		0.68	0.67	0.66	0.65
20			0.66	0.66	0.66
24			0.66	0.65	0.64
28			0.66	0.65	0.64
32			0.65	0.64	0.63

Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Para otras especies las relaciones pueden ser diferentes y pueden determinarse solamente sobre la base de mediciones actuales.[45]

3.2.3.6 Clase de forma. Originalmente, el término clase de forma se aplico a cierto rango de cocientes de forma u otras medidas numéricas de la forma del árbol, los árboles con un cociente de forma entre:[46]

0.575 - 0.625
0.625 - 0.675
0.675 - 0.725

Estarían así considerados en las clase de forma 0.60 – 0.65 y 0, 70 respectivamente.[47]

En años recientes el termino clase de forma se ha usado en sentido diferente. Se define como la relación entre el diámetro sin corteza en lo alto de la primera troza de 16.3 pies (aprox. 5 m) al d.a.p. con corteza. La relación de los dos diámetros se expresa a menudo como porcentaje en vez de un decimal.[48]

3.2.3.7 Densidad. Es el número de árboles registrados por unidad de superficie o área total del muestreo. Su conocimiento es importante, debido a que la influencia de la especie en un ecosistema depende en gran parte de su densidad. Se calcula de la siguiente manera:[49]

$$D = \frac{\text{Núro de árboles}}{\text{Área total del muestreo en Ha}}$$

[45] Ibid
[46] Ibid
[47] Ibid
[48] Ibid
[49] República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. ACOFORE. OIMT. Proyecto: Aplicación y Evaluación de Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible de los Bosques Naturales. Pd 8/97 rev 2 (f). Guias Técnicas; Para la Ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá D.C. Junio de 2002. 142 pp.

Escaneado con CamScanner

3.2.3.8 Abundancia: Es el número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **abundancia absoluta** se refiere al número total de individuos por especie contabilizados en el inventario.[50]

Aa= Número de individuos por especie.

La **abundancia relativa,** es la relación porcentual en que participa cada especie frente al número total de árboles. Para el calculo se emplea la siguiente ecuación:[51]

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número de individuos en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.9 Frecuencia: Es la presencia o ausencia de una especie en cada una de las unidades de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **frecuencia absoluta** es la relación porcentual correspondiente al número de unidades de muestreo en que ocurre una especie entre el número total de las unidades de muestreo; para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[52]

$$Fa = \frac{\text{Número de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$$

La **frecuencia relativa** es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie entre la sumatoria total de las frecuencias absolutas de todas las especies registradas en el inventario. Para el cálculo se emplea la siguiente formula:[53]

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Suma total de frecuencias absolutas}} \times 100$$

Las frecuencias absolutas se agrupan en cinco clases a saber:[54]

Clases	Frecuencia absoluta
I	1 -20
II	20.1-40
III	40.1 – 60
IV	60.1 – 80
V	80.1 -100

3.2.3.10 Dominancia: Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas; **la dominancia absoluta (Da)** de una especie se define como la sumatoria de las áreas básales de la misma especie presentes dentro de cada unidad e muestreo expresada en metros cuadrados. La **dominancia relativa** se expresa en porcentaje y esta dada por la relación entre el área basal de una especie y la sumatoria

[50] Ibid
[51] Ibid
[52] Ibid
[53] Ibid
[54] Ibid

Escaneado con CamScanner

total de las dominancias absolutas de todas las especies registradas en el inventario; la ecuación empleada es:[55]

$$Dr = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal total en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.11 Estructura del bosque: Tiene por objeto conocer la organización espacial de las especies y el número de individuos en el área objeto de estudio. Para el conocimiento estructural del bosque, se utilizan indicadores cuantitativos como el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI)[56]

El IVI esta dado por la suma de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa y se utiliza para realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos de bosques. El valor máximo del IVI es de 300 y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie; los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominacia y las especies más representativas, entre otras características y su formula es la siguiente:[57]

$$I\,V\,I = Ar\,\% + Fr\,\% + Dr\,\%$$

Donde:

I V I: Índice de valor de importancia
Fr % : Frecuencia relativa
Ar % : Abundancia relativa
Dr % : Dominacia relativa

3.2.3.12 Coeficiente de mezcla: Se expresa como la proporción entre el numero de especies encontradas por el total de árboles inventariados; es el resultad obtenido es un número fraccionario que representa el promedio de individuos de cada especie dentro del tipo de bosque, es decir, da una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques y proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla. Para el calculo se emplea la siguiente relación:[58]

$$Cm = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Número total de individuos}}$$

3.2.3.13 Grado de agregación de las especies: Determina la distribución espacial de las especies y se calcula a través de la siguiente relación:[59]

$$Ga = \frac{Do}{De}$$

[55] Ibid
[56] Ibid
[57] Ibid
[58] Ibid
[59] Ibid

Escaneado con CamScanner

Donde:

Ga: Grado de agregación
Do. Densidad observada
De. Densidad observada

La densidad esperada se calcula de la siguiente manera:
$De = -\log_e (1-f/100)$

Donde:

De: Densidad esperada
Loge: Logaritmo
F: Frecuencia absoluta

Para efectos de cálculo y para evitar que el logaritmo ($\log_e$) de cómo resultado indeterminado, cuando la frecuencia (F), sea igual a cien (100), se utiliza el valor 99.99, por consiguiente se tendrá: $\log_e (1-99.99/100)$.

La densidad observada (Do) se halla basándose en la siguiente relación:

$$Do = \frac{\text{Número total de árboles por especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}}$$

Para interpretar el grado de agregación se tienen los siguientes parámetros:

GA > a 1, indica tendencia al agrupamiento
GA > a 2, indica que la especie tiene una distribución agrupada
GA < a 1, indica que la especie se encuentra dispersa

3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas: Los inventarios se realizan con un fin previsto y previamente se fijan los limites mínimos a medir en el campo y como el diámetro es una variable continua que puede adquirir cualquier valor dentro de los limites extremos, es conveniente establecer clases diamétricas que permitan agrupaciones de diámetros para facilitar el procesamiento de los datos.[60]

Con fundamento en lo señalado en el artículo 10 del Decreto 1791 de 1996, el inventario estadístico se realiza a partir de 10 cm de DAP, lo cual indica que las clases diamétricas se establecen a partir de este diámetro, en las siguientes clases:[61]

Clase	Rango
1	10 – 20
2	20,1 – 30
3	30,1 – 40
4	40,1 – 50
5	50,1 – 60

[60] Ibid
[61] Ibid

Escaneado con CamScanner

Clase	Rango
6	60,1 – 70
7	70,1 – 80
8	80,1 – 90
9	90,1 – 100
10	100,1 – 110
11	110,1 – 120
n	... .

Un bosque natural en condiciones normales, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas (o tamaño) de los árboles es semejante a una "J" invertida (curva exponencial), es decir, un alto numero de individuos por clases diamétricas pequeñas y un bajo numero de individuos por clase diamétrica alta, lo cual indica que en general, existe una regeneración natural alta, pero que por selección o competencia, solo un bajo numero de estas plantas puede llegar a un estado adulto.[62]

3.2.3.15 Estructura vertical: Una de las características de los bosques naturales tropicales es la diversidad de especies y tamaños, el gran numero de individuos y sus patrones complejos de distribución de las especies en capas o estratos entre el suelo y el dosel, dando como resultado la gran variabilidad en el numero de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque.[63]

La estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles y realizando la separación en capas o estratos, lo cual se hace extensivo a la separación de las copas de los árboles de un bosque. Dentro de esta concepción, se contemplan las siguientes definiciones: a) **estratificación de especies:** es la agregación de especies con alturas maduras, independientemente de la frecuencia de ocurrencia; b) **estratificación de individuos:** es la agregación de las alturas de los árboles maduros e inmaduros, teniendo como referencia un diámetro mínimo de medición. c) **estratificación de masa foliar:** comprende la agregación de estratos de muchos individuos enfocados sobre un solo componente de la vegetación.[64]

3.2.3.15.1 Número de estratos. Se ha discutido frecuentemente el numero de estratos que presentan los bosques naturales. Melo (1997), cita diferentes clasificaciones propuestas por Olberg (1953) quien propone ocho categorías; Richards (1936) que concibe tres estratos d árboles y uno arbustivo; Taylor (1964) quien identifica cuatro estratos para los bosques de Ghana Fashawe (1954) que propone cuatro estratos para los bosques de la Guyana francesa y otros autores coinciden en que el perfil lo constituye un continuo de vegetación entre el suelo y el dosel.[65]

La presencia de las especies en los diferentes estratos es de gran importancia fitosociológica, especialmente si se trata de bosques irregulares y heterogéneos. La posición fitosociológica que ocupan las especies que integran la comunidad forestal, es

[62] Ibid
[63] Ibid
[64] Ibid
[65] Ibid

Escaneado con CamScanner

posiblemente uno de los parámetros de mayor peso fitosociológico que designan el dinamismo y las tendencias de la comunidad estudiada y para ello puede decirse que una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esta presente en todos sus estratos arbóreos y para ello el inventario forestal permite caracterizar y establecer tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles.[66]

De otra parte, también se tomaron y con fundamento en los lineamientos de sostenibilidad los siguientes atributos por especie forestal inventariada.

3.2.3.16 Forma del fuste: Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol. Este índice es de gran importancia durante el madereo y en inventarios madereros, aunque raras veces se incluye como factor a ser anotado en estudios de parcelas permanentes de muestreo (PPM) y estudios de tasas de crecimiento. Pero de todos modos, la mala forma del fuste se correlaciona con la futura producción de madera, que puede verse afectada por prácticas silviculturales inapropiadas.[67]

3.2.3.17 Posición de la copa: Al margen del tamaño del tronco del árbol, se requieren algunos índices para evaluar la posición relativa de la copa de cada árbol respecto a sus vecinos. Estudios en plantaciones y en algunos rodales naturales homogéneos han mostrado que los árboles suprimidos o dominados, sean estos grandes o pequeños, generalmente crecen más despacio que aquellos expuestos o dominantes. El indicador de posición de copa es de gran importancia para modelos de crecimiento y posterior proyección de incrementos.[68]

3.2.3.18 Forma de la copa: Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad, cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. Synnott (1991) introduce el sistema de calificación de cinco puntos de Dawkins que ha sido ampliamente utilizado. A continuación se describen los códigos de las características de cada especie y del estado de desarrollo de cada árbol.[69]

3.2.3.19 Infestación por trepadoras. La infestación por lianas trepadoras tiene serios efectos en el incremento, forma de los árboles, sobrevivencia y producción futura de

---

[66] Ibid

[67] Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

[68] Ibid

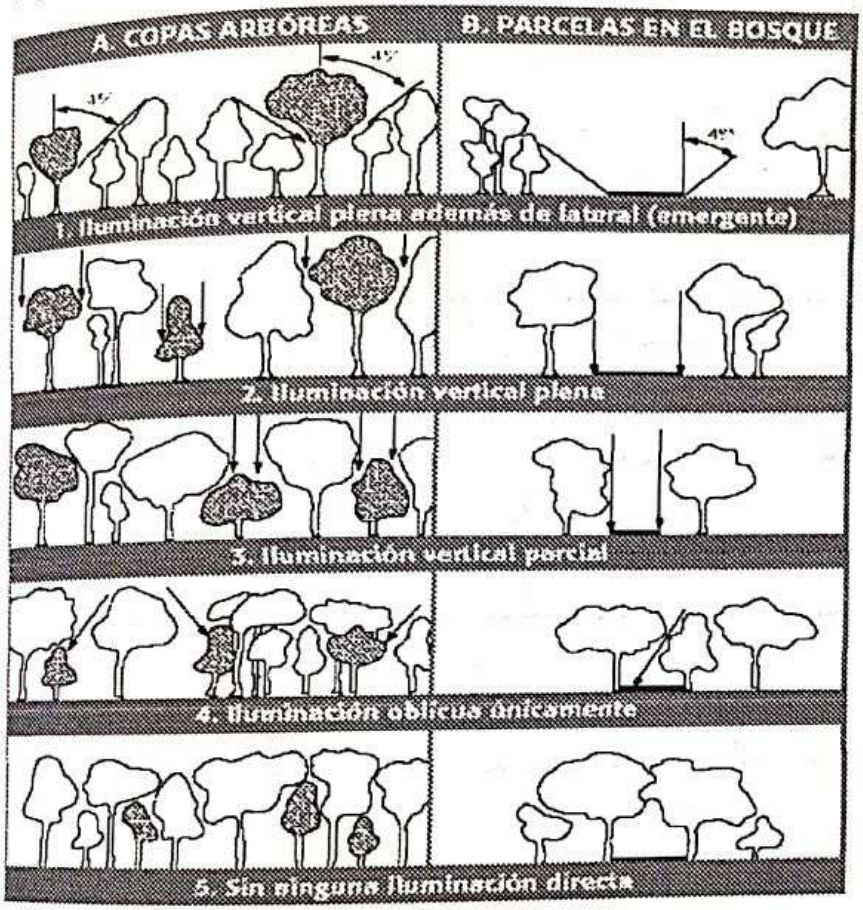
[69] Ibid

Escaneado con CamScanner

madera. Es un factor al que se debe dar seguimiento si la información se usa para modelos detallados de crecimiento y rendimiento (Synnott 1991).[70]

Para efectos del presente estudio los hemos clasificado en cuatro categorías que observamos en la Figura 6.

Figura 4. Diagrama de la Posición de la copa.

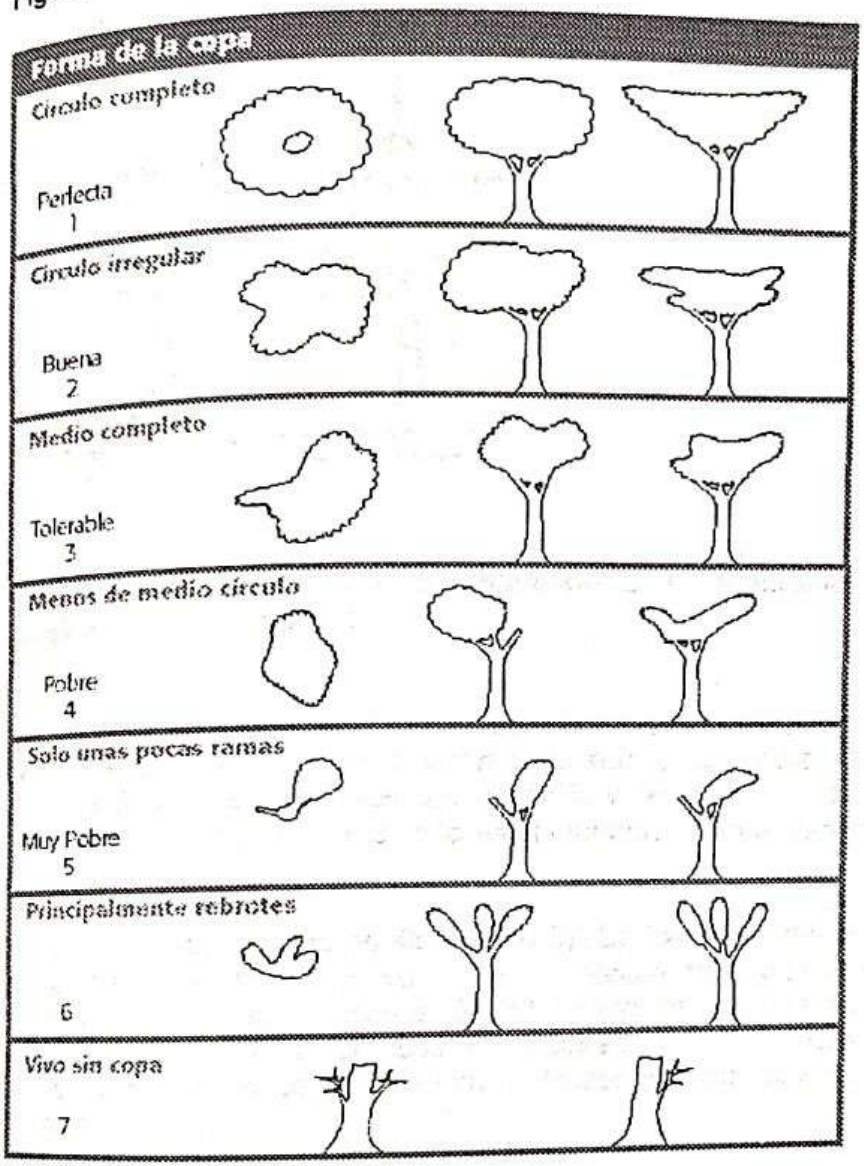


Fuente: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

[70] Ibid

Escaneado con CamScanner

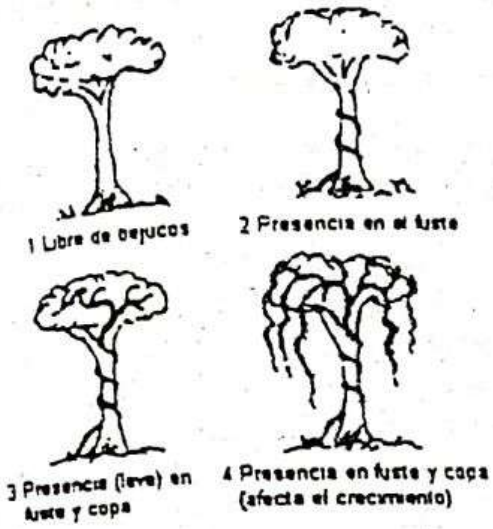
Figura 5. Diagrama de la Forma de la Copa.



Fuente: Finol, 2000, adaptado de Synnott (1991).

Citado por: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.
Figura 6. Clasificación de Trepadoras.

Escaneado con CamScanner



3.2.4 Precisión del Inventario. En este aspecto nos referiremos a la variable volumen para los siguientes estadígrafos:

3.2.4.1 Error de muestreo: El error de muestreo del inventario comercial fue de 9.85% es decir, que los datos que se tomaron en este inventario están dentro de los parámetros de confiabilidad en una probabilidad del 95% y por ende cumplen con el decreto 1791 de 1996, de otra parte la población forestal muestra homogeneidad en la variable volumen.

3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC). De los datos del inventario se infiere con una probabilidad del 95% que, se espera encontrar de todas la especies inventariadas un volumen mínimo por hectárea de 22.83 metros cúbicos por hectárea y un volumen máximo de 27.81 metros cúbicos por hectárea. Asi mismo para las veinte (12.6) hectáreas un volumen mínimo de 287.6 metros cúbicos y como máximo 350.4 metros cúbicos por hectárea.

3.2.4.3 Coeficiente de variación. Los datos arrojan un Coeficiente de 3.09% y 0.78 metros cúbicos por hectárea de esta variable.

j

3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. Teniendo en cuenta que las unidades de muestreo cada una tiene 0,05 hectáreas, entonces para una hectárea se infiere un valor de 506 m^3 por hectárea.

3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. En este sentido en el capitulo concemiente a la unidad de corta se abordará de manera más exacta, por ser un inventario al 100% de intensidad de muestreo.

Escaneado con CamScanner

3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

En el predio de la señora Navarro se reportaron las siguientes especies forestales:

Cuadro 6. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Ajicillo	Clethra ovatifolia	CLETHRACEAE
2	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
3	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE
4	Arrayanillo	NI	NI
5	Capulicillo	NI	NI
6	Crespo	Weinmania hirtella	CUNONIACEAE
7	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
8	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
9	Guandera	NI	NI
10	Helecho	NI	NI
11	Himpamo	NI	NI
12	Laurel	Ocotea calophylla	LAURACEAE
13	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
14	Mayo	Tibouchina lindeniana	MELASTOMATACEAE
15	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
16	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
17	Palma	NI	NI
18	Pavo	NI	NI
19	Pepepava	Tournefortiafuliginosa	BORAGINACEAE
20	Pino colombiano	Podocarpus oleifolius	PODOCARPACEAE
21	Rosa	NI	NI
22	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE
23	Trapiche	NI	NI

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Mayo, Pepepava, Encino, Morochillo, Laurel y Rosa, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Densidad por hectárea de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	Densidad Hectarea
1	Ajicillo	2	10
2	Amarillo	13	65
3	Arrayan	5	25
4	Arrayanillo	2	10
5	Capulicillo	4	20
6	Crespo	3	15
7	Encino	36	180
8	Granicillo	10	50
9	Guandera	9	45
10	Helecho	1	5
11	Himpamo	1	5
12	Laurel	15	75
13	Manzano	1	5
14	Mayo	133	665
15	Morochillo	35	175
16	Motilon	6	30
17	Palma	1	5
18	Pavo	3	15
19	Pepepava	77	385
20	Pino colombiano	1	5
21	Rosa	15	75
22	Tinto	9	45
23	Trapiche	5	25
	SUMAS	387	1935

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Frecuencia, abundancias, dominancias absolutas y relativas e índices de valor de importancia de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
1	Mayo	4	8,70	133	34,37	3,02	29,53	72,59
2	Pepepava	4	8,70	77	19,90	2,84	27,76	56,36
3	Encino	3	6,52	36	9,30	0,73	7,13	22,96
4	Morochillo	4	8,70	35	9,04	0,53	5,15	22,89
5	Amarillo	2	4,35	13	3,36	0,62	6,06	13,76
6	Motilon	2	4,35	6	1,55	0,75	7,31	13,21
7	Arrayan	3	6,52	5	1,29	0,31	3,04	10,85
8	Tinto	3	6,52	9	2,33	0,19	1,86	10,71
9	Granicillo	3	6,52	10	2,58	0,07	0,66	9,76
10	Guandera	2	4,35	9	2,33	0,29	2,88	9,56
11	Pavo	3	6,52	3	0,78	0,08	0,81	8,10

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
12	Rosa	1	2,17	15	3,88	0,09	0,91	6,96
13	Trapiche	1	2,17	5	1,29	0,33	3,19	6,66
14	Laurel	1	2,17	15	3,88	0,05	0,45	6,50
15	Capulicillo	2	4,35	4	1,03	0,03	0,32	5,70
16	Manzano	1	2,17	1	0,26	0,11	1,11	3,54
17	Crespo	1	2,17	3	0,78	0,04	0,40	3,35
18	Arrayanillo	1	2,17	2	0,52	0,05	0,46	3,16
19	Ajicillo	1	2,17	2	0,52	0,03	0,34	3,03
20	Pino colombiano	1	2,17	1	0,26	0,03	0,31	2,74
21	Helecho	1	2,17	1	0,26	0,01	0,09	2,53
22	Himpamo	1	2,17	1	0,26	0,01	0,09	2,53
23	Palma	1	2,17	1	0,26	0,01	0,08	2,51
	SUMAS	46	100	387	100	10,22	100	300

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos:

Cuadro 9. Abundancia por estrato de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ESTRATO INFERIOR DOMINADO	ESTRATO MEDIO CODOMINADO	ESTRATO SUPERIOR DOMINANTE	TOTALES
1	Mayo	128	5	0	133
2	Pepepava	49	28	0	77
3	Encino	27	9	0	36
4	Morochillo	34	1	0	35
5	Laurel	15	0	0	15
6	Rosa	15	0	0	15
7	Amarillo	8	5	0	13
8	Granicillo	10	0	0	10
9	Guandera	7	2	0	9
10	Tinto	6	3	0	9
11	Motilon	1	5	0	6
12	Arrayan	4	1	0	5
13	Trapiche	1	4	0	5
14	Capulicillo	4	0	0	4
15	Crespo	3	0	0	3
16	Pavo	2	1	0	3
17	Ajicillo	2	0	0	2
18	Arrayanillo	1	1	0	2
19	Helecho	1	0	0	1
20	Himpamo	1	0	0	1
21	Manzano	0	1	0	1
22	Palma	0	1	0	1
23	Pino colombiano	1	0	0	1
	SUMAS	320	67	0	387

Escaneado con CamScanner

De este cuadro observamos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, con lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio.

3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMÉTRICA.

El volumen por clase diamétrica, agrupado en sus dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de los datos del inventario son:

Cuadro 10. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Pepepava	76	2,68	29,95	29,95	1	0,16	1,69	1,69	77	2,84	31,63	31,63
2	Mayo	133	3,02	24,27	24,27	0	0,00	0,00	0,00	133	3,02	24,27	24,27
3	Motilon	4	0,26	3,00	3,00	2	0,48	5,64	5,64	6	0,75	8,64	8,64
4	Amarillo	12	0,46	5,19	5,19	1	0,16	2,02	2,02	13	0,62	7,21	7,21
5	Encino	36	0,73	7,10	7,10	0	0,00	0,00	0,00	36	0,73	7,10	7,10
6	Morochillo	35	0,53	4,45	4,45	0	0,00	0,00	0,00	35	0,53	4,45	4,45
7	Trapiche	4	0,19	2,34	2,34	1	0,13	1,68	1,68	5	0,33	4,02	4,02
8	Arrayan	4	0,11	0,92	0,92	1	0,20	2,60	2,60	5	0,31	3,52	3,52
9	Guandera	9	0,29	3,26	3,26	0	0,00	0,00	0,00	9	0,29	3,26	3,26
10	Tinto	9	0,19	2,06	2,06	0	0,00	0,00	0,00	9	0,19	2,06	2,06
11	Manzano	1	0,11	1,44	1,44	0	0,00	0,00	0,00	1	0,11	1,44	1,44
12	Pavo	3	0,08	0,83	0,83	0	0,00	0,00	0,00	3	0,08	0,83	0,83
13	Arrayanillo	2	0,05	0,54	0,54	0	0,00	0,00	0,00	2	0,05	0,54	0,54
14	Rosa	15	0,09	0,45	0,45	0	0,00	0,00	0,00	15	0,09	0,45	0,45
15	Ajicillo	2	0,03	0,35	0,35	0	0,00	0,00	0,00	2	0,03	0,35	0,35
16	Granicillo	10	0,07	0,33	0,33	0	0,00	0,00	0,00	10	0,07	0,33	0,33
17	Pino colombiano	1	0,03	0,27	0,27	0	0,00	0,00	0,00	1	0,03	0,27	0,27
18	Crespo	3	0,04	0,27	0,27	0	0,00	0,00	0,00	3	0,04	0,27	0,27
19	Capulicillo	4	0,03	0,23	0,23	0	0,00	0,00	0,00	4	0,03	0,23	0,23
20	Laurel	15	0,05	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	15	0,05	0,19	0,19
21	Palma	1	0,01	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,09	0,09
22	Himpamo	1	0,01	0,08	0,08	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,08	0,08
23	Helecho	1	0,01	0,05	0,05	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,05	0,05
	SUMAS	381	9,08	87,65	87,65	6	1,14	13,63	13,63	387	10,22	101,28	101,28

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Escaneado con CamScanner

Estos datos inferidos a una hectárea de bosque natural, se observan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Ajicillo	380	13,39	149,74	149,74	5	0,80	8,43	8,43	385	14,19	158,17	158,17
2	Amarillo	665	15,09	121,37	121,37	0	0,00	0,00	0,00	665	15,09	121,37	121,37
3	Arrayan	20	1,31	14,99	14,99	10	2,42	28,20	28,20	30	3,73	43,18	43,18
4	Arrayanillo	60	2,30	25,93	25,93	5	0,80	10,12	10,12	65	3,09	36,05	36,05
5	Capulicillo	180	3,65	35,48	35,48	0	0,00	0,00	0,00	180	3,65	35,48	35,48
6	Crespo	175	2,63	22,27	22,27	0	0,00	0,00	0,00	175	2,63	22,27	22,27
7	Encino	20	0,97	11,70	11,70	5	0,66	8,40	8,40	25	1,63	20,10	20,10
8	Granicillo	20	0,53	4,61	4,61	5	1,02	13,00	13,00	25	1,55	17,61	17,61
9	Guandera	45	1,47	16,28	16,28	0	0,00	0,00	0,00	45	1,47	16,28	16,28
10	Helecho	45	0,95	10,31	10,31	0	0,00	0,00	0,00	45	0,95	10,31	10,31
11	Himparno	5	0,57	7,22	7,22	0	0,00	0,00	0,00	5	0,57	7,22	7,22
12	Laurel	15	0,41	4,13	4,13	0	0,00	0,00	0,00	15	0,41	4,13	4,13
13	Manzano	10	0,24	2,69	2,69	0	0,00	0,00	0,00	10	0,24	2,69	2,69
14	Mayo	75	0,47	2,27	2,27	0	0,00	0,00	0,00	75	0,47	2,27	2,27
15	Morochillo	10	0,17	1,75	1,75	0	0,00	0,00	0,00	10	0,17	1,75	1,75
16	Motilon	50	0,34	1,67	1,67	0	0,00	0,00	0,00	50	0,34	1,67	1,67
17	Palma	5	0,16	1,33	1,33	0	0,00	0,00	0,00	5	0,16	1,33	1,33
18	Pavo	15	0,20	1,33	1,33	0	0,00	0,00	0,00	15	0,20	1,33	1,33
19	Pepepava	20	0,16	1,14	1,14	0	0,00	0,00	0,00	20	0,16	1,14	1,14
20	Pino colombiano	75	0,23	0,93	0,93	0	0,00	0,00	0,00	75	0,23	0,93	0,93
21	Rosa	5	0,04	0,47	0,47	0	0,00	0,00	0,00	5	0,04	0,47	0,47
22	Tinto	5	0,05	0,40	0,40	0	0,00	0,00	0,00	5	0,05	0,40	0,40
23	Trapiche	5	0,05	0,24	0,24	0	0,00	0,00	0,00	5	0,05	0,24	0,24
	SUMAS	1905	45,39	438,25	438,25	30	5,69	68,15	68,15	1935	51,08	506,39	506,39

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

En estos dos últimos cuadros, observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

Escaneado con CamScanner

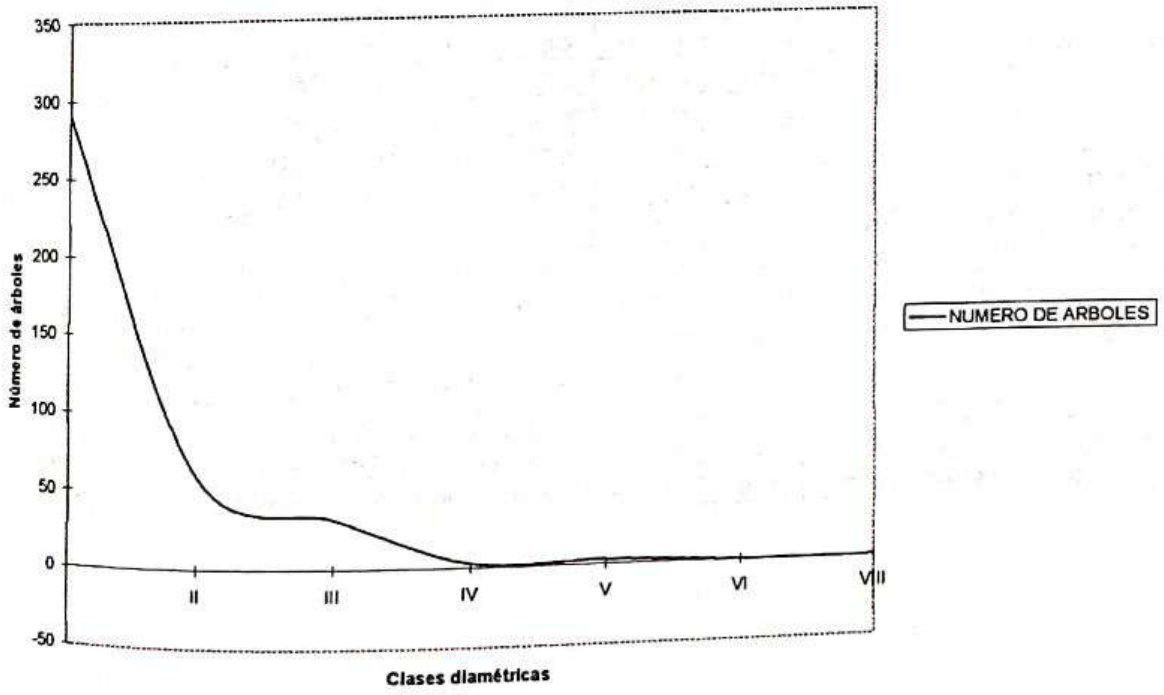
De otra parte, se aclara que la totalidad de las tablas en las clases diamétricas, con 10 centímetros de amplitud se encuentran en el Anexo 5.

La distribución de clases diamétricas de las especies forestales, las observamos en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca de la señora Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

CLASE DIAMETRICAS	RANGO	NUMERO DE ÁRBOLES	AREAS BASALES M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
I	10 - 20	290	3,52	26,88	26,88
II	20,1 - 30	59	2,69	27,56	27,56
III	30,1 - 40	32	2,88	33,21	33,21
IV	40,1 - 50	3	0,45	5,39	5,39
V	50,1 - 60	3	0,69	8,24	8,24
VI	60,1 - 70	0	0,00	0,00	0,00
VIII	> 70,1	0	0,00	0,00	0,00
	TOTALES	387	10,22	101,28	101,28

Distribución por clases diamétricas del inventario del predio de la señora Marcia Mariana Navarro. San Francisco 2006.



Escaneado con CamScanner

Como podemos observar, las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

Para las especies forestales a solicitar en la Unidad de Corta de una hectárea para este predio las visualizamos en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Marcia Mariana Navarro, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Ajicillo	10	0,17	1,75	1,75	0	0,00	0,00	0,00	10	0,17	1,75	1,75
2	Amarillo	60	2,30	25,93	25,93	5	0,80	10,12	10,12	65	3,09	36,05	36,05
3	Arrayan	20	0,53	4,61	4,61	5	1,02	13,00	13,00	25	1,55	17,61	17,61
4	Arrayanillo	10	0,24	2,69	2,69	0	0,00	0,00	0,00	10	0,24	2,69	2,69
5	Capulicillo	20	0,16	1,14	1,14	0	0,00	0,00	0,00	20	0,16	1,14	1,14
6	Crespo	15	0,20	1,33	1,33	0	0,00	0,00	0,00	15	0,20	1,33	1,33
7	Encino	180	3,65	35,48	35,48	0	0,00	0,00	0,00	180	3,65	35,48	35,48
8	Granicillo	50	0,34	1,67	1,67	0	0,00	0,00	0,00	50	0,34	1,67	1,67
9	Guandera	45	1,47	16,28	16,28	0	0,00	0,00	0,00	45	1,47	16,28	16,28
10	Helecho	5	0,05	0,24	0,24	0	0,00	0,00	0,00	5	0,05	0,24	0,24
11	Himpamo	5	0,05	0,40	0,40	0	0,00	0,00	0,00	5	0,05	0,40	0,40
12	Laurel	75	0,23	0,93	0,93	0	0,00	0,00	0,00	75	0,23	0,93	0,93
13	Manzano	5	0,57	7,22	7,22	0	0,00	0,00	0,00	5	0,57	7,22	7,22
14	Mayo	665	15,09	121,37	121,37	0	0,00	0,00	0,00	665	15,09	121,37	121,37
15	Morochillo	175	2,63	22,27	22,27	0	0,00	0,00	0,00	175	2,63	22,27	22,27
16	Motilon	20	1,31	14,99	14,99	10	2,42	28,20	28,20	30	3,73	43,18	43,18
17	Palma	5	0,04	0,47	0,47	0	0,00	0,00	0,00	5	0,04	0,47	0,47
18	Pavo	15	0,41	4,13	4,13	0	0,00	0,00	0,00	15	0,41	4,13	4,13
19	Pepepava	380	13,39	149,74	149,74	5	0,80	8,43	8,43	385	14,19	158,17	158,17
20	Pino colombiano	5	0,16	1,33	1,33	0	0,00	0,00	0,00	5	0,16	1,33	1,33
21	Rosa	75	0,47	2,27	2,27	0	0,00	0,00	0,00	75	0,47	2,27	2,27
22	Tinto	45	0,95	10,31	10,31	0	0,00	0,00	0,00	45	0,95	10,31	10,31
23	Trapiche	20	0,97	11,70	11,70	5	0,66	8,40	8,40	25	1,63	20,10	20,10
	SUMAS	1905	45,39	438,25	438,25	30	5,69	68,15	68,15	1935	51,08	506,39	506,39

Escaneado con CamScanner

4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO.

4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN.

Con la promulgación de la Constitución de 1991 y de la Ley 99 de 1993 se inicia una nueva etapa en la gestión ambiental del país ya que estas normas otorgan al tema la más alta jerarquía jurídica e institucional. Este avance normativo se complementa con la formulación de políticas ambientales que trascienden y permean todos los demás sectores de la vida nacional, confiriendo a los aspectos ambientales el mismo nivel que tradicionalmente se ha reconocido a los temas económicos y sociales.[71]

En desarrollo de la nueva normatividad y de los lineamientos de política referidos, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación propusieron la elaboración de una política de bosques para ser sometida a aprobación del Consejo Económico de Política Económica y Social (CONPES). Con este fin se conformó una mesa de trabajo en la cual se invitaron a participar representantes tanto del sector público como privado y se debatieron las diversas posiciones expuestas por los actores interesados. Tras un intenso trabajo, la mesa presentó un documento de propuesta, que a su vez fue consultado ampliamente con las Corporaciones Autónomas Regionales y con otras entidades públicas, así como con las organizaciones no gubernamentales y con la sociedad civil, recogiéndose en el texto final muchas de las inquietudes manifestadas en los talleres.[72]

Surtido el proceso de concertación y después de casi un año de trabajo, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación presentaron el documento a consideración del CONPES. En un hecho sin precedentes, el pasado 31 de enero el CONPES aprobó la "Política de Bosques", reafirmando con ello el compromiso al más alto nivel gubernamental de acoger y desarrollar las acciones planteadas en el documento como estrategias básicas que guiarán la actuación de los diferentes sectores del gobierno.[73]

La Política de Bosques tiene como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para alcanzar estos propósitos se formulan cuatro estrategias fundamentales que son:[74]

- Modernizar el sistema de administración de bosques,
- Conservar recuperar y usar los bosques naturales,

---

[71] República de Colombia. Politica de Bosques. Documento CONPES No. 2834. Minambiente-DNP: UPA. Santafé de Bogotá, enero de 1996
[72] Ibid
[73] Ibid
[74] Ibid

Escaneado con CamScanner

- Fortalecer los instrumentos de apoyo y
- Consolidar la posición internacional.

Las estrategias referidas brindan al tema un novedoso marco nacional que conlleva un giro radical en las tendencias de manejo forestal existentes, el cual debe ser desarrollado regionalmente por las Corporaciones, de acuerdo con las condiciones particulares de cada región.[75]

La Política de Bosques comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. Este documento define estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.[76]

En Colombia el 69% de la superficie continental es de aptitud forestal, pero sólo el 46% de dicha área está cubierta por bosques. Un buen porcentaje de las tierras incorporadas a actividades agropecuarias son de aptitud forestal, y su inadecuado manejo ha llevado a la pérdida de los nutrientes del suelo, la erosión y la alteración de las cuencas. Aunque no existe información precisa sobre la magnitud de la deforestación en el país, se estima que Colombia tiene una de las cinco mayores tasas de deforestación de bosque húmedo tropical en el mundo.

Las causas a las cuales se atribuye la deforestación en el país son, en orden de incidencia: la expansión de la frontera agropecuaria, la colonización, la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos, el consumo de leña, los incendios forestales y la producción maderera para la industria y el comercio. Este orden de incidencia varía regionalmente.[77]

La leña es el principal combustible utilizado en la cocción de alimentos por los habitantes del sector rural, debido principalmente a la falta de alternativas energéticas. A esto se suma el consumo de leña por sectores productivos, en particular el sector panelero. Para los próximos años, el requerimiento de leña asciende a 11 millones de toneladas/año, concentrándose en las zonas Andina y Atlántica.[78]

Al proceso de deforestación se suma la escasa reforestación y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país. En los últimos seis años sólo se plantaron 94 mil hectáreas y el total reforestado en las dos últimas décadas no supera las 300 mil hectáreas.[79]

---

[75] Ibid
[76] Ibid
[77] Ibid
[78] Ibid
[79] Ibid

Escaneado con CamScanner

El Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con Minambiente, el IDEAM, las Corporaciones y municipios, diseñará una estrategia encaminada a disminuir la presión sobre los bosques generada por el consumo de leña con fines energéticos. Esta estrategia incluirá alternativas energéticas de bajo impacto ambiental como plantaciones dendroenergéticas. Minminas estudiará instrumentos que incentiven la penetración de este energético, en particular vía precios. Minambiente, Minminas y Mintransporte diseñarán un programa y apropiarán los recursos para garantizar el suministro ambientalmente sostenible de madera para la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura.[80]

El Gobierno Colombiano atendiendo los compromisos del UNFF identificó la urgencia de formular y aprobar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) como una estrategia global que consolide la política forestal y defina los programas prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. En el Consejo Nacional Ambiental celebrado el 5 de diciembre de 2000, aprobó de manera unánime la propuesta del PNDF presentada a su consideración por los Ministerios de Medio Ambiente, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio Exterior, Desarrollo Económico y el Departamento Nacional de Planeación.[81]

El PNDF ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años, trascendiendo periodos de Gobierno al constituirse en una política de Estado. El Plan se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación.[82]

Por último, la exitosa implementación del PNDF, como un resultado de la concertación entre los sectores público y privado, requiere un compromiso del conjunto de la sociedad que reconoce en los bosques una alternativa para su desarrollo ambiental, social y económico. Para ello se requiere que los diferentes planes de desarrollo regional y local incorporen los lineamientos y contenidos del PNDF.[83]

El PNDF dentro del programa: Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, menciona que "Las acciones de protección de bosques se inician de manera sustancial con la expedición de la Ley 2a. de 1959, que creó siete grandes Reservas Forestales[84] para el desarrollo de la economía, protección de suelos y la vida silvestre, la cual declaró aproximadamente 65 millones de hectáreas. Además se han establecido 47 unidades de conservación adscritas al Sistema de Parques Nacionales Naturales, que

---

[80] Ibid

[81] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2000.

[82] Ibid

[83] Ibid

[84] Reservas Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta; del Río Magdalena; de la Serranía de los Motilones; del Cocuy; del Pacífico; Central, y de la Amazonia.

Escaneado con CamScanner

abarcan una superficie aproximada de 9.1 millones de hectáreas[85]. Adicionalmente, se han definido zonas bajo la categoría de Reservas Forestales Protectoras, que cubren alrededor de 275.000 hectáreas[86], se han registrado 453 hectáreas de reservas forestales protectoras declaradas por entidades territoriales departamentales y municipales y 81 áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que cubren aproximadamente 17 mil hectáreas.[87]

El Ministerio del Medio Ambiente, a través del Programa Ambiental y de Manejo de los Recursos Naturales, Subprograma de Microcuencas, desde 1995 ha impulsado acciones de reforestación y recuperación de microcuencas, con modelos protectores, protectores productores, dendroenergéticos, agroforestería, cercas vivas y protección de márgenes, con prelación de especies nativas, y la participación activa de las comunidades en cerca de 39.000 hectáreas. Otras acciones encaminadas a recuperar áreas de importancia ambiental se han dirigido a la reforestación protectora por medio de otros programas y fuentes de financiamiento con recursos del presupuesto nacional, de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de los entes territoriales, Fondo Nacional de Regalías y transferencia del Sector Eléctrico, entre otros.[88]

Es por esta razón que en el presente Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobiemo.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una talas rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una intensidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como práctica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

---

85 Correspondientes a cuatro categorías de las cinco existentes en la legislación, a saber: 34 Parques Nacionales, dos Reservas Naturales, Un Area Unica Natural y nueve Santuarios de Flora y Fauna.

86 El 72% de ellas se localizan en la Zona Andina, el 10% en la Región de la Orinoquía, el 8% en la región Pacífica, el 6% en el Caribe y el 2% en la Amazonia

87 Ibid

88 Ibid

Escaneado con CamScanner

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 21 hectáreas, pero se destinan 8.4 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar prácticas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

De las 12.6 hectáreas y con base en el inventario al 100% para las especies forestales que se aprovechan para leña se infieren los siguientes valores:

CUADRO 14. NUMERO DE ÁRBOLES, AREAS BASALES, VOLUMENES COMERCIALES Y TOTALES DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100%, INFERIDOS PARA LAS 12.6 HECTAREAS DE LA UNIDAD DE MANEJO DE LA SEÑORA MARCIA MARIANA NAVARRO. MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. MAYO DE 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Ajicillo	88	1,5	13,48	13,48
2	Amarillo	580	32,02	355,36	355,36
3	Arrayan	50	4,53	56,69	56,69
4	Cancho	126	7,84	87,88	87,88
5	Capulicillo	139	1,29	10,11	10,11
6	Cascarillo	25	0,79	9,85	9,85
7	Cauchillo	13	0,48	6,1	6,1
8	Chilco	13	0,19	1,23	1,23
9	Crespo	139	1,44	13,83	13,83
10	Encino	680	20,43	232,55	232,55
11	Granicillo	101	0,71	4,2	4,2
12	Guandera	391	17,97	170,41	170,41
13	Maco	13	0,44	5,25	5,25
14	Mani	13	0,22	2,52	2,52
15	Mantequillo	50	0,36	3,03	3,03
16	Manzano	542	38,22	417,39	417,39
17	Mayo	214	8,8	99,74	99,74
18	Moquillo	25	0,45	3,46	3,46
19	Morochillo	340	6,54	55,41	55,41
20	Motilon	340	15,4	155,59	155,59
21	Oyoco	88	1,66	13,53	13,53
22	Pepepava	983	78,88	948,87	948,87
23	Pino colombiano	25	1,06	10,63	10,63
24	Pumamaque	101	1,63	17,57	17,57
25	Rosa	176	4,99	56,95	56,95
26	Tinto	113	3,12	34,92	34,92
27	Trapiche	25	0,67	6,39	6,39
	SUMAS	5393	251,63	2792,93	2792,93

Escaneado con CamScanner

Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el Anexo 1 (Mapogramas), en este orden de ideas abordaremos el plan de corta especial.

4.2.1 Plan de corta especial. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

4.2.1.1 Localización y linderos. La primera unidad de corta para esta unidad de manejo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Cuadro 15. Coordenadas geográficas de la primera Unidad de Corta, de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°09'09.60" W076°51'53.93"
2	N01°09'09.00" W076°51'49.00"
3	N01°09'11.73" W076°51'50.07"
4	N01°09'11.85" W076°51'54.59"

Datum WGS84

4.2.1.2 Planificación del inventario. Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas, las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el Anexo 4 se presentan las planillas de campo correspondientes a la primera unidad de corta.

Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento de leña son:

Cuadro 16. Especies forestales reportadas en el inventario forestal al 100% de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Vereda Chorlavit. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Ajicillo	Clethra ovatifolia	CLETHRACEAE
2	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
3	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE

Escaneado con CamScanner

No SP	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
4	Arrayanillo	NI	NI
5	Capulicillo	NI	NI
6	Crespo	Weinmania hirtella	CUNONIACEAE
7	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
8	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
9	Guandera	NI	NI
10	Helecho	NI	NI
11	Himpamo	NI	NI
12	Laurel	Ocotea calophylla	LAURACEAE
13	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
14	Mayo	Tibouchina lindeniana	MELASTOMATACEAE
15	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
16	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
17	Palma	NI	NI
18	Pavo	NI	NI
19	Pepepava	Tournefortiafuliginosa	BORAGINACEAE
20	Pino colombiano	Podocarpus oleifolius	PODOCARPACEAE
21	Rosa	NI	NI
22	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE
23	Trapiche	NI	NI

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

4.2.1.3 Costos. Los costos de aprovechamiento que se incurren para la producción de leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Cuadro 17. Costos de aprovechamiento por pieza en el aprovechamiento forestal para leña de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

GASOLINA (GALON)	5400	2 / 10 m3
ACEITE QUEMADO (GALON)	2500	1 / 10 m3
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	4500	1
FLETES DE MULAS	0	0
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	12000	2 / dia
CORTERO (PIEZA)	12000	1 / dia
COCINERO	12000	1 / dia
OTROS		
Manila (metros)	600	900

Escaneado con CamScanner

4.2.1.4 Análisis estructural.

4.2.1.4.1 Estructura horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

4.2.1.4.1.1 Densidad. En la Finca de la señora Navarro, la densidad por hectárea de las especies solicitadas para aprovechamiento forestal es:

Cuadro 18. Densidad de las especies forestales en una hectárea de bosque natural de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	Densidad 1 hectárea
1	Pepepava	78
2	Manzano	43
3	Amarillo	46
4	Encino	54
5	Guandera	31
6	Motilon	27
7	Morochillo	27
8	Cancho	10
9	Rosa	14
10	Mayo	17
11	Tinto	9
12	Capulicillo	11
13	Arrayan	4
14	Ajicillo	7
15	Granicillo	8
16	Crespo	11
17	Pumamaque	8
18	Oyoco	7
19	Mantequillo	4
20	Pino colombiano	2
21	Cascarillo	2
22	Trapiche	2
23	Moquillo	2
24	Cauchillo	1
25	Maco	1
26	Mani	1
27	Chilco	1
	SUMAS	428

Las especies con mayores valores en la variable densidad son: Pepepava, Encino, Amarillo, Manzano y Guandera.

Escaneado con CamScanner

4.2.1.4.1.2 Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente abundancia:

Cuadro 19. Abundancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %
1	Pepepava	78	18,22
2	Manzano	43	10,05
3	Amarillo	46	10,75
4	Encino	54	12,62
5	Guandera	31	7,24
6	Motilon	27	6,31
7	Morochillo	27	6,31
8	Cancho	10	2,34
9	Rosa	14	3,27
10	Mayo	17	3,97
11	Tinto	9	2,10
12	Capulicillo	11	2,57
13	Arrayan	4	0,93
14	Ajicillo	7	1,64
15	Granicillo	8	1,87
16	Crespo	11	2,57
17	Pumamaque	8	1,87
18	Oyoco	7	1,64
19	Mantequillo	4	0,93
20	Pino colombiano	2	0,47
21	Cascarillo	2	0,47
22	Trapiche	2	0,47
23	Moquillo	2	0,47
24	Cauchillo	1	0,23
25	Maco	1	0,23
26	Mani	1	0,23
27	Chilco	1	0,23
SUMAS		428	100

4.2.1.4.1.3 Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente frecuencia:

Cuadro 20. Frecuencia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Pepepava	2	4,88
2	Manzano	2	4,88
3	Amarillo	2	4,88
4	Encino	2	4,88
5	Guandera	2	4,88
6	Motilon	2	4,88
7	Morochillo	2	4,88
8	Cancho	2	4,88
9	Rosa	2	4,88
10	Mayo	1	2,44
11	Tinto	2	4,88
12	Capulicillo	2	4,88
13	Arrayan	2	4,88
14	Ajicillo	2	4,88
15	Granicillo	2	4,88
16	Crespo	1	2,44
17	Pumamaque	1	2,44
18	Oyoco	1	2,44
19	Mantequillo	1	2,44
20	Pino colombiano	1	2,44
21	Cascarillo	1	2,44
22	Trapiche	1	2,44
23	Moquillo	1	2,44
24	Cauchillo	1	2,44
25	Maco	1	2,44
26	Mani	1	2,44
27	Chilco	1	2,44
SUMAS		41	100

4.2.1.4.1.4 Dominancia: Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente dominancia:

Cuadro 21. *Dominancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad* de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %
1	Pepepava	6,26	31,35
2	Manzano	3,03	15,19
3	Amarillo	2,54	12,73
4	Encino	1,62	8,12
5	Guandera	1,43	7,14

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %
6	Motilon	1,22	6,12
7	Morochillo	0,52	2,60
8	Cancho	0,62	3,11
9	Rosa	0,40	1,98
10	Mayo	0,70	3,50
11	Tinto	0,25	1,24
12	Capulicillo	0,10	0,51
13	Arrayan	0,36	1,80
14	Ajicillo	0,12	0,60
15	Granicillo	0,06	0,28
16	Crespo	0,11	0,57
17	Pumamaque	0,13	0,65
18	Oyoco	0,13	0,66
19	Mantequillo	0,03	0,14
20	Pino colombiano	0,08	0,42
21	Cascarillo	0,06	0,32
22	Trapiche	0,05	0,27
23	Moquillo	0,04	0,18
24	Cauchillo	0,04	0,19
25	Maco	0,03	0,17
26	Mani	0,02	0,09
27	Chilco	0,02	0,08
SUMAS		19,97	100

4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque: En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los mas utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual lo observamos en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Índices de Valor de Importancia, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
1	Pepepava	54,45
2	Manzano	30,12
3	Amarillo	28,35
4	Encino	25,62
5	Guandera	19,26
6	Motilon	17,31
7	Morochillo	13,78
8	Cancho	10,33
9	Rosa	10,13
10	Mayo	9,91

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
11	Tinto	8,22
12	Capulicillo	7,96
13	Arrayan	7,61
14	Ajicillo	7,11
15	Granicillo	7,03
16	Crespo	5,58
17	Pumamaque	4,95
18	Oyoco	4,74
19	Mantequillo	3,52
20	Pino colombiano	3,33
21	Cascarillo	3,22
22	Trapiche	3,17
23	Moquillo	3,08
24	Cauchillo	2,86
25	Maco	2,85
26	Mani	2,76
27	Chilco	2,75
SUMAS		300

De otra parte en el inventario se realizó cuantificación de otras variables a saber:

4.2.1.5 Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta, presentan los siguientes indicadores.

Cuadro 23. Número de árboles por calidad de fuste, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

		CALIDAD DEL FUSTE				
No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SUMAS
1	Pepepava	56	24	3		83
2	Encino	24	27	4		55
3	Amarillo	24	19	4		47
4	Manzano	37	9			46
5	Guandera	19	14			33
6	Morochillo	10	13	4		27
7	Motilon	15	9	3		27
8	Mayo	1	10	6		17
9	Rosa	5	7	2		14
10	Cancho	8	2	1		11
11	Capulicillo	2	9			11
12	Crespo	1	8	1		10

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	CALIDAD DEL FUSTE				SUMAS
		SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	
13	Tinto	5	4			9
14	Pumamaque	7		1		8
15	Granicillo	3	2	1		6
16	Ajicillo	2	3			5
17	Arrayan	3	1			4
18	Cascarillo	2				2
19	Moquillo		1		1	2
20	Oyoco	1		1		2
21	Pino colombiano	1	1			2
22	Trapiche	1	1			2
23	Cauchillo			1		1
24	Chilco			1		1
25	Maco	1				1
26	Mani			1		1
27	Mantequillo			1		1
	SUMAS	228	164	35	1	428

De los cuales observamos que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento del aprovechamiento forestal se comenzará su aprovechamiento con los árboles que presentan defectos.

4.2.1.6 Forma de la copa. Las especies forestales presentan la siguiente forma de copa.

Cuadro 24. Número de árboles para la variable forma de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
1	Pepepava		38	42	2	1		83
2	Encino		18	32	5			55
3	Amarillo		12	30	5			47
4	Manzano		15	31				46
5	Guandera		5	24	4			33
6	Morochillo		6	16	5			27
7	Motilon		12	15				27
8	Mayo		4	13				17
9	Rosa		7	5	2			14
10	Cancho		5	5	1			11
11	Capulicillo		1	9	1			11

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
12	Crespo		3	6	1			10
13	Tinto		1	7	1			9
14	Pumamaque		1	7				8
15	Granicillo		2	3	1			6
16	Ajicillo		1	4				5
17	Arrayan		2	2				4
18	Cascarillo		2					2
19	Moquillo			2				2
20	Oyoco		1	1				2
21	Pino colombiano		1	1				2
22	Trapiche			2				2
23	Cauchillo			1				1
24	Chilco		1					1
25	Maco		1					1
26	Mani			1				1
27	Mantequillo			1				1
SUMAS		0	139	260	28	1		428

De los cuales visualizamos que los árboles se encuentran en su mayor porcentaje en la forma de la copa de buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

4.2.1.7 Posición de la copa. De esta variable los valores arrojados en el inventario al 100% de la primera unidad de corta son:

Cuadro 25. Número de árboles para la variable posición de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	POSICION DE LA COPA					SUMAS
		EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	
1	Pepepava		75	8			83
2	Encino		23	25	7		55
3	Amarillo		31	11	5		47
4	Manzano	2	33	11			46
5	Guandera		20	11	2		33
6	Morochillo		7	14	6		27
7	Motilon	2	17	7	1		27
8	Mayo		11	5	1		17
9	Rosa		7	5	2		14
10	Cancho		10	1			11

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	POSICION DE LA COPA					SUMAS
		EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	
11	Capulicillo	1	1	4	5		11
12	Crespo		1	5	4		10
13	Tinto		6	2	1		9
14	Pumamaque		2	6			8
15	Granicillo	1	1	2	2		6
16	Ajicillo		3	2			5
17	Arrayan		3	1			4
18	Cascarillo		2				2
19	Moquillo			2			2
20	Oyoco		1	1			2
21	Pino colombiano		1	1			2
22	Trapiche		1	1			2
23	Cauchillo			1			1
24	Chilco				1		1
25	Maco		1				1
26	Mani				1		1
27	Mantequillo			1			1
SUMAS		6	257	127	38		428

En este cuadro observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas.

4.2.1.8 Sanidad. Las especies forestales, presentan los siguientes valores en cuanto a su sanidad.

Cuadro 26. Número de árboles para la variable sanidad, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES	SANIDAD								SUMAS
		ARBOL SANO	ARBOL CAIDO VIVO	ARBOL ESTRANGULADO	ARBOL INCLINADO	FUSTE PODRIDO	FUSTE CON ATAQUE DE HONGOS	FUSTE CON CORTEZA MUERTA	FUSTE CON ATAQUE DE INSECTOS	
1	Pepepava	80			2			1		83
2	Encino	54			1					55
3	Amarillo	46			1					47
4	Manzano	46								46
5	Guandera	30	1		2					33
6	Morochillo	22			5					27
7	Motilon	23			4					27

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES	SANIDAD								SUMAS
		ARBOL SANO	ARBOL CAIDO VIVO	ARBOL ESTRANGULADO	ARBOL INCLINADO	FUSTE PODRIDO	FUSTE CON ATAQUE DE HONGOS	FUSTE CON CORTEZA MUERTA	FUSTE CON ATAQUE DE INSECTOS	
8	Mayo	15			2					17
9	Rosa	13			1					14
10	Cancho	11								11
11	Capulicillo	9	1		1					11
12	Crespo	8			2					10
13	Tinto	8			1					9
14	Pumamaque	8								8
15	Granicillo	6								6
16	Ajicillo	5								5
17	Arrayan	4								4
18	Cascarillo	2								2
19	Moquillo	2								2
20	Oyoco	2								2
21	Pino colombiano	2								2
22	Trapiche	2								2
23	Cauchillo	1								1
24	Chilco				1					1
25	Maco				1					1
26	Mani	1								1
27	Mantequillo	1								1
	SUMAS	401	2		24			1		428

En esta variable los árboles se encuentran en mayor proporción en sanos, e inclinados.

4.2.1.9 Trepadoras. Las especies presentan los siguientes valores:

Cuadro 27. Número de árboles para la variable trepadoras, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
1	Pepepava	59	24			83
2	Encino	44	10	1		55
3	Amarillo	24	22	1		47
4	Manzano	36	10			46
5	Guandera	21	11	1		33
6	Morochillo	18	8	1		27
7	Motilon	17	10			27

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
8	Mayo	6	11			17
9	Rosa	6	6	2		14
10	Cancho	9	2			11
11	Capulicillo	10	1			11
12	Crespo	6	4			10
13	Tinto	6	3			9
14	Pumamaque	6	2			8
15	Granicillo	4	2			6
16	Ajicillo	2	3			5
17	Arrayan	3	1			4
18	Cascarillo	2				2
19	Moquillo	2				2
20	Oyoco	1	1			2
21	Pino colombiano	2				2
22	Trapiche	1	1			2
23	Cauchillo		1			1
24	Chilco		1			1
25	Maco	1				1
26	Mani		1			1
27	Mantequillo		1			1
	SUMAS	286	136	6	0	428

En la cual observamos que las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal so se requerirá de costos adicionales.

4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta las especies forestales en el inventario al 100% de la unidad de corta son:

Cuadro 28. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales registradas en el inventario forestal al 100% de intensidad de muestreo de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Ajicillo	5	0,12	1,07	1,07	2	0,00	0,00	0,00	7	0,12	1,07	1,07
2	Amarillo	41	1,52	16,71	16,71	5	1,02	11,49	11,49	46	2,54	28,20	28,20
3	Arrayan	2	0,02	0,22	0,22	2	0,34	4,28	4,28	4	0,36	4,50	4,50
4	Cancho	9	0,29	3,13	3,13	1	0,34	3,85	3,85	10	0,62	6,97	6,97
5	Capulicillo	11	0,10	0,80	0,80	0	0,00	0,00	0,00	11	0,10	0,80	0,80

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
6	Cascarillo	2	0,06	0,78	0,78	0	0,00	0,00	0,00	2	0,06	0,78	0,78
7	Cauchillo	1	0,04	0,48	0,48	0	0,00	0,00	0,00	1	0,04	0,48	0,48
8	Chilco	1	0,02	0,10	0,10	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,10	0,10
9	Crespo	10	0,11	1,10	1,10	1	0,00	0,00	0,00	11	0,11	1,10	1,10
10	Encino	52	1,05	11,23	11,23	2	0,57	7,23	7,23	54	1,62	18,46	18,46
11	Granicillo	6	0,06	0,33	0,33	2	0,00	0,00	0,00	8	0,06	0,33	0,33
12	Guandera	30	0,86	7,75	7,75	1	0,57	5,78	5,78	31	1,43	13,52	13,52
13	Maco	1	0,03	0,42	0,42	0	0,00	0,00	0,00	1	0,03	0,42	0,42
14	Mani	1	0,02	0,20	0,20	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,20	0,20
15	Mantequillo	1	0,03	0,24	0,24	3	0,00	0,00	0,00	4	0,03	0,24	0,24
16	Manzano	37	1,39	14,37	14,37	6	1,64	18,76	18,76	43	3,03	33,13	33,13
17	Mayo	17	0,70	7,92	7,92	0	0,00	0,00	0,00	17	0,70	7,92	7,92
18	Moquillo	2	0,04	0,27	0,27	0	0,00	0,00	0,00	2	0,04	0,27	0,27
19	Morochillo	27	0,52	4,40	4,40	0	0,00	0,00	0,00	27	0,52	4,40	4,40
20	Motilon	25	0,92	9,18	9,18	2	0,30	3,17	3,17	27	1,22	12,35	12,35
21	Oyoco	2	0,13	1,07	1,07	5	0,00	0,00	0,00	7	0,13	1,07	1,07
22	Pepepava	69	3,58	42,26	42,26	9	2,68	33,05	33,05	78	6,26	75,31	75,31
23	Pino colombiano	2	0,08	0,84	0,84	0	0,00	0,00	0,00	2	0,08	0,84	0,84
24	Pumamaque	8	0,13	1,39	1,39	0	0,00	0,00	0,00	8	0,13	1,39	1,39
25	Rosa	14	0,40	4,52	4,52	0	0,00	0,00	0,00	14	0,40	4,52	4,52
26	Tinto	9	0,25	2,77	2,77	0	0,00	0,00	0,00	9	0,25	2,77	2,77
27	Trapiche	2	0,05	0,51	0,51	0	0,00	0,00	0,00	2	0,05	0,51	0,51
	SUMAS	387	12,51	134,05	134,05	41	7,46	87,61	87,61	428	19,97	221,66	221,66

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

De estas especies se solicita a partir de 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo, como lo observamos en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña de la finca de la señora Marcia Mariana Navarro. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Ajicillo	3,5	0,08	0,75	0,75	1	0,00	0,00	0,00	4,9	0,08	0,75	0,75
2	Amarillo	29	1,07	11,70	11,70	4	0,71	8,04	8,04	32	1,78	19,74	19,74
3	Arrayan	1,4	0,02	0,15	0,15	1	0,24	3,00	3,00	2,8	0,25	3,15	3,15

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
4	Cancho	6,3	0,20	2,19	2,19	1	0,24	2,69	2,69	7	0,44	4,88	4,88
5	Capulicillo	7,7	0,07	0,56	0,56	0	0,00	0,00	0,00	7,7	0,07	0,56	0,56
6	Cascarillo	1,4	0,04	0,55	0,55	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,04	0,55	0,55
7	Cauchillo	0,7	0,03	0,34	0,34	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,03	0,34	0,34
8	Chilco	0,7	0,01	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,07	0,07
9	Crespo	7	0,08	0,77	0,77	1	0,00	0,00	0,00	7,7	0,08	0,77	0,77
10	Encino	36	0,74	7,86	7,86	1	0,40	5,06	5,06	38	1,14	12,92	12,92
11	Granicillo	4,2	0,04	0,23	0,23	1	0,00	0,00	0,00	5,6	0,04	0,23	0,23
12	Guandera	21	0,60	5,42	5,42	1	0,40	4,05	4,05	22	1,00	9,47	9,47
13	Maco	0,7	0,02	0,29	0,29	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,02	0,29	0,29
14	Mani	0,7	0,01	0,14	0,14	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,14	0,14
15	Mantequillo	0,7	0,02	0,17	0,17	2	0,00	0,00	0,00	2,8	0,02	0,17	0,17
16	Manzano	26	0,97	10,06	10,06	4	1,15	13,13	13,13	30	2,12	23,19	23,19
17	Mayo	12	0,49	5,54	5,54	0	0,00	0,00	0,00	12	0,49	5,54	5,54
18	Moquillo	1,4	0,02	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,02	0,19	0,19
19	Morochillo	19	0,36	3,08	3,08	0	0,00	0,00	0,00	19	0,36	3,08	3,08
20	Motilon	18	0,64	6,42	6,42	1	0,21	2,22	2,22	19	0,86	8,64	8,64
21	Oyoco	1,4	0,09	0,75	0,75	4	0,00	0,00	0,00	4,9	0,09	0,75	0,75
22	Pepepava	48	2,50	29,58	29,58	6	1,88	23,13	23,13	55	4,38	52,71	52,71
23	Pino colombiano	1,4	0,06	0,59	0,59	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,06	0,59	0,59
24	Pumamaque	5,6	0,09	0,98	0,98	0	0,00	0,00	0,00	5,6	0,09	0,98	0,98
25	Rosa	9,8	0,28	3,16	3,16	0	0,00	0,00	0,00	9,8	0,28	3,16	3,16
26	Tinto	6,3	0,17	1,94	1,94	0	0,00	0,00	0,00	6,3	0,17	1,94	1,94
27	Trapiche	1,4	0,04	0,35	0,35	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,04	0,35	0,35
	SUMAS	271	8,76	93,84	93,84	29	5,22	61,33	61,33	300	13,98	155,16	155,16

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE.

En este aspecto y con base en la guía técnica, obtenemos los siguientes datos:

Ac = S / CC

En donde:

Ac: área del cuartel de corta anual, en hectáreas
S: área de Unidad de Manejo Forestal, en hectáreas.
CC: ciclo de corta en años.

Escaneado con CamScanner

En el presente predio entonces nuestros valores serían:

Ac = 20 / 20
Ac = 1.

El volumen a aprovechar en el cuartel (posibilidad de volumen) durante el primer ciclo de corta se obtiene conociendo el volumen por hectárea de las especies autorizadas para aprovechamiento a partir del diámetro mínimo de corta (DMC), el cual se ha obtenido con el inventario. De esta manera:[89]

Vc = V (ha) x Ac

En donde,
Vc: volumen del cuartel, en m^3
V (ha): volumen por ha. A partir del diámetro mínimo, en m^3
Ac: área del cuartel en corta anual, en ha.

Para nuestro caso, entonces tendríamos los siguientes valores:

Vc = 221.66 m^3 x 1 Ha.

Vc = 221.66 m^3/ Ha.

La posibilidad en área con control de volumen permite el recorrido de la UMF durante el tiempo fijado para la realización de las cortas de aprovechamiento y las operaciones culturales (tratamientos) que se requieren en cada cuartel.[90]

Es indispensable controlar periódicamente la aplicación del manejo y si es el caso, proceder a los reajustes de la posibilidad que sean necesarios, comparando los resultados del inventario y el volumen efectivamente obtenido como posibilidad.[91]

A partir del segundo ciclo de corta, la posibilidad se obtendrá como resultado del crecimiento medio anual en volumen por hectárea de la masa remanente en el cuartel luego de la corta.[92]

Para nuestro caso tendríamos los siguientes valores:

Área de la UOF: 20 Hectáreas.

Crecimiento medio anual en volumen por hectárea: 1,5 m^3
Ciclo de corta: 20 años.

Área del cuartel de corta anual = 20/20 = 1 hectárea.

---

[89] Ibid
[90] Ibid
[91] Ibid
[92] Ibid

Escaneado con CamScanner

Posibilidad volumétrica del cuartel = 1,5 * 20 * 1 = 30 m^3

El volumen de 30 m^3 corresponde al crecimiento acumulado en el cuartel durante el ciclo de corta y es también crecimiento anual de la UOF:

Área de la UOF: 20 hectáreas.

Crecimiento volumétrico de la UOF: 20 * 1,5 = 30 m^3

Lo anterior significa que el cuartel de corta permite aprovechar anualmente el crecimiento de la UOF entera.

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizarán las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

4.4.1 Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta, y con base en los resultados del inventario 100%, se marcarán como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm, por tratarse de especimenes que, muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad está en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

4.4.2 Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se vaya a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que, en su caída, potencializan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.3 Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la E.I.R. ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

La mejora de la técnica de apeo, introduciendo la técnica de la corta dirigida permite presupuestar una disminución sensible de los daños a la vegetación circunvecina al árbol a derribar, así como la disminución de la afectación al tronco del mismo, debidos a daños mecánicos sufridos en su caída. De este modo, el menor daño al bosque remanente genera un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

Escaneado con CamScanner

Se capacitarán las personas que realicen esta labor en las prácticas de volteo, troceo, desrrame y repique de residuos. Para esto es importante el uso de una máquina: ergonómica, liviana, potente y veloz, de espada corta; que cumpla con las especificaciones de seguridad.

4.4.4 Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

4.4.5 Aserrado en bosque. Se emplearán solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario.

Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

4.4.6 Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizará al borde de vía carreteable se continuará haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un número mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0,5 m^3 por día; este número puede variar con la distancia y las condiciones del terreno. De acuerdo a lo anterior.

4.4.7 Productos a Extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1,5 m de longitud, principalmente.

4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte. Los productos obtenidos en el aprovechamiento (maderas rolliza) se destinará a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco.

Los productos primarios serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

4.4.9 Seguridad Industrial: El personal que laborará en cada una de las operaciones relacionadas con el aprovechamiento recibirá la capacitación necesaria para el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad industrial. De igual manera, el personal estará amparado bajo la normatividad legal laboral colombiana.

4.4.10 Consideraciones Ambientales En El Aprovechamiento Forestal: En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporte mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles, y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizará la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento.
En los periodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

Escaneado con CamScanner

4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): El desembosque de la madera aserrada se hará utilizando mulas o caballos.

- Distancia máxima de acarreo: 1.000 m.
- Trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula
- Se utilizaran cables aéreos.

4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: Para hacer el aprovechamiento paralelamente, a nivel piloto, se realizarán las siguientes labores en la fase de apeo:

4.4.10.3.1 Marcación de árboles: los árboles aprovechables, serán previamente marcados con pintura llamativa.

4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: Para evitar daños durante las labores de apeo, puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas. La corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.10.3.3 Tala dirigida: Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

Con el anterior sistema resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por sí resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

4.4.11 Arrastre de trozas: Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. Arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. Este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana

4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: Las zonas de bosques protectores de cuerpos de aguas de acuerdo a la topografía detallada del predio levantada mediante la aplicación de la metodología de levantamiento topográfico como se observan en los respectivos mapogramas, nichos de fauna y suelos vulnerables, caracterizados en el ítem de descripción general, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de Ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

La delimitación de áreas de rastrojo y bosque secundario georreferenciadas y presentadas en cartografía anexa serán manejadas mediante la implementación de practicas silviculturales y serán objeto de protección e investigación.

Escaneado con CamScanner

4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL

4.5.1 *Conceptos generales.* Una vez realizada la primera cosecha de madera se originará un bosque remanente cuya condición ecológica y silvicultural requiere ser recuperada, en términos de lograr su rápida reconstrucción sucesional y alcanzar favorables tasas de productividad biológica y económica. De esta manera, se mantiene un ecosistema forestal sano y productivo que contribuya a la sostenibilidad del manejo forestal.

La herramienta fundamental para el anterior propósito es la Silvicultura. La aplicación del manejo silvicultural postcosecha del bosque estará orientada principalmente a la asistencia y conducción de la regeneración natural, con énfasis en las especies de interés económico, con el fin de permitir la existencia de poblaciones suficientes de las mismas, tanto en calidad como en cantidad; de manera tal que puedan ser cosechadas nuevamente de un modo persistente a través de intervenciones técnicas. Además, se busca acortar significativamente el proceso natural de recuperación y orientar el bosque a metas de producción prefijadas.

El manejo silvicultural será postcosecha y deberá realizarse siguiendo los lineamientos técnicos, económicos y sociales establecidos en un Plan de Manejo Silvicultural (PMS) realizado a propósito, que estará enfocado a las especies arbóreas maderables de interés de las comunidades locales. Pero, es evidente que, cuando existan otras alternativas económicamente viables, se podrá plantear y proponer un plan de manejo para otros productos, por ejemplo para la obtención de frutos silvestres, flores y follajes o de plantas ornamentales.

4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque. Esta dinámica se entiende a través de la silvigénesis, que es el proceso mediante el cual se reconstruye naturalmente el bosque. Inmediatamente después del aprovechamiento, se iniciará la colonización de los claros inducidos por las intervenciones, por parte de especies pioneras y algunas herbáceas, que durante los primeros 3 a 10 años alcanzan su auge presentando la mayor abundancia y frecuencia; al final de este ciclo aparecen especies heliófitas durables típicas de estos bosques, cuyo esplendor de regeneración en los claros va desde los años 7 u 8 de sucesión, hasta el año 20, (estimado). Paralelamente con el auge y dominancia de estas heliófitas durables empieza a tomar importancia ecológica la regeneración de brinzales y latizales de las especies esciófitas parciales, y otras más. Cuando la competencia entre, las heliófitas durables se ha acentuado y su población ha perdido la importancia ecológica inicial, entonces empieza el auge de la regeneración temprana de las especies esciófitas parciales y totales, con abundancia de latizales establecidos y fustales 1A (10 a 15 cm de DAP) de las mismas, es decir una población de especies típicas del clímax en inicio de maduración y consolidándose como las de mayor importancia ecológica dentro del bosque de terrazas bajo manejo.

Con los anteriores sucesos, en un período estimado de 10 a 15 años se espera tener un ecosistema forestal constituido por dos conjuntos de poblaciones de diferente edad y estructura: un primer conjunto lo conforman los árboles remanentes del aprovechamiento (brinzales, latizales y fustales de todas las especies) y el cual es de naturaleza marcadamente disetánea, el segundo conjunto proveniente de la regeneración originada

Escaneado con CamScanner

como consecuencia de la repoblación después del aprovechamiento a realizar a partir del presente PMF.

En este momento, sin haber realizado la cosecha y sin conocer la reacción inicial del bosque ante la intervención no es viable ni útil planificar un manejo silvicultural. El Plan de Manejo Silvicultural será formulado y aplicado al terminarse el aprovechamiento, cada unidad de corta y tiene cuatro propósitos específicos:

Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a 5 cm de DAP, de las especies de interés comercial para el usuario.

Proteger la regeneración de brinzales y latizales de dichas especies, ya existentes en el momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen su desarrollo.

Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para constituir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo.

Mantener las condiciones de funcionamiento del ecosistema o, por lo menos, minimizar su alteración.

4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural.

4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural

El primer paso para formular el Plan Silvicultural consiste en realizar el DIAGNÓSTICO DE LA REGENERACIÓN NATURAL, con el fin de obtener información sobre su potencial cualitativo y cuantitativo. Con sus resultados se toman las decisiones de tipo de tratamiento y prácticas silviculturales necesarias, con el objetivo de favorecer el establecimiento, el desarrollo y la conducción de la población forestal deseable. A partir de estos tratamientos se va construyendo con el tiempo un sistema silvicultural, mediante la investigación, experimentación y consolidación del PMS que, igualmente, será ajustado hasta obtener un Sistema Silvicultural válido para el bosque objeto del Manejo Forestal.

Algunos de sus objetivos particulares son:

- Evaluar el potencial cualitativo y cuantitativo de la regeneración natural existente, especialmente de las especies objeto del manejo silvícola.
- Caracterizar la estructura y la composición de la regeneración de las especies objeto de dicho manejo.
- Estimar la disponibilidad de energía para los mejores árboles de la regeneración de especies comerciales.
- Determinar necesidad e intensidad de tratamientos silviculturales y planificar las intervenciones correspondientes.

Escaneado con CamScanner

4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo. Los resultados del Inventario forestal comercial realizado para este Plan de Manejo Forestal (PMF) mostraron que la población deseable dominante es la de fustales, por lo tanto, se ha decidido que el inventario más conveniente es el ML 1/2; para el cual se emplean unidades o parcelas de 10 x 10 m dispuestas en fajas de longitud variable, según el diseño estadístico utilizado. Para este PMS se empleará una Intensidad del 0,5%.

Se diseñará un Muestreo Sistémico en Fajas, que garantice una óptima representatividad del ecosistema

4.5.3.3 Grupos de especies. Debido a que la comunidad aprovecha todas las especies forestales no existirá clasificación de especies, pero se tendrá en cuenta aquellas de alta incidencia las que obedezcan a especies en vía de extinción como el cedro negro, granadillo, etc.. Esto permite priorizar a las poblaciones objeto del manejo silvicultural y hacer más eficientes los tratamientos silviculturales y sus resultados.

4.5.3.4 Variables diagnósticas. De acuerdo con la metodología de Malaya, se emplearán, medirán, anotarán, cuantificarán y analizarán seis variables: Posición de Copa, Calidad de Copa, Competencia de Copas, Índice de Existencias, Presencia de Palmas y Presencia de Lianas. Para su análisis se cuenta con una escala de calificación que unida a su frecuencia en líderes y sustitutos orientará sobre conclusiones para la formulación de tratamientos silviculturales.

4.5.3.5 Población a muestrear. De acuerdo con la metodología correspondiente, se medirán en cada parcela todos fustales y se anotarán las variables diagnósticas para el líder y el sustituto de especies deseables.

4.5.3.6 Resultados. Disponiendo de los resultados del Diagnóstico de la regeneración natural y del análisis de la vegetación se tendrán bases reales y confiables para delinear el Plan de Manejo Silvicultural acorde con las condiciones y el estado actual del bosque; componente que implementado con un buen manejo de los componentes económico, administrativo y social deberá conducir al logro de los objetivos específicos del manejo.

La intensidad, periodicidad, programación y costos de realizar los tratamientos silviculturales, en particular, y de desarrollar el plan de manejo, en general, varían de acuerdo con las condiciones físicas y biológicas del rodal objeto del plan, así como de las circunstancias sociales, económicas y legales de la región de San Francisco., en particular.

Por último, resulta importante anotar que cada vez que se coseche este bosque, en cada ciclo de corta, será necesario realizar un nuevo Plan de Manejo Silvicultural. Aquí se presenta el PMS para la primera intervención al bosque, correspondiente a la primera unidad de corta anual.

Escaneado con CamScanner

5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS.

Las amenazas debidas a la intervención humana por actividades socioeconómicas, actividades sobre la cobertura vegetal y usos del suelo, en la sub región de San Francisco, se centran en la deforestación. Este Plan de Manejo Forestal sostenible incluye objetivos tendientes precisamente a prevenir actividades que originen amenazas de este tipo.

5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA.

En la actualidad, predominan las fincas campesinas dentro de las cuales se ejercen actividades agrícolas con cultivos de pancoger, extensiones de pasto para el ejercicio de ganadería extensiva, áreas extensas de rastrojo y montaña o bosques naturales donde se realizan actividades de extracción de madera con destino al comercio local.

Las fincas campesinas tienen extensiones que en promedio oscilan entre las 10 y 100 hectáreas sobre las cuales sus habitantes acreditan en pocos casos la propiedad a través de escritura pública, en general el propietario demuestra su tenencia a través de un documento de compraventa o su posesión a través de los años de permanencia en la zona. De manera corriente, el cabeza de familia, quien tiene el dominio del predio, entrega como herencia, porciones de la finca a sus descendientes, subdividiéndola en secciones sobre las cuales se replica el modelo productivo predominante en proporciones menores.

Debido a la falta de legalización de los documentos de propiedad por parte de los habitantes de las fincas surgen algunos conflictos relacionados generalmente con linderos que delimitan las extensiones de bosque y corresponden a cada uno de los vecinos. Aunque estas situaciones no redundan en rupturas sociales definitivas, al interior de las comunidades se presentan fisuras que no permiten la convivencia tranquila entre sus habitantes. Igualmente dichas situaciones podrían implicar obstáculos a la ejecución de propuestas productivas en las cuales se requiere del trabajo mancomunado de todos sus habitantes.

5.3. IMPACTOS AMBIENTALES

El aprovechamiento forestal dendroenergético por extracción manual, generará una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales. El Proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación y la cualificación de las interacciones Proyecto-Medio Ambiente, de manera tal, que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales (positivas o negativas) debidas a la ejecución del mismo.

Con el fin de aplicar una metodología de fácil manejo y comprensión, la cual permitiera manejar la información de impactos tanto para las actividades del Proyecto y su incidencia

Escaneado con CamScanner

en los componentes del ecosistema como un todo; y después de conocer cuales serán las variables más afectadas por el mismo, se implementó un proceso de identificación de impactos cualitativo en el cual se describe tanto el impacto como el elemento que resultará afectado.

En el aprovechamiento forestal se ejecutan algunas actividades que pueden producir impactos (ASPI), entre las cuales están:

1. construcción de caminos
2. tala, tumba, corta y trozado
3. arrastre y transporte de trozas
4. adecuación de sitios de acopio

En estas actividades se identificaron que hay variables ambientales que son susceptibles de recibir impacto, entre los componentes más vulnerables están el suelo, el paisaje, fauna, el agua, la vegetación y el económico.

A partir de esta identificación se puede mencionar que la mayoría de impactos son de carácter negativo, sin embargo las actividades que causan mayor impacto tanto al bosque como al suelo son la corta, el arrastre y transporte de trozas y la construcción de caminos.

Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Los impactos directos sobre la calidad del agua se producen localmente en la etapa constructiva de las mismas, por actividades que generen volúmenes de material sólido, el cual en gran parte es transportado hasta los drenajes, o donde las actividades del proyecto entren en contacto directo con el agua o se realice una intervención directa.

Desde el punto de vista socioeconómico, la actividad de aprovechamiento, puede considerarse como la actividad más significante. La mayoría de las sub-actividades requieren de mano de obra no calificada que puede ser suministrada por los sectores beneficiarios del proyecto. Esa acción generará un número de empleos indirectos, ocasionando un incremento en los ingresos familiares.

Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o a algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y ambientales.

El área está constituida por colinas y escarpes denudacionales con pendientes que varían dependiendo de la disección del paisaje entre 30 y sobre 65%; teniendo en cuenta la identificación y evaluación de impactos ambientales, se determino que la cobertura de bosque primario se ve interrumpida por páramos zonales por lo que es necesario

Escaneado con CamScanner

designarla como zona apta de protección, moderadamente apta para la conservación de humedales y actividades de ecoturismo, marginalmente apta para restauración e instalación de actividades agroforestales y no apta para la minería, ganadería y agricultura.

Las medidas de prevención en el aprovechamiento forestal dendroenergético, tienen como objetivo fundamental:

- Impedir el desarrollo de procesos erosivos (erosión superficial y remociones masales) en el área de estudio y como resultado de las actividades de aprovechamiento forestal.

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste y/o potenciar la regeneración del mismo.

- Conservar árboles semilleros de las especies aprovechadas dentro del área para realizar resiembras y potenciar su desarrollo a través de los procesos de regeneración natural, tales como: Guandera, Mate, Amarillo, Arrayan, Arrayanillo, Cancho, Canelo, Canelon, Cascarillo, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Morochillo, Motilon, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto.

- Enriquecimientos con las especies forestales endémicas.

- Aplicar prácticas técnicas silviculturales y de aprovechamiento.

- Definir métodos de transporte adecuados para cada área.

5.3.1 Medidas de compensación:

- Cubrimiento de áreas expuestas
- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste.
- Potenciar la regeneración natural del área.
- Recuperación o establecimiento de nuevas zonas de vegetación natural (reforestación, enriquecimiento florístico)
- Establecimiento de métodos de ordenación y aprovechamiento racional de la cobertura vegetal.

Escaneado con CamScanner

5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI).

CUADRO 30. Diagrama de Entradas -Procesos –Salidas

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES/PRODUCTOS
Masa boscosa	Construcción de caminos	Perdida de la cobertura vegetal, procesos de erosión.
	Tala, tumba, corta y trozado	Desprotección del suelo, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo (compactación y erosión).
Suelo	Arrastre y transporte de trozas	Compactación y erosión del suelo, afectación a la regeneración natural
	Adecuación de patios de acopio	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, disminución de la cobertura vegetal.

ASPI	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de caminos	Para la extracción de leña se hacen caminos empalancados o cubiertos de cerbatana de 2m aprox.	Perdida de la cobertura vegetal, principalmente de la regeneración natural y alteraciones al suelo.
Tala, tumba, corta y trozado	Se realiza limpieza a los árboles que están listos para aprovechamiento.	Perdida de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas al suelo, alteración del habitad de especies faunísticas y perdida de biodiversidad.
Arrastre y transporte de trozas	Listas las trozas se procede a transportarlas al centro de acopio.	Compactación al suelo y alteración de la regeneración natural.
Adecuación de patios de acopio	Antes de iniciar con la corta de los árboles se ubica en el terreno un centro de acopio cerca del sitio donde se valla a movilizar la leña.	Perdidas de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Escaneado con CamScanner

5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI)

1. Determinar los componentes ambientales que pueden ser afectados por el proyecto

Fase	Acciones del proyecto (ASPI)	Componentes del ambiente	FÍSICO					BIÓTICO			SOCIAL			
			Geomorfología	Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Vegetación	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Demográfico	Cultural	Político
	Construcción de caminos		X	x			x	x			X	X		
	Tala, tumba, corta y trozado		x	x	x	x	x	x	x		X	X		
	Adecuación de patios de acopio		x	x			x	x			X	X		
	Arrastre y transporte de trozas			x	x		x	x			X	X		

2. Determinar factores ambientales suceptibles de recibir impacto (FARI)

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR (FARI)	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
	Geomorfología			
	Suelo	Erosión	Perdida del suelo	Ton/m3
		Fertilidad	Contenido de nutrientes	Ppm
		Usos del suelo	Capacidad agropecuaria	Adimensional (%)
		Suelos desnudos	Arrastre de materiales	ppm
	Agua	Escasez	Disminución de caudal	Lt/seg
	Aire	ruido	Nivel sonoro	descibeles
	Paisaje	Calidad visual		
	Vegetación terrestre	Cobertura vegetal	Superficie cubierta	Has
Biótico		Regeneración natural	Nº de individuos por sp	Unidad
	Fauna terrestre	Población	Nº de individuos por sp	Unidad
Social	Económico	Nivel ingresos	Ingreso mensual	%
	Demográfico	Nivel de empleo	Tasa de empleo	%

Escaneado con CamScanner

5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD

Acciones del proyecto (ASPI)	Factor ambiental	SUELO			VEGET.		*PJE	*ECON	FAUNA		AGUA	#		X	
		Cambio del uso del suelo	Alteración en la estructura y textura del suelo	Suelos desnudos	Disminución de la cobertura vegetal	Regeneración natural	Calidad visual	Nivel de empleo	Alteración de la cadena trófica	Perdida del nicho ecológico	Calidad del agua	+	-	+	-
Construcción de caminos		-4/3	-3/3	-3/1	-4/3	-4/3	-2/1	+3/3	-2/2	-4/2		1	8	+3/3	-3/2
Tala, tumba, corta y trozado		-8/6	-9/7	-9/7	-9/9	-9/9	-9/9	+6/7	-4/3	-8/7		1	8	+6/7	-8/7
Arrastre y transporte de trozas		-5/4	-8/5	-2/1	-4/2	-5/3	-5/3	+6/4				1	6	+6/4	-5/3
Adecuación de patios de acopio		-3/2	-5/3	-4/2	-5/3	-3/2	-4/2	+4/2	-2/1	-2/2		1	8	+4/2	-4/2
NÙMERO	+	0	0	0	0	0	0	4	0	0					
	-	4	4	4	4	4	4	0	3	3					
PROMEDIO	+	0	0	0	0	0	0	+5/4	0	0					
	-	-5/4	-6/5	-5/3	-6/4	-5/4	-5/4	0	-3/2	-5/4					

Escaneado con CamScanner

5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas en los capítulos anteriores del presente documento, para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirará el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque

El aprovechamiento se realizará solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 centímetros. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los arboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efectos de fructificación sean objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 mts a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

Escaneado con CamScanner

6. CONSIDERACIONES SOCIALES

6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El aprovechamiento forestal, que se realizará en los bosques de la Asociación de aserraderos, carboneros y leñadores "ASERCARLEÑA", es importante para los habitantes de esta vereda puesto que con base en sus estatutos establece los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo regional, económico, ambiental, agropecuario para el bienestar social de la comunidad.
- Prestar los servicios que requieran opta la producción de aprovechamiento de los recursos naturales humanos.
- Mejorar el ingreso de los asociados a través de un mercado regional y nacional.
- Velar por que sus asociados mantengan una conciencia clara de sus deberes y derechos con la activa participación de todos.
- Para cumplir con los objetivos de la Asociación podrá estimular, establecer y mantener relaciones con otras entidades publicas o privadas con o sin animo de lucro que se identifiquen o sean afines con los objetivos que se persiguen.
- Desarrollar otras actividades conexas a los fines que persigue la Asociación.
- Trabajar por el engrandecimiento de la Asociación.

Por otra parte, porque permite restablecer el tejido social de la comunidad que, por causa de prácticas no sostenibles, venía deteriorándose a causa de los conflictos generados por su expansión. Así mismo, el bosque y la madera, manejados de conformidad con técnicas, sistemas y procedimientos de bajo impacto, se convierten en una alternativa sostenible que proporcionará beneficios sociales, económicos y ambientales a las actuales y futuras generaciones. Además, es una actividad que permitirá generar ocupación productiva a los habitantes locales, tecnificando su trabajo y permitiéndole el acceso seguro a la transformación de los productos y a su comercialización.

El aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, desde el punto de vista social, permitirá la cohesión de las comunidades locales alrededor de la generación de nuevas alternativas productivas con posibilidades sostenibles de generación de ingresos y ocupación para sus habitantes. Con ello permitirá elevar las condiciones y calidad de vida en términos de educación, salud y vivienda.

Las experiencias logradas alrededor del aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, por parte de las comunidades locales, permitirán afianzar y fortalecer lazos de convivencia y solidaridad social, importantes para restablecer el tejido social local y regional.

En la actualidad la principal forma de organización existente en la vereda es la Junta de Acción Comunal. A través de esta forma de organización se adelantan acciones estatales y programas y proyectos de beneficio social y de mejoramiento de sus actividades productivas. Igualmente, existen espacios para propiciar la participación de las comunidades y lograr consensos alrededor de planes y proyectos.

Escaneado con CamScanner

PLAN DE MANEJO FORESTAL

FINCA "NN"

VEREDA PORTACHUELO
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

SOLICITANTE
CAMILO ORTIZ

ELABORADO POR
ALEXANDER ROBERTO MELO BURBANO
Ingeniero Forestal

MOCOA, Junio de 2006

Escaneado con CamScanner

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INFORMACION GENERAL. 8

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN. 8
Unidad APmV3. Área con pendientes entre 12 – 25 % y 25 – 50 % terrenos medianamente profundos, 50 cm – 100 cm. y superficiales 25 – 50 cm. Nivel freático profundo, suelos franco – arenosos y franco limosos, alto contenido de materia orgánica en descomposición, con pedregosidad moderada y algunos afloramientos rocosos, permeabilidad moderada. Altamente frágiles y susceptibles a la erosión. 8

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA. 9

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 9

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO. 9
1.4.1 Solicitante 9
1.4.2 Responsable Técnico: 10

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 10
1.5.1 Distribución y área. 10
1.5.2 Limites: 10
1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos: 10
1.5.4 Historia del Bosque: 10
1.5.5. Contexto social: 11
1.5.6 Fisiografía y drenaje 12
1.5.7 Cuerpos hídricos 13
1.5.8 Clima 13
1.5.8.1 Precipitación. 13
1.5.8.3 Vientos. 15
1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. 16
1.5.9 Suelo. 16

2. PLANIFICACION DE LA UNIDAD DE MANEJO. 18

2.1. ZONIFICACION. 18
2.1.1 Áreas de Producción: 18
2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. 18

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO. 18

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN. 18

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS. 19

3. CARACTERIZACION ECOLOGICA Y FLORISTICA. 20

3.1. TIPOS DE BOSQUE. 20

3.2. INVENTARIO FORESTAL. 22
3.2.1 Muestreo forestal 22

Escaneado con CamScanner

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud. 22
3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%. 25
3.2.2 Registro de la Información. 27
3.2.3 Método de cálculo. 27
3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: 27
3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P) 28
3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: 30
3.2.3.5 Cociente de forma. 31
3.2.3.6 Clase de forma 32
3.2.3.7 Densidad. 33
3.2.3.8 Abundancia 33
3.2.3.9 Frecuencia: 33
3.2.3.10 Dominancia: 34
3.2.3.11 Estructura del bosque 34
3.2.3.12 Coeficiente de mezcla 35
3.2.3.13 Grado de agregación de las especies 35
3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas 35
3.2.3.15 Estructura vertical: 36
3.2.3.15.1 Número de estratos. 37
3.2.3.16 Forma del fuste 37
3.2.3.17 Posición de la copa 37
3.2.3.18 Forma de la copa 38
3.2.3.19 Infestación por trepadoras. 38
3.2.4 Precisión del Inventario. 40
3.2.4.1 Error de muestreo 40
3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC) 40
3.2.4.3 Coeficiente de variación. 40
3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. 40
3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. 40
3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA. 41
3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA. 44
4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO. 48
4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION. 48
4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES. 52
4.2.1 Plan de corta especial. 52
4.2.1.1 Localización y linderos 53
4.2.1.2 Planificación del inventario 53
4.2.1.3 Costos 54
4.2.1.4 Análisis estructural 54
4.2.1.4.1 Estructura horizontal 54
4.2.1.4.1.1 Densidad.: 54
4.2.1.4.1.2 Abundancia 55
4.2.1.4.1.3 Frecuencia 56
4.2.1.4.1.4 Dominancia 57
4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque 57

Escaneado con CamScanner

4.2.1.5 Calidad del fuste. 58
4.2.1.6 Forma de la copa 59
4.2.1.7 Posición de la copa. 60
4.2.1.8 Sanidad. 60
4.2.1.9 Trepadoras 61
4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento 62
4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE. 64
4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO. 66
4.4.2 Liberación de lianas precorta 66
4.4.3 Corta dirigida. 66
4.4.4 Acopio de las trozas 66
4.4.5 Aserrado en bosque 66
4.4.6 Transporte menor 67
4.4.7 Productos a Extraer. 67
4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte 67
4.4.9 Seguridad Industrial: 67
4.4.10 Consideraciones Ambientales En El Aprovechamiento Forestal: 67
4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): 67
4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): 67
4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: 67
4.4.10.3.1 Marcación de árboles: 68
4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas 68
4.4.10.3.3 Tala dirigida: 68
4.4.11 Arrastre de trozas 68
4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección 68
4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL 68
4.5.1 Conceptos generales 68
4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque. 69
4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural. 70
4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural 70
4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo. 70
4.5.3.3 Grupos de especies 70
4.5.3.4 Variables diagnósticas 71
4.5.3.5 Población a muestrear 71
4.5.3.6 Resultados. 71
5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 72
5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS. 72
5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA. 72
5.3. IMPACTOS AMBIENTALES 72
5.3.1 Medidas de compensación: 74
5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI). 75
5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI) 76

Escaneado con CamScanner

5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD ____ 77
5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO. ____ 78
6. CONSIDERACIONES SOCIALES ____ 79
6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA. ____ 79

Escaneado con CamScanner

1. INFORMACIÓN GENERAL.

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV3. Área con pendientes entre 12 – 25 % y 25 – 50 % terrenos medianamente profundos, 50 cm – 100 cm. y superficiales 25 – 50 cm. Nivel freático profundo, suelos franco – arenosos y franco limosos, alto contenido de materia orgánica en descomposición, con pedregosidad moderada y algunos afloramientos rocosos, permeabilidad moderada. Altamente frágiles y susceptibles a la erosión.[1]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[2]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[3]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[4]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[5]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluto. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[6]

---

[1] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[2] Ibid.
[3] Ibid
[4] Ibid
[5] Ibid
[6] Ibid

Escaneado con CamScanner

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "Portachuelo", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

En la Finca NN, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°11'32.20"	W076°50'40	215
2	N01°11'28.06"	W076°50'46	127
3	N01°11'27.04"	W076°50'50	195
4	N01°11'33.01"	W076°50'52	252
5	N01°11'39.22"	W076°50'57	223
6	N01°11'43.68"	W076°50'51	238
7	N01°11'38.68"	W076°50'45	260
8	N01°11'32.20"	W076°50'40	

Datum WGS84.

En el Anexo 1, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO.

1.4.1 Solicitante:

Camilo ORTIZ, identificado con la cédula de ciudadanía número 97.480.112 expedida en San Francisco, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Escaneado con CamScanner

1.4.2 Responsable Técnico:

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Agreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 13 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 7.8 Ha
Área de Reserva Forestal: 5.2 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo 1, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

1.5.2 Limites:

La finca NN cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Jesús
SUR: Carlos Villacres
ESTE: Arturo Benavides
OESTE: Milton Ortiz
Lo cual se puede observar en el Anexo 1,

1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos:

La Finca NN, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

1.5.4 Historia del Bosque:

Históricamente el bosque objeto de solicitud de aprovechamiento forestal ha sido sometido a la extracción selectiva por área de todas las especies forestales existentes dentro del bosque natural para el recuro leña, en especial para la combustión de las industrias de cal y ladrillo existentes en el municipio de San Francisco.

Escaneado con CamScanner

Desafortunadamente el usuario no ha realizado ninguna técnica ni práctica silvícola dentro de su finca, no empero, con el presente Plan de Manejo, en capítulos posteriores se harán las respectivas aclaraciones técnicas para permitir en el mediano y largo plazo rendimiento sostenido este predio.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en la subcuenca del río Blanco y personas externas a ella, que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

1.5.5. Contexto social:

San Francisco fue elevado a la categoría de municipio desde el año de 1991; cuenta con una población aproximada de 6100 habitantes, una tasa de crecimiento del 2.5% anual; de los cuales el 56% se encuentran ubicados en las zonas rurales y el restante 44% se encuentran en la zona urbana, distribuidos alrededor de 1280 familias, el 51.7% de la población total son hombres y el 48.35% son mujeres, la población con mas de 60 años de edad proviene en su mayoría del vecino departamento de Nariño, de donde se han calcado los sistemas de producción, las costumbres e identidades culturales.

Según el censo realizado por el DANE en 1993, la población del municipio esta distribuida de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de la población del Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO	NUMERO DE FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AREA RURAL	661	1777	1639	3416
AREA URBANA	519	1396	1288	2684
TOTAL	1180	3173	2927	6100

Fuente: DANE. Citado por; EOT Municipio de San Francisco.

La economía esta basada principalmente en el sector primario de la producción: ganadería, agricultura y extracción de recursos naturales; El sector secundario está representado por los productores de cal y ladrillos, y derivados lácteos. El sector terciario lo representan funcionarios públicos y diferentes comerciantes.

Dentro de este contexto la actividad económica más importante, en la zona plana, es la explotación de la ganadería de leche; en la parte agrícola se distinguen dos modalidades: la comercial y la de pancoger o de subsistencia. La primera dedicada especialmente al cultivo del fríjol bolón rojo, y en menor escala hortalizas, papa, muy poco maíz, lúlo,

Escaneado con CamScanner

tomate de árbol, y repollo; la segunda, realizada principalmente por la población indígena, con cultivos de hortalizas y frutales (CUAYAL Y ROMO, 1994).

De los bosques primarios que se explotan se extraen especies para aserrío, producción de carbón, y tutores para frijol. Según datos recopilados por CORPOAMAZONIA, se calcula una explotación anual de 25.200 m³ de leña, 4.500 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes, 30.000 de tutores, además de la gran cantidad de madera ilegal que es difícil cuantificar dadas las condiciones del medio.

El solicitante de aprovechamiento forestal dendroenergético, depende exclusivamente de la extracción forestal como medio de subsistencia y esta actividad económica la realiza desde hace aproximadamente 15 años.

1.5.6 Fisiografía y drenaje

Orográficamente el municipio de San Francisco, hace parte del Macizo Colombiano que se encuentra ubicado dentro de la región Andina.

Fisiográficamente, el municipio presenta dos paisajes bien diferenciados, una parte plana con una extensión aproximada de 3.612 Hectáreas, que hace parte del denominado Valle de Sibundoy, con una altitud de 2100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). La cual esta rodeada por una cadena montañosa que hace parte del Macizo Colombiano, caracterizado por ser un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su gran mayoría al 50%; alturas que oscilan entre los 750 m.s.n.m. a 3600 m.s.n.m. y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocasionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el ya mencionado Valle de Sibundoy (CUAYAL y ROMO, 1994).

El municipio presenta diversidad topográfica que se manifiesta en diversos grados; desde planas como el Valle de Sibundoy bañado por el río Putumayo, ondulado y lomerío, pie de monte amazónico, hasta montañosas, fuertemente escarpadas, como la zona desde el páramo de Cascabel hasta la quebrada del Portachuelo ubicada en la cordillera que lleva el mismo nombre.

La distribución del relieve y su área en el municipio de San Francisco, es la siguiente:

Cuadro 3. Distribución en porcentaje y área e hectáreas por tipo de relieve en el municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

RELIEVE	%	AREA Ha.
PLANO	6.4	3612
ONDULADO	15	8485.5
QUEBRADO	78.6	44472.5
TOTAL	100	56570

Fuente: Cuayal, Romo 1994.

Escaneado con CamScanner

La finca, posee gran cantidad de drenajes que abastecen a las microcuencas del municipio, en ella no se observa nacimiento de quebradas ni algún ecosistema que requiera su conservación absoluta respecto al recurso agua.

1.5.7 Cuerpos hídricos

El municipio se encuentra enmarcado dentro de dos cuencas hidrográficas; la del río Caquetá con un principal afluente el río Mocoa, formado por las corrientes de agua que nacen en el Macizo Colombiano; y la cuenca del Río Putumayo, formada por la corriente que recibe el mismo nombre y sus principales afluentes que en el municipio de San Francisco los constituyen el Río Blanco y el Río San Francisco.

Una característica especial de estas corrientes, es su dinámica torrencial que generan alto riesgo y gran aporte de sedimentos.

La cuenca del río Putumayo es la más grande, ocupando el 60% del total del municipio. Su pendiente corre en sentido Norte – Sur – Sureste – Sur – Norte, caracterizando dos subcuencas: la alta y la media, conformando una "U" cuyo vértice se sitúa en la cordillera de los Andes, en donde nacen gran cantidad de quebradas, todos estos cursos de agua tributan en el río Putumayo después de atravesar el municipio, este río también es el límite entre el municipio de San Francisco y los municipios de Sibundoy y Santiago.

La segunda cuenca en importancia es la del río Blanco, cuyo curso aunque distante, recoge el agua proveniente de casi una cuarta parte del territorio municipal mediante quebradas que nacen en una de las partes más altas del municipio. Esta recorre el lindero de sur a norte para luego unirse a las aguas del río Putumayo.

La tercera cuenca en importancia, es la del río San Francisco. Esta recorre el lindero occidental en sentido norte – Sur y aunque da origen al nombre del municipio, la cuenca ocupa menos de un décimo de su área. Recibe el agua de tres quebradas de recorrido corto que drenan una pequeña porción del centro occidente del municipio.

La siguiente cuenca en importancia es la del río Caquetá, representada por la parte alta del río Mocoa, cuyos afluentes son principalmente los ríos Minchoy, Susunga, Patoyaco, Titango, Tortuga y Vijagual.

Más al norte se encuentran afluentes del río Cascabel que también vierte sus aguas al río Caquetá. La cuenca de este río esta al Norte del Municipio, sin embargo pertenece en su mayor parte al Municipio de Mocoa.

1.5.8 Clima

1.5.8.1 Precipitación. El municipio por su posición astronómica, se ve afectado por la normal solar o paso de la Zona de Convergencia Intertropical CIT, que influye directamente sobre el régimen unimodal de lluvias y temperatura de la región.7

[7] Fredy Alberto FORERO PEÑA y, Hernandez Ayala Alex Leonel. ZONIFICACION FORESTAL Y PLAN GENERAL DE ORDENACION DE LOS BOSQUES NATURALES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. Trabajo de grado presentado para optar al

Escaneado con CamScanner

Como consecuencia de la mayor ocupación del valle, tanto para los asentamientos humanos como para la producción agropecuaria, se cuenta con un gran número de estaciones, ubicadas en este sector, que en su mayoría son de tipo pluviométrico, y solo tres de tipo climatológico, mientras que para las partes altas del municipio solo se cuenta con estaciones pluviométricas ubicadas, una en la vereda Minchoy y tres más sobre la vía San Francisco – Mocoa. [8]

Los datos estadísticos de las estaciones metereológicas del municipio son:

Cuadro 4. Síntesis multianual de parámetros climáticos para las estaciones Sibundoy y San Francisco (Putumayo). Estación Sibundoy. Tipo CO. Latitud 01° 11" N. 76° 55" W. Elevación 2100 msnm.

MESES	PRECIPITACION mm		VIENTO m/s	TEMP C	HR (%)	EVAPOR	BRILLO	NUBOSID
						Mm	Horas	Octas
ENERO	88,7	177,5	2,5	16,4	83	77,9	114,9	6
FEBRERO	93,5	209,9	2,1	16,3	83	65,0	79,1	6
MARZO	125,0	266,8	2,4	16,2	84	64,0	79,5	6
ABRIL	145,0	281,9	2,4	16,2	84	61,7	74,5	6
MAYO	175,4	323,3	3,1	16,2	85	58,1	77,4	6
JUNIO	190,2	470,1	2,3	15,6	86	51,4	61,4	6
JULIO	189,9	528,4	2,5	15,0	86	49,2	62,8	7
AGOSTO	137,8	332,5	2,4	15,3	85	50,1	65,7	6
SEPTIEMBRE	116,6	264,4	2,0	15,6	85	56,9	71,1	6
OCTUBRE	114,3	176,2	2,1	16,2	83	74,0	100,3	6
NOVIEMBRE	106,5	164,0	2,3	16,5	82	79,7	107,3	6
DICIEMBRE	99,7	166,2	2,3	16,4	84	76,1	106,5	6
MEDIOS TOTALES	1582,6	3361,1	2,4	16,0	84	764,1	1000,8	6

Fuente: IDEAM, Citado Por Forero Peña y Hernandez Ayala

El 50% de las lluvias totales se presentan en los meses de Mayo a Agosto, el resto esta distribuido en porcentajes menores entre los periodos comprendidos entre Enero, Abril y Septiembre a Diciembre, el periodo más seco corresponde a los meses de Noviembre a Febrero. No presenta heladas marcadas.[9]

1.5.8.2 Temperatura. La temperatura media anual, tomando como referencia los datos de la estación climatológica de Sibundoy es de 16.2 °C, no presentándose oscilaciones

---

titulo de Ingeniero Forestal. Universidad del Tolima. Facultad de Ingenieria Forestal. San Francisco 2000.

[8] Ibid

[9] Ibid

Escaneado con CamScanner

marcadas de temperatura. Los máximos de temperatura se presentan en noviembre, diciembre y enero y los mínimos en junio, julio y agosto.[10]

El municipio no cuenta con estaciones meteorológicas completas y ubicadas en sitios representativos de la región, por lo tanto la temperatura de la zona montañosa se calcula a través de la variación altimétrica.[11]

1.5.8.3 Vientos. En el municipio tienen influencia los vientos planetarios, los cuales se encuentran en la zona tropical, definidos como alisios de noreste y sureste. Estos vientos convergen hacia el Ecuador donde se encuentra una zona de baja presión, llamada convergencia intertropical, la cual se desplaza en hemisferio norte en verano, originando la diferencia de lluviosidad en los diferentes meses del año.[12]

Influyen en la zona las masas de aire provenientes de la Amazonía, circulación que se altera debido a los ejes cordilleranos, dirección y profundidad de los valles; estableciendo distintos niveles de condensación, variación de presiones y temperatura, que dan origen a microclimas.[13]

Tienen gran influencia los vientos de carácter local, que acentúan la diferencia entre los regímenes de los valles y laderas. Estas corrientes influyen en la formación de neblinas en el pie de monte y vertientes cordilleranas.[14]

En lo referente a vientos de montaña durante el día, las temperaturas de los valles estimulan fenómenos de convección y se crean al mismo tiempo gradientes barométricos en las regiones próximas, lo que determina vientos que descienden por las vertientes un tanto fríos y secos, calificados como vientos catabáticos, que no permiten condensaciones y por tanto precipitaciones.[15]

En relación con los vientos del valle, se puede observar en la zona el fenómeno climático denominado efecto Föhen, debido a que por la vertiente del río Mocoa, ascienden vientos cálidos y húmedos, originando fenómenos de convección, lo que determina enfriamiento de las masas ascendentes por expansión adiabática, generando a su vez, condensación de energía latente, disminución de temperatura a medida que asciende el viento y origina abundante precipitación sobre esta vertiente. El aire al descender por la vertiente del río Putumayo, sufre un rápido calentamiento, provocando compresión adiabática, condensación de vapores de agua y precipitación en esta vertiente, con menor intensidad que en la vertiente del Mocoa.[16]

Junio, julio y agosto, son los meses que registran mayor velocidad de los vientos, con promedios de 2.1, 2.5, y 2.0 m/s respectivamente, los demás meses registran promedios de velocidad entre 1.7 y 1.8 m/s, lo cual indica que la velocidad del viento se mantiene

---

[10] Ibid
[11] Ibid
[12] Ibid
[13] Ibid
[14] Ibid
[15] Ibid
[16] Ibid

Escaneado con CamScanner

constante en la región, consecuencia de su configuración morfológica, temperaturas constantes y presiones mas o menos constantes.[17]

1.5.8.4 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. El municipio presenta unos índices altos de humedad que oscilan entre el 83% y el 86%, la cual se relaciona directamente con la precipitación, temperatura, suelos y cobertura vegetal de la zona.[18]

La evaporación y brillo solar registran sus máximos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, como consecuencia de la baja en este periodo de las precipitaciones, mayor insolación y por tanto mayor temperatura.[19]

1.5.9 Suelo. En la formación de los suelos del Valle de Sibundoy han intervenido diferentes procesos de tectonismo, volcanismo, erosión hídrica, deposición de sedimentos, acumulaciones orgánicas y dinámica fluvial, que de igual manera han sido determinantes en la formación de los diferentes suelos que hoy en día se conocen.[20]

Su origen esta dado por el tectonismo (movimiento de la corteza terrestre), que elevó la cordillera oriental hace unos 3 a 5 millones de años hasta alturas entre 500 a 6000 m.s.n.m.[21]

Posteriormente, a finales del terciario, el intenso volcanismo del complejo de Bordoncillo, obstruyó la salida de Balsayaco. Las aguas de la cuenca hidrográfica del valle se represaron y se formó un lago que constituyó una base de erosión para dicha cuenca. Los sedimentos erodados y transportados por las corrientes que entraban al valle por el lado norte, fueron depositados en deltas de los ríos que formaron el lago y originaron el relleno de este. Al mismo tiempo el abrupto cambio de pendiente entre el valle y las laderas en el lado sur de éste, favoreció la aparición de abanicos aluviales. En los cortes de los caños y riachuelos se aprecian depósitos orgánicos, lo que indica que han sido derivados de un antiguo lago.[22]

En el valle se encuentran distribuidos los suelos en las siguientes posiciones fisiográficas: Suelos de origen coluvial, suelos de origen aluvial, suelos de origen coluvio aluviales, suelos de origen lacustre.[23]

Los suelos de la parte de lomerío y alta montaña corresponden, según ECSAM (1994), a las clases agrológicas III, IV y VI, caracterizados en general por un nivel de fertilidad muy bajo, aunque bien desarrollados en cuanto a cobertura, pero poco profundos o incipientes.[24]

---

[17] Ibid
[18] Ibid
[19] Ibid
[20] Ibid
[21] Ibid
[22] Ibid
[23] Ibid
[24] Ibid

Escaneado con CamScanner

Los suelos tipo III, se encuentran en la cuenca del río Putumayo, hacia la margen derecha de la quebrada la Cristalina. De igual forma este tipo de suelo se puede identificar en la zona contigua al caserío de Minchoy.[25]

Requieren de prácticas de manejo y conservación tales como: Control de erosión y agua, drenajes y fertilización. Son aptos para cultivo de tipo permanente y pastos con manejo.

Se presentan suelos tipo IV a una altitud de 2230 m.s.n.m, en el sitio denominado Portachuelo y en la margen derecha del río Minchoy o Mocoa, en la confluencia con la quebrada Minas.[26]

Requieren prácticas de manejo y conservación, control de erosión, aguas y drenaje principalmente, con vocación en la zona de tipo forestal.

En el resto de la región, se encuentran suelos tipo VI. Los cuales requieren medidas de conservación y manejo especial, con vocación forestal.[27]

En lo que respecta al uso del suelo, predomina una ocupación de tipo forestal. En las zonas con suelo tipo III, el uso está dado por pastos y en los alrededores de los caseríos de Minchoy, Patoyaco, Tamboscuro, entre otros, predominan los pastos con algunos cultivos de subsistencia.

Los suelos del municipio pertenecen a las asociaciones Santiago - Titango, Chorlaví, Secayaco, Balsayaco y San Francisco, la primera ocupa toda la parte norte del municipio, en una extensión aproximada del 50 % del total del mismo, la segunda se ubica hacia el suroriente, y las tres últimas localizadas en la parte plana o valle, en el suroccidente.

[25] Ibid
[26] Ibid
[27] Ibid

Escaneado con CamScanner

2. PLANIFICACION DE LA UNIDAD DE MANEJO.

2.1. ZONIFICACION.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 13 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

2.1.1 Áreas de Producción: Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 7.8 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo 1, Mapogramas)

2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 5.2 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo 1, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN.

Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

Escaneado con CamScanner

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS.

Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

Escaneado con CamScanner

3. CARACTERIZACION ECOLOGICA Y FLORISTICA.

3.1. TIPOS DE BOSQUE.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

De otra parte, se presenta el listado de especies forestales correspondiente a este tipo de ecosistema.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ACTINIDIACEAE	Saurauia brachybotrys	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales,hojas aserradas peludas;flor blanca,estambres amarillos.
ACTINIDIACEAE	Saurauia cuatrecasana	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales,hojas aserradas peludas.
ACTINIDIACEAE	Saurauia pariflora	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales, lisas,hojas aserradas;flor blanca,estambres amarillos.
ANACARDIACEAE	Toxicodendrum striatum	Manzanillo	Corteza lisa;tallo rojizo, hojas imparipinnadas que maduran en rojizo; flor blanca.
ANACARDIACEAE	Mauria heterophylla	Caspi colorado	Latex blanco;hojas con uno o mas foliolos,arbol que "pica".
ANNONACEAE	Raimondia quinduensis	Anon de monte	Corteza viva en tiras largas, olorosa como cuero de serpiente.
ARALIACEAE	Oreopanax discolor	Mano de oso	Enves ferrugineo; tres lobilos,a veces una lamina
ASTERACEAE	Montanoa sp	Arboloco	Tallo esponjoso;flores blancas,hojas grandes muy pecioladas.
BERBERIDACEAE	Berberis conferta	Espino de monte	Espinas trifurcadas;hojas espinosas,glaucas en manojitos.
BETULACEAE	Alnus acuminata	Aliso	Estipulas libres;hojas de enves glauco o ferrugineo,disticas.
BIGNONIACEAE	Delostoma rosea	Navajuelo	Hojas con nectarios en la base, acorazonadas;flores rosadas.
BORAGINACEAE	Cordia acuta	Mallorquin	Corteza viva en tiras largas;con olor a caña dulce;hojas asperas peludas.
BORAGINACEAE	Tournefortia fuliginosa	Frutepava	Corteza viva en tiras largas, olor a caña dulce;ramas verticiladas,ramitas morada-rojizas.
BRUNELLIACEAE	Brunellia goudotii	Arracacho	Hojas verticiladas; estipulas libres.
CAESALPINIACEAE	Senna tomentosa	Alcaparro	Hojas pequeñas con nectarios;flores amarillas.
CHLORANTHACEAE	Hedyosmun bonplandianum	Silbador	Raices zancudas;oloroso,estipulas libres.
CLETHRACEAE	Clethra ovatifolia	Ajicillo	Ramitas,peciolos y hojas rojizas;botones rojizos;flores blanca.
CUNONIACEAE	Weinmannia pubescens	Encenillo	Hojas pusbescentes,estipulas connadas;raquis alado;fruto capsular.
ELAEOCARPACEAE	Vallea stipularis	Raque	Estipula como riñon.
ERICACEAE	Befaria a estuans	Carbonero,azalea de monte	Hojas elipticas,uninervadas,enteras,glaucas en el enves.
EUPHORBIACEAE	Alchornea bogotensis	Algodoncillo	Hoja acorazonada;nectarios en la base de los nervios;acuminada.
EUPHORBIACEAE	Euphorbia latàis	Lecho de cerca	Latex blanco;hoja lisa sin nectarios
EUPHORBIACEAE	Hyeronima colombiana	Candelo	Corteza rojiza,enves glauco;fruto mediano drupaceo.
EUPHORBIACEAE	Phyllanthus salviaefolius	Cedrillo	.Hojas simples,estipulas libres;hojas parecen compuestas.
FAGACEAE	Quercus humboldtii	Roble	Ramas verticiladas,hojas enteras lanceoladas;fruto capsulado.
GROSSULARIACEAE	Phyllonoma ruscifolia	Flor en hoja	Frutos sobre el raquis final de la hoja ;hoja eliptica.
GROSSULARIACEAE	Escallonia paniculada	Chilco	Tronco torcido;ramitas rojizas,hojas lanceoladas,lisas.
HIPPOCASTANEACEAE	Billia colombiana	Manzano de monte,caniseco	Hojas con tres foliolos que maduran en rojizo.
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica	Nogal	Hojas compuestas por foliolos aserrados,fruto en drupa.
LAURACEAE	Ocotea calophylla	Laurel	Olorosa,hojas con enves amarillo,peludas.
LOGANIACEAE	Budleia cf obovata	Gavilan	Hojas muy reticuladas,peludas;enves amarillento.
LORANTHACEAE	Gaiadendron punctatum	Mayo	Yamas rojizas;hojas con puntos negros;fruto rojizo,lechoso.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
MELASTOMATACEAE	Meriania nobilis	Amarraboyo	Tallo anguloso,peciolo y enves morado,flores moradas,grandes.
MELASTOMATACEAE	Miconia salicifolia	Mortiño,conejo	Hojas pequeñas,lanceoladas,enves ferruginoo,borde revoluto.
MELASTOMATACEAE	Miconia theaezans	Niguito	Hojas lampiñas,eliptico-lanceoladas anchas,acuminadas.
MELASTOMATACEAE	Miconia versicolor	Mortiño	Hojas medianas,amarillentas en el enves,flores 5 a 6.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lepidota	Siete cueros	Hojas que maduran en rojizo, escamosas,flores moradas a rojizas.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lindeniana	Mayo	Hojas de 2 a 4 cm,flores vistosas con filamentos de largos.
MIMOSACEAE	Mimosopsis quitensis	Guarango	Espinas largas,agudas,hojas bipinnadas con muchos folíolos.
MYRICACEAE	Myrica pubescens	Olivo de cera	Hojas verdes,aserrado-lanceoladas con puntos en el enves.
MYRSINACEAE	Myrsine ferruginea	Espadero	Ramitas y enves ferruginoo,hojas lanceoladas,yema en espada.
PIPERACEAE	Piper lanceaefolium	Cordoncillo	Aromaticas,hojas asimetricas,lanceoladas,flores en amentos.
PODOCARPACEAE	Podocarpus oleifolius	Pino colombiano,chaquiro	Corteza escamosa,ramitas verticiladas,hojas uninervadas,gruesas.
PROTEACEAE	Panopsis rubra	Pepo,yolombo,umuy	Madera como roble,hojas elipticas de color café,peluditas,olor fetido.
PROTEACEAE	Roupala grabriflora	Gallinazo,carne de fiambre	Olor a peico,madera como roble,hojas elipticas curvadas.
RHAMNACEAE	Rhamnus pubescens	Cabo de hacha	Corteza viva olorosa, amarilla,hojas eliptico-pubescentes,estipulas libres.
ROSACEAE	Hesperomeles ferruginea	Cerote	Ramita y hoja ferruginea,aserrado,flor blanca,fruto drupaceo.
ROSACEAE	Hesperomeles heterophylla	Mortiño	Ramita y hoja ferruginea,hojas aserradas y variables en tamaño.
RUBIACEAE	Cinchona pubescens	Quina	Hojas que maduran en rojizo.
RUBIACEAE	Palicourea angustifolia	Esmeraldo	Hojas elipticas,estipulas ocreas con 4 pestañas de 5 mm. cada una.
SALICACEAE	Salix humboldtiana	Sauce	Follajo verde amarillento,hojas aserradas,lineares largas.
SOLANACEAE	Brugmansia candida	Borrachero blanco	Hojas olorosas;flor en campana grande blanca.
SOLANACEAE	Brugmansia sanguinea	Borrachero rojo	Hojas olorosas;flor en campana grande rojiza, pendular.
SOLANACEAE	Cestrum coriaceum	Tinto	Corteza verdosa, mal olor;flores amarillo verdosas en tubito.
STAPHYLAEACEAE	Turpinia heterophylla	Papelillo	Corteza fisurada,estipulas y estipulitas, ramitas vidnosas.
STYRACACEAE	Styrax sp.	Estoraque	Enves blanco a ferruginoo;pelos estrellados rojizos;madera dura; fruto capsulado.
SYMPLOCACEAE	Symplocos serrulata	Calabacito	Borde muy aserrado;fruto en trompo;nervios en reticulos;yema en espada.
THEACEAE	Freziera canescens	Cerezo de monte	Hojas en 2 filas, disticas,lisas, aserrada; yema en espada;fruto en baya.
THEACEAE	Freziera sericea	Cerezo de monte	Hojas disticas, aserradas;yema en espada;fruto en baya.
TILIACEAE	Heliocarpus popayanenses	Palo bobo, pestaña de mula	Corteza viva en tiras largas,musilago,hojas acorazonadas palmeadas,estipulas libres.
VERBENACEAE	Citharexylum sulcatum var hirtellum	Pendo de lo frio	Tronco liso, blancuzco;ramitas extendidas,hojas amarillentas,reticuladas;fruto rojizo.
VERBENACEAE	Aegiphila bogotensis	Tabaquillo	Tronco liso;ramitas subcuadrangulares,hojas anchas medianas;fruto cupulado.
VERBENACEAE	Duranta spruceI	Espino	Espinas axilares,hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.
VERBENACEAE	Duranta spruceI var colombiensis	Espino	Espinas axilares;hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

Especies Arbustivas y subarbustivas:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Erato granatense	Arboloquillo	Hojas dentosas, medianas;flor amarilla.
ASTERACEAE	Erato vulcanicum	Arboloquillo	Latex blanco,hojas palmeadas, bordes lobulados.
ASTERACEAE	Ageratina conyzoides	Manrubio	Exudado resinoso,oloroso,escaso,hojas crenadas,bracteas.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Baccharis macrantha	Chilco	Ramitas y hojas resinosas, flores blancos,frutos con vilano
ASTERACEAE	Barnadesia spinosa	Espino	Espinas largas en fasciculos, flores moradas
ASTERACEAE	Calea caracasana	Carrasposa	Hojas asperas,tallos rectos fuertes,espinitas,flores amarillas
ASTERACEAE	Dalia lehmannii	Dalia	Tallos huecos con tuberculos,hojas congenitas,flores rosadas.
ASTERACEAE	Eupatorium tinifolium	Salvio	Tallito y hojas peludas,flores blancas en abundancia
ASTERACEAE	Senecio andicola	Sedo	Cabezuelas con flores rayadas,singular lineas rectas
ASTERACEAE	Senecio multsii	Sanalotodo	Enves de la hoja lanuginoso,hoja pequeña oloroso, flores en capitulo.
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Hojas pinnadas,folíolos enteros ovado-lanceolados.
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Las hojas son pinnadas, con nectarios,fruto en legumbre,flores amarillas
ERICACEAE	Cavendishia acuminata	Uvito,coral	Inflorescencia con bracteas grandes rojizas,fruto en baya.
ERICACEAE	Gaultheria cordifolia	Mortiño	Hojas rigidas,ovadas a ovado-cordadas,enves piloso
ERICACEAE	Thibaudia longifolia	Zanquevenado	Epifita,tubo kalicinal,no articulado con pedunculo.
LAMIACEAEA	Lepichinia bullata	Salvielugo	Hojas muy reticuladas tallos cuadrangulares,aromatica
LORANTHACEAE	Dendrophthora clavata	Matapalo	Hemiparasita,follaje amarillo,hojas gruesas,ramitas violaceas.
MELASTOMATACEAE	Brachyotum lodifolium	Angelito	Hojas pequeñas,caliz rojizo,corola blanco-crema
MELASTOMATACEAE	Tibouchina mollis var. glandulifera	San juanito	Muy peluda,canescente,petalos morados de 12 mm.
PAPILIONACEAE	Psoralea mutisii	Ruchica	Hasta 2 m. de altura,flores azules en racimos terminales
PAPILIONACEAE	Lupinus caucensis	Chocho	Hojas digitadas, peludas,flores moradas,frutos en legumbres
PAPILIONACEAE	Lupinus humifusus	Chocho	Hojas digitadas peludas;flores moradas,frutos en legumbres.
POLYGALACEAE	Monnina sp.	Tinto morado	Flores de color amarillo y morado como mosquitos.
SOLANACEAE	Lochroma umbrosum	Zarcillejo	Hojas peludas verde-rojizas,flor rosada tubular.
VERBENACEAE	Lantana boyacana	Venturosa	Hojas aserradas, olorosas,flores moradas en una cabecita

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

En el Anexo 2, se presenta la clasificación botánica realizado a las especies forestales que se utilizan en el aprovechamiento forestal, efectuado por laboratorio de botánica de la Universidad del Tolima.

3.2. INVENTARIO FORESTAL.

3.2.1 Muestreo forestal

Diseño de inventario. Para efectos del aprovechamiento forestal se planteo el siguiente diseño;

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud.

El muestreo al azar con fajas de igual longitud, se recurre a la división del área boscosa en parcelas o unidades de muestreo de igual tamaño de forma cuadrada o rectangular con una selección al azar y un mínimo de dos muestras en forma de fajas dentro de cada parcela o unidad de muestreo. Esto acorta las fajas y las vuelve de igual longitud,

Escaneado con CamScanner

aumentando las unidades muestrales y manteniendo constante la unidad de muestreo, ganando estadísticamente y económicamente desde el punto de vista logístico.

Los estadígrafos y fórmulas utilizadas para los cálculos son:

a. Media del volumen:

$$\bar{y} = \sum Yi / n$$

Donde:

$\bar{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Area muestreada.

b. Varianza de las unidades muestrales.

$$S^2 = \frac{\sum (Yi - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{\sum Yi^2 - (\sum \bar{y})^2 \div n}{n-1}$$

Donde:

$\bar{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

c. Desviación estandar de las unidades muestrales.

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2 = Varianza de las unidades muestrales.

d. Varianza de la media.

$$S^2_{\bar{y}} = \frac{1 - F}{n} \left[\frac{\sum Yi^2 - (\sum \bar{y})^2 \div n}{n-1} \right]$$

Donde:

Escaneado con CamScanner

F = Fracción de muestreo (n/N)

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

e. Desviación estandar de la media.

$$S\tilde{y} = \sqrt{S^2\tilde{y}}$$

Donde:

$S^2\tilde{y}$ = Varianza de la media

f. Coeficiente de variación.

$$CV\ \% = \frac{S\tilde{y} * 100}{\tilde{y}}$$

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.

$\tilde{y}$ = Volumen medio.

g. Error Estandar.

$$ES = \frac{S\tilde{y} * 100}{\sqrt{n}}$$

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.
n = Número de unidades de muestreo.

h. Error de muestreo

$$S\tilde{y} * T$$

Escaneado con CamScanner

$$EM\% = \left[\frac{\text{----------}}{\tilde{y}} \right] 100$$

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estándar de la media.
$\tilde{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

i. Limites de confianza.

$$\tilde{y} \pm S\tilde{y} * T$$

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.
$\tilde{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 3 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 7.8 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 1.15%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

PARCELA No	AREA HECTAREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	AREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,05	61	1,82	17,28	17,28
2	0,05	173	2,08	15,40	15,40
3	0,05	75	2,00	16,98	16,98
SUMAS	0,15	309	5,90	49,66	49,66
PROMEDIO PARCELA	0,04	77,25	1,47	12,41	12,41
PROMEDIO HECTAREA	0,75	1545	29,48	248,30	248,30

n =	3	Parcelas
N =	13	Hectáreas
T =	4,303	
f =	0,2308	
IM %	1,15	%

Escaneado con CamScanner

Para la variable Volumen:

VOLUMEN				
VARIANZA	0,2603			
DESVIACION ESTANDAR	0,51	M³/Ha		
EM	0,13			
EM % =	13,26	%		
COEFICIENTE VARIACION	3,08	%		
LIMITES DE CONFIANZA	16,55	±	2,20	M³/Ha
LIMITE INFERIOR	14,36	M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	18,75	M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	13,26	%		

Para la Variable Número de Árboles:

NUMERO DE ÁRBOLES				
VARIANZA	636,32			
DESVIACION ESTANDAR	25,23	M³/Ha		
EM % =	105,38	%		
COEFICIENTE VARIACION	24,49	%		
LIMITES DE CONFIANZA	103,00	±	108,55	M³/Ha
LIMITE INFERIOR	-5,55	M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	211,55	M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	105,38	%		

Escaneado con CamScanner

Para la variable Áreas Basales:

AREA BASAL				
VARIANZA	0,003			
DESVIACION ESTANDAR	0,05	M²/Ha		
EM % =	11,89	%		
COEFICIENTE VARIACION	2,76	%		
LIMITES DE CONFIANZA	1,97	±	0,23	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,73	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	2,20	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	11,89	%		

3.2.2 Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, se presentan en el Anexo 3 Planillas de campo inventario, y Anexo 4, Inventario al 100% de intensidad de muestreo. Para los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

3.2.3 Método de cálculo.

Para el presente estudio se adoptaron los siguientes métodos de cálculo, con base en las variables diagnósticas.

3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: (método clásico). El calculo del volumen de los árboles en pie es mas difícil que cuando estos se han tumbado e incluye en la formula general, cierta variables que es necesario conocer y medir de antemano. Estas variables son diámetros o circunferencia a la altura del pecho (d.a.p.\c.a.p), altura del fuste (H) y factor de forma (f).[28]

Estos tres factores una vez calculados se combinan en la formula general del volumen que resulta entonces igual a:

[28] UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Escaneado con CamScanner

$$V = \frac{\pi D^2}{4} . H.f$$

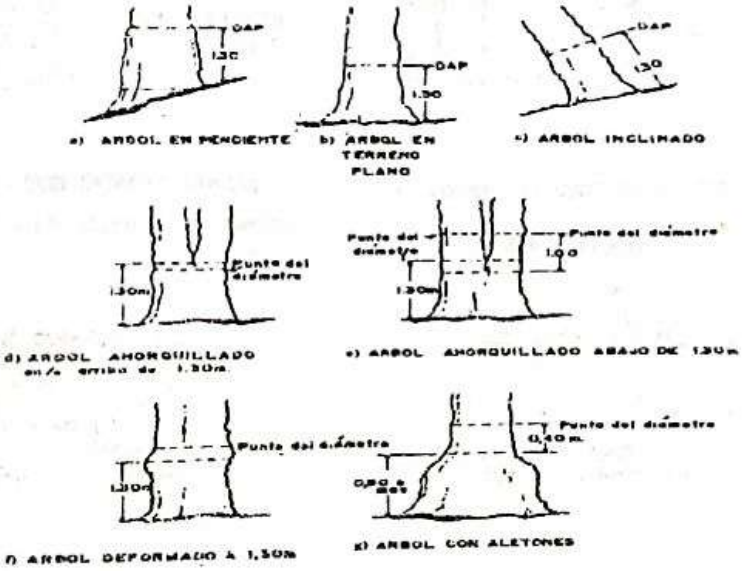
Donde:

V = Volumen del árbol
π = constante (3.1416)
D = Diámetro a la altura del pecho.
H = altura del fuste
F = Factor de forma.

3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P). Es el diámetro medido a 1.30 m a partir del nivel del suelo para árboles en pie y en regiones montañosa, el punto de medida debe determinarse en el lado alto de la pendiente.[29]

El D.A.P es usado ampliamente como parámetro para la determinación del diámetro pero no es necesariamente el mejor para la evaluación del volumen del árbol. Otros diámetros por ejemplo a 1\ 10 o a la mitad de la altura están mas estrechamente relacionados con el volumen. Sin embargo, es un procedimiento difícil y largo medir estos diámetros en estudios extensos y el d.a.p es entonces preferido. Cuando el árbol presenta bambas, el diámetro se mide o estima sobre ellas (cuando llegan a mas de 1.30 m sobre el suelo) (ver figura 1).[30]

Figura 1. Medición del D.A.P



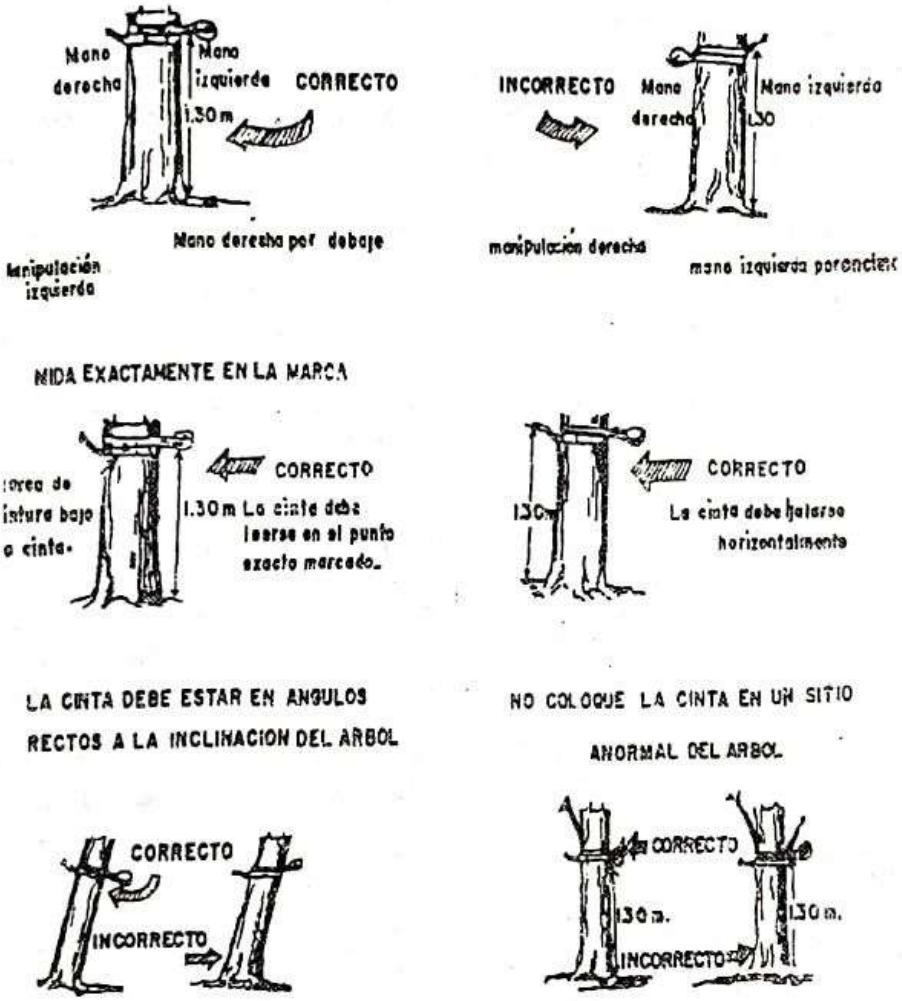
Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Ángel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

[29] Ibid.
[30] Idib

Escaneado con CamScanner

La cinta diamétrica, se usa principalmente para mediciones de árboles en pie. la medición del diámetro a la altura del pecho se efectúa frecuentemente con cinta diamétrica en vez de forcípula. Una cinta diamétrica – usualmente de acero esta graduada de una forma tal que se puede leer directamente el diámetro correspondiente a una circunferencia medida. La mencionen cinta, aunque mas baja, puede hacerse más precisamente que una simple medición con forcípula. Se cometen no obstante ciertos errores accidentales de medición cuando la cinta no se mantiene exactamente a la altura prescrita o ciando no se adhiere fuertemente alrededor del tallo (ver figura 2).[31]

Figura 2. Uso de la cinta diamétrica



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

[31] Ibid

Escaneado con CamScanner

3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: el área basal se define como la superficie expresada en cm cuadrados o en metros cuadrados de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de un rodal.[32]

Esta sección trasversal se aproxima a la de un circulo pudiendo entonces calcularse el área a partir de la formula Standard. Si la sección transversal se toma al d.a.p se llama "área basal", de lo contrario será "área de la sección trasversal a X altura ". El área basal total o de clases especificas de árboles por unidad del área, tal como área basal por hectárea es una expresión descriptiva muy útil que pueda usarse por ejemplo para indicar la densidad del rodal en una clase de sitio determinada. [33]

La formula para el área basal de un árbol es:

$AB = \pi d^2/4$

Las áreas de las secciones transversales en los extremos de una troza, se calculan de igual manera.[34]

El área basal de un rodal por unidad de superficie puede estimarse midiendo los diámetros (d.a.p) de los árboles sobre un área dada, convirtiendo luego los diámetros individuales a áreas de la sección trasversal y sumándolos. Este método requiere la determinación de los limites v de un área y la medición de todos los árboles de las clases seleccionadas. Otro método es el de las parcelas de dimensiones variables de Bitterlich, el cual permite calcular el área basal por unidad de área sin necesidad de establecer parcelas o de determinar los limites del rodal forestal.[35]

3.2.3.4 La altura de los árboles. La altura de un árbol puede ser medida o estimada y expresada en metros o en trozas de una cierta longitud. En ciertos casos es necesario determinar la altura del fuste o altura comercial, la cual se complementa a veces con medicines de altura total. A continuación se definirán los diversos conceptos de altura de uso mas frecuente con dasométrias.[36]

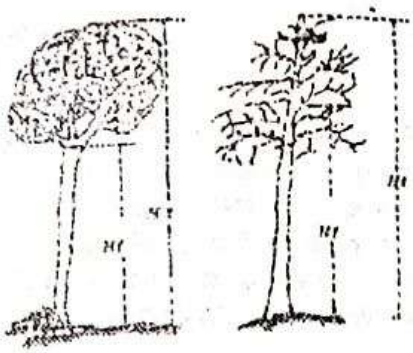
- ALTURA DEL TOCON: corresponde a 30 cm sobre el nivel del suelo medido en lado más alto de la colina en terreno inclinado.[37]
- ALTURA TOTAL: es la distancia entre el nivel del suelo y el ápice del árbol.[38]
- ALTURA DEL TALLO O FUSTE: en las frondosas, es al distancia comprendida entre el nivel del suelo y la iniciación de la copa. En el caso de las confieras esta altura se considera igual como en las frondosas si la iniciación de la copa puede

[32] Ibid
[33] Ibid
[34] Ibid
[35] Ibid
[36] Ibid
[37] Ibid
[38] Ibid

Escaneado con CamScanner

verse. Si no, es la distancia entre el nivel del suelo y el diámetro superior del fuste, igual a 10 m. Ver figura 3.[39]

Figura 3. Altura del árbol



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

- ALTURA COMERCIAL: es la altura del fuste, reducida en la longitud de aquellas secciones no adecuadas para utilización industrial (desde la parte superior del tocón).[40]

3.2.3.5 Cociente de forma. Junto con el diámetro a la altura del pecho y la altura, el cociente de forma es la característica más importante, que determina el volumen del fuste de un árbol. El concepto de cociente de forma se introdujo en la literatura forestal en 1898 y 1899 por Schuberg y schiffel. Este cociente de forma"k" se define como la relación entre un diámetro Di a una cierta altura y el d.a.p.[41]

K= Di/d.a.p

En el pasado, el diámetro a la mitad de la altura total fue el mas frecuentemente usado y el coeficiente de forma así definido se llamó "cociente normal de forma de Schiffel". Se pensó originalmente que para una especie dada, creciendo en un sitio determinado, este cociente de forma podría tener el mismo valor sin tener en cuenta el tamaño del árbol. Esto no se cumplió por que la base abultada de los árboles grandes influencias considerablemente el d.a.p y por lo tanto el valor del cociente de forma. Por otra parte, para árboles pequeños, el diámetro superior se aproxima gradualmente al d.a.p y para árboles de exactamente 2.60 m de altura, el cociente normal de forma viene a ser igual a 1.[42]

Con el fin de evitar la coincidencia del diámetro superior en este caso limite con el d.a.p. los forestales introdujeron el llamado "cociente absoluto de forma de Jonson", definido como el diámetro a la mitad de la altura a partir de la altura del pecho dividido por el d.a.p.

[39] Ibid
[40] Ibid
[41] Ibid
[42] Ibid

Escaneado con CamScanner

aunque este cociente de forma es una mejor medida de la forma del árbol que el cociente normal, varia sin embargo para árboles de diferentes tamaños. Para los sólidos teóricos, los cocientes de forma absolutos so, con independencia del diámetro o altura del sólido:[43]

1.00 para el cilindro
0.707 para el paraboloide
0.500 para el cono
0.354 para el neloide

La utilidad practica de los cocientes de forma se limita por dos razones principales: a) el diámetro de un árbol en la mitad de su altura total no es fácilmente medible en el bosque y b) como se indico antes, tanto el cociente normal como el absoluto no son expresiones puras de la forma del árbol debido a que no son completamente independientes de diámetro y altura. Por ejemplo los cocientes de forma indicados en el cuadro 1 para Pinus hartwegii disminuyen con el incremento del diámetro y la altura.[44]

Cuadro 5. Cocientes absolutos de forma para diferentes diámetros y alturas en Pinus hartwegii.

d.a.p (c.c)	altura total en pies				
pulg	40	60	80	100	120
8	0.69	0.69	0.68		
12		0.68	0.67	0.67	
16		0.68	0.67	0.66	0.65
20			0.66	0.66	0.66
24			0.66	0.65	0.64
28			0.66	0.65	0.64
32			0.65	0.64	0.63

Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Para otras especies las relaciones pueden ser diferentes y pueden determinarse solamente sobre la base de mediciones actuales.[45]

3.2.3.6 Clase de forma. Originalmente, el término clase de forma se aplico a cierto rango de cocientes de forma u otras medidas numéricas de la forma del árbol, los árboles con un cociente de forma entre:[46]

0.575 - 0.625
0.625 - 0.675
0.675 - 0.725

Estarían así considerados en las clase de forma 0.60 – 0.65 y 0, 70 respectivamente.[47]

[43] Ibid
[44] Ibid
[45] Ibid
[46] Ibid

Escaneado con CamScanner

En años recientes el termino clase de forma se ha usado en sentido diferente. Se define como la relación entre el diámetro sin corteza en lo alto de la primera troza de 16.3 pies (aprox. 5 m) al d.a.p. con corteza. La relación de los dos diámetros se expresa a menudo como porcentaje en vez de un decimal.[48]

3.2.3.7 Densidad. Es el número de árboles registrados por unidad de superficie o área total del muestreo. Su conocimiento es importante, debido a que la influencia de la especie en un ecosistema depende en gran parte de su densidad. Se calcula de la siguiente manera:49

$$D = \frac{\text{Número de árboles}}{\text{Área total del muestreo en Ha}}$$

3.2.3.8 Abundancia: Es el número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **abundancia absoluta** se refiere al número total de individuos por especie contabilizados en el inventario.[50]

Aa= Número de individuos por especie.

La **abundancia relativa,** es la relación porcentual en que participa cada especie frente al número total de árboles. Para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[51]

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número de individuos en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.9 Frecuencia: Es la presencia o ausencia de una especie en cada una de las unidades de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **frecuencia absoluta** es la relación porcentual correspondiente al número de unidades de muestreo en que ocurre una especie entre el número total de las unidades de muestreo; para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[52]

$$Fa = \frac{\text{Número de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$$

La **frecuencia relativa** es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie entre la sumatoria total de las frecuencias absolutas de todas las especies registradas en el inventario. Para el cálculo se emplea la siguiente formula:[53]

---

[47] Ibid
[48] Ibid
[49] República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. ACOFORE. OIMT. Proyecto: Aplicación y Evaluación de Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible de los Bosques Naturales. Pd 8/97 rev 2 (f). Guias Técnicas; Para la Ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá D.C. Junio de 2002. 142 pp.
[50] Ibid
[51] Ibid
[52] Ibid
[53] Ibid

Escaneado con CamScanner

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Suma total de frecuencias absolutas}} \times 100$$

Las frecuencias absolutas se agrupan en cinco clases a saber:[54]

Clases	Frecuencia absoluta
I	1 -20
II	20.1-40
III	40.1 – 60
IV	60.1 – 80
V	80.1 -100

3.2.3.10 Dominancia: Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas; **la dominancia absoluta (Da)** de una especie se define como la sumatoria de las áreas básales de la misma especie presentes dentro de cada unidad e muestreo expresada en metros cuadrados. La **dominancia relativa** se expresa en porcentaje y esta dada por la relación entre el área basal de una especie y la sumatoria total de las dominancias absolutas de todas las especies registradas en el inventario; la ecuación empleada es:[55]

$$Dr = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal total en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.11 Estructura del bosque: Tiene por objeto conocer la organización espacial de las especies y el número de individuos en el área objeto de estudio. Para el conocimiento estructural del bosque, se utilizan indicadores cuantitativos como el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI)[56]

El IVI esta dado por la suma de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa y se utiliza para realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos de bosques. El valor máximo del IVI es de 300 y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie; los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominacia y las especies más representativas, entre otras características y su formula es la siguiente:[57]

$$I\,V\,I = Ar\,\% + Fr\,\% + Dr\,\%$$

Donde:

I V I: Índice de valor de importancia
Fr % : Frecuencia relativa
Ar % : Abundancia relativa
Dr % : Dominacia relativa

[54] Ibid
[55] Ibid
[56] Ibid
[57] Ibid

Escaneado con CamScanner

3.2.3.12 Coeficiente de mezcla: Se expresa como la proporción entre el numero de especies encontradas por el total de árboles inventariados; es el resultad obtenido es un número fraccionario que representa el promedio de individuos de cada especie dentro del tipo de bosque, es decir, da una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques y proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla. Para el cálculo se emplea la siguiente relación:[58]

$$Cm = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Número total de individuos}}$$

3.2.3.13 Grado de agregación de las especies: Determina la distribución espacial de las especies y se calcula a través de la siguiente relación:[59]

$$Ga = \frac{Do}{De}$$

Donde:
Ga: Grado de agregación
Do. Densidad observada
De. Densidad observada

La densidad esperada se calcula de la siguiente manera:
$De = -\log_e (1-f/100)$

Donde:
De: Densidad esperada
Loge: Logaritmo
F: Frecuencia absoluta

Para efectos de cálculo y para evitar que el logaritmo ($\log_e$) de cómo resultado indeterminado, cuando la frecuencia (F), sea igual a cien (100), se utiliza el valor 99.99, por consiguiente se tendrá: $\log_e (1-99.99/100)$.

La densidad observada (Do) se halla basándose en la siguiente relación:

$$Do = \frac{\text{Número total de árboles por especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}}$$

Para interpretar el grado de agregación se tienen los siguientes parámetros:

GA > a 1, indica tendencia al agrupamiento
GA > a 2, indica que la especie tiene una distribución agrupada
GA < a 1, indica que la especie se encuentra dispersa

3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas: Los inventarios se realizan con un fin previsto y previamente se fijan los limites mínimos a medir en el campo y como

[58] Ibid
[59] Ibid

Escaneado con CamScanner

el diámetro es una variable continua que puede adquirir cualquier valor dentro de los límites extremos, es conveniente establecer clases diamétricas que permitan agrupaciones de diámetros para facilitar el procesamiento de los datos.[60]

Con fundamento en lo señalado en el artículo 10 del Decreto 1791 de 1996, el inventario estadístico se realiza a partir de 10 cm de DAP, lo cual indica que las clases diamétricas se establecen a partir de este diámetro, en las siguientes clases:[61]

Clase	Rango
1	10 – 20
2	20,1 – 30
3	30,1 – 40
4	40,1 – 50
5	50,1 – 60
6	60,1 – 70
7	70,1 – 80
8	80,1 – 90
9	90,1 – 100
10	100,1 – 110
11	110,1 – 120
n	... .

Un bosque natural en condiciones normales, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas (o tamaño) de los árboles es semejante a una "J" invertida (curva exponencial), es decir, un alto numero de individuos por clases diamétricas pequeñas y un bajo numero de individuos por clase diamétrica alta, lo cual indica que en general, existe una regeneración natural alta, pero que por selección o competencia, solo un bajo numero de estas plantas puede llegar a un estado adulto.[62]

3.2.3.15 Estructura vertical: Una de las características de los bosques naturales tropicales es la diversidad de especies y tamaños, el gran numero de individuos y sus patrones complejos de distribución de las especies en capas o estratos entre el suelo y el dosel, dando como resultado la gran variabilidad en el numero de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque.[63]

La estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles y realizando la separación en capas o estratos, lo cual se hace extensivo a la separación de las copas de los árboles de un bosque. Dentro de esta concepción, se contemplan las siguientes definiciones: a) **estratificación de especies:** es la agregación de especies con alturas maduras, independientemente de la frecuencia de ocurrencia; b) **estratificación de individuos:** es la agregación de las alturas de los árboles maduros e inmaduros, teniendo como referencia un diámetro mínimo de medición.

[60] Ibid
[61] Ibid
[62] Ibid
[63] Ibid

Escaneado con CamScanner

c) **estratificación de masa foliar:** comprende la agregación de estratos de muchos individuos enfocados sobre un solo componente de la vegetación.[64]

3.2.3.15.1 Número de estratos. Se ha discutido frecuentemente el numero de estratos que presentan los bosques naturales. Melo (1997), cita diferentes clasificaciones propuestas por Olberg (1953) quien propone ocho categorías; Richards (1936) que concibe tres estratos d árboles y uno arbustivo; Taylor (1964) quien identifica cuatro estratos para los bosques de Ghana Fashawe (1954) que propone cuatro estratos para los bosques de la Guyana francesa y otros autores coinciden en que el perfil lo constituye un continuo de vegetación entre el suelo y el dosel.[65]

La presencia de las especies en los diferentes estratos es de gran importancia fitosociológica, especialmente si se trata de bosques irregulares y heterogéneos. La posición fitosociológica que ocupan las especies que integran la comunidad forestal, es posiblemente uno de los parámetros de mayor peso fitosociológico que designan el dinamismo y las tendencias de la comunidad estudiada y para ello puede decirse que una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esta presente en todos sus estratos arbóreos y para ello el inventario forestal permite caracterizar y establecer tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles.[66]

De otra parte, también se tomaron y con fundamento en los lineamientos de sostenibilidad los siguientes atributos por especie forestal inventariada.

3.2.3.16 Forma del fuste: Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol. Este índice es de gran importancia durante el madereo y en inventarios madereros, aunque raras veces se incluye como factor a ser anotado en estudios de parcelas permanentes de muestreo (PPM) y estudios de tasas de crecimiento. Pero de todos modos, la mala forma del fuste se correlaciona con la futura producción de madera, que puede verse afectada por prácticas silviculturales inapropiadas.[67]

3.2.3.17 Posición de la copa: Al margen del tamaño del tronco del árbol, se requieren algunos índices para evaluar la posición relativa de la copa de cada árbol respecto a sus vecinos. Estudios en plantaciones y en algunos rodales naturales homogéneos han mostrado que los árboles suprimidos o dominados, sean estos grandes o pequeños, generalmente crecen más despacio que aquellos expuestos o dominantes. El indicador de

---

[64] Ibid
[65] Ibid
[66] Ibid
[67] Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Escaneado con CamScanner

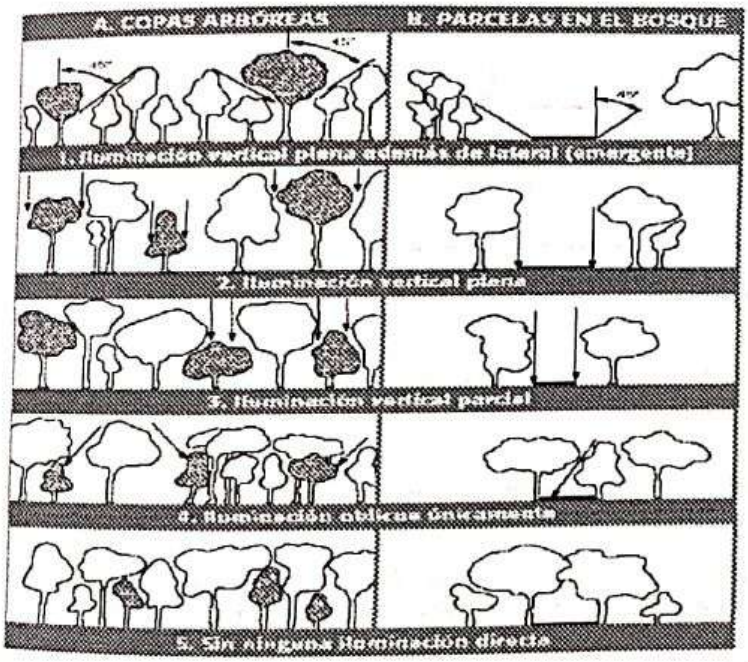
posición de copa es de gran importancia para modelos de crecimiento y posterior proyección de incrementos.[68]

3.2.3.18 Forma de la copa: Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad, cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. Synnott (1991) introduce el sistema de calificación de cinco puntos de Dawkins que ha sido ampliamente utilizado. A continuación se describen los códigos de las características de cada especie y del estado de desarrollo de cada árbol.[69]

3.2.3.19 Infestación por trepadoras. La infestación por lianas trepadoras tiene serios efectos en el incremento, forma de los árboles, sobrevivencia y producción futura de madera. Es un factor al que se debe dar seguimiento si la información se usa para modelos detallados de crecimiento y rendimiento (Synnott 1991).[70]

Para efectos del presente estudio los hemos clasificado en cuatro categorías que observamos en la Figura 6.

Figura 4. Diagrama de la Posición de la copa.



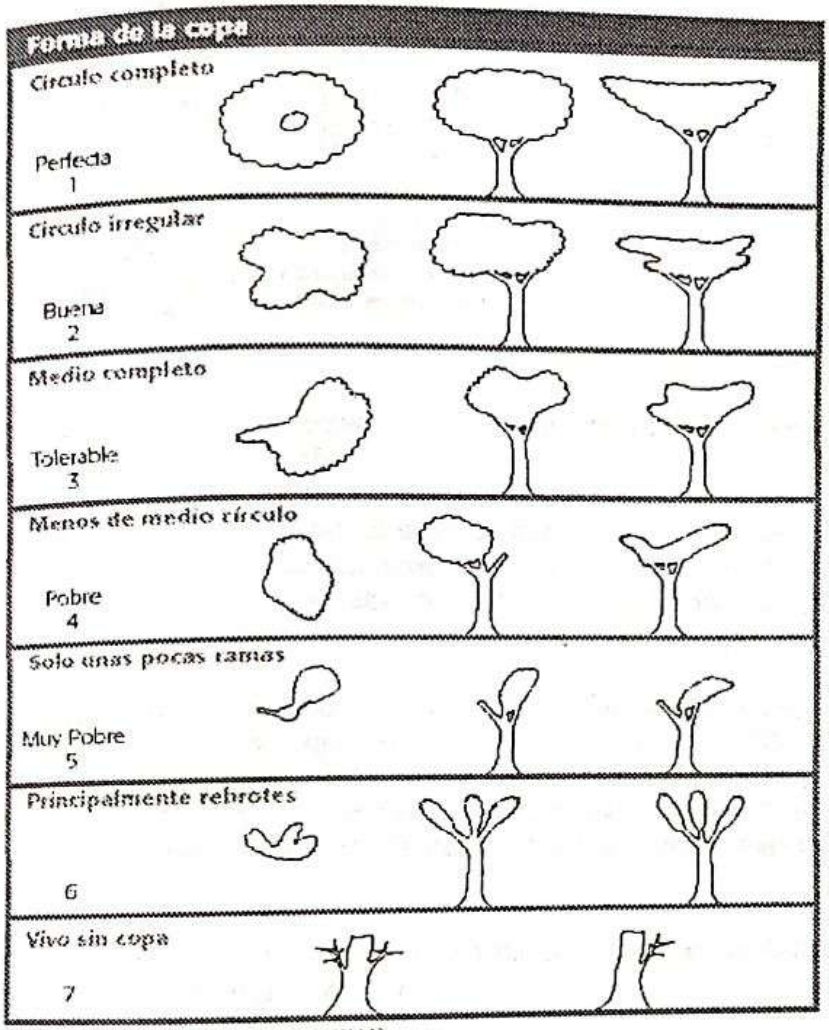
Fuente: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy

[68] Ibid
[69] Ibid
[70] Ibid

Escaneado con CamScanner

(TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Figura 5. Diagrama de la Forma de la Copa.

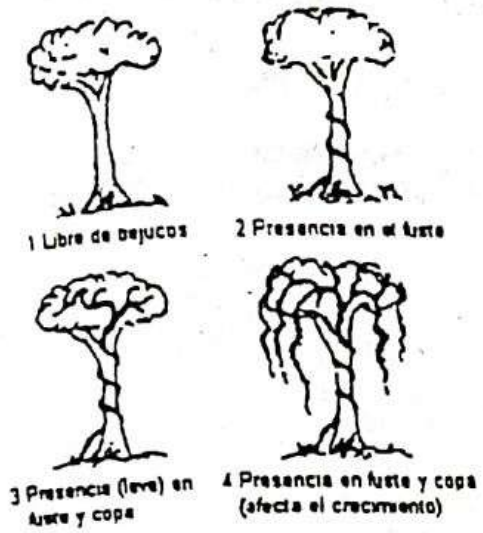


Fuente: Finol 2000, adaptado de Synnott (1991).

Citado por: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Figura 6. Clasificación de Trepadoras.

Escaneado con CamScanner



3.2.4 Precisión del Inventario. En este aspecto nos referiremos a la variable volumen para los siguientes estadígrafos:

3.2.4.1 Error de muestreo: El error de muestreo del inventario comercial fue de 13.26% es decir, que los datos que se tomaron en este inventario están dentro de los parámetros de confiabilidad en una probabilidad del 95% y por ende cumplen con el decreto 1791 de 1996, de otra parte la población forestal muestra homogeneidad en la variable volumen.

3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC). De los datos del inventario se infiere con una probabilidad del 95% que, se espera encontrar de todas la especies inventariadas un volumen mínimo por hectárea de 14.36 metros cúbicos por hectárea y un volumen máximo de 18.75 metros cúbicos por hectárea. Así mismo para las veinte (7.8) hectáreas un volumen mínimo de 111.9 metros cúbicos y como máximo 146.2 metros cúbicos por hectárea.

3.2.4.3 Coeficiente de variación. Los datos arrojan un Coeficiente de 3.08% y 0.51 metros cúbicos por hectárea de esta variable.

3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. Teniendo en cuenta que las unidades de muestreo cada una tiene 0,05 hectáreas, entonces para una hectárea se infiere un valor de 331 m^3 por hectárea.

3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. En este sentido en el capitulo concemiente a la unidad de corta se abordará de manera más exacta, por ser un inventario al 100% de intensidad de muestreo.

Escaneado con CamScanner

3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA.

En el predio del señor Ortiz se reportaron las siguientes especies forestales:

Cuadro 6. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
2	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Crespo	Weinmania hirtella	CUNONIACEAE
5	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
6	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
7	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
8	Guandera	NI	NI
9	Helecho	NI	NI
10	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
11	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
12	Mayo	Tibouchina lindeniana	MELASTOMATACEAE
13	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
14	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
15	Oyoco		
16	Palma		
17	Palo negro		
18	Pepepava	Tournefortiafuliginosa	BORAGINACEAE
19	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
20	Repollo		
21	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE
22	Uraco		

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Cancho, Granicillo, Morochillo, Encino, Oyoco y Mayo, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Densidad por hectárea de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	Densidad Hectarea
1	Amarillo	4	27
2	Arrayan	1	7
3	Cancho	52	347
4	Crespo	7	47

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	Densidad Hectarea
5	Cucharo	10	67
6	Encino	31	207
7	Granicillo	43	287
8	Guandera	15	100
9	Helecho	9	60
10	Manzano	13	87
11	Mate	8	53
12	Mayo	22	147
13	Morochillo	32	213
14	Motilon	7	47
15	Oyoco	23	153
16	Palma	3	20
17	Palo negro	6	40
18	Pepepava	7	47
19	Pumamaque	5	33
20	Repollo	9	60
21	Tinto	1	7
22	Uraco	1	7
	SUMAS	309	2060

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Frecuencia, abundancias, dominancias absolutas y relativas e índices de valor de importancia de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
1	Encino	3	6,67	31	10,03	1,51	25,60	42,30
2	Cancho	2	4,44	52	16,83	0,46	7,87	29,14
3	Granicillo	3	6,67	43	13,92	0,30	5,15	25,73
4	Morochillo	3	6,67	32	10,36	0,25	4,24	21,26
5	Mayo	2	4,44	22	7,12	0,50	8,46	20,02
6	Guandera	3	6,67	15	4,85	0,39	6,66	18,18
7	Oyoco	2	4,44	23	7,44	0,36	6,04	17,93
8	Motilon	2	4,44	7	2,27	0,39	6,55	13,26
9	Manzano	2	4,44	13	4,21	0,23	3,95	12,60
10	Mate	3	6,67	8	2,59	0,11	1,81	11,07
11	Pepepava	2	4,44	7	2,27	0,19	3,28	9,99
12	Cucharo	2	4,44	10	3,24	0,10	1,77	9,45
13	Arrayan	1	2,22	1	0,32	0,38	6,52	9,07
14	Pumamaque	3	6,67	5	1,62	0,04	0,72	9,01
15	Helecho	2	4,44	9	2,91	0,09	1,45	8,80
16	Palo negro	2	4,44	6	1,94	0,11	1,84	8,23

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
17	Repollo	2	4,44	9	2,91	0,04	0,65	8,01
18	Crespo	2	4,44	7	2,27	0,07	1,17	7,88
19	Tinto	1	2,22	1	0,32	0,20	3,33	5,87
20	Palma	1	2,22	3	0,97	0,14	2,30	5,49
21	Amarillo	1	2,22	4	1,29	0,02	0,32	3,84
22	Uraco	1	2,22	1	0,32	0,02	0,26	2,81
	SUMAS	45	100	309	100	5,90	100	300

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos:

Cuadro 9. Abundancia por estrato de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	ESTRATO INFERIOR DOMINADO	ESTRATO MEDIO CODIMINADO	ESTRATO SUPERIOR DOMINANTE	TOTALES
1	Cancho	52	0	0	52
2	Granicillo	43	0	0	43
3	Morochillo	32	0	0	32
4	Encino	28	3	0	31
5	Oyoco	23	0	0	23
6	Mayo	22	0	0	22
7	Guandera	15	0	0	15
8	Manzano	13	0	0	13
9	Cucharo	10	0	0	10
10	Helecho	9	0	0	9
11	Repollo	9	0	0	9
12	Mate	8	0	0	8
13	Crespo	7	0	0	7
14	Motilon	7	0	0	7
15	Pepepava	7	0	0	7
16	Palo negro	5	1	0	6
17	Pumamaque	5	0	0	5
18	Amarillo	4	0	0	4
19	Palma	3	0	0	3
20	Arrayan	0	1	0	1
21	Tinto	0	1	0	1
22	Uraco	1	0	0	1
	SUMAS	303	6	0	309

De este cuadro observamos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, con lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio.

Escaneado con CamScanner

3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA.

El volumen por clase diamétrica, agrupado en sus dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de los datos del inventario son:

Cuadro 10. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Encino	29	1,20	10,38	10,38	2	0,31	3,33	3,33	31	1,51	13,71	13,71
2	Arrayan	0	0,00	0,00	0,00	1	0,38	4,90	4,90	1	0,38	4,90	4,90
3	Mayo	22	0,50	3,84	3,84	0	0,00	0,00	0,00	22	0,50	3,84	3,84
4	Motilon	7	0,39	3,61	3,61	0	0,00	0,00	0,00	7	0,39	3,61	3,61
5	Cancho	52	0,46	3,35	3,35	0	0,00	0,00	0,00	52	0,46	3,35	3,35
6	Guandera	15	0,39	2,94	2,94	0	0,00	0,00	0,00	15	0,39	2,94	2,94
7	Oyoco	23	0,36	2,64	2,64	0	0,00	0,00	0,00	23	0,36	2,64	2,64
8	Tinto	0	0,00	0,00	0,00	1	0,20	2,50	2,50	1	0,20	2,50	2,50
9	Granicillo	43	0,30	1,80	1,80	0	0,00	0,00	0,00	43	0,30	1,80	1,80
10	Manzano	13	0,23	1,77	1,77	0	0,00	0,00	0,00	13	0,23	1,77	1,77
11	Morochillo	32	0,25	1,61	1,61	0	0,00	0,00	0,00	32	0,25	1,61	1,61
12	Pepepava	7	0,19	1,59	1,59	0	0,00	0,00	0,00	7	0,19	1,59	1,59
13	Palma	3	0,14	1,25	1,25	0	0,00	0,00	0,00	3	0,14	1,25	1,25
14	Palo negro	6	0,11	1,04	1,04	0	0,00	0,00	0,00	6	0,11	1,04	1,04
15	Mate	8	0,11	0,80	0,80	0	0,00	0,00	0,00	8	0,11	0,80	0,80
16	Cucharo	10	0,10	0,73	0,73	0	0,00	0,00	0,00	10	0,10	0,73	0,73
17	Crespo	7	0,07	0,48	0,48	0	0,00	0,00	0,00	7	0,07	0,48	0,48
18	Helecho	9	0,09	0,38	0,38	0	0,00	0,00	0,00	9	0,09	0,38	0,38
19	Pumamaque	5	0,04	0,27	0,27	0	0,00	0,00	0,00	5	0,04	0,27	0,27
20	Repollo	9	0,04	0,25	0,25	0	0,00	0,00	0,00	9	0,04	0,25	0,25
21	Amarillo	4	0,02	0,12	0,12	0	0,00	0,00	0,00	4	0,02	0,12	0,12
22	Uraco	1	0,02	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,09	0,09
	SUMAS	305	5,01	38,93	38,93	4	0,89	10,73	10,73	309	5,90	49,66	49,66

Estos datos inferidos a una hectárea de bosque natural, se observan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Amarillo	145	6,02	51,90	51,90	10	1,53	16,67	16,67	155	7,55	68,57	68,57
2	Arrayan	0	0,00	0,00	0,00	5	1,92	24,49	24,49	5	1,92	24,49	24,49
3	Cancho	110	2,49	19,19	19,19	0	0,00	0,00	0,00	110	2,49	19,19	19,19
4	Crespo	35	1,93	18,07	18,07	0	0,00	0,00	0,00	35	1,93	18,07	18,07
5	Cucharo	260	2,32	16,76	16,76	0	0,00	0,00	0,00	260	2,32	16,76	16,76
6	Encino	75	1,96	14,69	14,69	0	0,00	0,00	0,00	75	1,96	14,69	14,69
7	Granicillo	115	1,78	13,22	13,22	0	0,00	0,00	0,00	115	1,78	13,22	13,22
8	Guandera	0	0,00	0,00	0,00	5	0,98	12,49	12,49	5	0,98	12,49	12,49
9	Helecho	215	1,52	8,98	8,98	0	0,00	0,00	0,00	215	1,52	8,98	8,98
10	Manzano	65	1,17	8,83	8,83	0	0,00	0,00	0,00	65	1,17	8,83	8,83
11	Mate	160	1,25	8,06	8,06	0	0,00	0,00	0,00	160	1,25	8,06	8,06
12	Mayo	35	0,97	7,94	7,94	0	0,00	0,00	0,00	35	0,97	7,94	7,94
13	Morochillo	15	0,68	6,24	6,24	0	0,00	0,00	0,00	15	0,68	6,24	6,24
14	Motilon	30	0,54	5,22	5,22	0	0,00	0,00	0,00	30	0,54	5,22	5,22
15	Oyoco	40	0,53	4,02	4,02	0	0,00	0,00	0,00	40	0,53	4,02	4,02
16	Palma	50	0,52	3,64	3,64	0	0,00	0,00	0,00	50	0,52	3,64	3,64
17	Palo negro	35	0,34	2,39	2,39	0	0,00	0,00	0,00	35	0,34	2,39	2,39
18	Pepepava	45	0,43	1,89	1,89	0	0,00	0,00	0,00	45	0,43	1,89	1,89
19	Pumamaque	25	0,21	1,34	1,34	0	0,00	0,00	0,00	25	0,21	1,34	1,34
20	Repollo	45	0,19	1,23	1,23	0	0,00	0,00	0,00	45	0,19	1,23	1,23
21	Tinto	20	0,10	0,60	0,60	0	0,00	0,00	0,00	20	0,10	0,60	0,60
22	Uraco	5	0,08	0,44	0,44	0	0,00	0,00	0,00	5	0,08	0,44	0,44
	SUMAS	1525	25,05	194,65	194,65	20	4,43	53,65	53,65	1545	29,48	248,30	248,30

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

En estos dos últimos cuadros, observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

De otra parte, se aclara que la totalidad de las tablas en las clases diamétricas, con 10 centímetros de amplitud se encuentran en el Anexo 5.

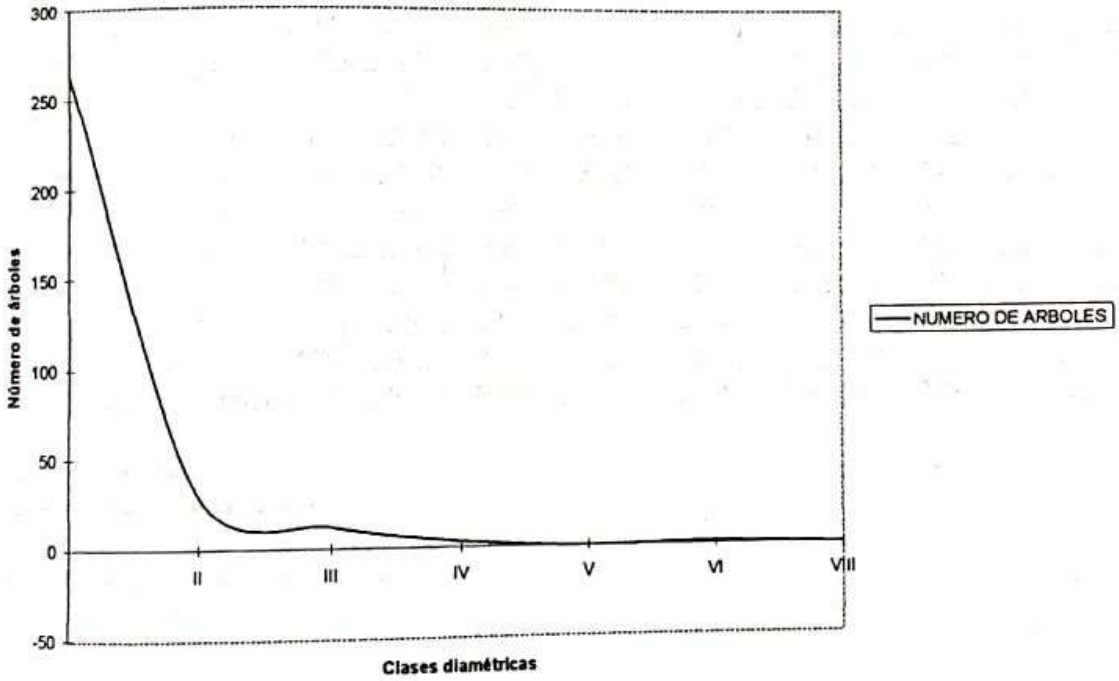
La distribución de clases diamétricas de las especies forestales, las observamos en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Camilo Ortiz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

CLASE DIAMETRICAS	RANGO	NUMERO DE ÁRBOLES	AREAS BASALES M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
I	10 - 20	263	2,53	17,10	17,10
II	20,1 - 30	30	1,37	11,41	11,41
III	30,1 - 40	12	1,11	10,42	10,42
IV	40,1 - 50	3	0,50	5,83	5,83
V	50,1 - 60	0	0,00	0,00	0,00
VI	60,1 - 70	1	0,38	4,90	4,90
VIII	> 70,1	0	0,00	0,00	0,00
	TOTALES	309	5,90	49,66	49,66

Distribución por clases diamétricas del inventario del predio del señor CAMILO ORTIZ. San Francisco 2006.



Como podemos observar, las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

Para las especies forestales a solicitar en la Unidad de Corta de una hectárea para este predio las visualizamos en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial

Escaneado con CamScanner

a la finca del señor Camilo Ortiz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
No	Especies Forestales	No	A.B.	VOL	VOL.	No	A.B.	VOL	VOL.	No	A.B.	VOL	VOL.
SP	Nombres Regionales			COMER	TOTAL			COMER	TOTAL			COMER	TOTAL
1	Amarillo	20	0,10	0,60	0,60	0	0,00	0,00	0,00	20	0,10	0,60	0,60
2	Arrayan	0	0,00	0,00	0,00	5	1,92	24,49	24,49	5	1,92	24,49	24,49
3	Cancho	260	2,32	16,76	16,76	0	0,00	0,00	0,00	260	2,32	16,76	16,76
4	Crespo	35	0,34	2,39	2,39	0	0,00	0,00	0,00	35	0,34	2,39	2,39
5	Cucharo	50	0,52	3,64	3,64	0	0,00	0,00	0,00	50	0,52	3,64	3,64
6	Encino	145	6,02	51,90	51,90	10	1,53	16,67	16,67	155	7,55	68,57	68,57
7	Granicillo	215	1,52	8,98	8,98	0	0,00	0,00	0,00	215	1,52	8,98	8,98
8	Guandera	75	1,96	14,69	14,69	0	0,00	0,00	0,00	75	1,96	14,69	14,69
9	Manzano	65	1,17	8,83	8,83	0	0,00	0,00	0,00	65	1,17	8,83	8,83
10	Mate	40	0,53	4,02	4,02	0	0,00	0,00	0,00	40	0,53	4,02	4,02
11	Mayo	110	2,49	19,19	19,19	0	0,00	0,00	0,00	110	2,49	19,19	19,19
12	Morochillo	160	1,25	8,06	8,06	0	0,00	0,00	0,00	160	1,25	8,06	8,06
13	Motilon	35	1,93	18,07	18,07	0	0,00	0,00	0,00	35	1,93	18,07	18,07
14	Oyoco	115	1,78	13,22	13,22	0	0,00	0,00	0,00	115	1,78	13,22	13,22
15	Palo negro	30	0,54	5,22	5,22	0	0,00	0,00	0,00	30	0,54	5,22	5,22
16	Pepepava	35	0,97	7,94	7,94	0	0,00	0,00	0,00	35	0,97	7,94	7,94
17	Pumamaque	25	0,21	1,34	1,34	0	0,00	0,00	0,00	25	0,21	1,34	1,34
18	Repollo	45	0,19	1,23	1,23	0	0,00	0,00	0,00	45	0,19	1,23	1,23
19	Tinto	0	0,00	0,00	0,00	5	0,98	12,49	12,49	5	0,98	12,49	12,49
20	Uraco	5	0,08	0,44	0,44	0	0,00	0,00	0,00	5	0,08	0,44	0,44
	SUMAS	1465	23,95	186,52	186,52	20	4,43	53,65	53,65	1485	28,38	240,17	240,17

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Escaneado con CamScanner

4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO.

4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION.

Con la promulgación de la Constitución de 1991 y de la Ley 99 de 1993 se inicia una nueva etapa en la gestión ambiental del país ya que estas normas otorgan al tema la más alta jerarquía jurídica e institucional. Este avance normativo se complementa con la formulación de políticas ambientales que trascienden y permean todos los demás sectores de la vida nacional, confiriendo a los aspectos ambientales el mismo nivel que tradicionalmente se ha reconocido a los temas económicos y sociales.[71]

En desarrollo de la nueva normatividad y de los lineamientos de política referidos, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación propusieron la elaboración de una política de bosques para ser sometida a aprobación del Consejo Económico de Política Económica y Social (CONPES). Con este fin se conformó una mesa de trabajo en la cual se invitaron a participar representantes tanto del sector público como privado y se debatieron las diversas posiciones expuestas por los actores interesados. Tras un intenso trabajo, la mesa presentó un documento de propuesta, que a su vez fue consultado ampliamente con las Corporaciones Autónomas Regionales y con otras entidades públicas, así como con las organizaciones no gubernamentales y con la sociedad civil, recogiéndose en el texto final muchas de las inquietudes manifestadas en los talleres.[72]

Surtido el proceso de concertación y después de casi un año de trabajo, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación presentaron el documento a consideración del CONPES. En un hecho sin precedentes, el pasado 31 de enero el CONPES aprobó la "Política de Bosques", reafirmando con ello el compromiso al más alto nivel gubernamental de acoger y desarrollar las acciones planteadas en el documento como estrategias básicas que guiarán la actuación de los diferentes sectores del gobierno.[73]

La Política de Bosques tiene como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para alcanzar estos propósitos se formulan cuatro estrategias fundamentales que son:[74]

- Modernizar el sistema de administración de bosques,
- Conservar recuperar y usar los bosques naturales,
- Fortalecer los instrumentos de apoyo y
- Consolidar la posición internacional.

---

[71] República de Colombia. Política de Bosques. Documento CONPES No. 2834. Minambiente-DNP: UPA. Santafé de Bogotá, enero de 1996

[72] Ibid

[73] Ibid

[74] Ibid

Escaneado con CamScanner

Las estrategias referidas brindan al tema un novedoso marco nacional que conlleva un giro radical en las tendencias de manejo forestal existentes, el cual debe ser desarrollado regionalmente por las Corporaciones, de acuerdo con las condiciones particulares de cada región.[75]

La Política de Bosques comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. Este documento define estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.[76]

En Colombia el 69% de la superficie continental es de aptitud forestal, pero sólo el 46% de dicha área está cubierta por bosques. Un buen porcentaje de las tierras incorporadas a actividades agropecuarias son de aptitud forestal, y su inadecuado manejo ha llevado a la pérdida de los nutrientes del suelo, la erosión y la alteración de las cuencas. Aunque no existe información precisa sobre la magnitud de la deforestación en el país, se estima que Colombia tiene una de las cinco mayores tasas de deforestación de bosque húmedo tropical en el mundo.

Las causas a las cuales se atribuye la deforestación en el país son, en orden de incidencia: la expansión de la frontera agropecuaria, la colonización, la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos, el consumo de leña, los incendios forestales y la producción maderera para la industria y el comercio. Este orden de incidencia varía regionalmente.[77]

La leña es el principal combustible utilizado en la cocción de alimentos por los habitantes del sector rural, debido principalmente a la falta de alternativas energéticas. A esto se suma el consumo de leña por sectores productivos, en particular el sector panelero. Para los próximos años, el requerimiento de leña asciende a 11 millones de toneladas/año, concentrándose en las zonas Andina y Atlántica.[78]

Al proceso de deforestación se suma la escasa reforestación y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país. En los últimos seis años sólo se plantaron 94 mil hectáreas y el total reforestado en las dos últimas décadas no supera las 300 mil hectáreas.[79]

El Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con Minambiente, el IDEAM, las Corporaciones y municipios, diseñará una estrategia encaminada a disminuir la presión sobre los bosques generada por el consumo de leña con fines energéticos. Esta estrategia incluirá alternativas energéticas de bajo impacto ambiental como plantaciones dendroenergéticas. Minminas estudiará instrumentos que incentiven la penetración de este energético, en particular vía precios. Minambiente, Minminas y Mintransporte diseñarán un programa y apropiarán los recursos para garantizar el suministro

[75] Ibid
[76] Ibid
[77] Ibid
[78] Ibid
[79] Ibid

Escaneado con CamScanner

ambientalmente sostenible de madera para la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura.[80]

El Gobierno Colombiano atendiendo los compromisos del UNFF identificó la urgencia de formular y aprobar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) como una estrategia global que consolide la política forestal y defina los programas prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. En el Consejo Nacional Ambiental celebrado el 5 de diciembre de 2000, aprobó de manera unánime la propuesta del PNDF presentada a su consideración por los Ministerios de Medio Ambiente, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio Exterior, Desarrollo Económico y el Departamento Nacional de Planeación.[81]

El PNDF ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años, trascendiendo periodos de Gobierno al constituirse en una política de Estado. El Plan se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación.[82]

Por último, la exitosa implementación del PNDF, como un resultado de la concertación entre los sectores público y privado, requiere un compromiso del conjunto de la sociedad que reconoce en los bosques una alternativa para su desarrollo ambiental, social y económico. Para ello se requiere que los diferentes planes de desarrollo regional y local incorporen los lineamientos y contenidos del PNDF.[83]

El PNDF dentro del programa: Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, menciona que "Las acciones de protección de bosques se inician de manera sustancial con la expedición de la Ley 2a. de 1959, que creó siete grandes Reservas Forestales[84] para el desarrollo de la economía, protección de suelos y la vida silvestre, la cual declaró aproximadamente 65 millones de hectáreas. Además se han establecido 47 unidades de conservación adscritas al Sistema de Parques Nacionales Naturales, que abarcan una superficie aproximada de 9.1 millones de hectáreas[85]. Adicionalmente, se han definido zonas bajo la categoría de Reservas Forestales Protectoras, que cubren alrededor de 275.000 hectáreas[86], se han registrado 453 hectáreas de reservas forestales protectoras declaradas por entidades territoriales departamentales y municipales y 81

---

[80] Ibid

[81] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2000.

[82] Ibid

[83] Ibid

[84] Reservas Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta; del Río Magdalena; de la Serranía de los Motilones; del Cocuy; del Pacífico; Central, y de la Amazonia.

[85] Correspondientes a cuatro categorías de las cinco existentes en la legislación, a saber: 34 Parques Nacionales, dos Reservas Naturales, Un Area Unica Natural y nueve Santuarios de Flora y Fauna.

[86] El 72% de ellas se localizan en la Zona Andina, el 10% en la Región de la Orinoquia, el 8% en la región Pacífica, el 6% en el Caribe y el 2% en la Amazonia

Escaneado con CamScanner

áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que cubren aproximadamente 17 mil hectáreas.[87]

El Ministerio del Medio Ambiente, a través del Programa Ambiental y de Manejo de los Recursos Naturales, Subprograma de Microcuencas, desde 1995 ha impulsado acciones de reforestación y recuperación de microcuencas, con modelos protectores, protectores productores, dendroenergéticos, agroforestería, cercas vivas y protección de márgenes, con prelación de especies nativas, y la participación activa de las comunidades en cerca de 39.000 hectáreas. Otras acciones encaminadas a recuperar áreas de importancia ambiental se han dirigido a la reforestación protectora por medio de otros programas y fuentes de financiamiento con recursos del presupuesto nacional, de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de los entes territoriales, Fondo Nacional de Regalías y transferencia del Sector Eléctrico, entre otros.[88]

Es por esta razón que en el presente Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de *rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.*

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de políticas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una talas rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una intensidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.

En esta unidad de manejo forestal, se plantea como práctica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

La maquinaria solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 13 hectáreas, pero se destinan 5.2 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar prácticas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

---

[87] Ibid
[88] Ibid

Escaneado con CamScanner

De las 7.8 hectáreas y con base en el inventario al 100% para las especies forestales que se aprovechan para leña se infieren los siguientes valores:

CUADRO 14. NUMERO DE ÁRBOLES, AREAS BASALES, VOLUMENES COMERCIALES Y TOTALES DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100%, INFERIDOS PARA LAS 7.8 HECTAREAS DE LA UNIDAD DE MANEJO DEL SEÑOR CAMILO ORTIZ. MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. MAYO DE 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Amarillo	16	0,17	0,99	0,99
2	Arrayan	8	0,63	5,77	5,77
3	Cancho	55	2,71	30,62	30,62
4	Crespo	55	2,29	20,04	20,04
5	Cucharo	117	4,19	41,17	41,17
6	Encino	413	23,34	243,56	243,56
7	Granicillo	499	5,21	31,9	31,9
8	Guandera	117	4,82	49,75	49,75
9	Manzano	16	0,4	3,65	3,65
10	Mate	31	0,41	2,95	2,95
11	Mayo	23	0,68	4,99	4,99
12	Morochillo	265	2,18	13,01	13,01
13	Motilon	70	2,38	20,17	20,17
14	NI	16	0,08	0,56	0,56
15	Oyoco	203	5	42,42	42,42
16	Palo negro	55	1,17	10,23	10,23
17	Pepepava	125	8,3	93,83	93,83
18	Pumamaque	39	0,23	1,22	1,22
19	Repollo	39	0,76	4,58	4,58
20	Tinto	203	5,46	47,13	47,13
21	Uraco	8	0,07	0,42	0,42
SUMAS		2371	70,47	668,96	668,96

Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el Anexo 1 (Mapogramas), en este orden de ideas abordaremos el plan de corta especial.

4.2.1 Plan de corta especial. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

Escaneado con CamScanner

4.2.1.1 Localización y linderos. La primera unidad de corta para esta unidad de manejo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Cuadro 15. Coordenadas geográficas de la primera Unidad de Corta, de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°11'37.10" W076°50'54.04"
2	N01°11'35.97" W076°50'52.31"
3	N01°11'37.73" W076°50'50.56"
4	N01°11'36.01" W076°50'50.04"
5	N01°11'37.64" W076°50'49.21"
6	N01°11'37.85" W076°50'47.50"
7	N01°11'36.78" W076°50'47.00"
8	N01°11'34.62" W076°50'48.16"
9	N01°11'38.47" W076°50'52.38"

Datum WGS84

4.2.1.2 Planificación del inventario. Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas, las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el Anexo 4 se presentan las planillas de campo correspondientes a la primera unidad de corta.

Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento de leña son:

Cuadro 16. Especies forestales reportadas en el inventario forestal al 100% de la finca del señor Camilo Ortiz. Vereda Portachuelo. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Amarillo	Oreopanax ruizianum	ARALIACEAE
2	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Crespo	Weinmania hirtella	CUNONIACEAE
5	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
6	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
7	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
8	Guandera	NI	NI
9	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
10	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
11	Mayo	Tibouchina lindeniana	MELASTOMATACEAE
12	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
13	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
14	Oyoco		
15	Palma		

Escaneado con CamScanner

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
16	Palo negro		
17	Pepepava	Tournefortiafuliginosa	BORAGINACEAE
18	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
19	Repollo		
20	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE
21	Uraco		

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

4.2.1.3 Costos. Los costos de aprovechamiento que se incurren para la producción de leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Cuadro 17. Costos de aprovechamiento por pieza en el aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

GASOLINA (GALON)	6000	1/día
ACEITE QUEMADO (GALON)	3000	1/día
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	8000	1/dia
FLETES DE MULAS	180000 / 12 m3	3/día
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	10000	2/día
CORTERO (PIEZA)	30000	1/dia
COCINERO		
OTROS		
Obrero para arreglo de caminos	10000	1/día

4.2.1.4 Análisis estructural.

4.2.1.4.1 Estructura horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

4.2.1.4.1.1 Densidad. En la Finca del señor Ortiz, la densidad por hectárea de las especies solicitadas para aprovechamiento forestal es:

Cuadro 18. Densidad de las especies forestales en una hectárea de bosque natural de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	Densidad 1 hectárea
1	Encino	53
2	Granicillo	64

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	Densidad 1 hectárea
3	Pepepava	16
4	Tinto	26
5	Morochillo	34
6	Oyoco	26
7	Guandera	15
8	Cucharo	15
9	Motilon	9
10	Crespo	7
11	Pumamaque	5
12	Mate	4
13	Palo negro	7
14	Cancho	7
15	Mayo	3
16	Manzano	2
17	Repollo	5
18	Arrayan	1
19	Amarillo	2
20	NI	2
21	Uraco	1
SUMAS		304

Las especies con mayores valores en la variable densidad son: Encino, Granicillo, *Morochillo*, *Tinto* y *Oyoco*.

4.2.1.4.1.2 Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente abundancia:

Cuadro 19. Abundancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %
1	Granicillo	53	17,43
2	Encino	64	21,05
3	Morochillo	16	5,26
4	Tinto	26	8,55
5	Oyoco	34	11,18
6	Pepepava	26	8,55
7	Guandera	15	4,93
8	Cucharo	15	4,93
9	Motilon	9	2,96
10	Crespo	7	2,30
11	Palo negro	5	1,64
12	Cancho	4	1,32

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %
13	Pumamaque	7	2,30
14	Repollo	7	2,30
15	Mate	3	0,99
16	Mayo	2	0,66
17	Manzano	5	1,64
18	Amarillo	1	0,33
19	NI	2	0,66
20	Arrayan	2	0,66
21	Uraco	1	0,33
SUMAS		304	100

4.2.1.4.1.3 Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente frecuencia:

Cuadro 20. Frecuencia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Granicillo	3	6,67
2	Encino	3	6,67
3	Morochillo	3	6,67
4	Tinto	3	6,67
5	Oyoco	3	6,67
6	Pepepava	2	4,44
7	Guandera	3	6,67
8	Cucharo	3	6,67
9	Motilon	2	4,44
10	Crespo	2	4,44
11	Palo negro	3	6,67
12	Cancho	3	6,67
13	Pumamaque	2	4,44
14	Repollo	1	2,22
15	Mate	2	4,44
16	Mayo	2	4,44
17	Manzano	1	2,22
18	Amarillo	1	2,22
19	NI	1	2,22
20	Arrayan	1	2,22
21	Uraco	1	2,22
SUMAS		45	100

Escaneado con CamScanner

4.2.1.4.1.4 Dominancia: Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente dominancia:

Cuadro 21. Dominancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %
1	Granicillo	2,99	33,13
2	Encino	0,67	7,40
3	Morochillo	1,06	11,78
4	Tinto	0,70	7,76
5	Oyoco	0,28	3,09
6	Pepepava	0,64	7,10
7	Guandera	0,62	6,85
8	Cucharo	0,54	5,95
9	Motilon	0,30	3,38
10	Crespo	0,29	3,25
11	Palo negro	0,03	0,32
12	Cancho	0,05	0,58
13	Pumamaque	0,15	1,67
14	Repollo	0,35	3,85
15	Mate	0,09	0,97
16	Mayo	0,05	0,56
17	Manzano	0,10	1,08
18	Amarillo	0,08	0,89
19	NI	0,02	0,24
20	Arrayan	0,01	0,11
21	Uraco	0,01	0,11
SUMAS		9,03	100

4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque: En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los mas utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual lo observamos en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Índices de Valor de Importancia, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
1	Granicillo	57,23
2	Encino	35,12
3	Morochillo	23,71
4	Tinto	22,97

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
5	Oyoco	20,94
6	Pepepava	20,10
7	Guandera	18,45
8	Cucharo	17,55
9	Motilon	10,78
10	Crespo	9,99
11	Palo negro	8,63
12	Cancho	8,56
13	Pumamaque	8,41
14	Repollo	8,37
15	Mate	6,40
16	Mayo	5,67
17	Manzano	4,95
18	Amarillo	3,44
19	NI	3,12
20	Arrayan	2,99
21	Uraco	2,66
SUMAS		300

De otra parte en el inventario se realizó cuantificación de otras variables a saber:

4.2.1.5 Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta, presentan los siguientes indicadores.

Cuadro 23. Número de árboles por calidad de fuste, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

		CALIDAD DEL FUSTE					
No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	SUMAS
1	Granicillo	11	48	5			64
2	Encino	15	38				53
3	Morochillo	9	22	3			34
4	Oyoco	7	14	4		1	26
5	Tinto	10	15	1			26
6	Pepepava	9	7				16
7	Cucharo	6	9				15
8	Guandera	5	10				15
9	Motilon	3	6				9
10	Cancho	5	1	1			7
11	Crespo	3	4				7
12	Palo negro	1	6				7
13	Pumamaque	2	3				5
14	Repollo	1	4				5

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	CALIDAD DEL FUSTE					SUMAS
		SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	
15	Mate	1	3				4
16	Mayo	2	1				3
17	Amarillo	1	1				2
18	Manzano	2					2
19	NI	1	1				2
20	Arrayan		1				1
21	Uraco		1				1
	SUMAS	94	195	14		1	304

De los cuales observamos que en su gran mayoría los árboles se encuentran en la clasificación de árboles sanos y con poco defecto, en el momento del aprovechamiento forestal se comenzará su aprovechamiento con los árboles que presentan defectos.

4.2.1.6 Forma de la copa. Las especies forestales presentan la siguiente forma de copa.

Cuadro 24. Número de árboles para la variable forma de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
1	Granicillo		6	52	5		1	64
2	Encino		19	32	1		1	53
3	Morochillo		8	18	8			34
4	Tinto		9	13	3	1		26
5	Oyoco		18	7			1	26
6	Pepepava		8	8				16
7	Guandera		6	9				15
8	Cucharo		8	7				15
9	Motilon		4	4	1			9
10	Palo negro		4	3				7
11	Crespo		3	4				7
12	Cancho		2	5				7
13	Repollo		1	4				5
14	Pumamaque		5					5
15	Mate			4				4
16	Mayo		2	1				3
17	NI		2					2
18	Manzano		1	1				2
19	Amarillo			2				2
20	Uraco			1				1
21	Arrayan			1				1
	SUMAS		106	176	18	1	3	304

Escaneado con CamScanner

De los cuales visualizamos que los árboles se encuentran en su mayor porcentaje en la forma de la copa de buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

4.2.1.7 Posición de la copa. De esta variable los valores arrojados en el inventario al 100% de la primera unidad de corta son:

Cuadro 25. Número de árboles para la variable posición de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

		POSICION DE LA COPA						
No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	SIN COPA	SUMAS
1	Granicillo		28	26	8	1	1	64
2	Encino	1	46	4	1		1	53
3	Morochillo	1	13	16	4			34
4	Oyoco		21	4			1	26
5	Tinto		17	8	1			26
6	Pepepava	2	14					16
7	Cucharo	1	9	5				15
8	Guandera		12	3				15
9	Motilon		5	4				9
10	Cancho		7					7
11	Crespo	1	5			1		7
12	Palo negro		6	1				7
13	Pumamaque		1	3	1			5
14	Repollo		2	1	2			5
15	Mate		2	2				4
16	Mayo		3					3
17	Amarillo		1	1				2
18	Manzano		2					2
19	NI		2					2
20	Arrayan		1					1
21	Uraco		1					1
SUMAS		6	198	78	17	2	3	304

En este cuadro observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas.

4.2.1.8 Sanidad. Las especies forestales, presentan los siguientes valores en cuanto a su sanidad.

Escaneado con CamScanner

Cuadro 26. Número de árboles para la variable sanidad, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES	SANIDAD								SUMAS
		ARBOL SANO	ARBOL CAIDO VIVO	ARBOL ESTRANGULADO	ARBOL INCLINADO	FUSTE PODRIDO	FUSTE CON ATAQUE DE HONGOS	FUSTE CON CORTEZA MUERTA	FUSTE CON ATAQUE DE INSECTOS	
1	Granicillo	26	1		37					64
2	Encino	46			7					53
3	Morochillo	18	1		14		1			34
4	Oyoco	15			11					26
5	Tinto	21			5					26
6	Pepepava	15			1					16
7	Cucharo	14			1					15
8	Guandera	12			3					15
9	Motilon	7			2					9
10	Cancho	7								7
11	Crespo	7								7
12	Palo negro	2			5					7
13	Pumamaque	5								5
14	Repollo	2			3					5
15	Mate	3			1					4
16	Mayo	2			1					3
17	Amarillo	2								2
18	Manzano	2								2
19	NI	1			1					2
20	Arrayan				1					1
21	Uraco	1								1
SUMAS		208	2		93		1			304

En esta variable los árboles se encuentran en mayor proporción en sanos, e inclinados.

4.2.1.9 Trepadoras. Las especies presentan los siguientes valores:

Cuadro 27. Número de árboles para la variable trepadoras, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
1	Granicillo	47	17			64
2	Encino	12	37	4		53
3	Morochillo	19	15			34
4	Oyoco	10	16			26

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
5	Tinto	16	9	1		26
6	Pepepava	6	8	2		16
7	Cucharo	9	6			15
8	Guandera	6	9			15
9	Motilon	2	7			9
10	Cancho	4	3			7
11	Crespo	2	5			7
12	Palo negro	2	5			7
13	Pumamaque	5				5
14	Repollo	2	3			5
15	Mate	2	2			4
16	Mayo	2	1			3
17	Amarillo	1	1			2
18	Manzano	2				2
19	NI		2			2
20	Arrayan		1			1
21	Uraco	1				1
SUMAS		150	147	7		304

En la cual observamos que las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal so se requerirá de costos adicionales.

4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta las especies forestales en el inventario al 100% de la unidad de corta son:

Cuadro 28. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales registradas en el inventario forestal al 100% de intensidad de muestreo de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Amarillo	2	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,13	0,13
2	Arrayan	1	0,08	0,74	0,74	0	0,00	0,00	0,00	1	0,08	0,74	0,74
3	Cancho	7	0,35	3,93	3,93	0	0,00	0,00	0,00	7	0,35	3,93	3,93
4	Crespo	7	0,29	2,57	2,57	0	0,00	0,00	0,00	7	0,29	2,57	2,57
5	Cucharo	14	0,41	3,88	3,88	1	0,13	1,40	1,40	15	0,54	5,28	5,28
6	Encino	48	1,87	18,27	18,27	5	1,13	12,95	12,95	53	2,99	31,23	31,23
7	Granicillo	64	0,67	4,09	4,09	0	0,00	0,00	0,00	64	0,67	4,09	4,09
8	Guandera	15	0,62	6,38	6,38	0	0,00	0,00	0,00	15	0,62	6,38	6,38

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
9	Manzano	2	0,05	0,47	0,47	0	0,00	0,00	0,00	2	0,05	0,47	0,47
10	Mate	4	0,05	0,38	0,38	0	0,00	0,00	0,00	4	0,05	0,38	0,38
11	Mayo	3	0,09	0,64	0,64	0	0,00	0,00	0,00	3	0,09	0,64	0,64
12	Morochillo	34	0,28	1,67	1,67	0	0,00	0,00	0,00	34	0,28	1,67	1,67
13	Motilon	9	0,30	2,59	2,59	0	0,00	0,00	0,00	9	0,30	2,59	2,59
14	NI	2	0,01	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,00	2	0,01	0,07	0,07
15	Oyoco	26	0,64	5,44	5,44	0	0,00	0,00	0,00	26	0,64	5,44	5,44
16	Palo negro	7	0,15	1,31	1,31	0	0,00	0,00	0,00	7	0,15	1,31	1,31
17	Pepepava	13	0,54	5,70	5,70	3	0,52	6,33	6,33	16	1,06	12,03	12,03
18	Pumamaque	5	0,03	0,16	0,16	0	0,00	0,00	0,00	5	0,03	0,16	0,16
19	Repollo	5	0,10	0,59	0,59	0	0,00	0,00	0,00	5	0,10	0,59	0,59
20	Tinto	24	0,37	2,70	2,70	2	0,33	3,34	3,34	26	0,70	6,04	6,04
21	Uraco	1	0,01	0,05	0,05	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,05	0,05
	SUMAS	293	6,93	61,74	61,74	11	2,11	24,02	24,02	304	9,03	85,76	85,76

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

De estas especies se solicita a partir de 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo, como lo observamos en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Camilo Ortiz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Amarillo	1,4	0,02	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,02	0,09	0,09
2	Arrayan	0,7	0,06	0,52	0,52	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,06	0,52	0,52
3	Cancho	4,9	0,24	2,75	2,75	0	0,00	0,00	0,00	4,9	0,24	2,75	2,75
4	Crespo	4,9	0,21	1,80	1,80	0	0,00	0,00	0,00	4,9	0,21	1,80	1,80
5	Cucharo	9,8	0,28	2,71	2,71	0,7	0,09	0,98	0,98	11	0,38	3,69	3,69
6	Encino	34	1,31	12,79	12,79	3,5	0,79	9,07	9,07	37	2,09	21,86	21,86
7	Granicillo	45	0,47	2,86	2,86	0	0,00	0,00	0,00	45	0,47	2,86	2,86
8	Guandera	11	0,43	4,46	4,46	0	0,00	0,00	0,00	11	0,43	4,46	4,46
9	Manzano	1,4	0,04	0,33	0,33	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,04	0,33	0,33
10	Mate	2,8	0,04	0,26	0,26	0	0,00	0,00	0,00	2,8	0,04	0,26	0,26
11	Mayo	2,1	0,06	0,45	0,45	0	0,00	0,00	0,00	2,1	0,06	0,45	0,45
12	Morochillo	24	0,20	1,17	1,17	0	0,00	0,00	0,00	24	0,20	1,17	1,17
13	Motilon	6,3	0,21	1,81	1,81	0	0,00	0,00	0,00	6,3	0,21	1,81	1,81

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
14	NI	1,4	0,01	0,05	0,05	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,01	0,05	0,05
15	Oyoco	18	0,45	3,81	3,81	0	0,00	0,00	0,00	18	0,45	3,81	3,81
16	Palo negro	4,9	0,11	0,92	0,92	0	0,00	0,00	0,00	4,9	0,11	0,92	0,92
17	Pepepava	9,1	0,38	3,99	3,99	2,1	0,36	4,43	4,43	11	0,74	8,42	8,42
18	Pumamaque	3,5	0,02	0,11	0,11	0	0,00	0,00	0,00	3,5	0,02	0,11	0,11
19	Repollo	3,5	0,07	0,41	0,41	0	0,00	0,00	0,00	3,5	0,07	0,41	0,41
20	Tinto	17	0,26	1,89	1,89	1,4	0,23	2,34	2,34	18	0,49	4,23	4,23
21	Uraco	0,7	0,01	0,04	0,04	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,04	0,04
	SUMAS	205	4,85	43,22	43,22	7,7	1,47	16,81	16,81	213	6,32	60,03	60,03

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE.

En este aspecto y con base en la guía técnica, obtenemos los siguientes datos:

$Ac = S / CC$

En donde:

Ac: área del cuartel de corta anual, en hectáreas
S: área de Unidad de Manejo Forestal, en hectáreas.
CC: ciclo de corta en años.

En el presente predio entonces nuestros valores serían:

$Ac = 20 / 20$

$Ac = 1.$

El volumen a aprovechar en el cuartel (posibilidad de volumen) durante el primer ciclo de corta se obtiene conociendo el volumen por hectárea de las especies autorizadas para aprovechamiento a partir del diámetro mínimo de corta (DMC), el cual se ha obtenido con el inventario. De esta manera:[89]

$Vc = V (ha) \times Ac$

En donde,
Vc: volumen del cuartel, en m^3
V (ha): volumen por ha. A partir del diámetro mínimo, en m^3

[89] Ibid

Escaneado con CamScanner

Ac: área del cuartel en corta anual, en ha.

Para nuestro caso, entonces tendríamos los siguientes valores:

Vc = 85.76 m^3 x 1 Ha.

Vc = 85.76 m^3/ Ha.

La posibilidad en área con control de volumen permite el recorrido de la UMF durante el tiempo fijado para la realización de las cortas de aprovechamiento y las operaciones culturales (tratamientos) que se requieren en cada cuartel.[90]

Es indispensable controlar periódicamente la aplicación del manejo y si es el caso, proceder a los reajustes de la posibilidad que sean necesarios, comparando los resultados del inventario y el volumen efectivamente obtenido como posibilidad.[91]

A partir del segundo ciclo de corta, la posibilidad se obtendrá como resultado del crecimiento medio anual en volumen por hectárea de la masa remanente en el cuartel luego de la corta.[92]

Para nuestro caso tendríamos los siguientes valores:

Área de la UOF: 7.8 Hectáreas.

Crecimiento medio anual en volumen por hectárea: 1,5 m^3

Ciclo de corta: 20 años.

Área del cuartel de corta anual = 20/20 = 1 hectárea.

Posibilidad volumétrica del cuartel = 1,5 * 20 * 1 = 30 m^3

El volumen de 30 m^3 corresponde al crecimiento acumulado en el cuartel durante el ciclo de corta y es también crecimiento anual de la UOF:

Área de la UOF: 20 hectáreas.

Crecimiento volumétrico de la UOF: 20 * 1,5 = 30 m^3

Lo anterior significa que el cuartel de corta permite aprovechar anualmente el crecimiento de la UOF entera.

---

[90] Ibid
[91] Ibid
[92] Ibid

Escaneado con CamScanner

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizarán las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

4.4.1 Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta, y con base en los resultados del inventario 100%, se marcarán como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm, por tratarse de especimenes que, muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad está en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

4.4.2 Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se vaya a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que, en su caída, potencializan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.3 Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la E.I.R. ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

La mejora de la técnica de apeo, introduciendo la técnica de la corta dirigida permite presupuestar una disminución sensible de los daños a la vegetación circunvecina al árbol a derribar, así como la disminución de la afectación al tronco del mismo, debidos a daños mecánicos sufridos en su caída. De este modo, el menor daño al bosque remanente genera un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

Se capacitarán las personas que realicen esta labor en las prácticas de volteo, troceo, desrrame y repique de residuos. Para esto es importante el uso de una máquina: ergonómica, liviana, potente y veloz, de espada corta; que cumpla con las especificaciones de seguridad.

4.4.4 Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

4.4.5 Aserrado en bosque. Se emplearán solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario.

Escaneado con CamScanner

Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

4.4.6 Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizará al borde de vía carreteable se continuará haciendo con el sistema tradicional de arriería (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un número mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0,5 m^3 por día; este número puede variar con la distancia y las condiciones del terreno. De acuerdo a lo anterior.

4.4.7 Productos a Extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1,5 m de longitud, principalmente.

4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte. Los productos obtenidos en el aprovechamiento (maderas rolliza) se destinará a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco.

Los productos primarios serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

4.4.9 Seguridad Industrial: El personal que laborará en cada una de las operaciones relacionadas con el aprovechamiento recibirá la capacitación necesaria para el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad industrial. De igual manera, el personal estará amparado bajo la normatividad legal laboral colombiana.

4.4.10 Consideraciones Ambientales En El Aprovechamiento Forestal: En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporte mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles, y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizará la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento.
En los períodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): El desembosque de la madera aserrada se hará utilizando mulas o caballos.

- Distancia máxima de acarreo: 1.000 m.
- Trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula

4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: Para hacer el aprovechamiento paralelamente, a nivel piloto, se realizarán las siguientes labores en la fase de apeo:

Escaneado con CamScanner

4.4.10.3.1 Marcación de árboles: los árboles aprovechables, serán previamente marcados con pintura llamativa.

4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: Para evitar daños durante las labores de apeo, puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas. La corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.10.3.3 Tala dirigida: Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

Con el anterior sistema resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por sí resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

4.4.11 Arrastre de trozas: Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. Arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. Este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana

4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: Las zonas de bosques protectores de cuerpos de aguas de acuerdo a la topografía detallada del predio levantada mediante la aplicación de la metodología de levantamiento topográfico como se observan en los respectivos mapogramas, nichos de fauna y suelos vulnerables, caracterizados en el ítem de descripción general, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de Ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

La delimitación de áreas de rastrojo y bosque secundario georreferenciadas y presentadas en cartografía anexa serán manejadas mediante la implementación de practicas silviculturales y serán objeto de protección e investigación.

4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL

4.5.1 Conceptos generales. Una vez realizada la primera cosecha de madera se originará un bosque remanente cuya condición ecológica y silvicultural requiere ser recuperada, en términos de lograr su rápida reconstrucción sucesional y alcanzar favorables tasas de productividad biológica y económica. De esta manera, se mantiene un ecosistema forestal sano y productivo que contribuya a la sostenibilidad del manejo forestal.

La herramienta fundamental para el anterior propósito es la Silvicultura. La aplicación del manejo silvicultural postcosecha del bosque estará orientada principalmente a la asistencia y conducción de la regeneración natural, con énfasis en las especies de interés económico, con el fin de permitir la existencia de poblaciones suficientes de las mismas, tanto en calidad como en cantidad; de manera tal que puedan ser cosechadas

Escaneado con CamScanner

nuevamente de un modo persistente a través de intervenciones técnicas. Además, se busca acortar significativamente el proceso natural de recuperación y orientar el bosque a metas de producción prefijadas.

El manejo silvicultural será postcosecha y deberá realizarse siguiendo los lineamientos técnicos, económicos y sociales establecidos en un Plan de Manejo Silvicultural (PMS) realizado a propósito, que estará enfocado a las especies arbóreas maderables de interés de las comunidades locales. Pero, es evidente que, cuando existan otras alternativas económicamente viables, se podrá plantear y proponer un plan de manejo para otros productos, por ejemplo para la obtención de frutos silvestres, flores y follajes o de plantas ornamentales.

4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque. Esta dinámica se entiende a través de la silvigénesis, que es el proceso mediante el cual se reconstruye naturalmente el bosque. Inmediatamente después del aprovechamiento, se iniciará la colonización de los claros inducidos por las intervenciones, por parte de especies pioneras y algunas herbáceas, que durante los primeros 3 a 10 años alcanzan su auge presentando la mayor abundancia y frecuencia; al final de este ciclo aparecen especies heliófitas durables típicas de estos bosques, cuyo esplendor de regeneración en los claros va desde los años 7 u 8 de sucesión, hasta el año 20, (estimado). Paralelamente con el auge y dominancia de estas heliófitas durables empieza a tomar importancia ecológica la regeneración de brinzales y latizales de las especies esciófitas parciales, y otras más. Cuando la competencia entre, las heliófitas durables se ha acentuado y su población ha perdido la importancia ecológica inicial, entonces empieza el auge de la regeneración temprana de las especies esciófitas parciales y totales, con abundancia de latizales establecidos y fustales 1A (10 a 15 cm de DAP) de las mismas, es decir una población de especies típicas del clímax en inicio de maduración y consolidándose como las de mayor importancia ecológica dentro del bosque de terrazas bajo manejo.

Con los anteriores sucesos, en un período estimado de 10 a 15 años se espera tener un ecosistema forestal constituido por dos conjuntos de poblaciones de diferente edad y estructura: un primer conjunto lo conforman los árboles remanentes del aprovechamiento (brinzales, latizales y fustales de todas las especies) y el cual es de naturaleza marcadamente disetánea, el segundo conjunto proveniente de la regeneración originada como consecuencia de la repoblación después del aprovechamiento a realizar a partir del presente PMF.

En este momento, sin haber realizado la cosecha y sin conocer la reacción inicial del bosque ante la intervención no es viable ni útil planificar un manejo silvicultural. El Plan de Manejo Silvicultural será formulado y aplicado al terminarse el aprovechamiento, cada unidad de corta y tiene cuatro propósitos específicos:

Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a 5 cm de DAP, de las especies de interés comercial para el usuario.

Proteger la regeneración de brinzales y latizales de dichas especies, ya existentes en el momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen su desarrollo.

Escaneado con CamScanner

Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para constituir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo.

Mantener las condiciones de funcionamiento del ecosistema o, por lo menos, minimizar su alteración.

4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural.

4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural

El primer paso para formular el Plan Silvicultural consiste en realizar el DIAGNÓSTICO DE LA REGENERACIÓN NATURAL, con el fin de obtener información sobre su potencial cualitativo y cuantitativo. Con sus resultados se toman las decisiones de tipo de tratamiento y prácticas silviculturales necesarias, con el objetivo de favorecer el establecimiento, el desarrollo y la conducción de la población forestal deseable. A partir de estos tratamientos se va construyendo con el tiempo un sistema silvicultural, mediante la investigación, experimentación y consolidación del PMS que, igualmente, será ajustado hasta obtener un Sistema Silvicultural válido para el bosque objeto del Manejo Forestal.

Algunos de sus objetivos particulares son:

- Evaluar el potencial cualitativo y cuantitativo de la regeneración natural existente, especialmente de las especies objeto del manejo silvícola.
- Caracterizar la estructura y la composición de la regeneración de las especies objeto de dicho manejo.
- Estimar la disponibilidad de energía para los mejores árboles de la regeneración de especies comerciales.
- Determinar necesidad e intensidad de tratamientos silviculturales y planificar las intervenciones correspondientes.

4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo. Los resultados del inventario forestal comercial realizado para este Plan de Manejo Forestal (PMF) mostraron que la población deseable dominante es la de fustales, por lo tanto, se ha decidido que el inventario más conveniente es el ML 1/2; para el cual se emplean unidades o parcelas de 10 x 10 m dispuestas en fajas de longitud variable, según el diseño estadístico utilizado. Para este PMS se empleará una Intensidad del 0,5%.

Se diseñará un Muestreo Sistémico en Fajas, que garantice una óptima representatividad del ecosistema

4.5.3.3 Grupos de especies. Debido a que la comunidad aprovecha todas las especies forestales no existirá clasificación de especies, pero se tendrá en cuenta aquellas de alta incidencia las que obedezcan a especies en vía de extinción como el cedro negro, granadillo, etc.. Esto permite priorizar a las poblaciones objeto del manejo silvicultural y hacer más eficientes los tratamientos silviculturales y sus resultados.

Escaneado con CamScanner

4.5.3.4 Variables diagnósticas. De acuerdo con la metodología de Malaya, se emplearán, medirán, anotarán, cuantificarán y analizarán seis variables: Posición de Copa, Calidad de Copa, Competencia de Copas, Índice de Existencias, Presencia de Palmas y Presencia de Lianas. Para su análisis se cuenta con una escala de calificación que unida a su frecuencia en líderes y sustitutos orientará sobre conclusiones para la formulación de tratamientos silviculturales.

4.5.3.5 Población a muestrear. De acuerdo con la metodología correspondiente, se medirán en cada parcela todos fustales y se anotarán las variables diagnósticas para el líder y el sustituto de especies deseables.

4.5.3.6 Resultados. Disponiendo de los resultados del Diagnóstico de la regeneración natural y del análisis de la vegetación se tendrán bases reales y confiables para delinear el Plan de Manejo Silvicultural acorde con las condiciones y el estado actual del bosque; componente que implementado con un buen manejo de los componentes económico, administrativo y social deberá conducir al logro de los objetivos específicos del manejo.

La intensidad, periodicidad, programación y costos de realizar los tratamientos silviculturales, en particular, y de desarrollar el plan de manejo, en general, varían de acuerdo con las condiciones físicas y biológicas del rodal objeto del plan, así como de las circunstancias sociales, económicas y legales de la región de San Francisco., en particular.

Por último, resulta importante anotar que cada vez que se coseche este bosque, en cada ciclo de corta, será necesario realizar un nuevo Plan de Manejo Silvicultural. Aquí se presenta el PMS para la primera intervención al bosque, correspondiente a la primera unidad de corta anual.

Escaneado con CamScanner

5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS.

Las amenazas debidas a la intervención humana por actividades socioeconómicas, actividades sobre la cobertura vegetal y usos del suelo, en la sub región de San Francisco, se centran en la deforestación. Este Plan de Manejo Forestal sostenible incluye objetivos tendientes precisamente a prevenir actividades que originen amenazas de este tipo.

5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA.

En la actualidad, predominan las fincas campesinas dentro de las cuales se ejercen actividades agrícolas con cultivos de pancoger, extensiones de pasto para el ejercicio de ganadería extensiva, áreas extensas de rastrojo y montaña o bosques naturales donde se realizan actividades de extracción de madera con destino al comercio local.

Las fincas campesinas tienen extensiones que en promedio oscilan entre las 10 y 100 hectáreas sobre las cuales sus habitantes acreditan en pocos casos la propiedad a través de escritura pública, en general el propietario demuestra su tenencia a través de un documento de compraventa o su posesión a través de los años de permanencia en la zona. De manera corriente, el cabeza de familia, quien tiene el dominio del predio, entrega como herencia, porciones de la finca a sus descendientes, subdividiéndola en secciones sobre las cuales se replica el modelo productivo predominante en proporciones menores.

Debido a la falta de legalización de los documentos de propiedad por parte de los habitantes de las fincas surgen algunos conflictos relacionados generalmente con linderos que delimitan las extensiones de bosque y corresponden a cada uno de los vecinos. Aunque estas situaciones no redundan en rupturas sociales definitivas, al interior de las comunidades se presentan fisuras que no permiten la convivencia tranquila entre sus habitantes. Igualmente dichas situaciones podrían implicar obstáculos a la ejecución de propuestas productivas en las cuales se requiere del trabajo mancomunado de todos sus habitantes.

5.3. IMPACTOS AMBIENTALES

El aprovechamiento forestal dendroenergético por extracción manual, generará una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales. El Proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación y la cualificación de las interacciones Proyecto-Medio Ambiente, de manera tal, que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales (positivas o negativas) debidas a la ejecución del mismo.

Escaneado con CamScanner

Con el fin de aplicar una metodología de fácil manejo y comprensión, la cual permitiera manejar la información de impactos tanto para las actividades del Proyecto y su incidencia en los componentes del ecosistema como un todo; y después de conocer cuales serán las variables más afectadas por el mismo, se implementó un proceso de identificación de impactos cualitativo en el cual se describe tanto el impacto como el elemento que resultará afectado.

En el aprovechamiento forestal se ejecutan algunas actividades que pueden producir impactos (ASPI), entre las cuales están:

1. construcción de caminos
2. tala, tumba, corta y trozado
3. arrastre y transporte de trozas
4. adecuación de sitios de acopio

En estas actividades se identificaron que hay variables ambientales que son susceptibles de recibir impacto, entre los componentes más vulnerables están el suelo, el paisaje, fauna, el agua, la vegetación y el económico.

A partir de esta identificación se puede mencionar que la mayoría de impactos son de carácter negativo, sin embargo las actividades que causan mayor impacto tanto al bosque como al suelo son la corta, el arrastre y transporte de trozas y la construcción de caminos.

Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Los impactos directos sobre la calidad del agua se producen localmente en la etapa constructiva de las mismas, por actividades que generen volúmenes de material sólido, el cual en gran parte es transportado hasta los drenajes, o donde las actividades del proyecto entren en contacto directo con el agua o se realice una intervención directa.

Desde el punto de vista socioeconómico, la actividad de aprovechamiento, puede considerarse como la actividad más significante. La mayoría de las sub-actividades requieren de mano de obra no calificada que puede ser suministrada por los sectores beneficiarios del proyecto. Esa acción generará un número de empleos indirectos, ocasionando un incremento en los ingresos familiares.

Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o a algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y ambientales.

El área está constituida por colinas y escarpes denudacionales con pendientes que varían dependiendo de la disección del paisaje entre 30 y sobre 65%; teniendo en cuenta la

Escaneado con CamScanner

identificación y evaluación de impactos ambientales, se determino que la cobertura de bosque primario se ve interrumpida por páramos zonales por lo que es necesario designarla como zona apta de protección, moderadamente apta para la conservación de humedales y actividades de ecoturismo, marginalmente apta para restauración e instalación de actividades agroforestales y no apta para la minería, ganadería y agricultura.

Las medidas de prevención en el aprovechamiento forestal dendroenergético, tienen como objetivo fundamental:

- Impedir el desarrollo de procesos erosivos (erosión superficial y remociones masales) en el área de estudio y como resultado de las actividades de aprovechamiento forestal.

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste y/o potenciar la regeneración del mismo.

- Conservar árboles semilleros de las especies aprovechadas dentro del área para realizar resiembras y potenciar su desarrollo a través de los procesos de regeneración natural, tales como: Guandera, Mate, Amarillo, Arrayan, Arrayanillo, Cancho, Canelo, Canelon, Cascarillo, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Morochillo, Motilon, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto.

- Enriquecimientos con las especies forestales endémicas.

- Aplicar prácticas técnicas silviculturales y de aprovechamiento.

- Definir métodos de transporte adecuados para cada área.

5.3.1 Medidas de compensación:

- Cubrimiento de áreas expuestas
- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste.
- Potenciar la regeneración natural del área.
- Recuperación o establecimiento de nuevas zonas de vegetación natural (reforestación, enriquecimiento florístico)
- Establecimiento de métodos de ordenación y aprovechamiento racional de la cobertura vegetal.

Escaneado con CamScanner

5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI).

CUADRO 30. Diagrama de Entradas -Procesos –Salidas

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES/PRODUCTOS
Masa boscosa	Construcción de caminos	Perdida de la cobertura vegetal, procesos de erosión.
	Tala, tumba, corta y trozado	Desprotección del suelo, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo (compactación y erosión).
Suelo	Arrastre y transporte de trozas	Compactación y erosión del suelo, afectación a la regeneración natural
	Adecuación de patios de acopio	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, disminución de la cobertura vegetal.

ASPI	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de caminos	Para la extracción de leña se *hacen caminos empalancados* o cubiertos de cerbatana de 2m aprox.	Perdida de la cobertura vegetal, *principalmente de la* regeneración natural y alteraciones al suelo.
Tala, tumba, corta y trozado	Se realiza limpieza a los árboles que están listos para aprovechamiento.	Perdida de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas al suelo, alteración del habitad de especies faunísticas y perdida de biodiversidad.
Arrastre y transporte de trozas	Listas las trozas se procede a transportarlas al centro de acopio.	Compactación al suelo y alteración de la regeneración natural.
Adecuación de patios de acopio	Antes de iniciar con la corta de los árboles se ubica en el terreno un centro de acopio cerca del sitio donde se valla a movilizar la leña.	Perdidas de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Escaneado con CamScanner

5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI)

1. Determinar los componentes ambientales que pueden ser afectados por el proyecto

Fase	Acciones del proyecto (ASPI)	Componentes del ambiente	FÍSICO					BIÓTICO			SOCIAL			
			Geomorfología	Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Vegetación	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Demográfico	Cultural	Político
	Construcción de caminos		X	x			x	x			X	X		
	Tala, tumba, corta y trozado		x	x	x	x	x	x	x		X	X		
	Adecuación de patios de acopio		x	x			x	x			X	X		
	Arrastre y transporte de trozas			x	x		x	x			X	X		

2. Determinar factores ambientales suceptibles de recibir impacto (FARI)

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR (FARI)	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
	Geomorfología			
	Suelo	Erosión	Perdida del suelo	Ton/m3
		Fertilidad	Contenido de nutrientes	Ppm
		Usos del suelo	Capacidad agropecuaria	Adimensional (%)
		Suelos desnudos	Arrastre de materiales	ppm
	Agua	Escasez	Disminución de caudal	Lt/seg
	Aire	ruido	Nivel sonoro	descibeles
	Paisaje	Calidad visual		
	Vegetación terrestre	Cobertura vegetal	Superficie cubierta	Has
Biótico		Regeneración natural	Nº de individuos por sp	Unidad
	Fauna terrestre	Población	Nº de individuos por sp	Unidad
Social	Económico	Nivel ingresos	Ingreso mensual	%
	Demográfico	Nivel de empleo	Tasa de empleo	%

Escaneado con CamScanner

5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD

Acciones del proyecto (ASPI)	Factor ambiental	SUELO			VEGET.		*PJE	*ECON	FAUNA		AGUA	#		X	
		Cambio del uso del suelo	Alteración en la estructura y textura del suelo	Suelos desnudos	Disminución de la cobertura vegetal	Regeneración natural	Calidad visual	Nivel de empleo	Alteración de la cadena trófica	Perdida del nicho ecológico	Calidad del agua	+	-	+	-
Construcción de caminos		-4/3	-3/3	-3/1	-4/3	-4/3	-2/1	+3/3	-2/2	-4/2		1	8	+3/3	-3/2
Tala, tumba, corta y trozado		-8/6	-9/7	-9/7	-9/9	-9/9	-9/9	+6/7	-4/3	-8/7		1	8	+6/7	-8/7
Arrastre y transporte de trozas		-5/4	-8/5	-2/1	-4/2	-5/3	-5/3	+6/4				1	6	+6/4	-5/3
Adecuación de patios de acopio		-3/2	-5/3	-4/2	-5/3	-3/2	-4/2	+4/2	-2/1	-2/2		1	8	+4/2	-4/2
NÙMERO	+	0	0	0	0	0	0	4	0	0					
	-	4	4	4	4	4	4	0	3	3					
PROMEDIO	+	0	0	0	0	0	0	+5/4	0	0					
	-	-5/4	-6/5	-5/3	-6/4	-5/4	-5/4	0	-3/2	-5/4					

Escaneado con CamScanner

5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas en los capítulos anteriores del presente documento, para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirará el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque

El aprovechamiento se realizará solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 centímetros. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los arboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efectos de fructificación sean objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 mts a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

Escaneado con CamScanner

6. CONSIDERACIONES SOCIALES

6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El aprovechamiento forestal, que se realizará en los bosques de la Asociación de aserradores, carboneros y leñadores "ASERCARLEÑA", es importante para los habitantes de esta vereda puesto que con base en sus estatutos establece los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo regional, económico, ambiental, agropecuario para el bienestar social de la comunidad.
- Prestar los servicios que requieran opta la producción de aprovechamiento de los recursos naturales humanos.
- Mejorar el ingreso de los asociados a través de un mercado regional y nacional.
- Velar por que sus asociados mantengan una conciencia clara de sus deberes y derechos con la activa participación de todos.
- Para cumplir con los objetivos de la Asociación podrá estimular, establecer y mantener relaciones con otras entidades publicas o privadas con o sin animo de lucro que se identifiquen o sean afines con los objetivos que se persiguen.
- Desarrollar otras actividades conexas a los fines que persigue la Asociación.
- Trabajar por el engrandecimiento de la Asociación.

Por otra parte, porque permite restablecer el tejido social de la comunidad que, por causa de prácticas no sostenibles, venía deteriorándose a causa de los conflictos generados por su expansión. Así mismo, el bosque y la madera, manejados de conformidad con técnicas, sistemas y procedimientos de bajo impacto, se convierten en una alternativa sostenible que proporcionará beneficios sociales, económicos y ambientales a las actuales y futuras generaciones. Además, es una actividad que permitirá generar ocupación productiva a los habitantes locales, tecnificando su trabajo y permitiéndole el acceso seguro a la transformación de los productos y a su comercialización.

El aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, desde el punto de vista social, permitirá la cohesión de las comunidades locales alrededor de la generación de nuevas alternativas productivas con posibilidades sostenibles de generación de ingresos y ocupación para sus habitantes. Con ello permitirá elevar las condiciones y calidad de vida en términos de educación, salud y vivienda.

Las experiencias logradas alrededor del aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, por parte de las comunidades locales, permitirán afianzar y fortalecer lazos de convivencia y solidaridad social, importantes para restablecer el tejido social local y regional.

En la actualidad la principal forma de organización existente en la vereda es la Junta de Acción Comunal. A través de esta forma de organización se adelantan acciones estatales y programas y proyectos de beneficio social y de mejoramiento de sus actividades productivas. Igualmente, existen espacios para propiciar la participación de las comunidades y lograr consensos alrededor de planes y proyectos.

Escaneado con CamScanner

PLAN DE MANEJO FORESTAL

FINCA "LA CABAÑA"

VEREDA LA CABAÑA
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

SOLICITANTE
LUIS CARLOS MUÑOZ

ELABORADO POR
ALEXANDER ROBERTO MELO BURBANO
Ingeniero Forestal

MOCOA, Junio de 2006

Escaneado con CamScanner

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACION GENERAL. 7

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN. 7

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA. 8

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 8

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO. 8

1.4.1 Solicitante 8

1.4.2 Responsable Técnico: 9

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL. 9

1.5.1 Distribución y área. 9

1.5.2 Limites: 9

1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos: 9

1.5.4 Historia del Bosque: 9

1.5.5. Contexto social: 10

1.5.6 Fisiografía y drenaje 11

1.5.7 Cuerpos hídricos 12

1.5.8 Clima 12

1.5.8.1 Precipitación. 12

1.5.8.3 Vientos. 14

1.5.8.7 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. 15

1.5.9 Suelo. 15

2. PLANIFICACION DE LA UNIDAD DE MANEJO. 17

2.1. ZONIFICACION 17

2.1.1 Áreas de Producción: 17

2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. 17

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO 17

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN. 17

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS. 18

3. CARACTERIZACION ECOLOGICA Y FLORISTICA. 19

3.1. TIPOS DE BOSQUE. 19

3.2. INVENTARIO FORESTAL. 21

3.2.1 Muestreo forestal 21

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud. 21

3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%. 24

3.2.2 Registro de la Información. 26

3.2.3 Método de cálculo. 26

3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: 26

Escaneado con CamScanner

3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P) 27
3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: 29
3.2.3.4 La altura de los árboles 29
3.2.3.5 Cociente de forma. 30
3.2.3.6 Clase de forma 31
3.2.3.7 Densidad. 32
3.2.3.8 Abundancia 32
3.2.3.9 Frecuencia: 32
3.2.3.10 Dominancia: 33
3.2.3.11 Estructura del bosque 33
3.2.3.12 Coeficiente de mezcla 34
3.2.3.13 Grado de agregación de las especies 34
3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas 35
3.2.3.15 Estructura vertical: 36
3.2.3.15.1 Número de estratos. 36
3.2.3.16 Forma del fuste 37
3.2.3.17 Posición de la copa 37
3.2.3.18 Forma de la copa 37
3.2.3.19 Infestación por trepadoras. 37
3.2.4 Precisión del Inventario. 39
3.2.4.1 Error de muestreo 39
3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC) 39
3.2.4.3 Coeficiente de variación. 39
3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. 39
3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. 40

3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA. 40

3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA. 43

4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO. 48

4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION. 48

4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES. 53
4.2.1.1 *Localización y linderos* 53
4.2.1.3 Costos 54
4.2.1.4 Análisis estructural. 55
4.2.1.4.1 Estructura horizontal 55
4.2.1.4.1.1 Densidad. 55
4.2.1.4.1.2 Abundancia. 56
4.2.1.4.1.3 Frecuencia. 56
4.2.1.4.1.4 Dominancia 57
4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque 58
4.2.1.5 Calidad del fuste 59
4.2.1.6 Forma de la copa 60
4.2.1.7 Posición de la copa. 61
4.2.1.8 Sanidad 62
4.2.1.9 Trepadoras 63
4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento 64

4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE. 66

Escaneado con CamScanner

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO. 68
4.4.1 Marcación de árboles cosechables 68
4.4.2 Liberación de lianas precorta 68
4.4.3 Corta dirigida 68
4.4.4 Acopio de las trozas. 69
4.4.5 Aserrado en bosque 69
4.4.6 Transporte menor 69
4.4.7 Productos a Extraer. 69
4.4.8. Destino De Los Productos 69
4.4.9 Seguridad Industrial: 69
4.4.10 Consideraciones Ambientales 69
4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): 70
4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): 70
4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: 70
4.4.10.3.1 Marcación de árboles: 70
4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: 70
4.4.10.3.3 Tala dirigida: 70
4.4.11 Arrastre de trozas 70
4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: 70
4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL 71
4.5.1 Conceptos generales 71
4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque 71
4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural. 72
4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural 72
4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo 73
4.5.3.4 Variables diagnósticas 73
4.5.3.5 Población a muestrear 73
4.5.3.6 Resultados 73
5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 74
5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS. 74
5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA. 74
5.3. IMPACTOS AMBIENTALES 74
5.3.1 Medidas de compensación: 76
5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI). 76
5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI) 78
5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD 79
5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO. 80
6. CONSIDERACIONES SOCIALES 81
6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA. 81

Escaneado con CamScanner

1. INFORMACION GENERAL.

1.1. NOMBRE Y PERIODO DEL PLAN.

El presente Plan de Manejo Forestal, en la actualidad no se encuentra en áreas forestales productoras y/o protectoras declaradas por la Autoridad ambiental Regional, que para nuestro caso es la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo; sin embargo dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco, se tiene determinado su uso del suelo como un área forestal de la siguiente manera:

Unidad APmV2. Area con pendientes de 7 a 12 y 12 a 25% terrenos medianamente profundos, 50 – 100 cm. Nivel freático profundo, suelos francos y franco – arenosos, mediano contenido de materia orgánica, con pedregosidad moderada y permeabilidad mediana. Suelos altamente susceptibles a la erosión.[1]

Zonas aptas para la implementación de chagras tradicionales así como también para la implementación de bosques comerciales y dendroenergéticos.[2]

Áreas potenciales para la ganadería mediante el manejo silvopastoril y la implementación de barreras vivas y bancos de proteínas (Agroforestería).[3]

Los cultivos tradicionales (papa, maíz, fríjol, etc.), se pueden implementar en forma asociada y con prácticas de labranza restringida. Estos suelos se pueden cultivar con plantaciones que presentan una alta cobertura al suelo (pastos de corte, ramio, praderas naturales y mejoradas, etc.).[4]

Suelos susceptibles a la erosión severa por lo que se deben realizar prácticas intensivas para su control como la siembra en fajas o curvas de nivel, incorporación de la materia orgánica, implementación de cultivos con follaje de cobertura y sistema radicular denso. El ganado debe manejarse estabulado o semiestabulado para evitar la formación de terracetas y con ellas sistemas sucesivos de erosión.[5]

La implementación de los bosque forestales comerciales deben manejarse mediante arreglos agroforestales sostenibles (intercalar especies exóticas con nativas). En las zonas superiores y junto a las fuentes de agua la protección del bosque nativo debe ser absoluto. Estos suelos no soportan ninguna clase de laboreo mecánico. Esta unidad a nivel del Valle de Sibundoy posee 4967.7 Has.[6]

---

[1] Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Francisco. Prospectiva Territorial. Fundación Cultural del Putumayo. ARD Colombia. 59 pp. 2005
[2] Ibid.
[3] Ibid
[4] Ibid
[5] Ibid
[6] Ibid

Escaneado con CamScanner

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA.

Para la realización del aprovechamiento forestal dendroenergético para leña, se encuentra en la Vereda "La Cabaña", municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Ambientalmente se encuentra en jurisdicción ambiental de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo, Unidad Operativa Andino Amazónica.

En la Finca La Cabaña, se realizó el levantamiento con Posicionador Geográfico Satelital. GPS, con las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas Geográficas del Predio del Señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA
1	N01°07'37.25"	W076°50'36	321
2	N01°07'32.86"	W076°50'26	158
3	N01°07'29.55"	W076°50'22	281
4	N01°07'22.81"	W076°50'16	261
5	N01°07'20.77"	W076°50'24	526
6	N01°07'08.24"	W076°50'36	582
7	N01°07'10.02"	W076°50'55	666
8	N01°07'29.36"	W076°51'04	918
9	N01°07'37.25"	W076°50'36	

Datum WGS84.

En el Anexo 1, del presente documento se presenta el respectivo Mapograma de este predio con los respectivos usos actuales del suelo.

1.3. UNIDAD DE ORDENACION FORESTAL A LA CUAL PERTENECE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

Esta finca no se encuentra inmersa en ninguna área en ordenación por parte de la CORPOAMAZONIA.

1.4. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y DEL RESPONSABLE TECNICO.

1.4.1 Solicitante:

Luís Carlos MUÑOZ, identificado con la cédula de ciudadanía número 4.733.091 expedida en Patía - Cauca, y domiciliado en el municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo.

Escaneado con CamScanner

1.4.2 Responsable Técnico:

Alexander Roberto MELO BURBANO, ingeniero Forestal, con tarjeta profesional número 20.045 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y, domiciliado en el municipio de San Miguel Agreda de Mocoa, Departamento del Putumayo.

1.5. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL.

1.5.1 Distribución y área.

El área en donde se realizará este aprovechamiento forestal dendroenergético, corresponde a un área total de 82 hectáreas de las cuales se encuentra con los siguientes usos actuales del bosque:

Área de Aprovechamiento: 49.2 Ha
Área de Reserva Forestal: 32.8 Ha
Unidad de Corta 1: 1 Ha.

En este aspecto en el Anexo 1, Mapogramas, se encuentran delimitada perfectamente estas áreas con base en el levantamiento georeferenciado del área de estudio.

1.5.2 Limites:

La finca La Cabaña, cuenta con los siguientes linderos:

NORTE: Propiedad de la Nación
SUR: Quebrada El Gacho
ESTE: Domingo Bravo
OESTE: Quintín Ruiz

Lo cual se puede observar en el Anexo 1,

1.5.3 Propiedad y derechos adquiridos:

La Finca La Cabaña, se encuentra en predios de propiedad pública y la cual se encuentra bajo ocupación del solicitante, hace aproximadamente 20 años y los respectivos documentos de propiedad se encuentran en el expediente del solicitante en las oficinas de CORPOAMAZONIA, Territorial Putumayo.

1.5.4 Historia del Bosque:

Históricamente el bosque objeto de solicitud de aprovechamiento forestal ha sido sometido a la extracción selectiva por área de todas las especies forestales existentes dentro del bosque natural para el recuro leña, en especial para la combustión de las industrias de cal y ladrillo existentes en el municipio de San Francisco.

Desafortunadamente el usuario no ha realizado ninguna técnica ni práctica silvícola dentro de su finca, no empero, con el presente Plan de Manejo, en capítulos posteriores se harán

Escaneado con CamScanner

las respectivas aclaraciones técnicas para permitir en el mediano y largo plazo rendimiento sostenido este predio.

De otra parte hay que tener en cuenta a la comunidad asentada en la subcuenca del río Blanco y personas externas a ella, que basan su economía en la explotación del bosque natural, extrayendo madera para aserrío y leña, esta última esencialmente para suplir las demandas de los hornos productores de ladrillo y cal, y tienen la necesidad de conocer de manera precisa y actualizada la forma de llevar a cabo un aprovechamiento eficiente de los bosques naturales existentes y criterios para el manejo y restauración de los mismos.

1.5.5. Contexto social:

San Francisco fue elevado a la categoría de municipio desde el año de 1991; cuenta con una población aproximada de 6100 habitantes, una tasa de crecimiento del 2.5% anual; de los cuales el 56% se encuentran ubicados en las zonas rurales y el restante 44% se encuentran en la zona urbana, distribuidos alrededor de 1280 familias, el 51.7% de la población total son hombres y el 48.35% son mujeres, la población con mas de 60 años de edad proviene en su mayoría del vecino departamento de Nariño, de donde se han calcado los sistemas de producción, las costumbres e identidades culturales.

Según el censo realizado por el DANE en 1993, la población del municipio esta distribuida de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de la población del Municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO	NUMERO DE FAMILIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AREA RURAL	661	1777	1639	3416
AREA URBANA	519	1396	1288	2684
TOTAL	1180	3173	2927	6100

Fuente: DANE. Citado por; EOT Municipio de San Francisco.

La economía esta basada principalmente en el sector primario de la producción: ganadería, agricultura y extracción de recursos naturales; El sector secundario está representado por los productores de cal y ladrillos, y derivados lácteos. El sector terciario lo representan funcionarios públicos y diferentes comerciantes.

Dentro de este contexto la actividad económica más importante, en la zona plana, es la explotación de la ganadería de leche; en la parte agrícola se distinguen dos modalidades: la comercial y la de pancoger o de subsistencia. La primera dedicada especialmente al cultivo del fríjol bolón rojo, y en menor escala hortalizas, papa, muy poco maíz, lúlo, tomate de árbol, y repollo; la segunda, realizada principalmente por la población indígena, con cultivos de hortalizas y frutales (CUAYAL Y ROMO, 1994).

Escaneado con CamScanner

De los bosques primarios que se explotan se extraen especies para aserrío, producción de carbón, y tutores para fríjol. Según datos recopilados por CORPOAMAZONIA, se calcula una explotación anual de 25.200 m³ de leña, 4.500 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes, 30.000 de tutores, además de la gran cantidad de madera ilegal que es difícil cuantificar dadas las condiciones del medio.

El solicitante de aprovechamiento forestal dendroenergético, depende exclusivamente de la extracción forestal como medio de subsistencia y esta actividad económica la realiza desde hace aproximadamente 15 años.

1.5.6 Fisiografía y drenaje

Orográficamente el municipio de San Francisco, hace parte del Macizo Colombiano que se encuentra ubicado dentro de la región Andina.

Fisiográficamente, el municipio presenta dos paisajes bien diferenciados, una parte plana con una extensión aproximada de 3.612 Hectáreas, que hace parte del denominado Valle de Sibundoy, con una altitud de 2100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). La cual esta rodeada por una cadena montañosa que hace parte del Macizo Colombiano, caracterizado por ser un paisaje de montaña alta, accidentada, con pendientes superiores en su gran mayoría al 50%; alturas que oscilan entre los 750 m.s.n.m. a 3600 m.s.n.m. y vertientes que potencializan procesos erosivos, ocasionando graves problemas de sedimentación en la llanura lacustre que forma el ya mencionado Valle de Sibundoy (CUAYAL y ROMO, 1994).

El municipio presenta diversidad topográfica que se manifiesta en diversos grados; desde planas como el Valle de Sibundoy bañado por el río Putumayo, ondulado y lomerío, pie de monte amazónico, hasta montañosas, fuertemente escarpadas, como la zona desde el páramo de Cascabel hasta la quebrada del Portachuelo ubicada en la cordillera que lleva el mismo nombre.

La distribución del relieve y su área en el municipio de San Francisco, es la siguiente:

Cuadro 3. Distribución en porcentaje y área e hectáreas por tipo de relieve en el municipio de San Francisco. Departamento del Putumayo.

RELIEVE	%	AREA Ha.
PLANO	6.4	3612
ONDULADO	15	8485.5
QUEBRADO	78.6	44472.5
TOTAL	100	56570

Fuente: Cuayal, Romo 1994.

Escaneado con CamScanner

La finca, posee gran cantidad de drenajes que abastecen a las microcuencas del municipio, en ella no se observa nacimiento de quebradas ni algún ecosistema que requiera su conservación absoluta respecto al recurso agua.

1.5.7 Cuerpos hídricos

El municipio se encuentra enmarcado dentro de dos cuencas hidrográficas; la del río Caquetá con un principal afluente el río Mocoa, formado por las corrientes de agua que nacen en el Macizo Colombiano; y la cuenca del Río Putumayo, formada por la corriente que recibe el mismo nombre y sus principales afluentes que en el municipio de San Francisco los constituyen el Río Blanco y el Río San Francisco.

Una caracteristica especial de estas corrientes, es su dinámica torrencial que generan alto riesgo y gran aporte de sedimentos.

La cuenca del río Putumayo es la más grande, ocupando el 60% del total del municipio. Su pendiente corre en sentido Norte – Sur – Sureste – Sur – Norte, caracterizando dos subcuencas: la alta y la media, conformando una "U" cuyo vértice se sitúa en la cordillera de los Andes, en donde nacen gran cantidad de quebradas, todos estos cursos de agua tributan en el río Putumayo después de atravesar el municipio, este río también es el límite entre el municipio de San Francisco y los municipios de Sibundoy y Santiago.

La segunda cuenca en importancia es la del río Blanco, cuyo curso aunque distante, recoge el agua proveniente de casi una cuarta parte del territorio municipal mediante quebradas que nacen en una de las partes más altas del municipio. Esta recorre el lindero de sur a norte para luego unirse a las aguas del río Putumayo.

La tercera cuenca en importancia, es la del río San Francisco. Esta recorre el lindero occidental en sentido norte – Sur y aunque da origen al nombre del municipio, la cuenca ocupa menos de un décimo de su área. Recibe el agua de tres quebradas de recorrido corto que drenan una pequeña porción del centro occidente del municipio.

La siguiente cuenca en importancia es la del río Caquetá, representada por la parte alta del río Mocoa, cuyos afluentes son principalmente los ríos Minchoy, Susunga, Patoyaco, Titango, Tortuga y Vijagual.

Más al norte se encuentran afluentes del río Cascabel que también vierte sus aguas al río Caquetá. La cuenca de este río esta al Norte del Municipio, sin embargo pertenece en su mayor parte al Municipio de Mocoa.

1.5.8 Clima

1.5.8.1 Precipitación. El municipio por su posición astronómica, se ve afectado por la normal solar o paso de la Zona de Convergencia Intertropical CIT, que influye directamente sobre el régimen unimodal de lluvias y temperatura de la región.7

[7] Fredy Alberto FORERO PEÑA y, Hernandez Ayala Alex Leonel. ZONIFICACION FORESTAL Y PLAN GENERAL DE ORDENACION DE LOS BOSQUES NATURALES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. Trabajo de grado presentado para optar al

Escaneado con CamScanner

Como consecuencia de la mayor ocupación del valle, tanto para los asentamientos humanos como para la producción agropecuaria, se cuenta con un gran número de estaciones, ubicadas en este sector, que en su mayoría son de tipo pluviométrico, y solo tres de tipo climatológico, mientras que para las partes altas del municipio solo se cuenta con estaciones pluviométricas ubicadas, una en la vereda Minchoy y tres más sobre la vía San Francisco – Mocoa. [8]

Los datos estadísticos de las estaciones metereológicas del municipio son:

Cuadro 4. Síntesis multianual de parámetros climáticos para las estaciones Sibundoy y San Francisco (Putumayo). Estación Sibundoy. Tipo CO. Latitud 01° 11" N. 76° 55" W. Elevación 2100 msnm.

MESES	PRECIPITACION mm		VIENTO m/s	TEMP C	HR (%)	EVAPOR	BRILLO	NUBOSID
						Mm	Horas	Octas
ENERO	88,7	177,5	2,5	16,4	83	77,9	114,9	6
FEBRERO	93,5	209,9	2,1	16,3	83	65,0	79,1	6
MARZO	125,0	266,8	2,4	16,2	84	64,0	79,5	6
ABRIL	145,0	281,9	2,4	16,2	84	61,7	74,5	6
MAYO	175,4	323,3	3,1	16,2	85	58,1	77,4	6
JUNIO	190,2	470,1	2,3	15,6	86	51,4	61,4	6
JULIO	189,9	528,4	2,5	15,0	86	49,2	62,8	7
AGOSTO	137,8	332,5	2,4	15,3	85	50,1	65,7	6
SEPTIEMBRE	116,6	264,4	2,0	15,6	85	56,9	71,1	6
OCTUBRE	114,3	176,2	2,1	16,2	83	74,0	100,3	6
NOVIEMBRE	106,5	164,0	2,3	16,5	82	79,7	107,3	6
DICIEMBRE	99,7	166,2	2,3	16,4	84	76,1	106,5	6
MEDIOS TOTALES	1582,6	3361,1	2,4	16,0	84	764,1	1000,8	6

Fuente: IDEAM, Citado Por Forero Peña y Hernandez Ayala

El 50% de las lluvias totales se presentan en los meses de Mayo a Agosto, el resto esta distribuido en porcentajes menores entre los periodos comprendidos entre Enero, Abril y Septiembre a Diciembre, el periodo más seco corresponde a los meses de Noviembre a Febrero. No presenta heladas marcadas.[9]

1.5.8.2 Temperatura. La temperatura media anual, tomando como referencia los datos de la estación climatológica de Sibundoy es de 16.2 °C, no presentándose oscilaciones marcadas de temperatura. Los máximos de temperatura se presentan en noviembre, diciembre y enero y los mínimos en junio, julio y agosto.[10]

---

título de Ingeniero Forestal. Universidad del Tolima. Facultad de Ingenieria Forestal. San Francisco 2000.

[8] Ibid

[9] Ibid

[10] Ibid

Escaneado con CamScanner

El municipio no cuenta con estaciones meteorológicas completas y ubicadas en sitios representativos de la región, por lo tanto la temperatura de la zona montañosa se calcula a través de la variación altimétrica.[11]

1.5.8.3 Vientos. En el municipio tienen influencia los vientos planetarios, los cuales se encuentran en la zona tropical, definidos como alisios de noreste y sureste. Estos vientos convergen hacia el Ecuador donde se encuentra una zona de baja presión, llamada convergencia intertropical, la cual se desplaza en hemisferio norte en verano, originando la diferencia de lluviosidad en los diferentes meses del año.[12]

Influyen en la zona las masas de aire provenientes de la Amazonía, circulación que se altera debido a los ejes cordilleranos, dirección y profundidad de los valles; estableciendo distintos niveles de condensación, variación de presiones y temperatura, que dan origen a microclimas.[13]

Tienen gran influencia los vientos de carácter local, que acentúan la diferencia entre los regímenes de los valles y laderas. Estas corrientes influyen en la formación de neblinas en el pie de monte y vertientes cordilleranas.[14]

En lo referente a vientos de montaña durante el día, las temperaturas de los valles estimulan fenómenos de convección y se crean al mismo tiempo gradientes barométricos en las regiones próximas, lo que determina vientos que descienden por las vertientes un tanto frios y secos, calificados como vientos catabáticos, que no permiten condensaciones y por tanto precipitaciones.[15]

En relación con los vientos del valle, se puede observar en la zona el fenómeno climático denominado efecto Föhen, debido a que por la vertiente del río Mocoa, ascienden vientos cálidos y húmedos, originando fenómenos de convección, lo que determina enfriamiento de las masas ascendentes por expansión adiabática, generando a su vez, condensación de energía latente, disminución de temperatura a medida que asciende el viento y origina abundante precipitación sobre esta vertiente. El aire al descender por la vertiente del río Putumayo, sufre un rápido calentamiento, provocando compresión adiabática, condensación de vapores de agua y precipitación en esta vertiente, con menor intensidad que en la vertiente del Mocoa.[16]

Junio, julio y agosto, son los meses que registran mayor velocidad de los vientos, con promedios de 2.1, 2.5, y 2.0 m/s respectivamente, los demás meses registran promedios de velocidad entre 1.7 y 1.8 m/s, lo cual indica que la velocidad del viento se mantiene constante en la región, consecuencia de su configuración morfológica, temperaturas constantes y presiones mas o menos constantes.[17]

---

[11] Ibid
[12] Ibid
[13] Ibid
[14] Ibid
[15] Ibid
[16] Ibid
[17] Ibid

Escaneado con CamScanner

1.5.8.7 Humedad relativa, evaporación y brillo solar. El municipio presenta unos índices altos de humedad que oscilan entre el 83% y el 86%, la cual se relaciona directamente con la precipitación, temperatura, suelos y cobertura vegetal de la zona.[18]

La evaporación y brillo solar registran sus máximos en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, como consecuencia de la baja en este periodo de las precipitaciones, mayor insolación y por tanto mayor temperatura.[19]

1.5.9 Suelo. En la formación de los suelos del Valle de Sibundoy han intervenido diferentes procesos de tectonismo, volcanismo, erosión hídrica, deposición de sedimentos, acumulaciones orgánicas y dinámica fluvial, que de igual manera han sido determinantes en la formación de los diferentes suelos que hoy en día se conocen.[20]

Su origen esta dado por el tectonismo (movimiento de la corteza terrestre), que elevó la cordillera oriental hace unos 3 a 5 millones de años hasta alturas entre 500 a 6000 m.s.n.m.[21]

Posteriormente, a finales del terciario, el intenso volcanismo del complejo de Bordoncillo, obstruyó la salida de Balsayaco. Las aguas de la cuenca hidrográfica del valle se represaron y se formó un lago que constituyó una base de erosión para dicha cuenca. Los sedimentos erodados y transportados por las corrientes que entraban al valle por el lado norte, fueron depositados en deltas de los ríos que formaron el lago y originaron el relleno de este. Al mismo tiempo el abrupto cambio de pendiente entre el valle y las laderas en el lado sur de éste, favoreció la aparición de abanicos aluviales. En los cortes de los caños y riachuelos se aprecian depósitos orgánicos, lo que indica que han sido derivados de un antiguo lago.[22]

En el valle se encuentran distribuidos los suelos en las siguientes posiciones fisiográficas: Suelos de origen coluvial, suelos de origen aluvial, suelos de origen coluvio aluviales, suelos de origen lacustre.[23]

Los suelos de la parte de lomerío y alta montaña corresponden, según ECSAM (1994), a las clases agrológicas III, IV y VI, caracterizados en general por un nivel de fertilidad muy bajo, aunque bien desarrollados en cuanto a cobertura, pero poco profundos o incipientes.[24]

Los suelos tipo III, se encuentran en la cuenca del río Putumayo, hacia la margen derecha de la quebrada la Cristalina. De igual forma este tipo de suelo se puede identificar en la zona contigua al caserío de Minchoy.[25]

---

[18] Ibid
[19] Ibid
[20] Ibid
[21] Ibid
[22] Ibid
[23] Ibid
[24] Ibid
[25] Ibid

Escaneado con CamScanner

Requieren de prácticas de manejo y conservación tales como: Control de erosión y agua, drenajes y fertilización. Son aptos para cultivo de tipo permanente y pastos con manejo.

Se presentan suelos tipo IV a una altitud de 2230 m.s.n.m, en el sitio denominado Portachuelo y en la margen derecha del río Minchoy o Mocoa, en la confluencia con la quebrada Minas.[26]

Requieren prácticas de manejo y conservación, control de erosión, aguas y drenaje principalmente, con vocación en la zona de tipo forestal.

En el resto de la región, se encuentran suelos tipo VI. Los cuales requieren medidas de conservación y manejo especial, con vocación forestal.[27]

En lo que respecta al uso del suelo, predomina una ocupación de tipo forestal. En las zonas con suelo tipo III, el uso está dado por pastos y en los alrededores de los caseríos de Minchoy, Patoyaco, Tamboscuro, entre otros, predominan los pastos con algunos cultivos de subsistencia.

Los suelos del municipio pertenecen a las asociaciones Santiago - Titango, Chorlaví, Secayaco, Balsayaco y San Francisco, la primera ocupa toda la parte norte del municipio, en una extensión aproximada del 50 % del total del mismo, la segunda se ubica hacia el suroriente, y las tres últimas localizadas en la parte plana o valle, en el suroccidente.

[26] Ibid
[27] Ibid

Escaneado con CamScanner

2. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO.

2.1. ZONIFICACION.

Para el presente aprovechamiento el área objeto de estudio tiene un área total de 82 hectáreas, de las cuales y con base en las Guías Técnicas, para la elaboración y el manejo sostenible de los bosques naturales realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, ACOFORE y la OIMT.2002., se tienen destinadas las siguientes áreas:

2.1.1 Áreas de Producción: Que corresponden al 69% del área total de la finca, es decir 49.2 hectáreas y son aquellas en las cuales se realizarán a través del tiempo el aprovechamiento forestal, se aclara que en la parte inicial de la formulación del presente plan es de 18 meses. (Ver Anexo 1, Mapogramas)

2.1.2 Áreas Testigo para la protección de la diversidad biológica, establecimiento de parcelas permanentes. En este sentido para el predio en el cual se solicita aprovechamiento forestal se tiene destinado como área de reserva forestal permanente, el 31% de la superficie total de la finca, es decir, 32.8 hectáreas y en las cuales se destinaran para este aspecto de la siguiente manera. (Ver Anexo 1, Mapogramas). En este sentido en el Capitulo de Investigación, se efectuará más claridad en este aspecto.

2.2. CUARTELES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente Plan de Manejo se planifica para un área de una (1) hectárea y en un plazo de aprovechamiento mínimo de diez y ocho meses (18), obedeciendo principalmente a las características socioculturales de la comunidad que tradicionalmente realizan este tipo de actividad forestal y en el cual se establecerán las respectivas prácticas silvícolas que permitan el rendimiento sostenido del área objeto de aprovechamiento.

Con base en el acatamiento del usuario a las recomendaciones técnicas del responsable del presente plan se darán los respectivos lineamientos e informes a la Autoridad Ambiental, es decir, de la responsabilidad del titular de aprovechamiento de a los aspectos técnicos, se solicitarán nuevas unidades de corta, este aspecto preventivo se tiene especialmente, porque al no existir un cambio de ap y actitud del usuario será imposible emprender labores sostenibles en estas áreas de sensibilidad de intervención antrópica.

2.3. VÍAS DE EXTRACCIÓN.

Para el presente plan y por la unidad de área pequeña en la cual se va a realizar aprovechamiento, no se efectuará ninguna apertura de vías al interior del predio, así mismo no se requerirá para el área de la UCA.

Escaneado con CamScanner

2.4. SITIOS DE ACOPIO Y CAMPAMENTOS.

Los productos derivados del aprovechamiento forestal, se utilizará como sitio de acopio el lugar mas cercano a la vía que conduce de la finca al municipio de San Francisco, así mismo, no se requerirá de la construcción de campamentos ni provisionales ni definitivos.

Escaneado con CamScanner

3. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORISTICA.

3.1. TIPOS DE BOSQUE.

En la finca, se encuentra inmersa en un ecosistema boscoso montano bajo, en la totalidad de su extensión, debido a las características culturales se encuentra en un estado de alta intervención e intervención media.

De otra parte, se presenta el listado de especies forestales correspondiente a este tipo de ecosistema.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ACTINIDIACEAE	Saurauia brachybotrys	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales,hojas aserradas peludas;flor blanca,estambres amarillos.
ACTINIDIACEAE	Saurauia cuatrecasana	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales,hojas aserradas peludas
ACTINIDIACEAE	Saurauia parviflora	Dulumoco,moquillo	Ramitas simpodiales, lisas,hojas aserradas;flor blanca,estambres amarillos.
ANACARDIACEAE	Toxicodendrum striatum	Manzanillo	Corteza lisa;tallo rojizo, hojas imparipinnadas que maduran en rojizo, flor blanca.
ANACARDIACEAE	Mauria heterophylla	Caspi colorado	Latex blanco,hojas con uno o mas folíolos,arbol que "pica".
ANNONACEAE	Raimondia quinduensis	Anon de monte	Corteza viva en tiras largas, olorosa como cuero de serpiente.
ARALIACEAE	Oreopanax discolor	Mano de oso	Envés ferrugineo; tres lobilos,a veces una lamina.
ASTERACEAE	Montanoa sp	Arboloco	Tallo esponjoso;flores blancas;hojas grandes muy pecioladas.
BERBERIDACEAE	Berberis conferta	Espino de monte	Espinas trifurcadas;hojas espinosas glaucas en manojitos.
BETULACEAE	Alnus acuminata	Aliso	Estipulas libres;hojas de envés glauco o ferrugineo,disticas.
BIGNONIACEAE	Delostoma rosea	Navajuelo	Hojas con nectarios en la base, acorazonadas;flores rosadas.
BORAGINACEAE	Cordia acuta	Mallorquin	Corteza viva en tiras largas,con olor a caña dulce;hojas asperas peludas.
BORAGINACEAE	Tournefortia fuliginosa	Frutepava	Corteza viva en tiras largas, olor a caña dulce;ramas verticiladas;ramitas morada-rojizas.
BRUNELLIACEAE	Brunellia goudotii	Arracacho	Hojas verticiladas, estipulas libres.
CAESALPINIACEAE	Senna tomentosa	Alcaparro	Hojas pequeñas con nectarios;flores amarillas.
CHLORANTHACEAE	Hedyosmun bonplandianum	Silbador	Raices zancudas,oloroso,estipulas libres.
CLETHRACEAE	Clethra ovatifolia	Ajicillo	Ramitas,peciolos y hojas rojizas,botones rojizos;flores blanca.
CUNONIACEAE	Weinmannia pubescens	Encenillo	Hojas pusbescentes,estipulas connadas,raquis alado,fruto capsular.
ELAEOCARPACEAE	Vallea stipularis	Raque	Estipula como riñon.
ERICACEAE	Befaria a estuans	Carbonero,azalea de monte	Hojas elipticas,uninervadas,enteras,glaucas en el envés.
EUPHORBIACEAE	Alchornea bogotensis	Algodoncillo	Hoja acorazonada,nectarios en la base de los nervios,acuminada.
EUPHORBIACEAE	Euphorbia latàris	Lecho de cerca	Latex blanco,hoja lisa sin nectarios
EUPHORBIACEAE	Hyeronima colombiana	Candelo	Corteza rojiza,envés glauco;fruto mediano drupaceo.
EUPHORBIACEAE	Phyllanthus salviaefolius	Cedrillo	Hojas simples,estipulas libres,hojas parecen compuestas.
FAGACEAE	Quercus humboldtii	Roble	Ramas verticiladas,hojas enteras lanceoladas;fruto capsulado.
GROSSULARIACEAE	Phyllonoma ruscifolia	Flor en hoja	Frutos sobre el raquis final de la hoja ,hoja elptica.
GROSSULARIACEAE	Escallonia paniculada	Chilco	Tronco torcido;ramitas rojizas,hojas lanceoladas,lisas.
HIPPOCASTANEACEAE	Billia colombiana	Manzano de monte,cariseco	Hojas con tres folíolos que maduran en rojizo.
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica	Nogal	Hojas compuestas por folíolos aserrados,fruto en drupa.
LAURACEAE	Ocotea calophylla	Laurel	Olorosa,hojas con envés amarillo,peludas.
LOGANIACEAE	Budleia cf obovata	Gavilan	Hojas muy reticuladas,peludas,envés amarillento.
LORANTHACEAE	Gaiadendron punctatum	Mayo	Yamas rojizas,hojas con puntos negros;fruto rojizo,lechoso.
MELASTOMATACEAE	Meriania nobilis	Amarraboyo	Tallo anguloso,peciolo y envés morado;flores moradas,grandes.
MELASTOMATACEAE	Miconia salicifolia	Mortiño,conejo	Hojas pequeñas,lanceoladas,envés ferrugineo,borde revoluto.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
MELASTOMATACEAE	Miconia theaezans	Niguito	Hojas lampiñas,elíptico-lanceoladas anchas,acuminadas.
MELASTOMATACEAE	Miconia versicolor	Martiño	Hojas medianas,amarillentas en el envés,flores 5 a 6.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lepidota	Sietecueros	Hojas que maduran en rojizo, escamosas,flores moradas a rojizas.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina lindeniana	Mayo	Hojas de 2 a 4 cm,flores vistosas con filamentos de largos.
MIMOSACEAE	Mimosopsis quitensis	Guarango	Espinas largas,agudas;hojas bipinnadas con muchos folíolillos.
MYRICACEAE	Myrica pubescens	Olivo de cera	Hojas verdes,aserrado-lanceoladas con puntos en el envés.
MYRSINACEAE	Myrsine ferruginea	Espadero	Ramitas y envés ferrugíneo;hojas lanceoladas,yema en espada.
PIPERACEAE	Piper lanceaefolium	Cordoncillo	Aromáticos,hojas asimétricas,lanceoladas,flores en amentos.
PODOCARPACEAE	Podocarpus oleifolius	Pino colombiano,chaquiro	Corteza escamosa,ramitas verticiladas,hojas uninervadas,gruesas.
PROTEACEAE	Panopsis rubra	Popo,yolombo,umuy	Madera como roble,hojas elípticas de color café,peluditas,olor fétido.
PROTEACEAE	Roupala grabriflora	Gallinazo,carne de flambre	Olor a paico;madera como roble;hojas elípticas curvadas.
RHAMNACEAE	Rhamnus pubescens	Cabo de hacha	Corteza viva olorosa, amarilla;hojas elíptico-pubescentes,estípulas libres.
ROSACEAE	Hesperomoles ferruginea	Corote	Ramita y hoja ferrugínea,aserrada;flor blanca,fruto drupáceo.
ROSACEAE	Hesperomeles heterophylla	Mortiño	Ramita y hoja ferrugínea;hojas aserradas y variables en tamaño.
RUBIACEAE	Cinchona pubescens	Quina	Hojas que maduran en rojizo.
RUBIACEAE	Palicourea angustifolia	Esmeraldo	Hojas elípticas;estípulas ócreas con 4 pestañas de 5 mm. cada una.
SALICACEAE	Salix humboldtiana	Sauce	Follaje verde amarillento;hojas aserradas,lineares largas.
SOLANACEAE	Brugmansia candida	Borrachero blanco	Hojas olorosas;flor en campana grande blanca.
SOLANACEAE	Brugmansia sanguinea	Borrachero rojo	Hojas olorosas;flor en campana grande rojiza, pendular.
SOLANACEAE	Cestrum coriaceum	Tinto	Corteza verdosa, mal olor;flores amarillo verdosas en tubito.
STAPHYLEACEAE	Turpinia heterophylla	Papelillo	Corteza fisurada,estípulas y estipulillas, ramitas vidriosas.
STYRACACEAE	Styrax sp	Estoraque	Envés blanco a ferrugíneo;pelos estrellados rojizos;madera dura; fruto capsulado.
SYMPLOCACEAE	Symplocos serrulata	Calabacito	Borde muy aserrado;fruto en trompo;nervios en reticulos;yema en espada.
THEACEAE	Freziera canescens	Cerezo de monte	Hojas en 2 filas, dísticas,lisas, aserrada; yema en espada;fruto en baya.
THEACEAE	Freziera sericea	Cerezo de monte	Hojas dísticas, aserradas;yema en espada;fruto en baya.
TILIACEAE	Heliocarpus popayanensis	Palo bobo, pestaña de muta	Corteza viva en tiras largas;muscilago;hojas acorazonadas palmeadas,estípulas libres.
VERBENACEAE	Citharexylum sulcatum var hirtellum	Pendo de lo frio	Tronco liso, blanquizco;ramitas extendidas;hojas amarillentas,reticuladas;fruto rojizo.
VERBENACEAE	Aegiphila bogotensis	Tabaquillo	Tronco liso;ramitas subcuadrangulares;hojas anchas medianas;fruto cupulado.
VERBENACEAE	Duranta sprucei	Espino	Espinas axilares;hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.
VERBENACEAE	Duranta sprucei var colombiensis	Espino	Espinas axilares;hojas enteras verdosas;flores lisas;frutos amarillos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

Especies Arbustivas y subarbustivas:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Erato granatense	Arboloquillo	Hojas dentosas, medianas;flor amarilla.
ASTERACEAE	Erato vulcanicum	Arboloquillo	Latex blanco;hojas palmeadas, bordes lobulados.
ASTERACEAE	Ageratina conyzoides	Manrubio	Exudado resinoso,oloroso,escaso;hojas crenadas,bracteas.
ASTERACEAE	Baccharis macrantha	Chilco	Ramitas y hojas resinosas; flores blancas;frutos con vilano.
ASTERACEAE	Barnadesia spinosa	Espino	Espinas largas en fasciculos, flores moradas.

Escaneado con CamScanner

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	OBSERVACIONES
ASTERACEAE	Calea caracasana	Carrasposa	Hojas asperas,tallos rectos fuertes,espinillas,flores amarillas
ASTERACEAE	Dalia lehmannii	Dalia	Tallos huecos con tuberculos,hojas congeniles,flores rosadas
ASTERACEAE	Eupatorium tinifolium	Salvio	Tallito y hojas peludas,flores blancas en abundancia
ASTERACEAE	Senecio andicola	Sedo	Cabezuelas con flores rayadas,singular lineas rectas
ASTERACEAE	Senecio mutisii	Sanalotodo	Enves de la hoja lanuginoso,hoja pequeña oloroso, flores en capitulo
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Hojas pinnadas,folíolos enteros ovoide-lanceolados
CAESALPINACEAE	Senna pistaciaefolia	Alcaparro	Las hojas son pinnadas, con nectarios,fruto en legumbre,flores amarillas
ERICACEAE	Cavendishia acuminata	Uvito,coral	Inflorescencia con bracteas grandes rojizas,fruto en baya.
ERICACEAE	Gaultheria cordifolia	Mortiño	Hojas rgidas,ovadas a ovado-cordadas,enves piloso
ERICACEAE	Thibaudia longifolia	Zanquevenado	Epifita,tubo kalicinal,no articulado con pedunculo
LAMIACEAEA	Lepichinia bullata	Salvielugo	Hojas muy reticuladas tallitos cuadrangulares,aromatica.
LORANTHACEAE	Dendrophithora clavata	Matapalo	Hemiparasita,follaje amarillo,hojas gruesas;ramitas violaceas
MELASTOMATACEAE	Brachyotum ledifolium	Angelito	Hojas pequeñas,caliz rojizo,corola blanco-crema.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina mollis var. glandulifera	San juanito	Muy peluda,canescente,petalos morados de 12 mm.
PAPILIONACEAE	Psoralea mutisii	Ruchica	Hasta 2 m. de altura,flores azules en racimos terminales
PAPILIONACEAE	Lupinus cauconsis	Chocho	Hojas digitadas, peludas,flores moradas;frutos en legumbres
PAPILIONACEAE	Lupinus humifusus	Chocho	Hojas digitadas peludas,flores moradas,frutos en legumbres.
POLYGALACEAE	Monnina sp	Tinto morado	Flores de color amarillo y morado como mosquitos.
SOLANACEAE	Lochroma umbrosum	Zarcillejo	Hojas peludas verdo-rojizas;flor rosada tubular
VERBENACEAE	Lantana boyacana	Venturosa	Hojas aserradas, olorosas,flores moradas en una cabecita

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UAESPNN. Convenio Intercorporativo del Macizo Colombiano. CAM. CRC. CORPONARIÑO. CORTOLIMA. CORPOAMAZONIA. CORMAGDALENA. IDEAM. Estudio Florístico de la Bioregión del Macizo Colombiano: Principios y procedimientos de las plantas superiores del trópico americano. Gilberto Emilio MAHECHA VEGA. Neiva, Huila. Colombia, septiembre de 1999.

En el Anexo 2, se presenta la clasificación botánica realizado a las especies forestales que se utilizan en el aprovechamiento forestal, efectuado por laboratorio de botánica de la Universidad del Tolima.

3.2. INVENTARIO FORESTAL.

3.2.1 Muestreo forestal

Diseño de inventario. Para efectos del aprovechamiento forestal se planteo el siguiente diseño;

3.2.1.1 Diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud.

El muestreo al azar con fajas de igual longitud, se recurre a la división del área boscosa en parcelas o unidades de muestreo de igual tamaño de forma cuadrada o rectangular con una selección al azar y un mínimo de dos muestras en forma de fajas dentro de cada parcela o unidad de muestreo. Esto acorta las fajas y las vuelve de igual longitud, aumentando las unidades muestrales y manteniendo constante la unidad de muestreo, ganando estadísticamente y económicamente desde el punto de vista logístico.

Escaneado con CamScanner

Los estadigrafos y fórmulas utilizadas para los cálculos son:

a. Media del volumen:

$$\tilde{y} = \sum Yi / n$$

Donde:

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Área muestreada.

b. Varianza de las unidades muestrales.

$$S^2 = \frac{\sum (Yi - \tilde{y})^2}{n - 1} = \frac{\sum Yi^2 - (\sum \tilde{y})^2 \div n}{n - 1}$$

Donde:

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

c. Desviación estandar de las unidades muestrales.

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2 = Varianza de las unidades muestrales.

d. Varianza de la media.

$$S^2_{\tilde{y}} = \frac{1 - F}{n} \left[\frac{\sum Yi^2 - (\sum \tilde{y})^2 \div n}{n - 1} \right]$$

Donde:

F = Fracción de muestreo (n/N)

Escaneado con CamScanner

$\tilde{y}$ = Volumen medio

Yi = Volumen de cada árbol

n = Número de unidades de muestreo.

e. Desviación estandar de la media.

$$S\tilde{y} = \sqrt{S^2\tilde{y}}$$

Donde:

$S^2\tilde{y}$ = Varianza de la media

f. Coeficiente de variación.

$$CV\ \% = \frac{S\tilde{y} * 100}{\tilde{y}}$$

Donde:

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.

$\tilde{y}$ = Volumen medio.

g. Error Estandar.

$$ES = \frac{S\tilde{y} * 100}{\sqrt{n}}$$

$S\tilde{y}$ = Desviación estandar de la media.
n = Número de unidades de muestreo.

h. Error de muestreo

$$EM\% = \left[\frac{S\tilde{y} * T}{\tilde{y}}\right] 100$$

Donde:
$S\tilde{y}$ = Desviación estándar de la media.
$\tilde{y}$ = Volumen medio.

Escaneado con CamScanner

T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

i. Limites de confianza.

$\bar{y} \pm S\bar{y} * T$

Donde:

$S\bar{y}$ = Desviación estandar de la media.
$\bar{y}$ = Volumen medio.
T = Valor tabular (Tabla t student, con una probabilidad del 95%)

3.2.1.2 Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo, para un error de muestreo no superior al 15% y con una probabilidad del 95%.

Para efectos del presente estudio, se realizaron 5 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, distribuidas al azar en el área forestal susceptible de aprovechamiento, es decir 49.2 hectáreas, la intensidad de muestreo inferida es del 0,30%.

En cuanto a las variables estadísticas de dispersión y precisión inferidas para el presente predio son:

PARCELA No	AREA HECTAREAS	NUMERO DE ÁRBOLES	AREA BASAL M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
1	0,5	31	1,73	17,31	17,31
2	0,5	20	1,59	18,05	18,05
3	0,5	100	2,17	19,17	19,17
4	0,5	87	1,77	18,24	18,24
5	0,5	110	2,02	16,71	16,71
SUMAS	2,5	348	9,29	89,47	89,47
PROMEDIO PARCELA	0,63	87	2,32	22,37	22,37
PROMEDIO HECTAREA	12,5	696	18,57	178,95	178,95

n =	5	Parcelas
N =	82	Hectáreas
T =	2,776	
f =	0,0610	
IM %	0,30	%

Escaneado con CamScanner

Para la variable Volumen:

VOLUMEN				
VARIANZA	0,1651			
DESVIACION ESTANDAR	0,41	M³/Ha		
EM	0,06			
EM % =	6,30	%		
COEFICIENTE VARIACION	2,27	%		
LIMITES DE CONFIANZA	17,89	±	1,13	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	16,77	M³/Ha		
LIMITE SUPERIOR	19,02	M³/Ha		
ERROR ADMISIBLE	6,30	%		

Para la Variable Número de Árboles:

NUMERO DE ÁRBOLES				
VARIANZA	255,57			
DESVIACION ESTANDAR	15,99	M²/Ha		
EM % =	63,76	%		
COEFICIENTE VARIACION	22,97	%		
LIMITES DE CONFIANZA	69,60	±	44,38	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	25,22	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	113,98	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	63,76	%		

Escaneado con CamScanner

Para la variable Áreas Basales:

AREA BASAL				
VARIANZA	0,008			
DESVIACION ESTANDAR	0,09	M²/Ha		
EM % =	13,59	%		
COEFICIENTE VARIACION	4,89	%		
LIMITES DE CONFIANZA	1,86	±	0,25	M²/Ha
LIMITE INFERIOR	1,60	M²/Ha		
LIMITE SUPERIOR	2,11	M²/Ha		
ERROR ADMISIBLE	13,59	%		

3.2.2 Registro de la Información.

Para la captura de información tanto para el inventario comercial, como para el inventario al 100% de intensidad de muestreo, se presentan en el Anexo 3 Planillas de campo inventario, y Anexo 4, Inventario al 100% de intensidad de muestreo. Para los respectivos cálculos se realizaron con hoja electrónica EXEL.

3.2.3 Método de cálculo.

Para el presente estudio se adoptaron los siguientes métodos de cálculo, con base en las variables diagnósticas.

3.2.3.1 La cubicación de árboles en pie: (método clásico). El calculo del volumen de los árboles en pie es mas difícil que cuando estos se han tumbado e incluye en la formula general, cierta variables que es necesario conocer y medir de antemano. Estas variables son diámetros o circunferencia a la altura del pecho (d.a.p.\c.a.p), altura del fuste (H) y factor de forma (f).[28]

Estos tres factores una vez calculados se combinan en la formula general del volumen que resulta entonces igual a:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} . H.f$$

[28] UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Escaneado con CamScanner

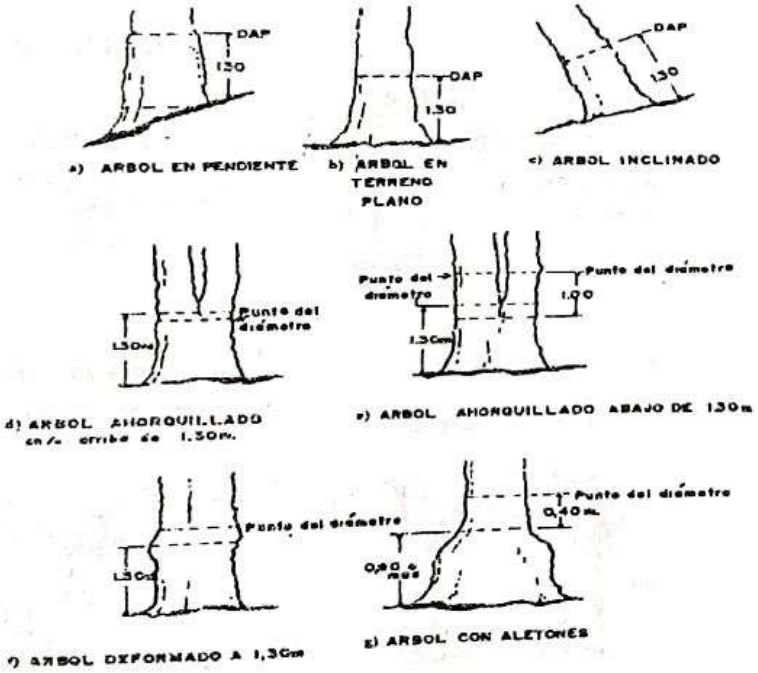
Donde:

V = Volumen del árbol
π = constante (3.1416)
D = Diámetro a la altura del pecho.
H = altura del fuste
F = Factor de forma.

3.2.3.2 Diámetro a la altura del pecho (D.A.P). Es el diámetro medido a 1.30 m a partir del nivel del suelo para árboles en pie y en regiones montañosa, el punto de medida debe determinarse en el lado alto de la pendiente.[29]

El D.A.P es usado ampliamente como parámetro para la determinación del diámetro pero no es necesariamente el mejor para la evaluación del volumen del árbol. Otros diámetros por ejemplo a 1\ 10 o a la mitad de la altura están mas estrechamente relacionados con el volumen. Sin embargo, es un procedimiento difícil y largo medir estos diámetros en estudios extensos y el d.a.p es entonces preferido. Cuando el árbol presenta bambas, el diámetro se mide o estima sobre ellas (cuando llegan a mas de 1.30 m sobre el suelo) (ver figura 1).[30]

Figura 1. Medición del D.A.P



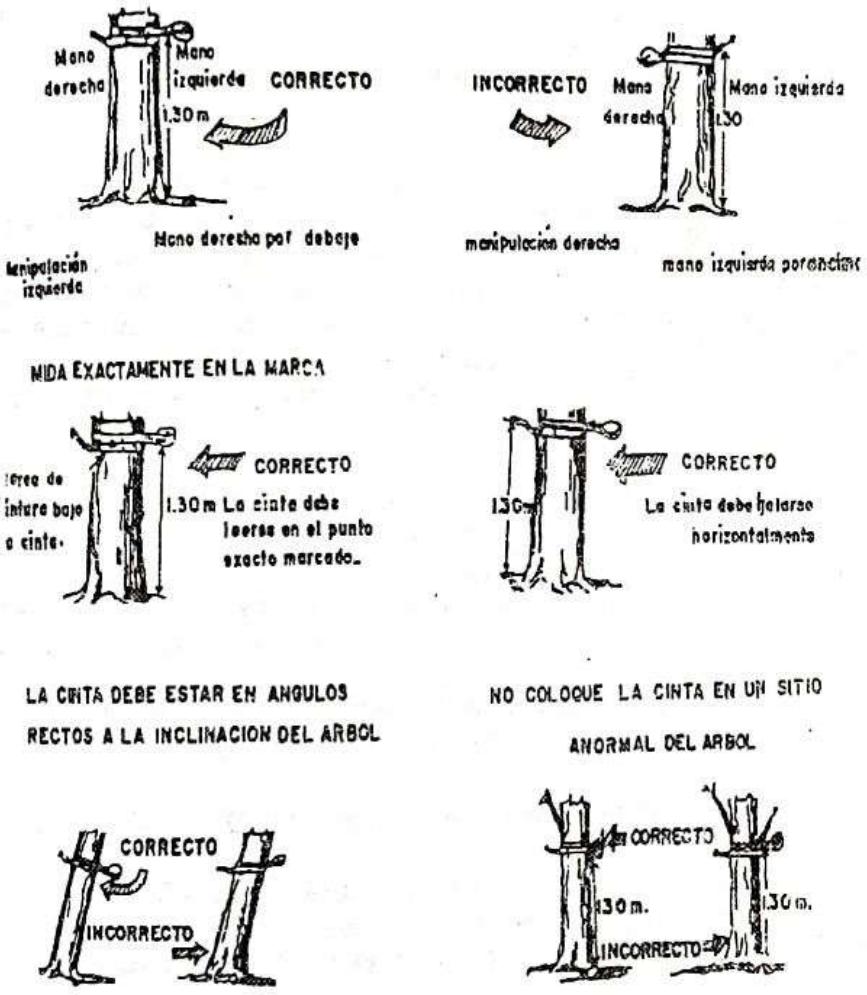
Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

[29] Ibid.
[30] Idib

Escaneado con CamScanner

La cinta diametrica, se usa principalmente para mediciones de árboles en pie. la medición del diámetro a la altura del pecho se efectúa frecuentemente con cinta diamétrica en vez de forcípula. Una cinta diamétrica – usualmente de acero esta graduada de una forma tal que se puede leer directamente el diámetro correspondiente a una circunferencia medida. La mencionen cinta, aunque mas baja, puede hacerse más precisamente que una simple medición con forcípula. Se cometen no obstante ciertos errores accidentales de medición cuando la cinta no se mantiene exactamente a la altura prescrita o ciando no se adhiere fuertemente alrededor del tallo (ver figura 2).[31]

Figura 2. Uso de la cinta diamétrica



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

[31] Ibid

Escaneado con CamScanner

3.2.3.3 Área basal de un árbol y de un rodal: el área basal se define como la superficie expresada en cm cuadrados o en metros cuadrados de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de un rodal.[32]

Esta sección trasversal se aproxima a la de un circulo pudiendo entonces calcularse el área a partir de la formula Standard. Si la sección transversal se toma al d.a.p se llama "área basal", de lo contrario será "área de la sección trasversal a X altura ". El área basal total o de clases especificas de árboles por unidad del área, tal como área basal por hectárea es una expresión descriptiva muy útil que pueda usarse por ejemplo para indicar la densidad del rodal en una clase de sitio determinada. [33]

La formula para el área basal de un árbol es:

$AB = \pi d^2/4$

Las áreas de las secciones transversales en los extremos de una troza, se calculan de igual manera.[34]

El área basal de un rodal por unidad de superficie puede estimarse midiendo los diámetros (d.a.p) de los árboles sobre un área dada, convirtiendo luego los diámetros individuales a áreas de la sección trasversal y sumándolos. Este método requiere la determinación de los limites v de un área y la medición de todos los árboles de las clases seleccionadas. Otro método es el de las parcelas de dimensiones variables de Bitterlich, el cual permite calcular el área basal por unidad de área sin necesidad de establecer parcelas o de determinar los límites del rodal forestal.[35]

3.2.3.4 La altura de los árboles. La altura de un árbol puede ser medida o estimada y expresada en metros o en trozas de una cierta longitud. En ciertos casos es necesario determinar la altura del fuste o altura comercial, la cual se complementa a veces con medicines de altura total. A continuación se definirán los diversos conceptos de altura de uso mas frecuente con dasométrias.[36]

- ALTURA DEL TOCON: corresponde a 30 cm sobre el nivel del suelo medido en lado más alto de la colina en terreno inclinado.[37]

- ALTURA TOTAL: es la distancia entre el nivel del suelo y el ápice del árbol.[38]

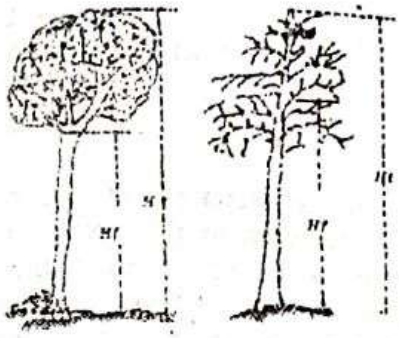
- ALTURA DEL TALLO O FUSTE: en las frondosas, es al distancia comprendida entre el nivel del suelo y la iniciación de la copa. En el caso de las confieras esta altura se considera igual como en las frondosas si la iniciación de la copa puede

[32] Ibid
[33] Ibid
[34] Ibid
[35] Ibid
[36] Ibid
[37] Ibid
[38] Ibid

Escaneado con CamScanner

verse. Si no, es la distancia entre el nivel del suelo y el diámetro superior del fuste, igual a 10 m. Ver figura 3.[39]

Figura 3. Altura del árbol



Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

- ALTURA COMERCIAL: es la altura del fuste, reducida en la longitud de aquellas secciones no adecuadas para utilización industrial (desde la parte superior del tocón).[40]

3.2.3.5 Cociente de forma. Junto con el diámetro a la altura del pecho y la altura, el cociente de forma es la característica más importante, que determina el volumen del fuste de un árbol. El concepto de cociente de forma se introdujo en la literatura forestal en 1898 y 1899 por Schuberg y schiffel. Este cociente de forma"k" se define como la relación entre un diámetro Di a una cierta altura y el d.a.p.[41]

K= Di/d.a.p

En el pasado, el diámetro a la mitad de la altura total fue el mas frecuentemente usado y el coeficiente de forma así definido se llamó "cociente normal de forma de Schiffel". Se pensó originalmente que para una especie dada, creciendo en un sitio determinado, este cociente de forma podría tener el mismo valor sin tener en cuenta el tamaño del árbol. Esto no se cumplió por que la base abultada de los árboles grandes influencias considerablemente el d.a.p y por lo tanto el valor del cociente de forma. Por otra parte, para árboles pequeños, el diámetro superior se aproxima gradualmente al d.a.p y para árboles de exactamente 2.60 m de altura, el cociente normal de forma viene a ser igual a 1.[42]

Con el fin de evitar la coincidencia del diámetro superior en este caso limite con el d.a.p. los forestales introdujeron el llamado "cociente absoluto de forma de Jonson", definido

[39] Ibid
[40] Ibid
[41] Ibid
[42] Ibid

Escaneado con CamScanner

como el diámetro a la mitad de la altura a partir de la altura del pecho dividido por el d.a.p. aunque este cociente de forma es una mejor medida de la forma del árbol que el cociente normal, varia sin embargo para árboles de diferentes tamaños. Para los sólidos teóricos, los cocientes de forma absolutos so, con independencia del diámetro o altura del sólido:[43]

1.00 para el cilindro
0.707 para el paraboloide
0.500 para el cono
0.354 para el neloide

La utilidad practica de los cocientes de forma se limita por dos razones principales: a) el diámetro de un árbol en la mitad de su altura total no es fácilmente medible en el bosque y b) como se indico antes, tanto el cociente normal como el absoluto no son expresiones puras de la forma del árbol debido a que no son completamente independientes de diámetro y altura. Por ejemplo los cocientes de forma indicados en el cuadro 1 para Pinus hartwegii disminuyen con el incremento del diámetro y la altura.[44]

Cuadro 5. Cocientes absolutos de forma para diferentes diámetros y alturas en Pinus hartwegii.

d.a.p (c.c)	altura total en pies				
pulg	40	60	80	100	120
8	0.69	0.69	0.68		
12		0.68	0.67	0.67	
16		0.68	0.67	0.66	0.65
20			0.66	0.66	0.66
24			0.66	0.65	0.64
28			0.66	0.65	0.64
32			0.65	0.64	0.63

Fuente: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Angel María Rojas. Dasometría Práctica. Tercera Edición. Ibagué Colombia. 1986.pp 144

Para otras especies las relaciones pueden ser diferentes y pueden determinarse solamente sobre la base de mediciones actuales.[45]

3.2.3.6 Clase de forma. Originalmente, el término clase de forma se aplico a cierto rango de cocientes de forma u otras medidas numéricas de la forma del árbol, los árboles con un cociente de forma entre:[46]

0.575 - 0.625
0.625 - 0.675
0.675 - 0.725

[43] Ibid
[44] Ibid
[45] Ibid
[46] Ibid

Escaneado con CamScanner

Estarían así considerados en las clase de forma 0.60 – 0.65 y 0, 70 respectivamente.[47]

En años recientes el termino clase de forma se ha usado en sentido diferente. Se define como la relación entre el diámetro sin corteza en lo alto de la primera troza de 16.3 pies (aprox. 5 m) al d.a.p. con corteza. La relación de los dos diámetros se expresa a menudo como porcentaje en vez de un decimal.[48]

3.2.3.7 Densidad. Es el número de árboles registrados por unidad de superficie o área total del muestreo. Su conocimiento es importante, debido a que la influencia de la especie en un ecosistema depende en gran parte de su densidad. Se calcula de la siguiente manera:[49]

$$D = \frac{\text{Número de árboles}}{\text{Área total del muestreo en Ha}}$$

3.2.3.8 Abundancia: Es el número de árboles por especie registrados en cada unidad de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **abundancia absoluta** se refiere al número total de individuos por especie contabilizados en el inventario.[50]

Aa= Numero de individuos por especie.

La **abundancia relativa,** es la relación porcentual en que participa cada especie frente al número total de árboles. Para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[51]

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número de individuos en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.9 Frecuencia: Es la presencia o ausencia de una especie en cada una de las unidades de muestreo. Puede ser absoluta y relativa. La **frecuencia absoluta** es la relación porcentual correspondiente al número de unidades de muestreo en que ocurre una especie entre el número total de las unidades de muestreo; para el cálculo se emplea la siguiente ecuación:[52]

$$Fa = \frac{\text{Número de unidades de muestreo en que ocurre una especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$$

---

[47] Ibid
[48] Ibid
[49] República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. ACOFORE. OIMT. Proyecto: Aplicación y Evaluación de Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible de los Bosques Naturales. Pd 8/97 rev 2 (f). Guias Técnicas; Para la Ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá D.C. Junio de 2002. 142 pp.
[50] Ibid
[51] Ibid
[52] Ibid

Escaneado con CamScanner

La **frecuencia relativa** es la relación porcentual de la frecuencia absoluta de una especie entre la sumatoria total de las frecuencias absolutas de todas las especies registradas en el inventario. Para el cálculo se emplea la siguiente formula:[53]

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Suma total de frecuencias absolutas}} \times 100$$

Las frecuencias absolutas se agrupan en cinco clases a saber:[54]

Clases	Frecuencia absoluta
I	1 -20
II	20.1-40
III	40.1 – 60
IV	60.1 – 80
V	80.1 -100

3.2.3.10 Dominancia: Es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas; **la dominancia absoluta (Da)** de una especie se define como la sumatoria de las áreas básales de la misma especie presentes dentro de cada unidad e muestreo expresada en metros cuadrados. La **dominancia relativa** se expresa en porcentaje y esta dada por la relación entre el área basal de una especie y la sumatoria total de las dominancias absolutas de todas las especies registradas en el inventario; la ecuación empleada es:[55]

$$Dr = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal total en el área muestreada}} \times 100$$

3.2.3.11 Estructura del bosque: Tiene por objeto conocer la organización espacial de las especies y el número de individuos en el área objeto de estudio. Para el conocimiento estructural del bosque, se utilizan indicadores cuantitativos como el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI)[56]

El IVI esta dado por la suma de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa y se utiliza para realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos de bosques. El valor máximo del IVI es de 300 y es alcanzado en estratos que presentan una sola especie; los resultados

[53] Ibid
[54] Ibid
[55] Ibid
[56] Ibid

Escaneado con CamScanner

del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominacia y las especies más representativas, entre otras características y su formula es la siguiente:[57]

$$I V I = Ar\ \% + Fr\ \% + Dr\ \%$$

Donde:
I V I: Índice de valor de importancia
Fr % : Frecuencia relativa
Ar % : Abundancia relativa
Dr % : Dominacia relativa

3.2.3.12 Coeficiente de mezcla: Se expresa como la proporción entre el numero de especies encontradas por el total de árboles inventariados; es el resultad obtenido es un número fraccionario que representa el promedio de individuos de cada especie dentro del tipo de bosque, es decir, da una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques y proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla. Para el calculo se emplea la siguiente relación:[58]

$$Cm = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Número total de individuos}}$$

3.2.3.13 Grado de agregación de las especies: Determina la distribución espacial de las especies y se calcula a través de la siguiente relación:[59]

$$Ga = \frac{Do}{De}$$

Donde:
Ga: Grado de agregación
Do. Densidad observada
De. Densidad observada

La densidad esperada se calcula de la siguiente manera:
$De = -\log_e (1-f/100)$

Donde:
De: Densidad esperada
Loge: Logaritmo
F: Frecuencia absoluta

[57] Ibid
[58] Ibid
[59] Ibid

Escaneado con CamScanner

Para efectos de cálculo y para evitar que el logaritmo (Log_e) de cómo resultado indeterminado, cuando la frecuencia (F), sea igual a cien (100), se utiliza el valor 99.99, por consiguiente se tendrá: Log_e (1-99.99/100).

La densidad observada (Do) se halla basándose en la siguiente relación:

$$Do = \frac{\text{Número total de árboles por especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}}$$

Para interpretar el grado de agregación se tienen los siguientes parámetros:

GA > a 1, indica tendencia al agrupamiento
GA > a 2, indica que la especie tiene una distribución agrupada
GA < a 1, indica que la especie se encuentra dispersa

3.2.3.14 Distribución de las especies por clases diamétricas: Los inventarios se realizan con un fin previsto y previamente se fijan los limites mínimos a medir en el campo y como el diámetro es una variable continua que puede adquirir cualquier valor dentro de los limites extremos, es conveniente establecer clases diamétricas que permitan agrupaciones de diámetros para facilitar el procesamiento de los datos.[60]

Con fundamento en lo señalado en el artículo 10 del Decreto 1791 de 1996, el inventario estadístico se realiza a partir de 10 cm de DAP, lo cual indica que las clases diamétricas se establecen a partir de este diámetro, en las siguientes clases:[61]

Clase	Rango
1	10 – 20
2	20,1 – 30
3	30,1 – 40
4	40,1 – 50
5	50,1 – 60
6	60,1 – 70
7	70,1 – 80
8	80,1 – 90
9	90,1 – 100
10	100,1 – 110
11	110,1 – 120
n	... .

[60] Ibid
[61] Ibid

Escaneado con CamScanner

Un bosque natural en condiciones normales, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas (o tamaño) de los árboles es semejante a una "J" invertida (curva exponencial), es decir, un alto numero de individuos por clases diamétricas pequeñas y un bajo numero de individuos por clase diamétrica alta, lo cual indica que en general, existe una regeneración natural alta, pero que por selección o competencia, solo un bajo numero de estas plantas puede llegar a un estado adulto.[62]

3.2.3.15 Estructura vertical: Una de las características de los bosques naturales tropicales es la diversidad de especies y tamaños, el gran numero de individuos y sus patrones complejos de distribución de las especies en capas o estratos entre el suelo y el dosel, dando como resultado la gran variabilidad en el numero de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque.[63]

La estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles y realizando la separación en capas o estratos, lo cual se hace extensivo a la separación de las copas de los árboles de un bosque. Dentro de esta concepción, se contemplan las siguientes definiciones: a) **estratificación de especies:** es la agregación de especies con alturas maduras, independientemente de la frecuencia de ocurrencia; b) **estratificación de individuos:** es la agregación de las alturas de los árboles maduros e inmaduros, teniendo como referencia un diámetro mínimo de medición. c) **estratificación de masa foliar:** comprende la agregación de estratos de muchos individuos enfocados sobre un solo componente de la vegetación.[64]

3.2.3.15.1 Número de estratos. Se ha discutido frecuentemente el numero de estratos que presentan los bosques naturales. Melo (1997), cita diferentes clasificaciones propuestas por Olberg (1953) quien propone ocho categorías; Richards (1936) que concibe tres estratos d árboles y uno arbustivo; Taylor (1964) quien identifica cuatro estratos para los bosques de Ghana Fashawe (1954) que propone cuatro estratos para los bosques de la Guyana francesa y otros autores coinciden en que el perfil lo constituye un continuo de vegetación entre el suelo y el dosel.[65]

La presencia de las especies en los diferentes estratos es de gran importancia fitosociológica, especialmente si se trata de bosques irregulares y heterogéneos. La posición fitosociológica que ocupan las especies que integran la comunidad forestal, es posiblemente uno de los parámetros de mayor peso fitosociológico que designan el dinamismo y las tendencias de la comunidad estudiada y para ello puede decirse que una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esta presente en todos sus estratos arbóreos y para ello el inventario forestal permite caracterizar y establecer tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles.[66]

De otra parte, también se tomaron y con fundamento en los lineamientos de sostenibilidad los siguientes atributos por especie forestal inventariada.

---

[62] Ibid
[63] Ibid
[64] Ibid
[65] Ibid
[66] Ibid

Escaneado con CamScanner

3.2.3.16 Forma del fuste: Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol. Este índice es de gran importancia durante el madereo y en inventarios madereros, aunque raras veces se incluye como factor a ser anotado en estudios de parcelas permanentes de muestreo (PPM) y estudios de tasas de crecimiento. Pero de todos modos, la mala forma del fuste se correlaciona con la futura producción de madera, que puede verse afectada por prácticas silviculturales inapropiadas.[67]

3.2.3.17 Posición de la copa: Al margen del tamaño del tronco del árbol, se requieren algunos índices para evaluar la posición relativa de la copa de cada árbol respecto a sus vecinos. Estudios en plantaciones y en algunos rodales naturales homogéneos han mostrado que los árboles suprimidos o dominados, sean estos grandes o pequeños, generalmente crecen más despacio que aquellos expuestos o dominantes. El indicador de posición de copa es de gran importancia para modelos de crecimiento y posterior proyección de incrementos.[68]

3.2.3.18 Forma de la copa: Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad, cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. Synnott (1991) introduce el sistema de calificación de cinco puntos de Dawkins que ha sido ampliamente utilizado. A continuación se describen los códigos de las características de cada especie y del estado de desarrollo de cada árbol.[69]

3.2.3.19 Infestación por trepadoras. La infestación por lianas trepadoras tiene serios efectos en el incremento, forma de los árboles, sobrevivencia y producción futura de madera. Es un factor al que se debe dar seguimiento si la información se usa para modelos detallados de crecimiento y rendimiento (Synnott 1991).[70]

Para efectos del presente estudio los hemos clasificado en cuatro categorías que observamos en la Figura 6.

---

[67] Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

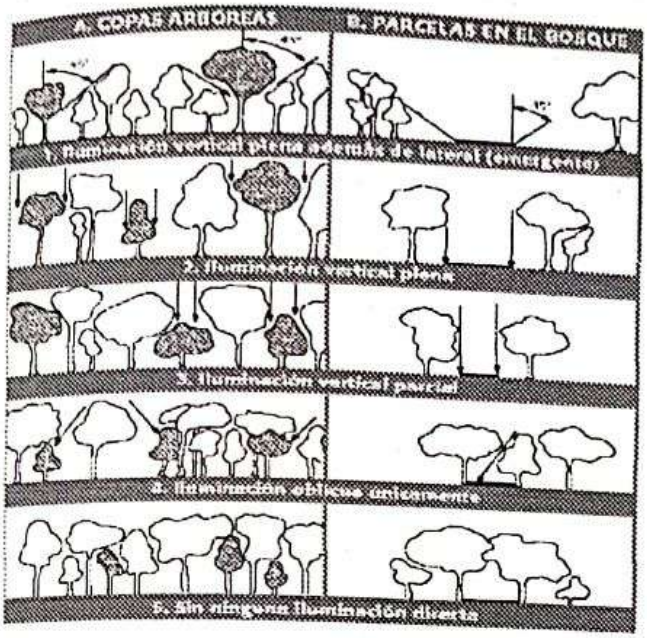
[68] Ibid

[69] Ibid

[70] Ibid

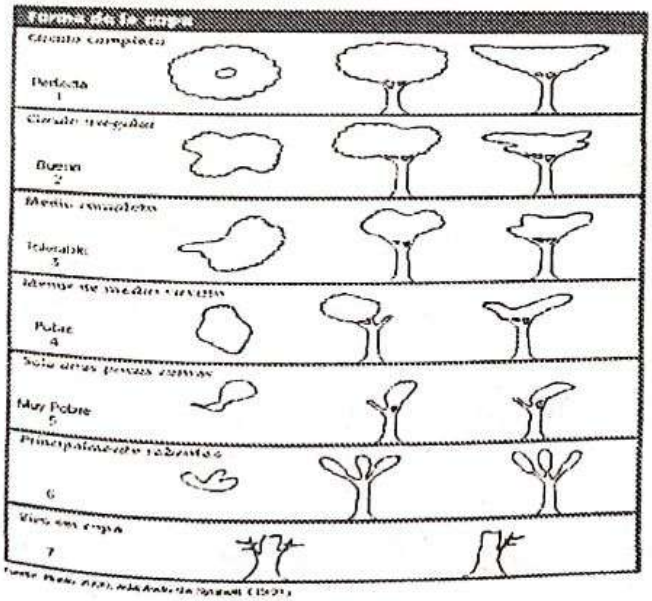
Escaneado con CamScanner

Figura 4. Diagrama de la Posición de la copa.



Fuente: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

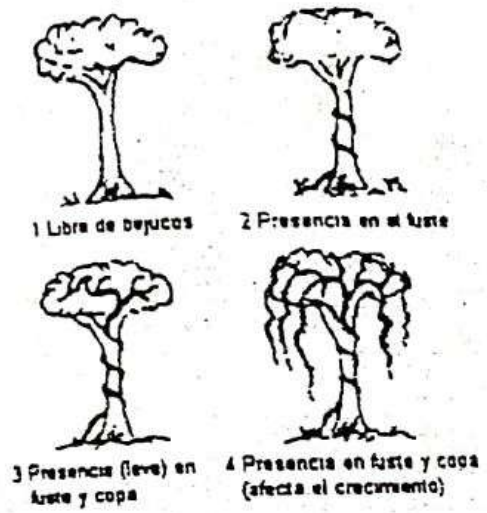
Figura 5. Diagrama de la Forma de la Copa.



Escaneado con CamScanner

Citado por: Proyecto de Manejo Forestal y Certificación Comunitaria de WWF Bolivia con fondos de la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI). Alianza entre el Banco Mundial y WWF para la Conservación y Uso Sostenible de los Bosques. Fundación Naturaleza para la Vida (NPV). El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental (APM) del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA). Este es un proyecto de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) y ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Alianza para Bosques (RA). Manuel MANZANERO y Gustavo PINELO. Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal. Reserva de la Biosfera Maya. Petén. Guatemala. Serie Técnica 3. Centro América 2004. pp 49.

Figura 6. Clasificación de Trepadoras.



3.2.4 Precisión del Inventario. En este aspecto nos referiremos a la variable volumen para los siguientes estadígrafos:

3.2.4.1 Error de muestreo: El error de muestreo del inventario comercial fue de 6.30% es decir, que los datos que se tomaron en este inventario están dentro de los parámetros de confiabilidad en una probabilidad del 95% y por ende cumplen con el decreto 1791 de 1996, de otra parte la población forestal muestra homogeneidad en la variable volumen.

3.2.4.2 Estimado mínimo confiable (EMC). De los datos del inventario se infiere con una probabilidad del 95% que, se espera encontrar de todas la especies inventariadas un volumen mínimo por hectárea de 16.77 metros cúbicos por hectárea y un volumen máximo de 19.02 metros cúbicos por hectárea. Así mismo para las veinte (49.2) hectáreas un volumen mínimo de 824.9 metros cúbicos y como máximo 935.9 metros cúbicos por hectárea.

3.2.4.3 Coeficiente de variación. Los datos arrojan un Coeficiente de 2.27% y 0.41 metros cúbicos por hectárea de esta variable.

3.2.4.4 Volumen medio comercial por hectárea. Teniendo en cuenta que las unidades de muestreo cada una tiene 0,05 hectáreas, entonces para una hectárea se infiere un valor de 357.8 m^3 por hectárea.

Escaneado con CamScanner

3.2.4.5 Volumen aprovechable por hectárea. En este sentido en el capitulo concerniente a la unidad de corta se abordará de manera más exacta, por ser un inventario al 100% de intensidad de muestreo.

3.3. RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORISTICA.

En el predio del señor Muñoz, se reportaron las siguientes especies forestales:

Cuadro 6. Especies forestales reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE
2	Arrayanillo	NI	NI
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Canelon	Brunellia trianae	BRUNELLIACEAE
5	Cascarillo	Cinchona pitayensis Weed	RUBIACEAE
6	Cedrillo	Phyllanthus salviaefolius	EUPHORBIACEAE
7	Chilco		
8	Coyo		
9	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
10	Encinillo		
11	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
12	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
13	Guandera	NI	NI
14	Helecho	NI	NI
15	Himparno		
16	Lion		
17	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
18	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
19	Medio comino		
20	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
21	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
22	Palmicho		
23	Pelotillo		
24	Pino colombiano	Podocarpus oleifolius	PODOCARPACEAE
25	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
26	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

De estas especies la densidad por hectárea se observa que los mayores valores corresponden a Granicillo, Motilon, Tinto, Mate, Guandera y Cucharo, la totalidad de los valores en densidad lo podemos observar en el Cuadro 7.

Escaneado con CamScanner

Cuadro 7. Densidad por hectárea de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	Densidad Hectareas
1	Arrayan	9	3,6
2	Arrayanillo	2	0,8
3	Cancho	1	0,4
4	Canelon	5	2
5	Cascarillo	3	1,2
6	Cedrillo	1	0,4
7	Chilco	2	0,8
8	Coyo	1	0,4
9	Cucharo	22	8,8
10	Encinillo	1	0,4
11	Encino	14	5,6
12	Granicillo	45	18
13	Guandera	27	10,8
14	Helecho	20	8
15	Himpamo	19	7,6
16	Lion	11	4,4
17	Manzano	1	0,4
18	Mate	30	12
19	Medio comino	8	3,2
20	Morochillo	16	6,4
21	Motilon	42	16,8
22	Palmicho	22	8,8
23	Pelotillo	2	0,8
24	Pino colombiano	2	0,8
25	Pumamaque	11	4,4
26	Tinto	31	12,4
	SUMA	348	139,2

Respecto los índices de valor de importancia, frecuencias y dominancias tanto absolutas como relativas se indican en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Frecuencia, abundancias, dominancias absolutas y relativas e índices de valor de importancia de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
1	Mate	4	6,06	30	8,62	2,61	28,10	42,78
2	Motilon	4	6,06	42	12,07	0,82	8,85	26,98

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %	I.V.I
3	*Granicillo*	5	7,58	45	12,93	0,43	4,62	25,13
4	Guandera	5	7,58	27	7,76	0,76	8,14	23,48
5	Encino	4	6,06	14	4,02	1,16	12,53	22,61
6	Tinto	4	6,06	31	8,91	0,57	6,12	21,09
7	Cucharo	4	6,06	22	6,32	0,55	5,94	18,32
8	Morochillo	5	7,58	16	4,60	0,19	2,03	14,20
9	Helecho	4	6,06	20	5,75	0,20	2,14	13,95
10	Himpamo	2	3,03	19	5,46	0,40	4,27	12,76
11	Arrayan	3	4,55	9	2,59	0,50	5,39	12,53
12	Pumamaque	4	6,06	11	3,16	0,16	1,74	10,96
13	Palmicho	2	3,03	22	6,32	0,11	1,14	10,49
14	Lion	3	4,55	11	3,16	0,21	2,22	9,93
15	Medio comino	1	1,52	8	2,30	0,16	1,73	5,54
16	Chilco	2	3,03	2	0,57	0,10	1,09	4,69
17	Canelon	1	1,52	5	1,44	0,08	0,88	3,83
18	Cedrillo	1	1,52	1	0,29	0,11	1,16	2,96
19	Arrayanillo	1	1,52	2	0,57	0,06	0,61	2,70
20	Pino colombiano	1	1,52	2	0,57	0,04	0,46	2,55
21	Cascarillo	1	1,52	3	0,86	0,01	0,14	2,51
22	Pelotillo	1	1,52	2	0,57	0,02	0,25	2,34
23	Coyo	1	1,52	1	0,29	0,02	0,22	2,02
24	Encinillo	1	1,52	1	0,29	0,01	0,10	1,90
25	Manzano	1	1,52	1	0,29	0,01	0,05	1,86
26	Cancho	1	1,52	1	0,29	0,00	0,04	1,84
	SUMAS	66	100	348	100	9,29	100	300

De otra parte en cuanto a los pisos sociológicos tenemos:

Cuadro 9. Abundancia por estrato de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ESTRATO INFERIOR DOMINADO	ESTRATO MEDIO CODIMINADO	ESTRATO SUPERIOR DOMINANTE	TOTALES
1	*Granicillo*	45	0	0	45
2	Motilon	42	0	0	42
3	Tinto	26	5	0	31
4	Mate	19	11	0	30
5	Guandera	26	1	0	27
6	Cucharo	22	0	0	22
7	Palmicho	22	0	0	22
8	Helecho	20	0	0	20
9	Himpamo	18	1	0	19

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ESTRATO INFERIOR DOMINADO	ESTRATO MEDIO CODIMINADO	ESTRATO SUPERIOR DOMINANTE	TOTALES
10	Morochillo	16	0	0	16
11	Encino	10	4	0	14
12	Lion	11	0	0	11
13	Pumamaque	11	0	0	11
14	Arrayan	7	2	0	9
15	Medio comino	8	0	0	8
16	Canelon	5	0	0	5
17	Cascarillo	3	0	0	3
18	Arrayanillo	2	0	0	2
19	Chilco	2	0	0	2
20	Pelotillo	2	0	0	2
21	Pino colombiano	2	0	0	2
22	Cancho	1	0	0	1
23	Cedrillo	0	1	0	1
24	Coyo	1	0	0	1
25	Encinillo	1	0	0	1
26	Manzano	1	0	0	1
TOTAL		323	25	0	348

De este cuadro observamos que las especies forestales, se encuentran en el estrato codominado y dominado, y carece de especies en el estrato dominante, con lo que nos indica que este bosque se encuentra en un estado sucesional joven y que las alturas de las especies no sobre pasan los 20,1 metros de altura total, aspecto debido también a la altura y el tipo de ecosistema en donde se encuentra este predio.

3.4. VOLUMEN Y ESTRUCTURA DIAMETRICA.

El volumen por clase diamétrica, agrupado en sus dos grandes clases, es decir menores o iguales a 40 centímetros de DAP y mayores o iguales a 0,41 centímetros de los datos del inventario son:

Cuadro 10. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luis Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

		DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Mate	20	0,47	4,63	4,63	10	2,14	25,62	25,62	30	2,61	30,25	30,25
2	Encino	11	0,53	5,38	5,38	3	0,63	7,23	7,23	14	1,16	12,60	12,60
3	Guandera	27	0,76	6,93	6,93	0	0,00	0,00	0,00	27	0,76	6,93	6,93

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
4	Motilon	42	0,82	6,76	6,76	0	0,00	0,00	0,00	42	0,82	6,76	6,76
5	Arrayan	8	0,18	2,03	2,03	1	0,32	4,09	4,09	9	0,50	6,13	6,13
6	Tinto	31	0,57	5,27	5,27	0	0,00	0,00	0,00	31	0,57	5,27	5,27
7	Cucharo	22	0,55	4,83	4,83	0	0,00	0,00	0,00	22	0,55	4,83	4,83
8	Himpamo	19	0,40	3,59	3,59	0	0,00	0,00	0,00	19	0,40	3,59	3,59
9	Granicillo	45	0,43	2,37	2,37	0	0,00	0,00	0,00	45	0,43	2,37	2,37
10	Cedrillo	1	0,11	1,37	1,37	0	0,00	0,00	0,00	1	0,11	1,37	1,37
11	Pumamaque	11	0,16	1,33	1,33	0	0,00	0,00	0,00	11	0,16	1,33	1,33
12	Lion	11	0,21	1,32	1,32	0	0,00	0,00	0,00	11	0,21	1,32	1,32
13	Medio comino	8	0,16	1,28	1,28	0	0,00	0,00	0,00	8	0,16	1,28	1,28
14	Morochillo	16	0,19	1,15	1,15	0	0,00	0,00	0,00	16	0,19	1,15	1,15
15	Helecho	20	0,20	0,92	0,92	0	0,00	0,00	0,00	20	0,20	0,92	0,92
16	Canelon	5	0,08	0,82	0,82	0	0,00	0,00	0,00	5	0,08	0,82	0,82
17	Chilco	2	0,10	0,71	0,71	0	0,00	0,00	0,00	2	0,10	0,71	0,71
18	Palmicho	22	0,11	0,52	0,52	0	0,00	0,00	0,00	22	0,11	0,52	0,52
19	Arrayanillo	2	0,06	0,43	0,43	0	0,00	0,00	0,00	2	0,06	0,43	0,43
20	Pino colombiano	2	0,04	0,36	0,36	0	0,00	0,00	0,00	2	0,04	0,36	0,36
21	Pelotillo	2	0,02	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,19	0,19
22	Coyo	1	0,02	0,14	0,14	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,14	0,14
23	Encinillo	1	0,01	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,07	0,07
24	Cascarillo	3	0,01	0,06	0,06	0	0,00	0,00	0,00	3	0,01	0,06	0,06
25	Manzano	1	0,01	0,03	0,03	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,03	0,03
26	Cancho	1	0,00	0,02	0,02	0	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,02	0,02
	SUMAS	334	6,19	52,53	52,53	14	3,09	36,94	36,94	348	9,29	89,47	89,47

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Estos datos inferidos a una hectárea de bosque natural, se observan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Arrayan	40	0,94	9,25	9,25	20	4,28	51,24	51,24	60	5,22	60,50	60,50
2	Arrayanillo	22	1,06	10,75	10,75	6	1,26	14,46	14,46	28	2,33	25,21	25,21
3	Cancho	54	1,51	13,85	13,85	0	0,00	0,00	0,00	54	1,51	13,85	13,85

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
4	Canelon	84	1,64	13,53	13,53	0	0,00	0,00	0,00	84	1,64	13,53	13,53
5	Cascarillo	16	0,36	4,07	4,07	2	0,64	8,19	8,19	18	1,00	12,26	12,26
6	Cedrillo	62	1,14	10,54	10,54	0	0,00	0,00	0,00	62	1,14	10,54	10,54
7	Chilco	44	1,10	9,67	9,67	0	0,00	0,00	0,00	44	1,10	9,67	9,67
8	Coyo	38	0,79	7,18	7,18	0	0,00	0,00	0,00	38	0,79	7,18	7,18
9	Cucharo	90	0,86	4,74	4,74	0	0,00	0,00	0,00	90	0,86	4,74	4,74
10	Encinillo	2	0,22	2,74	2,74	0	0,00	0,00	0,00	2	0,22	2,74	2,74
11	Encino	22	0,32	2,67	2,67	0	0,00	0,00	0,00	22	0,32	2,67	2,67
12	Granicillo	22	0,41	2,64	2,64	0	0,00	0,00	0,00	22	0,41	2,64	2,64
13	Guandera	16	0,32	2,57	2,57	0	0,00	0,00	0,00	16	0,32	2,57	2,57
14	Helecho	32	0,38	2,30	2,30	0	0,00	0,00	0,00	32	0,38	2,30	2,30
15	Himparno	40	0,40	1,84	1,84	0	0,00	0,00	0,00	40	0,40	1,84	1,84
16	Lion	10	0,16	1,63	1,63	0	0,00	0,00	0,00	10	0,16	1,63	1,63
17	Manzano	4	0,20	1,43	1,43	0	0,00	0,00	0,00	4	0,20	1,43	1,43
18	Mate	44	0,21	1,05	1,05	0	0,00	0,00	0,00	44	0,21	1,05	1,05
19	Medio comino	4	0,11	0,87	0,87	0	0,00	0,00	0,00	4	0,11	0,87	0,87
20	Morochillo	4	0,09	0,72	0,72	0	0,00	0,00	0,00	4	0,09	0,72	0,72
21	Motilon	4	0,05	0,37	0,37	0	0,00	0,00	0,00	4	0,05	0,37	0,37
22	Palmicho	2	0,04	0,28	0,28	0	0,00	0,00	0,00	2	0,04	0,28	0,28
23	Pelotillo	2	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,13	0,13
24	Pino colombiano	6	0,03	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	6	0,03	0,13	0,13
25	Pumamaque	2	0,01	0,06	0,06	0	0,00	0,00	0,00	2	0,01	0,06	0,06
26	Tinto	2	0,01	0,04	0,04	0	0,00	0,00	0,00	2	0,01	0,04	0,04
	SUMAS	668	12,38	105,06	105,06	28	6,19	73,89	73,89	696	18,57	178,95	178,95

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

En estos dos últimos cuadros, observamos que las especies forestales predominan en diámetros inferiores a 0,41 centímetros, que es característico de aquellos bosques que han estado sujetos a extracción para leña, lo que implica prácticas de manejo silvícola especial que se deben tener en cuenta en este predio.

De otra parte, se aclara que la totalidad de las tablas en las clases diamétricas, con 10 centímetros de amplitud se encuentran en el Anexo 5.

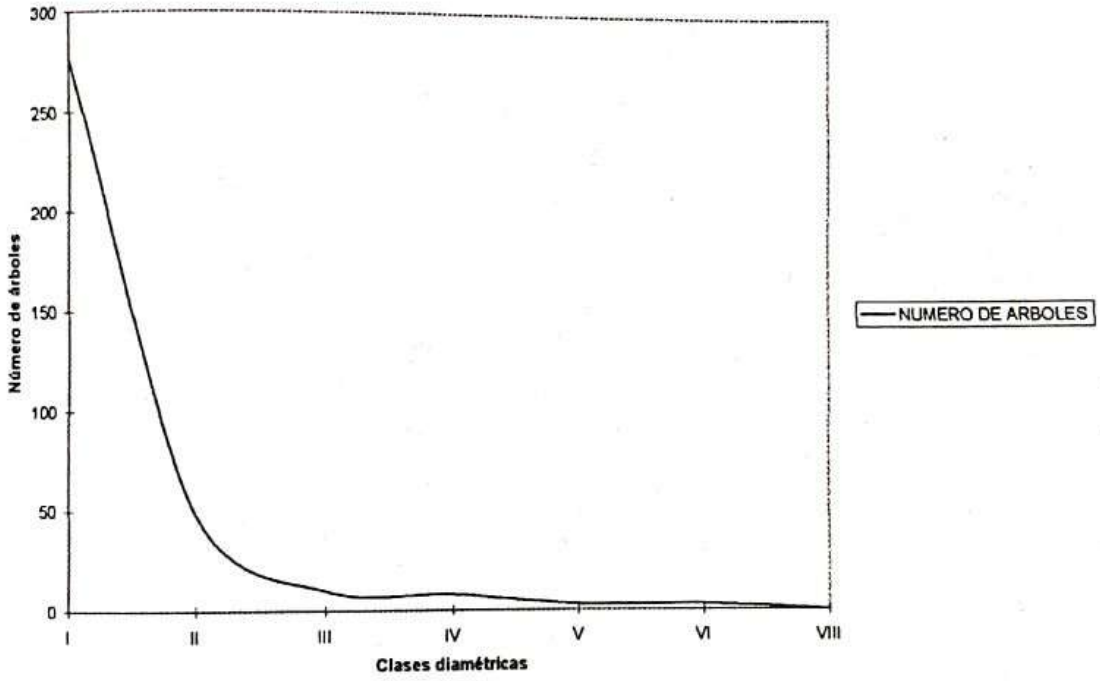
La distribución de clases diamétricas de las especies forestales, las observamos en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Distribución por clases diamétricas de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

CLASE DIAMETRICAS	RANGO	NUMERO DE ÁRBOLES	AREAS BASALES M²	VOLUMEN COMERCIAL M³	VOLUMEN TOTAL M³
I	10 - 20	276	3,00	20,98	20,98
II	20,1 - 30	48	2,27	21,09	21,09
III	30,1 - 40	10	0,92	10,46	10,46
IV	40,1 - 50	8	1,35	15,77	15,77
V	50,1 - 60	3	0,74	8,36	8,36
VI	60,1 - 70	3	1,01	12,81	12,81
VIII	> 70,1	0	0,00	0,00	0,00
	TOTALES	348	9,29	89,47	89,47

Distribución por clases diamétricas del inventario del predio del señor Luis Carlos Muñoz. San Francisco 2006.



Como podemos observar, las especies forestales se encuentran en diámetros de las clases I y II, lo que implica un aprovechamiento de baja intensidad de entresaca.

Para las especies forestales a solicitar en la Unidad de Corta de una hectárea para este predio las visualizamos en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Número de árboles, áreas basales y volúmenes comerciales de las dos grandes clases diamétricas, de las especies reportadas en el inventario forestal comercial a la finca del señor Luís Carlos Muñoz, inferidas para una (1) hectárea de bosque natural, de las especies solicitadas en la Unidad de Corta. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP 10 A 40 cm				DAP > 40 cm				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Arrayan	16	0,36	4,07	4,07	2	0,64	8,19	8,19	18	1,00	12,26	12,26
2	Arrayanillo	4	0,11	0,87	0,87	0	0,00	0,00	0,00	4	0,11	0,87	0,87
3	Cancho	2	0,01	0,04	0,04	0	0,00	0,00	0,00	2	0,01	0,04	0,04
4	Canelon	10	0,16	1,63	1,63	0	0,00	0,00	0,00	10	0,16	1,63	1,63
5	Cascarillo	6	0,03	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	6	0,03	0,13	0,13
6	Cedrillo	2	0,22	2,74	2,74	0	0,00	0,00	0,00	2	0,22	2,74	2,74
7	Chilco	4	0,20	1,43	1,43	0	0,00	0,00	0,00	4	0,20	1,43	1,43
8	Coyo	2	0,04	0,28	0,28	0	0,00	0,00	0,00	2	0,04	0,28	0,28
9	Cucharo	44	1,10	9,67	9,67	0	0,00	0,00	0,00	44	1,10	9,67	9,67
10	Encinillo	2	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,13	0,13
11	Encino	22	1,06	10,75	10,75	6	1,26	14,46	14,46	28	2,33	25,21	25,21
12	Granicillo	90	0,86	4,74	4,74	0	0,00	0,00	0,00	90	0,86	4,74	4,74
13	Guandera	54	1,51	13,85	13,85	0	0,00	0,00	0,00	54	1,51	13,85	13,85
14	Helecho	40	0,40	1,84	1,84	0	0,00	0,00	0,00	40	0,40	1,84	1,84
15	Himpamo	38	0,79	7,18	7,18	0	0,00	0,00	0,00	38	0,79	7,18	7,18
16	Lion	22	0,41	2,64	2,64	0	0,00	0,00	0,00	22	0,41	2,64	2,64
17	Manzano	2	0,01	0,06	0,06	0	0,00	0,00	0,00	2	0,01	0,06	0,06
18	Mate	40	0,94	9,25	9,25	20	4,28	51,24	51,24	60	5,22	60,50	60,50
19	Medio comino	16	0,32	2,57	2,57	0	0,00	0,00	0,00	16	0,32	2,57	2,57
20	Morochillo	32	0,38	2,30	2,30	0	0,00	0,00	0,00	32	0,38	2,30	2,30
21	Motilon	84	1,64	13,53	13,53	0	0,00	0,00	0,00	84	1,64	13,53	13,53
22	Palmicho	44	0,21	1,05	1,05	0	0,00	0,00	0,00	44	0,21	1,05	1,05
23	Pelotillo	4	0,05	0,37	0,37	0	0,00	0,00	0,00	4	0,05	0,37	0,37
24	Pino colombiano	4	0,09	0,72	0,72	0	0,00	0,00	0,00	4	0,09	0,72	0,72
25	Pumamaque	22	0,32	2,67	2,67	0	0,00	0,00	0,00	22	0,32	2,67	2,67
26	Tinto	62	1,14	10,54	10,54	0	0,00	0,00	0,00	62	1,14	10,54	10,54
	SUMAS	668	12,38	105,06	105,06	28	6,19	73,89	73,89	696	18,57	178,95	178,95

Escaneado con CamScanner

4. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO.

4.1. OBJETIVOS DE PRODUCCION.

Con la promulgación de la Constitución de 1991 y de la Ley 99 de 1993 se inicia una nueva etapa en la gestión ambiental del país ya que estas normas otorgan al tema la más alta jerarquía jurídica e institucional. Este avance normativo se complementa con la formulación de políticas ambientales que trascienden y permean todos los demás sectores de la vida nacional, confiriendo a los aspectos ambientales el mismo nivel que tradicionalmente se ha reconocido a los temas económicos y sociales.[71]

En desarrollo de la nueva normatividad y de los lineamientos de política referidos, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación propusieron la elaboración de una política de bosques para ser sometida a aprobación del Consejo Económico de Política Económica y Social (CONPES). Con este fin se conformó una mesa de trabajo en la cual se invitaron a participar representantes tanto del sector público como privado y se debatieron las diversas posiciones expuestas por los actores interesados. Tras un intenso trabajo, la mesa presentó un documento de propuesta, que a su vez fue consultado ampliamente con las Corporaciones Autónomas Regionales y con otras entidades públicas, así como con las organizaciones no gubernamentales y con la sociedad civil, recogiéndose en el texto final muchas de las inquietudes manifestadas en los talleres.[72]

Surtido el proceso de concertación y después de casi un año de trabajo, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación presentaron el documento a consideración del CONPES. En un hecho sin precedentes, el pasado 31 de enero el CONPES aprobó la "Política de Bosques", reafirmando con ello el compromiso al más alto nivel gubernamental de acoger y desarrollar las acciones planteadas en el documento como estrategias básicas que guiarán la actuación de los diferentes sectores del gobierno.[73]

La Política de Bosques tiene como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para alcanzar estos propósitos se formulan cuatro estrategias fundamentales que son:[74]

- Modernizar el sistema de administración de bosques,

---

[71] República de Colombia. Política de Bosques. Documento CONPES No. 2834. Minambiente-DNP: UPA. Santafé de Bogotá, enero de 1996
[72] Ibid
[73] Ibid
[74] Ibid

Escaneado con CamScanner

- Conservar recuperar y usar los bosques naturales,
- Fortalecer los instrumentos de apoyo y
- Consolidar la posición internacional.

Las estrategias referidas brindan al tema un novedoso marco nacional que conlleva un giro radical en las tendencias de manejo forestal existentes, el cual debe ser desarrollado regionalmente por las Corporaciones, de acuerdo con las condiciones particulares de cada región.[75]

La Política de Bosques comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan con éstos, las actividades de conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. Este documento define estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.[76]

En Colombia el 69% de la superficie continental es de aptitud forestal, pero sólo el 46% de dicha área está cubierta por bosques. Un buen porcentaje de las tierras incorporadas a actividades agropecuarias son de aptitud forestal, y su inadecuado manejo ha llevado a la pérdida de los nutrientes del suelo, la erosión y la alteración de las cuencas. Aunque no existe información precisa sobre la magnitud de la deforestación en el país, se estima que Colombia tiene una de las cinco mayores tasas de deforestación de bosque húmedo tropical en el mundo.

Las causas a las cuales se atribuye la deforestación en el país son, en orden de incidencia: la expansión de la frontera agropecuaria, la colonización, la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos, el consumo de leña, los incendios forestales y la producción maderera para la industria y el comercio. Este orden de incidencia varía regionalmente.[77]

La leña es el principal combustible utilizado en la cocción de alimentos por los habitantes del sector rural, debido principalmente a la falta de alternativas energéticas. A esto se suma el consumo de leña por sectores productivos, en particular el sector panelero. Para los próximos años, el requerimiento de leña asciende a 11 millones de toneladas/año, concentrándose en las zonas Andina y Atlántica.[78]

Al proceso de deforestación se suma la escasa reforestación y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país. En los últimos seis años sólo se plantaron 94 mil hectáreas y el total reforestado en las dos últimas décadas no supera las 300 mil hectáreas.[79]

---

[75] Ibid
[76] Ibid
[77] Ibid
[78] Ibid
[79] Ibid

Escaneado con CamScanner

El Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con Minambiente, el IDEAM, las Corporaciones y municipios, diseñará una estrategia encaminada a disminuir la presión sobre los bosques generada por el consumo de leña con fines energéticos. Esta estrategia incluirá alternativas energéticas de bajo impacto ambiental como plantaciones dendroenergéticas. Minminas estudiará instrumentos que incentiven la penetración de este energético, en particular vía precios. Minambiente, Minminas y Mintransporte diseñarán un programa y apropiarán los recursos para garantizar el suministro ambientalmente sostenible de madera para la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura.[80]

El Gobierno Colombiano atendiendo los compromisos del UNFF identificó la urgencia de formular y aprobar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) como una estrategia global que consolide la política forestal y defina los programas prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. En el Consejo Nacional Ambiental celebrado el 5 de diciembre de 2000, aprobó de manera unánime la propuesta del PNDF presentada a su consideración por los Ministerios de Medio Ambiente, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio Exterior, Desarrollo Económico y el Departamento Nacional de Planeación.[81]

El PNDF ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años, trascendiendo periodos de Gobierno al constituirse en una política de Estado. El Plan se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación, y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales, y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación.[82]

Por último, la exitosa implementación del PNDF, como un resultado de la concertación entre los sectores público y privado, requiere un compromiso del conjunto de la sociedad que reconoce en los bosques una alternativa para su desarrollo ambiental, social y económico. Para ello se requiere que los diferentes planes de desarrollo regional y local incorporen los lineamientos y contenidos del PNDF.[83]

El PNDF dentro del programa: Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, menciona que "Las acciones de protección de bosques se inician de manera sustancial con la expedición de la Ley 2a. de 1959, que creó siete grandes Reservas Forestales[84] para el desarrollo de la economía, protección de suelos y la vida silvestre, la cual declaró aproximadamente 65 millones de hectáreas. Además se han establecido 47 unidades de conservación adscritas al Sistema de Parques Nacionales Naturales, que

---

[80] Ibid

[81] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL. Bogotá D.C., Diciembre 5 de 2000.

[82] Ibid

[83] Ibid

[84] Reservas Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta; del Río Magdalena; de la Serranía de los Motilones; del Cocuy; del Pacífico; Central, y de la Amazonia.

Escaneado con CamScanner

abarcan una superficie aproximada de 9.1 millones de hectáreas[85]. Adicionalmente, se han definido zonas bajo la categoría de Reservas Forestales Protectoras, que cubren alrededor de 275.000 hectáreas[86], se han registrado 453 hectáreas de reservas forestales protectoras declaradas por entidades territoriales departamentales y municipales y 81 áreas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que cubren aproximadamente 17 mil hectáreas.[87]

El Ministerio del Medio Ambiente, a través del Programa Ambiental y de Manejo de los Recursos Naturales, Subprograma de Microcuencas, desde 1995 ha impulsado acciones de reforestación y recuperación de microcuencas, con modelos protectores, protectores productores, dendroenergéticos, agroforestería, cercas vivas y protección de márgenes, con prelación de especies nativas, y la participación activa de las comunidades en cerca de 39.000 hectáreas. Otras acciones encaminadas a recuperar áreas de importancia ambiental se han dirigido a la reforestación protectora por medio de otros programas y fuentes de financiamiento con recursos del presupuesto nacional, de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), de los entes territoriales, Fondo Nacional de Regalías y transferencia del Sector Eléctrico, entre otros.[88]

Es por esta razón que en el presente Plan de Manejo Forestal, se plantean actividades de uso sostenible de tierras forestales, que permitan a el usuario que tradicionalmente ha llevado a cabo actividades extractivistas encaminadas a la producción de leña, para que en el mediano y largo plazo recupere estos ecosistemas forestales mediante la implementación de plantaciones dendroenergéticas en sistemas agroforestales y que en el bosque natural sujeto a aprovechamiento, se lleven a cabo practicas silvícolas de rendimiento sostenido, pero siempre articulado a los programas de gobierno.

No obstante es una inquietud por parte de la comunidad de leñadores la carencia de politicas y programas alternativos y sostenibles congruentes con su visión histórica de ocupación del suelo y por ende uno de las prioridades es que se presente un cambio radical de aptitud política y se observen alternativas sobre estos bosques pero sin llegar presionar las variables ecológicas.

Para el aprovechamiento forestal para leña, se efectúa tradicionalmente una talas rasa de una determinada área de la finca que por lo general no supera las dos hectáreas, para la presente unidad de manejo se plantea un aprovechamiento en unidades de corta de una hectárea y con una intensidad de aprovechamiento del 70% del total de las especies forestales registradas en el inventario al 100% de unidad de muestreo.
En esta unidad de manejo forestal, se plantea como práctica silvícola prioritaria el enriquecimiento en fajas continuas y el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas, con la finalidad de minimizar la presión sobre el bosque natural.

85 Correspondientes a cuatro categorías de las cinco existentes en la legislación, a saber: 34 Parques Nacionales, dos Reservas Naturales, Un Area Unica Natural y nueve Santuarios de Flora y Fauna.

86 El 72% de ellas se localizan en la Zona Andina, el 10% en la Región de la Orinoquia, el 8% en la región Pacífica, el 6% en el Caribe y el 2% en la Amazonia

87 Ibid

88 Ibid

Escaneado con CamScanner

La maquinaría solicitada para este tipo de aprovechamiento son herramientas menores como machete y hacha y la madera rolliza es transportada por tracción animal hasta los sitios de acopio de la finca.

El área total de la finca es de 82 hectáreas, pero se destinan 32.8 hectáreas como área de conservación absoluta y para iniciar prácticas de diagnostico del bosque natural que permita tener datos reales de este tipo de ecosistemas y de otra, como área de conservación de la diversidad biológica.

De las 49.2 hectáreas y con base en el inventario al 100% para las especies forestales que se aprovechan para leña se infieren los siguientes valores:

CUADRO 14. NUMERO DE ÁRBOLES, AREAS BASALES, VOLUMENES COMERCIALES Y TOTALES DEL INVENTARIO FORESTAL AL 100%, INFERIDOS PARA LAS 49.2 HECTAREAS DE LA UNIDAD DE MANEJO DEL SEÑOR LUIS CARLOS MUÑOZ. MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO. DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO. MAYO DE 2006.

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	49	2,42	27,32	27,32
2	Amarillo	98	1,02	6,37	6,37
3	Arrayan	787	50,39	519,36	519,36
4	Cancho	492	52,61	577,08	577,08
5	Canelon	49	0,47	3,64	3,64
6	Cascarillo	246	8,35	68,06	68,06
7	Cedrillo	197	12,11	132,76	132,76
8	Chilco	148	6,84	49,62	49,62
9	Coyo	49	0,99	6,99	6,99
10	Cucharo	2165	66,56	643,41	643,41
11	Encino	2312	199,87	2158,89	2158,89
12	Granicillo	3444	44,25	312,28	312,28
13	Guandera	689	38,02	358,71	358,71
14	Himpamo	984	18,64	158,99	158,99
15	Lion	1820	66,64	607,53	607,53
16	Mancha ropa	49	6,5	82,66	82,66
17	Manduro	49	1,87	15,87	15,87
18	Mate	6888	665,83	7479,14	7479,14
19	Morochillo	2460	51,56	414,65	414,65
20	Motilon	2411	66,08	624,18	624,18
21	NI	344	13,33	113,75	113,75
22	Oyoco	98	1,41	12,04	12,04
23	Pandala	49	0,87	9,22	9,22
24	Pelotillo	394	13,51	129,45	129,45
25	Pino colombiano	197	8,47	89,91	89,91
26	Pumamaque	1230	35,39	298,44	298,44

Escaneado con CamScanner

27	Rayo	98	4,61	46,58	46,58
28	Tinto	2165	60,54	520,17	520,17
	SUMAS	29963	1499,15	15467,06	15467,06

No = Número de árboles
A.B. = Área Basal en Metros cuadrados
VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.
VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

Para esta unidad de manejo se plantea un tiempo total de 20 años, y por cada unidad un tiempo de un año como mínimo y diez y ocho meses como máximo, para cada unidad de corta de una hectárea.

4.2. ORDEN DE LAS CORTAS EN LOS CUARTELES.

Para esta unidad de manejo, se presenta la primera unidad de corta que corresponde a un área de una (1) hectárea y que se encuentra delimitada en el Anexo 1 (Mapogramas), en este orden de ideas abordaremos el plan de corta especial.
4.2.1 Plan de corta especial. En esta primera unidad de corta los valores arrojados por el inventario al 100% de intensidad de muestreo fueron:

4.2.1.1 Localización y linderos. La primera unidad de corta para esta unidad de manejo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Cuadro 15. Coordenadas geográficas de la primera Unidad de Corta, de la finca del señor Luis Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

PUNTO	LATITUD - LONGITUD
1	N01°07'11.00" W076°50'37.00"
2	N01°07'12.97" W076°50'34.03"
3	N01°07'12.84" W076°50'39.06"
4	N01°07'15.48" W076°50'36.70"

4.2.1.2 Planificación del inventario. Para esta finca, en la realización del inventario al 100% de intensidad de muestreo se tomaron dos globos de terreno cada uno con 5000 m² como se puede observar en los mapogramas, las variables a evaluar corresponden a las mismas del inventario comercial y las formulas y cálculos corresponden a los mismos adoptados en el anterior inventario, en el Anexo 4 se presentan las planillas de campo correspondientes a la primera unidad de corta.

Las especies forestales solicitadas para aprovechamiento de leña son:

Cuadro 16. Especies forestales reportadas en el inventario forestal al 100% de la finca del señor Luis Carlos Muñoz. Vereda La Cabaña. Municipio de San Francisco. 2006.

Escaneado con CamScanner

No ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Arrayan	Myrcianthesrhopoloides HBK	MYRTACEAE
2	Arrayanillo	NI	NI
3	Cancho	Clusia elata	CLUSIACEAE
4	Canelon	Brunellia trianae	BRUNELLIACEAE
5	Cascarillo	Cinchona pitayensis Weed	RUBIACEAE
6	Cedrillo	Phyllanthus salviaefolius	EUPHORBIACEAE
7	Chilco		
8	Coyo		
9	Cucharo	Geissanthus sp.	MYRSINACEAE
10	Encinillo		
11	Encino	Ladenbergia magnifolia	RUBIACEAE
12	Granicillo	Hedyosmum bomplandianum	CHLORANTHACEAE
13	Guandera	NI	NI
14	Helecho	NI	NI
15	Himpamo		
16	Lion		
17	Manzano	Palicourea angustifolia	RUBIACEAE
18	Mate	Clusia congestiflora	CLUSIACEAE
19	Medio comino		
20	Morochillo	Scheflera fontiana	ARALIACEAE
21	Motilon	Freziera canescens	THEACEAE
22	Palmicho		
23	Pelotillo		
24	Pino colombiano	Podocarpus oleifolius	PODOCARPACEAE
25	Pumamaque	Areopanax sp	RALIACEAE
26	Tinto	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE

N.I. Especie no identificada taxonómicamente.

4.2.1.3 Costos. Los costos de aprovechamiento que se incurren para la producción de leña en esta finca y con base en la información suministrada por el usuario es:

Cuadro 17. Costos de aprovechamiento por pieza en el aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

GASOLINA (GALON)	6000	1/10 m3
ACEITE QUEMADO (GALON)	3000	1/20 m3
ACEITE DE LUBRICACION (CUARTO)	6000	1/46 gal. gasolinadía
FLETES DE MULAS	100000	5
FLETES CARGADORES, ARRIEROS	10000	4
CORTERO (PIEZA)	50000 / dia	1
COCINERO	10000	5
OTROS		

Escaneado con CamScanner

4.2.1.4 Análisis estructural.

4.2.1.4.1 Estructura horizontal. Con este análisis se presenta la distribución espacial de las especies en el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o dispersan y la cantidad de los individuos existentes por unidad de superficie.

4.2.1.4.1.1 Densidad. En la Finca del señor Muñoz, la densidad por hectárea de las especies solicitadas para aprovechamiento forestal es:

Cuadro 18. Densidad de las especies forestales en una hectárea de bosque natural de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	Densidad 1 hectárea
1	Mate	140
2	Encino	47
3	Granicillo	70
4	Motilon	49
5	Cucharo	44
6	Morochillo	50
7	Tinto	44
8	Lion	37
9	Pumamaque	25
10	Arrayan	16
11	Guandera	14
12	Cancho	10
13	Himpamo	20
14	NI	7
15	Cascarillo	5
16	Pelotillo	8
17	Pino colombiano	4
18	Chilco	3
19	Rayo	2
20	Oyoco	2
21	Cedrillo	4
22	Mancha ropa	1
23	Amarillo	2
24	Aguacatillo	1
25	Manduro	1
26	Coyo	1
27	Pandala	1
28	Canelon	1
SUMAS		609

Escaneado con CamScanner

Las especies con mayores valores en la variable densidad son: Mate, Granicillo, Morochillo, Motilon y Encino.

4.2.1.4.1.2 Abundancia. De los datos del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente abundancia:

Cuadro 19. Abundancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luis Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA %
1	Mate	140	22,99
2	Encino	47	7,72
3	Granicillo	70	11,49
4	Motilon	49	8,05
5	Cucharo	44	7,22
6	Morochillo	50	8,21
7	Tinto	44	7,22
8	Lion	37	6,08
9	Pumamaque	25	4,11
10	Arrayan	16	2,63
11	Guandera	14	2,30
12	Cancho	10	1,64
13	Himpamo	20	3,28
14	NI	7	1,15
15	Cascarillo	5	0,82
16	Pelotillo	8	1,31
17	Pino colombiano	4	0,66
18	Chilco	3	0,49
19	Rayo	2	0,33
20	Oyoco	2	0,33
21	Cedrillo	4	0,66
22	Mancha ropa	1	0,16
23	Amarillo	2	0,33
24	Aguacatillo	1	0,16
25	Manduro	1	0,16
26	Coyo	1	0,16
27	Pandala	1	0,16
28	Canelon	1	0,16
SUMAS		609	100

4.2.1.4.1.3 Frecuencia. Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente frecuencia:

Escaneado con CamScanner

Cuadro 20. Frecuencia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA %
1	Mate	5	6,17
2	Encino	5	6,17
3	Granicillo	4	4,94
4	Motilon	5	6,17
5	Cucharo	5	6,17
6	Morochillo	5	6,17
7	Tinto	5	6,17
8	Lion	5	6,17
9	Pumamaque	5	6,17
10	Arrayan	4	4,94
11	Guandera	4	4,94
12	Cancho	3	3,70
13	Himpamo	2	2,47
14	NI	3	3,70
15	Cascarillo	3	3,70
16	Pelotillo	2	2,47
17	Pino colombiano	2	2,47
18	Chilco	2	2,47
19	Rayo	2	2,47
20	Oyoco	2	2,47
21	Cedrillo	1	1,23
22	Mancha ropa	1	1,23
23	Amarillo	1	1,23
24	Aguacatillo	1	1,23
25	Manduro	1	1,23
26	Coyo	1	1,23
27	Pandala	1	1,23
28	Canelon	1	1,23
SUMAS		81	100

4.2.1.4.1.4 Dominancia: Del inventario al 100% las especies forestales presentan la siguiente dominancia:

Cuadro 21. Dominancia absoluta y relativa de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA %
1	Mate	13,53	44,41
2	Encino	4,06	13,33
3	Granicillo	0,90	2,95
4	Motilon	1,34	4,41
5	Cucharo	1,35	4,44
6	Morochillo	1,05	3,44
7	Tinto	1,23	4,04
8	Lion	1,35	4,45
9	Pumamaque	0,72	2,36
10	Arrayan	1,02	3,36
11	Guandera	0,77	2,54
12	Cancho	1,07	3,51
13	Himpamo	0,38	1,24
14	NI	0,27	0,89
15	Cascarillo	0,17	0,56
16	Pelotillo	0,27	0,90
17	Pino colombiano	0,17	0,57
18	Chilco	0,14	0,46
19	Rayo	0,09	0,31
20	Oyoco	0,03	0,09
21	Cedrillo	0,25	0,81
22	Mancha ropa	0,13	0,43
23	Amarillo	0,02	0,07
24	Aguacatillo	0,05	0,16
25	Manduro	0,04	0,12
26	Coyo	0,02	0,07
27	Pandala	0,02	0,06
28	Canelon	0,01	0,03
SUMAS		30,47	100

4.2.1.4.1.5 Estructura del bosque: En este sentido se utilizan indicadores cuantitativos del bosque dentro de los mas utilizados se encuentra el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual lo observamos en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Índices de Valor de Importancia, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
1	Mate	73,58
2	Encino	27,22
3	Granicillo	19,38

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	I.V.I
4	Motilon	18,63
5	Cucharo	17,84
6	Morochillo	17,82
7	Tinto	17,44
8	Lion	16,69
9	Pumamaque	12,64
10	Arrayan	10,93
11	Guandera	9,77
12	Cancho	8,85
13	Himpamo	7,00
14	NI	5,74
15	Cascarillo	5,08
16	Pelotillo	4,68
17	Pino colombiano	3,69
18	Chilco	3,42
19	Rayo	3,11
20	Oyoco	2,89
21	Cedrillo	2,70
22	Mancha ropa	1,83
23	Amarillo	1,63
24	Aguacatillo	1,56
25	Manduro	1,52
26	Coyo	1,46
27	Pandala	1,46
28	Canelon	1,43
SUMAS		300

De otra parte en el inventario se realizó cuantificación de otras variables a saber:

4.2.1.5 Calidad del fuste. De las especies forestales solicitadas para aprovechamiento en la primera unidad de corta, presentan los siguientes indicadores.

Cuadro 23. Número de árboles por calidad de fuste, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

		CALIDAD DEL FUSTE					
No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	SUMAS
1	Mate	21	22	89		8	140
2	Granicillo	16	34	16	2	2	70
3	Morochillo	7	16	22	1	4	50
4	Motilon	17	20	11		1	49
5	Encino	10	10	25		2	47
6	Cucharo	18	15	10		1	44

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	CALIDAD DEL FUSTE					SUMAS
		SANO RECTO	CON POCO DEFECTO	BIFURCADO	USO MUY LIMITADO	SIN COPA	
7	Tinto	13	16	12		3	44
8	Lion	5	12	19		1	37
9	Pumamaque	2	3	20			25
10	Himpamo	3	16	1			20
11	Arrayan	4	7	2		3	16
12	Guandera		3	10		1	14
13	Cancho	1	3	6			10
14	Pelotillo	3	1	4			8
15	NI			7			7
16	Cascarillo	3	1	1			5
17	Cedrillo	1		3			4
18	Pino colombiano	2	2				4
19	Chilco		1	1		1	3
20	Amarillo			1		1	2
21	Oyoco			1		1	2
22	Rayo			2			2
23	Aguacatillo			1			1
24	Canelon	1					1
25	Coyo		1				1
26	Mancha ropa			1			1
27	Manduro			1			1
28	Pandala			1			1
SUMAS		127	183	267	3	29	609

De los cuales observamos que en su gran mayoria los árboles se encuentran en la clasificación de árboles bifurcados y con poco defecto, en el momento del aprovechamiento forestal se comenzará su aprovechamiento con los árboles que presentan defectos.

4.2.1.6 Forma de la copa. Las especies forestales presentan la siguiente forma de copa.

Cuadro 24. Número de árboles para la variable forma de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
1	Mate	1	86	34	11		8	140
2	Granicillo	1	23	18	25	1	2	70
3	Morochillo		18	10	17	1	4	50
4	Motilon		24	13	11		1	49
5	Encino		17	10	15	3	2	47

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	FORMA DE LA COPA						SUMAS
		PERFECTA	BUENA	TOLERABLE	POBRE	MUY POBRE	SIN COPA	
6	Cucharo		24	13	5	1	1	44
7	Tinto		17	12	12		3	44
8	Lion	1	18	7	10		1	37
9	Pumamaque		11	6	7	1		25
10	Himpamo		13	4	3			20
11	Arrayan		8	1	3	1	3	16
12	Guandera		7	5	1		1	14
13	Cancho		3	3	4			10
14	Pelotillo		6	1	1			8
15	NI		2	2	3			7
16	Cascarillo		2	2	1			5
17	Cedrillo		3	1				4
18	Pino colombiano	1	2	1				4
19	Chilco		2				1	3
20	Amarillo			1			1	2
21	Oyoco			1			1	2
22	Rayo		1		1			2
23	Aguacatillo			1				1
24	Canelon		1					1
25	Coyo		1					1
26	Mancha ropa		1					1
27	Manduro		1					1
28	Pandala				1			1
SUMAS		4	291	146	131	8	29	609

De los cuales visualizamos que los árboles se encuentran en su mayor porcentaje en la forma de la copa de buena y tolerable, con lo cual nos da un indicador que las especies no ofrecen restricciones para el aprovechamiento y que pertenecen también a especies que exigen luz.

4.2.1.7 Posición de la copa. De esta variable los valores arrojados en el inventario al 100% de la primera unidad de corta son:

Cuadro 25. Número de árboles para la variable posición de la copa, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	POSICION DE LA COPA						SUMAS
		EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	SIN COPA	
1	Mate	16	77	30	9		8	140

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	POSICION DE LA COPA						
		EMERGENTE	PLENA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA ILUMINACION SUPERIOR	ALGUNA LUZ LATERAL	AUSENCIA DE LUZ	SIN COPA	SUMAS
2	Granicillo	24	10	12	19	3	2	70
3	Morochillo	14	11	14	6	1	4	50
4	Motilon	16	10	16	6		1	49
5	Encino	9	20	11	5		2	47
6	Cucharo	11	12	16	3	1	1	44
7	Tinto	13	14	9	5		3	44
8	Lion	5	20	7	4		1	37
9	Pumamaque	2	9	9	5			25
10	Himpamo	16	1	2	1			20
11	Arrayan	6	4		3		3	16
12	Guandera	4	3	5	1		1	14
13	Cancho	2	3	3	2			10
14	Pelotillo	3	2	2	1			8
15	NI	1	2	2	1	1		7
16	Cascarillo		3	1	1			5
17	Cedrillo	1	3					4
18	Pino colombiano	2	1	1				4
19	Chilco	2					1	3
20	Amarillo		1				1	2
21	Oyoco		1				1	2
22	Rayo		1		1			2
23	Aguacatillo		1					1
24	Canelon			1				1
25	Coyo		1					1
26	Mancha ropa		1					1
27	Manduro			1				1
28	Pandala		1					1
SUMAS		147	212	142	73	6	29	609

En este cuadro observamos que las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal, son exigentes de luz, con lo cual seria un indicador que se comportarían bien en plantaciones dendroenergéticas.

4.2.1.8 Sanidad. Las especies forestales, presentan los siguientes valores en cuanto a su sanidad.

Cuadro 26. Número de árboles para la variable sanidad, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES	SANIDAD								SUMAS
		ARBOL SANO	ARBOL CAIDO VIVO	ARBOL ESTRANGULADO	ARBOL INCLINADO	FUSTE PODRIDO	FUSTE CON ATAQUE DE HONGOS	FUSTE CON CORTEZA MUERTA	FUSTE CON ATAQUE DE INSECTOS	
1	Mate	69	8		62				1	140
2	Granicillo	30	4		36					70
3	Morochillo	20	3	1	22			4		50
4	Motilon	33	2	1	13					49
5	Encino	19	3	1	23		1			47
6	Cucharo	31	2	1	10					44
7	Tinto	32	1		9			2		44
8	Lion	24	1		12					37
9	Pumamaque	11			13			1		25
10	Himpamo	15	1		4					20
11	Arrayan	8	4		4					16
12	Guandera	5	1		8					14
13	Cancho	1			9					10
14	Pelotillo	5			3					8
15	NI	1			6					7
16	Cascarillo	1	1		3					5
17	Cedrillo	4								4
18	Pino colombiano	2			2					4
19	Chilco		2		1					3
20	Amarillo				1			1		2
21	Oyoco				1			1		2
22	Rayo	1			1					2
23	Aguacatillo				1					1
24	Canelon	1								1
25	Coyo	1								1
26	Mancha ropa	1								1
27	Manduro	1								1
28	Pandala				1					1
	SUMAS	316	33	4	245		1	9	1	609

En esta variable los árboles se encuentran en mayor proporción en sanos, e inclinados.

4.2.1.9 Trepadoras. Las especies presentan los siguientes valores:

Cuadro 27. Número de árboles para la variable trepadoras, de las especies forestales en la primera unidad de corta de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006

Escaneado con CamScanner

No	ESPECIES FORESTALES NOMBRES REGIONALES	TREPADORAS				SUMAS
		LIBRE DE TREPADORAS	EN SOLO EL FUSTE	EN FUSTE, COPAS NO AFECTA	COPA TOTALMENTE CUBIERTA	
1	Mate	38	100	2		140
2	Granicillo	47	23			70
3	Morochillo	18	30	1	1	50
4	Motilon	26	23			49
5	Encino	10	35	2		47
6	Cucharo	28	15	1		44
7	Tinto	24	20			44
8	Lion	11	26			37
9	Pumamaque	6	19			25
10	Himpamo	10	10			20
11	Arrayan	6	10			16
12	Guandera	5	9			14
13	Cancho	1	8	1		10
14	Pelotillo	1	7			8
15	NI		7			7
16	Cascarillo	3	2			5
17	Cedrillo	2	2			4
18	Pino colombiano	1	3			4
19	Chilco	2	1			3
20	Amarillo		2			2
21	Oyoco		2			2
22	Rayo		2			2
23	Aguacatillo	1				1
24	Canelon	1				1
25	Coyo	1				1
26	Mancha ropa		1			1
27	Manduro		1			1
28	Pandala		1			1
SUMAS		242	359	7	1	609

En la cual observamos que las especies forestales no presentan restricción por trepadoras, lo que implica que en el aprovechamiento forestal so se requerirá de costos adicionales.

4.2.1.9 Solicitud de aprovechamiento. Para la primera unidad de corta las especies forestales en el inventario al 100% de la unidad de corta son:

Cuadro 28. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales registradas en el inventario forestal al 100% de intensidad de muestreo de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	1	0,05	0,56	0,56	0	0,00	0,00	0,00	1	0,05	0,56	0,56
2	Amarillo	2	0,02	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	2	0,02	0,13	0,13
3	Arrayan	14	0,57	4,78	4,78	2	0,45	5,77	5,77	16	1,02	10,56	10,56
4	Cancho	6	0,20	1,77	1,77	4	0,87	9,96	9,96	10	1,07	11,73	11,73
5	Canelon	1	0,01	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,00	1	0,01	0,07	0,07
6	Cascarillo	5	0,17	1,38	1,38	0	0,00	0,00	0,00	5	0,17	1,38	1,38
7	Cedrillo	4	0,25	2,70	2,70	0	0,00	0,00	0,00	4	0,25	2,70	2,70
8	Chilco	3	0,14	1,01	1,01	0	0,00	0,00	0,00	3	0,14	1,01	1,01
9	Coyo	1	0,02	0,14	0,14	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,14	0,14
10	Cucharo	44	1,35	13,08	13,08	0	0,00	0,00	0,00	44	1,35	13,08	13,08
11	Encino	37	1,71	15,70	15,70	10	2,35	28,18	28,18	47	4,06	43,88	43,88
12	Granicillo	70	0,90	6,35	6,35	0	0,00	0,00	0,00	70	0,90	6,35	6,35
13	Guandera	12	0,46	4,25	4,25	2	0,31	3,04	3,04	14	0,77	7,29	7,29
14	Himpamo	20	0,38	3,23	3,23	0	0,00	0,00	0,00	20	0,38	3,23	3,23
15	Lion	35	0,99	8,62	8,62	2	0,36	3,72	3,72	37	1,35	12,35	12,35
16	Mancha ropa	0	0,00	0,00	0,00	1	0,13	1,68	1,68	1	0,13	1,68	1,68
17	Manduro	1	0,04	0,32	0,32	0	0,00	0,00	0,00	1	0,04	0,32	0,32
18	Mate	105	5,13	49,55	49,55	35	8,41	102,46	102,46	140	13,53	152,02	152,02
19	Morochillo	50	1,05	8,43	8,43	0	0,00	0,00	0,00	50	1,05	8,43	8,43
20	Motilon	49	1,34	12,69	12,69	0	0,00	0,00	0,00	49	1,34	12,69	12,69
21	NI	7	0,27	2,31	2,31	0	0,00	0,00	0,00	7	0,27	2,31	2,31
22	Oyoco	2	0,03	0,24	0,24	0	0,00	0,00	0,00	2	0,03	0,24	0,24
23	Pandala	1	0,02	0,19	0,19	0	0,00	0,00	0,00	1	0,02	0,19	0,19
24	Pelotillo	8	0,27	2,63	2,63	0	0,00	0,00	0,00	8	0,27	2,63	2,63
25	Pino colombiano	4	0,17	1,83	1,83	0	0,00	0,00	0,00	4	0,17	1,83	1,83
26	Pumamaque	25	0,72	6,07	6,07	0	0,00	0,00	0,00	25	0,72	6,07	6,07
27	Rayo	2	0,09	0,95	0,95	0	0,00	0,00	0,00	2	0,09	0,95	0,95
28	Tinto	43	1,10	9,08	9,08	1	0,13	1,49	1,49	44	1,23	10,57	10,57
	SUMAS	552	17,45	158,06	158,06	57	13,02	156,31	156,31	609	30,47	314,37	314,37

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

De estas especies se solicita a partir de 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho el 70% de las existencias que se reportaron en el inventario al 100% de intensidad de muestreo, como lo observamos en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Número de árboles, áreas basales en m², volúmenes comerciales y totales en m³ de las especies forestales solicitadas para aprovechamiento forestal para leña de la finca del señor Luís Carlos Muñoz. Municipio de San Francisco, Departamento del Putumayo. 2006.

Escaneado con CamScanner

No SP	Especies Forestales Nombres Regionales	DAP < 0,40				DAP > 0,41				TOTALES			
		No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL	No	A.B.	VOL COMER	VOL. TOTAL
1	Aguacatillo	0,7	0,03	0,39	0,39	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,03	0,39	0,39
2	Amarillo	1,4	0,01	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,01	0,09	0,09
3	Arrayan	9,8	0,40	3,35	3,35	1	0,32	4,04	4,04	11	0,72	7,39	7,39
4	Cancho	4,2	0,14	1,24	1,24	3	0,61	6,97	6,97	7	0,75	8,21	8,21
5	Canelon	0,7	0,01	0,05	0,05	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,05	0,05
6	Cascarillo	3,5	0,12	0,97	0,97	0	0,00	0,00	0,00	3,5	0,12	0,97	0,97
7	Cedrillo	2,8	0,17	1,89	1,89	0	0,00	0,00	0,00	2,8	0,17	1,89	1,89
8	Chilco	2,1	0,10	0,71	0,71	0	0,00	0,00	0,00	2,1	0,10	0,71	0,71
9	Coyo	0,7	0,01	0,10	0,10	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,10	0,10
10	Cucharo	31	0,95	9,15	9,15	0	0,00	0,00	0,00	31	0,95	9,15	9,15
11	Encino	26	1,20	10,99	10,99	7	1,65	19,73	19,73	33	2,84	30,72	30,72
12	Granicillo	49	0,63	4,44	4,44	0	0,00	0,00	0,00	49	0,63	4,44	4,44
13	Guandera	8,4	0,32	2,98	2,98	1	0,22	2,13	2,13	9,8	0,54	5,10	5,10
14	Himpamo	14	0,27	2,26	2,26	0	0,00	0,00	0,00	14	0,27	2,26	2,26
15	Lion	25	0,69	6,04	6,04	1	0,25	2,61	2,61	26	0,95	8,64	8,64
16	Mancha ropa	0	0,00	0,00	0,00	1	0,09	1,18	1,18	0,7	0,09	1,18	1,18
17	Manduro	0,7	0,03	0,23	0,23	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,03	0,23	0,23
18	Mate	74	3,59	34,69	34,69	25	5,89	71,72	71,72	98	9,47	106,41	106,41
19	Morochillo	35	0,73	5,90	5,90	0	0,00	0,00	0,00	35	0,73	5,90	5,90
20	Motilon	34	0,94	8,88	8,88	0	0,00	0,00	0,00	34	0,94	8,88	8,88
21	NI	4,9	0,19	1,62	1,62	0	0,00	0,00	0,00	4,9	0,19	1,62	1,62
22	Oyoco	1,4	0,02	0,17	0,17	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,02	0,17	0,17
23	Pandala	0,7	0,01	0,13	0,13	0	0,00	0,00	0,00	0,7	0,01	0,13	0,13
24	Pelotillo	5,6	0,19	1,84	1,84	0	0,00	0,00	0,00	5,6	0,19	1,84	1,84
25	Pino colombiano	2,8	0,12	1,28	1,28	0	0,00	0,00	0,00	2,8	0,12	1,28	1,28
26	Pumamaque	18	0,50	4,25	4,25	0	0,00	0,00	0,00	18	0,50	4,25	4,25
27	Rayo	1,4	0,07	0,66	0,66	0	0,00	0,00	0,00	1,4	0,07	0,66	0,66
28	Tinto	30	0,77	6,36	6,36	1	0,09	1,05	1,05	31	0,86	7,40	7,40
	SUMAS	386	12,21	110,64	110,64	40	9,12	109,42	109,42	426	21,33	220,06	220,06

No = Número de árboles

A.B. = Área Basal en Metros cuadrados

VOL COMER= Volumen comercial en metros cúbicos.

VOL TOTAL= Volumen total en metros cúbicos.

4.3. CORTA ANUAL PERMISIBLE Y CAPACIDAD DINAMICA DEL BOSQUE.

En este aspecto y con base en la guía técnica, obtenemos los siguientes datos:

Ac = S / CC

En donde:

Escaneado con CamScanner

Ac: área del cuartel de corta anual, en hectáreas
S: área de Unidad de Manejo Forestal, en hectáreas.
CC: ciclo de corta en años.

En el presente predio entonces nuestros valores serían:

Ac = 20 / 20

Ac = 1.

El volumen a aprovechar en el cuartel (posibilidad de volumen) durante el primer ciclo de corta se obtiene conociendo el volumen por hectárea de las especies autorizadas para aprovechamiento a partir del diámetro mínimo de corta (DMC), el cual se ha obtenido con el inventario. De esta manera:[89]

Vc = V (ha) x Ac

En donde,
Vc: volumen del cuartel, en m^3
V (ha): volumen por ha. A partir del diámetro mínimo, en m^3
Ac: área del cuartel en corta anual, en ha.

Para nuestro caso, entonces tendríamos los siguientes valores:

Vc = 314.37 m^3 x 1 Ha.

Vc = 314.37 m^3/ Ha.

La posibilidad en área con control de volumen permite el recorrido de la UMF durante el tiempo fijado para la realización de las cortas de aprovechamiento y las operaciones culturales (tratamientos) que se requieren en cada cuartel.[90]

Es indispensable controlar periódicamente la aplicación del manejo y si es el caso, proceder a los reajustes de la posibilidad que sean necesarios, comparando los resultados del inventario y el volumen efectivamente obtenido como posibilidad.[91]

A partir del segundo ciclo de corta, la posibilidad se obtendrá como resultado del crecimiento medio anual en volumen por hectárea de la masa remanente en el cuartel luego de la corta.[92]

Para nuestro caso tendríamos los siguientes valores:

Área de la UOF: 20 Hectáreas.

---

[89] Ibid
[90] Ibid
[91] Ibid
[92] Ibid

Escaneado con CamScanner

Crecimiento medio anual en volumen por hectárea: 1,5 m^3

Ciclo de corta: 20 años.

Área del cuartel de corta anual = 20/20 = 1 hectárea.

Posibilidad volumétrica del cuartel = 1,5 * 20 * 1 = 30 m^3

El volumen de 30 m^3 corresponde al crecimiento acumulado en el cuartel durante el ciclo de corta y es también crecimiento anual de la UOF:

Área de la UOF: 20 hectáreas.

Crecimiento volumétrico de la UOF: 20 * 1,5 = 30 m^3

Lo anterior significa que el cuartel de corta permite aprovechar anualmente el crecimiento de la UOF entera.

4.4. LABORES DE APROVECHAMIENTO.

Para el presente aprovechamiento forestal, se realizarán las siguientes labores de aprovechamiento, obedeciendo a las prácticas de extracción de impacto reducido (EIR):

4.4.1 Marcación de árboles cosechables. Previamente a la corta, y con base en los resultados del inventario 100%, se marcarán como cortables, con pintura de color llamativo, todos los individuos que reúnan las siguientes características:

- DAP mayor a 80 cm, por tratarse de especimenes que, muy probablemente, están entrando o han entrado a la fase de senectud fisiológica, de modo que su productividad está en declive.
- Árboles con daños en la copa o deformaciones en el tronco (no enfermo ni hueco).
- El porcentaje que garantice un equilibrio en las clases diamétricas de árboles comerciales de las categorías de diámetro a partir de la clase diamétrica I.

4.4.2 Liberación de lianas precorta. Se cortan las lianas de cada árbol que se vaya a talar, pues se hallan interconectadas con árboles vecinos que, en su caída, potencializan daños mecánicos a las poblaciones de árboles de futura cosecha. Además, la corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.3 Corta dirigida. Esta técnica es clave dentro de la E.I.R. ya que permite proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque y evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y agrietamientos en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

Escaneado con CamScanner

La mejora de la técnica de apeo, introduciendo la técnica de la corta dirigida permite presupuestar una disminución sensible de los daños a la vegetación circunvecina al árbol a derribar, así como la disminución de la afectación al tronco del mismo, debidos a daños mecánicos sufridos en su caída. De este modo, el menor daño al bosque remanente genera un impacto benéfico significativo sobre la población forestal residual tal como árboles para futuras cosechas y semilleros, regeneración natural de fustales deseables y control del tamaño de claros abiertos en el ecosistema.

Se capacitarán las personas que realicen esta labor en las prácticas de volteo, troceo, desrrame y repique de residuos. Para esto es importante el uso de una máquina: ergonómica, liviana, potente y veloz, de espada corta; que cumpla con las especificaciones de seguridad.

4.4.4 Acopio de las trozas. Se hará uso de la tracción animal y/o humana, para arrastre de trozas a distancias hasta de 60 m con ángulo de elevación para minimizar el impacto sobre el suelo.

4.4.5 Aserrado en bosque. Se emplearán solamente el hacha y eventualmente la motosierra a gasolina cuando sea estrictamente necesario.

Dichos equipos serán empleados para realizar la transformación primaria, reduciendo el desperdicio por cortes y obteniendo productos (madera rolliza) de buena calidad.

4.4.6 Transporte menor. El transporte de la madera rolliza se realizará al borde de vía carreteable se continuará haciendo con el sistema tradicional de arrieria (fuerza animal). Se estima para la distancia promedia establecida en el PMF, un número mínimo de 3 viajes diarios por animal, con un promedio de 0,5 m^3 por día; este número puede variar con la distancia y las condiciones del terreno. De acuerdo a lo anterior.

4.4.7 Productos a Extraer. Se obtendrá madera rolliza de 1,5 m de longitud, principalmente.

4.4.8. Destino De Los Productos, Medios De Transporte. Los productos obtenidos en el aprovechamiento (maderas rolliza) se destinará a la producción de cal y ladrillo en el municipio de San Francisco.

Los productos primarios serán transportados desde los centros de acopio en las áreas de aprovechamiento, hasta las industrias de cal y ladrillo.

4.4.9 Seguridad Industrial: El personal que laborará en cada una de las operaciones relacionadas con el aprovechamiento recibirá la capacitación necesaria para el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad industrial. De igual manera, el personal estará amparado bajo la normatividad legal laboral colombiana.

4.4.10 Consideraciones Ambientales En El Aprovechamiento Forestal: En el aprovechamiento forestal los mayores impactos negativos son causados por las actividades relacionadas con la construcción de vías de acceso para el transporte mayor, caminos de desembosque o transporte menor, labores de apeo de los árboles, y arrastre de las trozas. El sistema contempla las siguientes acciones de mitigación de impactos:

Escaneado con CamScanner

4.4.10.1 Vías de acceso (transporte mayor): Para el aprovechamiento forestal de los predios objeto del presente PMF, se utilizará la red vial existente, realizando un adecuado mantenimiento.
En los períodos de intensidad de lluvias se disminuirá el flujo de camiones, evitando así daños que dan origen a procesos de erosión y que aumentan los costos de mantenimiento de las vías.

4.4.10.2 Vías de desembosque (acarreo): El desembosque de la madera aserrada se hará utilizando mulas o caballos.

- Distancia máxima de acarreo: 1.000 m.
- Trazado y adecuación manual de vías evitando drenajes naturales y terrenos anegadizos.
- En tramos difíciles por condiciones de drenajes se hará empalancado de madera para el paso de la mula

4.4.10.3 Labores de apeo de los árboles: Para hacer el aprovechamiento paralelamente, a nivel piloto, se realizarán las siguientes labores en la fase de apeo:

4.4.10.3.1 Marcación de árboles: los árboles aprovechables, serán previamente marcados con pintura llamativa.

4.4.10.3.2 Corta preliminar de lianas: Para evitar daños durante las labores de apeo, puesto que algunos árboles se encuentran interconectados con árboles vecinos y sufren daños en sus copas y ramas. La corta de lianas mejora la seguridad del personal que trabaja en labores de apeo ya que se puede controlar la caída del árbol.

4.4.10.3.3 Tala dirigida: Con el objeto de proteger los árboles semilleros y/o de cosecha futura, impidiendo la unión de copas, reduciendo el tamaño de los claros en el bosque, evitando que el tronco caiga sobre otro ocasionando hendiduras y rajaduras en la madera aumentando el desperdicio, planeando la caída en dirección a los puntos de más fácil desembosque.

Con el anterior sistema resulta un bajo nivel de desperdicios de la transformación primaria en el bosque, lo cual de por sí resulta en un impacto significativamente inferior al causado por el sistema actual empleado en la zona.

4.4.11 Arrastre de trozas: Ubicación de los sitios de acopio de la madera a distancias aproximadas de 1000 m. Arrastre de las trozas a distancias máximas de 60 m. Este arrastre se hará utilizando la tracción animal y/o humana

4.4.12 Respeto de las zonas de bosques de protección: Las zonas de bosques protectores de cuerpos de aguas de acuerdo a la topografía detallada del predio levantada mediante la aplicación de la metodología de levantamiento topográfico como se observan en los respectivos mapogramas, nichos de fauna y suelos vulnerables, caracterizados en el ítem de descripción general, deben ser respetadas, no hacer talas ni arrojar residuos sólidos ni líquidos. Lo cual será monitoreado por el usuario, además de los controles de Ley correspondientes a la Autoridad Ambiental.

Escaneado con CamScanner

La delimitación de áreas de rastrojo y bosque secundario georreferenciadas y presentadas en cartografía anexa serán manejadas mediante la implementación de practicas silviculturales y serán objeto de protección e investigación.

4.5. MANEJO SOSTENIBLE Y TRATAMIENTO SILVICULTURAL

4.5.1 Conceptos generales. Una vez realizada la primera cosecha de madera se originará un bosque remanente cuya condición ecológica y silvicultural requiere ser recuperada, en términos de lograr su rápida reconstrucción sucesional y alcanzar favorables tasas de productividad biológica y económica. De esta manera, se mantiene un ecosistema forestal sano y productivo que contribuya a la sostenibilidad del manejo forestal.

La herramienta fundamental para el anterior propósito es la Silvicultura. La aplicación del manejo silvicultural postcosecha del bosque estará orientada principalmente a la asistencia y conducción de la regeneración natural, con énfasis en las especies de interés económico, con el fin de permitir la existencia de poblaciones suficientes de las mismas, tanto en calidad como en cantidad; de manera tal que puedan ser cosechadas nuevamente de un modo persistente a través de intervenciones técnicas. Además, se busca acortar significativamente el proceso natural de recuperación y orientar el bosque a metas de producción prefijadas.

El manejo silvicultural será postcosecha y deberá realizarse siguiendo los lineamientos técnicos, económicos y sociales establecidos en un Plan de Manejo Silvicultural (PMS) realizado a propósito, que estará enfocado a las especies arbóreas maderables de interés de las comunidades locales. Pero, es evidente que, cuando existan otras alternativas económicamente viables, se podrá plantear y proponer un plan de manejo para otros productos, por ejemplo para la obtención de frutos silvestres, flores y follajes o de plantas ornamentales.

4.5.2 La dinámica sucesional postaprovechamiento del bosque. Esta dinámica se entiende a través de la silvigénesis, que es el proceso mediante el cual se reconstruye naturalmente el bosque. Inmediatamente después del aprovechamiento, se iniciará la colonización de los claros inducidos por las intervenciones, por parte de especies pioneras y algunas herbáceas, que durante los primeros 3 a 10 años alcanzan su auge presentando la mayor abundancia y frecuencia; al final de este ciclo aparecen especies heliófitas durables típicas de estos bosques, cuyo esplendor de regeneración en los claros va desde los años 7 u 8 de sucesión, hasta el año 20, (estimado). Paralelamente con el auge y dominancia de estas heliófitas durables empieza a tomar importancia ecológica la regeneración de brinzales y latizales de las especies esciófitas parciales, y otras más. Cuando la competencia entre, las heliófitas durables se ha acentuado y su población ha perdido la importancia ecológica inicial, entonces empieza el auge de la regeneración temprana de las especies esciófitas parciales y totales, con abundancia de latizales establecidos y fustales 1A (10 a 15 cm de DAP) de las mismas, es decir una población de especies típicas del clímax en inicio de maduración y consolidándose como las de mayor importancia ecológica dentro del bosque de terrazas bajo manejo.

Escaneado con CamScanner

Con los anteriores sucesos, en un período estimado de 10 a 15 años se espera tener un ecosistema forestal constituido por dos conjuntos de poblaciones de diferente edad y estructura: un primer conjunto lo conforman los árboles remanentes del aprovechamiento (brinzales, latizales y fustales de todas las especies) y el cual es de naturaleza marcadamente disetánea, el segundo conjunto proveniente de la regeneración originada como consecuencia de la repoblación después del aprovechamiento a realizar a partir del presente PMF.

En este momento, sin haber realizado la cosecha y sin conocer la reacción inicial del bosque ante la intervención no es viable ni útil planificar un manejo silvicultural. El Plan de Manejo Silvicultural será formulado y aplicado al terminarse el aprovechamiento, cada unidad de corta y tiene cuatro propósitos específicos:

Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a 5 cm de DAP, de las especies de interés comercial para el usuario.

Proteger la regeneración de brinzales y latizales de dichas especies, ya existentes en el momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen su desarrollo.

Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para constituir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo.

Mantener las condiciones de funcionamiento del ecosistema o, por lo menos, minimizar su alteración.

4.5.3 La formulación y aplicación del plan de manejo silvicultural.

4.5.3.1 El Diagnóstico de la regeneración natural

El primer paso para formular el Plan Silvicultural consiste en realizar el DIAGNÓSTICO DE LA REGENERACIÓN NATURAL, con el fin de obtener información sobre su potencial cualitativo y cuantitativo. Con sus resultados se toman las decisiones de tipo de tratamiento y prácticas silviculturales necesarias, con el objetivo de favorecer el establecimiento, el desarrollo y la conducción de la población forestal deseable. A partir de estos tratamientos se va construyendo con el tiempo un sistema silvicultural, mediante la investigación, experimentación y consolidación del PMS que, igualmente, será ajustado hasta obtener un Sistema Silvicultural válido para el bosque objeto del Manejo Forestal.

Algunos de sus objetivos particulares son:

- Evaluar el potencial cualitativo y cuantitativo de la regeneración natural existente, especialmente de las especies objeto del manejo silvícola.
- Caracterizar la estructura y la composición de la regeneración de las especies objeto de dicho manejo.

Escaneado con CamScanner

- Estimar la disponibilidad de energía para los mejores árboles de la regeneración de especies comerciales.

- Determinar necesidad e intensidad de tratamientos silviculturales y planificar las intervenciones correspondientes.

4.5.3.2 Diseño e intensidad del muestreo. Los resultados del inventario forestal comercial realizado para este Plan de Manejo Forestal (PMF) mostraron que la población deseable dominante es la de fustales, por lo tanto, se ha decidido que el inventario más conveniente es el ML 1/2; para el cual se emplean unidades o parcelas de 10 x 10 m dispuestas en fajas de longitud variable, según el diseño estadístico utilizado. Para este PMS se empleará una Intensidad del 0,5%.

Se diseñará un Muestreo Sistémico en Fajas, que garantice una óptima representatividad del ecosistema

4.5.3.3 Grupos de especies. Debido a que la comunidad aprovecha todas las especies forestales no existirá clasificación de especies, pero se tendrá en cuenta aquellas de alta incidencia las que obedezcan a especies en vía de extinción como el cedro negro, granadillo, etc. Esto permite priorizar a las poblaciones objeto del manejo silvicultural y hacer más eficientes los tratamientos silviculturales y sus resultados.

4.5.3.4 Variables diagnósticas. De acuerdo con la metodología de Malaya, se emplearán, medirán, anotarán, cuantificarán y analizarán seis variables: Posición de Copa, Calidad de Copa, Competencia de Copas, Índice de Existencias, Presencia de Palmas y Presencia de Lianas. Para su análisis se cuenta con una escala de calificación que unida a su frecuencia en líderes y sustitutos orientará sobre conclusiones para la formulación de tratamientos silviculturales.

4.5.3.5 Población a muestrear. De acuerdo con la metodología correspondiente, se medirán en cada parcela todos fustales y se anotarán las variables diagnósticas para el líder y el sustituto de especies deseables.

4.5.3.6 Resultados. Disponiendo de los resultados del Diagnóstico de la regeneración natural y del análisis de la vegetación se tendrán bases reales y confiables para delinear el Plan de Manejo Silvicultural acorde con las condiciones y el estado actual del bosque; componente que implementado con un buen manejo de los componentes económico, administrativo y social deberá conducir al logro de los objetivos específicos del manejo.

La intensidad, periodicidad, programación y costos de realizar los tratamientos silviculturales, en particular, y de desarrollar el plan de manejo, en general, varían de acuerdo con las condiciones físicas y biológicas del rodal objeto del plan, así como de las circunstancias sociales, económicas y legales de la región de San Francisco., en particular.

Por último, resulta importante anotar que cada vez que se coseche este bosque, en cada ciclo de corta, será necesario realizar un nuevo Plan de Manejo Silvicultural. Aquí se presenta el PMS para la primera intervención al bosque, correspondiente a la primera unidad de corta anual.

Escaneado con CamScanner

5. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

5.1. AMENAZAS ANTRÓPICAS.

Las amenazas debidas a la intervención humana por actividades socioeconómicas, actividades sobre la cobertura vegetal y usos del suelo, en la sub región de San Francisco, se centran en la deforestación. Este Plan de Manejo Forestal sostenible incluye objetivos tendientes precisamente a prevenir actividades que originen amenazas de este tipo.

5.2. PRESIÓN SOBRE LA TIERRA.

En la actualidad, predominan las fincas campesinas dentro de las cuales se ejercen actividades agrícolas con cultivos de pancoger, extensiones de pasto para el ejercicio de ganadería extensiva, áreas extensas de rastrojo y montaña o bosques naturales donde se realizan actividades de extracción de madera con destino al comercio local.

Las fincas campesinas tienen extensiones que en promedio oscilan entre las 10 y 100 hectáreas sobre las cuales sus habitantes acreditan en pocos casos la propiedad a través de escritura pública, en general el propietario demuestra su tenencia a través de un documento de compraventa o su posesión a través de los años de permanencia en la zona. De manera corriente, el cabeza de familia, quien tiene el dominio del predio, entrega como herencia, porciones de la finca a sus descendientes, subdividiéndola en secciones sobre las cuales se replica el modelo productivo predominante en proporciones menores.

Debido a la falta de legalización de los documentos de propiedad por parte de los habitantes de las fincas surgen algunos conflictos relacionados generalmente con linderos que delimitan las extensiones de bosque y corresponden a cada uno de los vecinos. Aunque estas situaciones no redundan en rupturas sociales definitivas, al interior de las comunidades se presentan fisuras que no permiten la convivencia tranquila entre sus habitantes. Igualmente dichas situaciones podrían implicar obstáculos a la ejecución de propuestas productivas en las cuales se requiere del trabajo mancomunado de todos sus habitantes.

5.3. IMPACTOS AMBIENTALES

El aprovechamiento forestal dendroenergético por extracción manual, generará una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales. El Proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación y la cualificación de las interacciones Proyecto-Medio Ambiente, de manera tal, que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales (positivas o negativas) debidas a la ejecución del mismo.

Con el fin de aplicar una metodología de fácil manejo y comprensión, la cual permitiera manejar la información de impactos tanto para las actividades del Proyecto y su incidencia

Escaneado con CamScanner

en los componentes del ecosistema como un todo; y después de conocer cuales serán las variables más afectadas por el mismo, se implementó un proceso de identificación de impactos cualitativo en el cual se describe tanto el impacto como el elemento que resultará afectado.

En el aprovechamiento forestal se ejecutan algunas actividades que pueden producir impactos (ASPI), entre las cuales están:

1. construcción de caminos
2. tala, tumba, corta y trozado
3. arrastre y transporte de trozas
4. adecuación de sitios de acopio

En estas actividades se identificaron que hay variables ambientales que son susceptibles de recibir impacto, entre los componentes más vulnerables están el suelo, el paisaje, fauna, el agua, la vegetación y el económico.

A partir de esta identificación se puede mencionar que la mayoría de impactos son de carácter negativo, sin embargo las actividades que causan mayor impacto tanto al bosque como al suelo son la corta, el arrastre y transporte de trozas y la construcción de caminos.

Los principales aspectos que repercuten en forma negativa sobre el ecosistema de la región y afectan el total de las variables bióticas, físicas y socioeconómicas incluyen: La pérdida de la cobertura vegetal e incidencia en la regeneración natural, la afectación de la fauna en general, alteración en la cadena trófica, del nicho ecológico, la calidad de aguas por transporte de sedimentos, cambio del uso del suelo, compactación y los procesos erosivos, además de modificar las condiciones del paisaje, por la acción del hombre tanto en las labores de beneficio y desarrollo del aprovechamiento forestal, como por las labores independientes de esta actividad.

Los impactos directos sobre la calidad del agua se producen localmente en la etapa constructiva de las mismas, por actividades que generen volúmenes de material sólido, el cual en gran parte es transportado hasta los drenajes, o donde las actividades del proyecto entren en contacto directo con el agua o se realice una intervención directa.

Desde el punto de vista socioeconómico, la actividad de aprovechamiento, puede considerarse como la actividad más significante. La mayoría de las sub-actividades requieren de mano de obra no calificada que puede ser suministrada por los sectores beneficiarios del proyecto. Esa acción generará un número de empleos indirectos, ocasionando un incremento en los ingresos familiares.

Las operaciones de aprovechamiento deben garantizar la rápida recuperación del bosque a su estado anterior o a algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y ambientales.

El área está constituida por colinas y escarpes denudacionales con pendientes que varían dependiendo de la disección del paisaje entre 30 y sobre 65%; teniendo en cuenta la identificación y evaluación de impactos ambientales, se determino que la cobertura de bosque primario se ve interrumpida por páramos zonales por lo que es necesario

Escaneado con CamScanner

designarla como zona apta de protección, moderadamente apta para la conservación de humedales y actividades de ecoturismo, marginalmente apta para restauración e instalación de actividades agroforestales y no apta para la minería, ganadería y agricultura.

Las medidas de prevención en el aprovechamiento forestal dendroenergético, tienen como objetivo fundamental:

- Impedir el desarrollo de procesos erosivos (erosión superficial y remociones masales) en el área de estudio y como resultado de las actividades de aprovechamiento forestal.

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste y/o potenciar la regeneración del mismo.

- Conservar árboles semilleros de las especies aprovechadas dentro del área para realizar resiembras y potenciar su desarrollo a través de los procesos de regeneración natural, tales como: Guandera, Mate, Amarillo, Arrayan, Arrayanillo, Cancho, Canelo, Canelon, Cascarillo, Crespo, Cucharo, Encino, Granicillo, Guandera, Manzano, Morochillo, Motilon, Pavo, Pepepava, Pino colombiano, Pumamaque, Rosa, Tinto.

- Enriquecimientos con las especies forestales endémicas.

- Aplicar prácticas técnicas silviculturales y de aprovechamiento.

- Definir métodos de transporte adecuados para cada área.

5.3.1 Medidas de compensación:

- Cubrimiento de áreas expuestas

- Mantener el suelo con cobertura vegetal viva o con residuos orgánicos para controlar la perdida de éste.

- Potenciar la regeneración natural del área.

- Recuperación o establecimiento de nuevas zonas de vegetación natural (reforestación, enriquecimiento florístico)

- Establecimiento de métodos de ordenación y aprovechamiento racional de la cobertura vegetal.

5.3.2 Caracterización del proyecto - acciones susceptibles de producir impacto (ASPI).

CUADRO 30. Diagrama de Entradas -Procesos –Salidas

Escaneado con CamScanner

ENTRADAS/MATERIAS PRIMAS / DEMANDAS	PROCESO	SALIDAS/RESIDUOS/EFLUENTES/PRODUCTOS
Masa boscosa	Construcción de caminos	Perdida de la cobertura vegetal, procesos de erosión.
	Tala, tumba, corta y trozado	Desprotección del suelo, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo (compactación y erosión).
Suelo	Arrastre y transporte de trozas	Compactación y erosión del suelo, afectación a la regeneración natural
	Adecuación de patios de acopio	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, disminución de la cobertura vegetal.

ASPI	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción de caminos	Para la extracción de leña se hacen caminos empalancados o cubiertos de cerbatana de 2m aprox.	Perdida de la cobertura vegetal, principalmente de la regeneración natural y alteraciones al suelo.
Tala, tumba, corta y trozado	Se realiza limpieza a los árboles que están listos para aprovechamiento.	Perdida de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas al suelo, alteración del habitad de especies faunísticas y perdida de biodiversidad.
Arrastre y transporte de trozas	Listas las trozas se procede a transportarlas al centro de acopio.	Compactación al suelo y alteración de la regeneración natural.
Adecuación de patios de acopio	Antes de iniciar con la corta de los árboles se ubica en el terreno un centro de acopio cerca del sitio donde se valla a movilizar la leña.	Perdidas de la cobertura vegetal, alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Escaneado con CamScanner

5.3.3 Caracterización del ambiente - acciones susceptibles de recibir impactos (FARI)

1. Determinar los componentes ambientales que pueden ser afectados por el proyecto

Fase	Acciones del proyecto (ASPI)	Componentes del ambiente	FÍSICO					BIÓTICO			SOCIAL			
			Geomorfología	Suelo	Agua	Aire	Paisaje	Vegetación	Fauna terrestre	Biota acuática	Económico	Demográfico	Cultural	Político
	Construcción de caminos		X	x			x	x			X	X		
	Tala, tumba, corta y trozado		x	x	x	x	x	x	x		X	X		
	Adecuación de patios de acopio		x	x			x	x			X	X		
	Arrastre y transporte de trozas			x	x		x	x			X	X		

2. Determinar factores ambientales suceptibles de recibir impacto (FARI)

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR (FARI)	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
	Geomorfología			
	Suelo	Erosión	Perdida del suelo	Ton/m3
		Fertilidad	Contenido de nutrientes	Ppm
		Usos del suelo	Capacidad agropecuaria	Adimensional (%)
		Suelos desnudos	Arrastre de materiales	ppm
	Agua	Escasez	Disminución de caudal	Lt/seg
	Aire	ruido	Nivel sonoro	descibeles
	Paisaje	Calidad visual		
Biótico	Vegetación terrestre	Cobertura vegetal	Superficie cubierta	Has
		Regeneración natural	Nº de individuos por sp	Unidad
	Fauna terrestre	Población	Nº de individuos por sp	Unidad
Social	Económico	Nivel ingresos	Ingreso mensual	%
	Demográfico	Nivel de empleo	Tasa de empleo	%

Escaneado con CamScanner

5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MATRIZ DE LEOPOLD

Acciones del proyecto (ASPI)	Factor ambiental	SUELO			VEGET.		*PJE	*ECON	FAUNA		AGUA	#		X	
		Cambio del uso del suelo	Alteración en la estructura y textura del suelo	Suelos desnudos	Disminución de la cobertura vegetal	Regeneración natural	Calidad visual	Nivel de empleo	Alteración de la cadena trófica	Perdida del nicho ecológico	Calidad del agua	+	-	+	-
Construcción de caminos		-4/3	-3/3	-3/1	-4/3	-4/3	-2/1	+3/3	-2/2	-4/2		1	8	+3/3	-3/2
Tala, tumba, corta y trozado		-8/6	-9/7	-9/7	-9/9	-9/9	-9/9	+6/7	-4/3	-8/7		1	8	+6/7	-8/7
Arrastre y transporte de trozas		-5/4	-8/5	-2/1	-4/2	-5/3	-5/3	+6/4				1	6	+6/4	-5/3
Adecuación de patios de acopio		-3/2	-5/3	-4/2	-5/3	-3/2	-4/2	+4/2	-2/1	-2/2		1	8	+4/2	-4/2
NÙMERO	+	0	0	0	0	0	0	4	0	0					
	-	4	4	4	4	4	4	0	3	3					
PROMEDIO	+	0	0	0	0	0	0	+5/4	0	0					
	-	-5/4	-6/5	-5/3	-6/4	-5/4	-5/4	0	-3/2	-5/4					

Escaneado con CamScanner

5.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA REDUCIR EL IMPACTO EN EL MANEJO.

El aprovechamiento forestal sostenible se logra con la aplicación de estrategias adecuadas en el momento de efectuar las actividades de extracción y a través la ejecución de algunas medidas correctivas encaminadas a igualar o mejorar las condiciones en que se encontró el bosque a la hora de ser intervenido. Para cumplir con tales fines, el aprovechamiento se realizará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones además de las establecidas en los capítulos anteriores del presente documento, para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación en el afán de proporcionar mínimos impactos negativos al bosque:

La adecuación de caminos de aprovechamiento, se deben empalancar en el predio en el caso de ser utilizados. En este tipo de acciones sobre los caminos es de suma importancia utilizar los desperdicios finales del aprovechamiento de árboles apeados para comercializar. Una vez concluidas las labores de madereo, en los caminos secundarios o laterales al sitio de aprovechamiento, se retirará el material de empalancado y será remplazado con material vegetal de la regeneración natural y procurando que queden dentro del área de influencia de las fajas de enriquecimiento del bosque

El aprovechamiento se realizará solamente sobre los individuos y las especies aprobadas en la resolución aprobatoria del plan de manejo, y en los volúmenes establecidos para cada una utilizando técnicas de tala dirigida para minimizar impactos sobre el suelo, la regeneración natural y evitar daños mecánicos en individuos de clases diamétricas aprovechables y menores a 10 centímetros. Esto con el fin de garantizar la capacidad de recuperación del bosque. Para garantizar el aprovechamiento de los arboles autorizados o permisionados.

No efectuar aprovechamiento forestal en aquellas áreas estratégicas ecológicamente de acuerdo a la caracterización realizada ni árboles que por efectos de fructificación sean objeto de alimentación o procreación de la fauna silvestre.

Respetar los árboles semilleros previamente marcados en el área objeto de aprovechamiento.

El respeto por la conservación de las zonas cercanas (30 mts a la redonda) de los cuerpos de agua como labor primordial para proteger el recurso en cada uno de los predios.

Escaneado con CamScanner

6. CONSIDERACIONES SOCIALES

6.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El aprovechamiento forestal, que se realizará en los bosques de la Asociación de aserradores, carboneros y leñadores "ASECARLEÑA", es importante para los habitantes de esta vereda puesto que con base en sus estatutos establece los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo regional, económico, ambiental, agropecuario para el bienestar social de la comunidad.
- Prestar los servicios que requieran opta la producción de aprovechamiento de los recursos naturales humanos.
- Mejorar el ingreso de los asociados a través de un mercado regional y nacional.
- Velar por que sus asociados mantengan una conciencia clara de sus deberes y derechos con la activa participación de todos.
- Para cumplir con los objetivos de la Asociación podrá estimular, establecer y mantener relaciones con otras entidades publicas o privadas con o sin animo de lucro que se identifiquen o sean afines con los objetivos que se persiguen.
- Desarrollar otras actividades conexas a los fines que persigue la Asociación.
- Trabajar por el engrandecimiento de la Asociación.

Por otra parte, porque permite restablecer el tejido social de la comunidad que, por causa de prácticas no sostenibles, venía deteriorándose a causa de los conflictos generados por su expansión. Así mismo, el bosque y la madera, manejados de conformidad con técnicas, sistemas y procedimientos de bajo impacto, se convierten en una alternativa sostenible que proporcionará beneficios sociales, económicos y ambientales a las actuales y futuras generaciones. Además, es una actividad que permitirá generar ocupación productiva a los habitantes locales, tecnificando su trabajo y permitiéndole el acceso seguro a la transformación de los productos y a su comercialización.

El aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, desde el punto de vista social, permitirá la cohesión de las comunidades locales alrededor de la generación de nuevas alternativas productivas con posibilidades sostenibles de generación de ingresos y ocupación para sus habitantes. Con ello permitirá elevar las condiciones y calidad de vida en términos de educación, salud y vivienda.

Las experiencias logradas alrededor del aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, por parte de las comunidades locales, permitirán afianzar y fortalecer lazos de convivencia y solidaridad social, importantes para restablecer el tejido social local y regional.

En la actualidad la principal forma de organización existente en la vereda es la Junta de Acción Comunal. A través de esta forma de organización se adelantan acciones estatales y programas y proyectos de beneficio social y de mejoramiento de sus actividades productivas. Igualmente, existen espacios para propiciar la participación de las comunidades y lograr consensos alrededor de planes y proyectos.

Escaneado con CamScanner