

Radicado: R 2018009556 Telefono 3 20 33 77

Al contestar favor citar este numero

Fecha. 2018/06/28 9.19 AM

CARLOS MARIO BETANCUR ARIAS



FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO



INFORME INVENTARIO FORESTAL PROYECTO LA GLORIA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SAN ANGEL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA

Plantaciones de *Tectona grandis* Linn f.

Por:

GESTIÓN AMBIENTAL Y FORESTAL S.A.S

GESAMFOR S.A.S.

Nit. 900838056-4

Junio de 2018

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVO GENERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. GENERALIDADES.....	5
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE.....	5
3.2. UBICACIÓN E INFORMACIÓN DEL PROYECTO FORESTAL	6
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
4.1. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS TEMPORALES	7
4.2. VARIABLES DE ESTUDIO.....	9
4.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	10
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	11
5.1. NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA.....	11
5.1.1. Número de individuos por categoría fenotípica:	12
5.2. ÁREA BASAL POR HECTÁREA E ÍNDICE DE DENSIDAD DE RODAL	14
5.3. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR RODAL.....	15
5.4. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR CATEGORÍA FENOTÍPICA DE ÁRBOL ...	16
5.4.1. Estimación de volumen promedio para los rodales con entresaca total.....	17
5.5. PATRIMONIO NETO DEL PROYECTO	18
6. RESULTADOS CONSOLIDADOS	19
7. DIAGNOSTICO ESTADO GENERAL DE LAS PLANTACIONES	21
8. CONSIDERACIONES IMPORTANTES.....	21
9. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	23
10. ANEXOS	26
10.1. Información digital	26
10.2. Planos de las áreas inventariadas.....	27

1. INTRODUCCIÓN

El Inventario Forestal es el procedimiento mediante el cual se puede obtener información necesaria para conocer de manera confiable características cualitativas y cuantitativas de las plantaciones forestales, tales como, densidad, volumen y tipo de árboles presentes en la masa forestal, entre otras. En este sentido, el Inventario Forestal se constituye en una herramienta útil para todo reforestador, que permite generar información fundamental para la toma de decisiones técnicas, económicas y financieras de cualquier proyecto forestal.

FINAGRO realizó entre 2004 y 2006 algunas inversiones a través del esquema de cuentas en participación, en plantaciones forestales comerciales en los departamentos de Cesar y Magdalena, y a la fecha está interesado en determinar la existencia maderable actual de los proyectos de Teca para definir los parámetros de negociación con posibles interesados en los vuelos forestales, así como evaluar las mejores alternativas de liquidación y terminación de inversiones; para esto se requiere la actualización de los inventarios forestales en las plantaciones, de manera que se establezcan los parámetros de calidad y volúmenes de plantación que se negociarán.

GESAMFOR S.A.S. se permite presentar en este documento el Informe del Inventario forestal realizado al Proyecto La Gloria localizado en el municipio de San Angel, departamento de Magdalena, en el cual se estiman las existencias maderables por lote inventariado (volumen total sin corteza en m³/ha y en m³ totales) estableciendo la calidad de la masa forestal expresada en el tipo de árboles encontrados y clasificados como 1, 2 y 3, lo cual refleja la calidad de la madera aprovechable en el Proyecto. Finalmente se presenta un diagnóstico del estado general de las plantaciones de *Tectona grandis* Linn f.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario forestal en el Proyecto La Gloria, ubicado en el Municipio de San Angel, departamento de Magdalena, que permita estimar las existencias maderables (volumen total y comercial sin corteza en m³/ha.) y el estado general de plantaciones de *Tectona grandis* Linn f.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener una base de datos que incorpore la información geográfica de las parcelas muestreadas, con los atributos dasométricos de las plantaciones inventariadas y la presentación gráfica de la información colectada (cartografía digital y física).
- Elaborar un informe que contenga la estimación de las existencias maderables por lote inventariado (volumen total sin corteza en m³/ha y en m³ totales) estableciendo la calidad de la masa forestal expresada en el tipo de árboles encontrados y clasificados como 1, 2 y 3, lo cual refleja la calidad de la madera aprovechable en el Proyecto, y finalmente un diagnóstico del estado general de las plantaciones de *Tectona grandis* Linn f.

3. GENERALIDADES

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE¹

Tectona grandis Linn f., es una especie latifoliada que pertenece a la familia Verbenaceae, es un árbol grande, deciduo, que puede alcanzar más de 50 m de altura y 2 m de diámetro en su lugar de origen. Es nativo del sureste asiático, Birmania, ahora Myanmar, Tailandia y de la India, Malasia, Java, Indochina, La República Democrática Popular Laos. En la zona de distribución natural, los bosques son de tipo monzónico, abarcando bosque seco tropical y bosque húmedo tropical.

La especie ha sido introducida en muchos países tropicales, incluyendo el sureste de Asia, Indonesia, Sri Lanka, Vietnam, Malasia, Islas Solaman, Costa de Marfil, Nigeria y Togo, África, también es muy común en Dominicana, Jamaica, Costa Rica, Cuba, Colombia, Venezuela, Haití, Puerto Rico, Ecuador, Guayana Francesa y México.

Debido a sus tasas de crecimiento bastante satisfactorias, y el rendimiento de la especie suficiente para su explotación comercial, actualmente la teca se sitúa hoy entre las cinco primeras especies de frondosas tropicales con más superficie plantada en el mundo. Se utiliza además para la repoblación forestal en programas técnicos de establecimiento de cercos vivos, para el control de la erosión, conservación de suelos y estabilización de taludes, y como combustible en forma de leña y carbón vegetal.

La madera de teca debido a su atractivo y durabilidad, es la madera tropical más solicitada, por sus excelentes características es considerada una de las más valiosas y apetecidas del mundo para el mercado específico de aplicaciones suntuarias como mueblería, componentes decorativos, construcciones navales, además gran de variedad usos: en puentes, durmientes de ferrocarril, muebles internos y externos, carpintería.

¹ Tomado de: Fonseca, W. (2004) Manual para productores de Teca (*Tectona grandis* L.f) en Costa Rica. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)

3.2. UBICACIÓN E INFORMACIÓN DEL PROYECTO FORESTAL

El Proyecto La Gloria se ubica en el municipio de San Angel, en el departamento de Magdalena, consiste actualmente en 331,39 hectáreas de plantaciones de Teca (*Tectona grandis* Linn f.) establecidas en el año 2006, distribuidas en diecisiete (17) lotes agrupados en dos sectores. En la Tabla 1 se presenta el listado de los lotes que conforman el proyecto con sus respectivas áreas efectivas las cuales fueron medidas por GESAMFOR en el primer trimestre de 2018 y validadas por FINAGRO.

Además, por encontrarse la actividad silvicultural de entresaca en ejecución durante la realización del Inventario, se relaciona el estado de los lotes con respecto a esta actividad.

Tabla 1. Lotes y áreas efectivas en el Proyecto La Gloria

Sector	LOTE	AREA EFECTIVA 2015 *(Ha)	Entresaca realizada al momento del Inventario
La Respuesta	310	42,69	No
	311	42,69	No
	312 ^a	21,83	No
	312B	12,7	No
	313	28,28	No
	323	3,68	No
Subtotal		151,88	
Las Virtudes	203	25,97	No
	209	38,02	Parcial
	205A	17,76	Si
	205B	0,9	Si
	206	11,63	Si
	207	13,85	Si
	208	17,9	Si
	215	4,79	Si
	502	26,33	Parcial
	503	9,09	Si
	504	13,28	Si
Subtotal		179,51	
TOTAL		331.39	

*Área efectiva medida por la Interventoría CONIF en el 2015

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en el Inventario Forestal estuvo enmarcada en los términos de referencia de FINAGRO para la contratación del Inventario. A continuación, se describen las principales actividades realizadas.

4.1. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS TEMPORALES

Se establecieron 2 parcelas temporales circulares por hectárea con un área de 500 m² cada una, en una distribución sistemática en una grilla regular sobre cartografía obtenida a partir de los tracks de áreas efectivas del Proyecto; estos tracks fueron generados por levantamiento topográfico satelital y suministrados por FINAGRO para la ejecución del presente Inventario. Las parcelas fueron ubicadas y numeradas de manera secuencial obedeciendo la continuidad espacial de los lotes que conforman el Proyecto (Ver Figura 1). En la Tabla 2 se listan los lotes que conforman el Proyecto con la cantidad de parcelas de muestreo establecidas en cada uno.

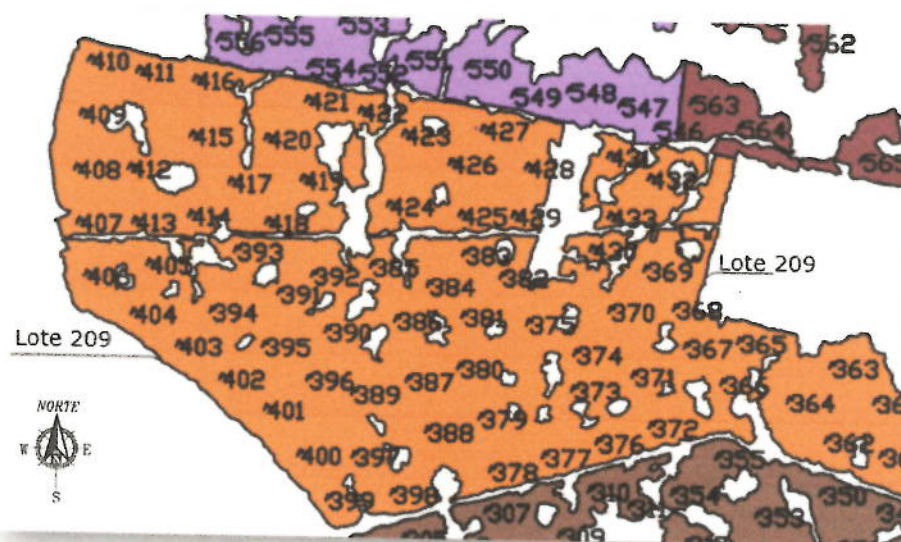


Figura 1. Ejemplo de la distribución sistemática de las parcelas de muestreo en el Proyecto La Gloria

Tabla 2. Lotes inventariados y parcelas de muestreo establecidas en cada uno

Sector	LOTE	PARCELAS ESTABLECIDAS
La Respuesta	310	85
	311	85
	312 ^a	44
	312B	25
	313	57
	323	7
Subtotal		303
Las Virtudes	203	52
	209	77
	205A	35
	205B	2
	206	23
	207	27
	208	36
	215	9
	502	53
	503	18
	504	27
Subtotal		359
TOTAL		663

El número de parcelas asignadas en los proyectos forestales surgen al considerar una fracción de muestreo de 10.0%. Aunque esta fracción muy probablemente puede asegurar la obtención de un error inferior a 15% de la media estimada con un nivel de confiabilidad del 95%, no es una garantía en sí misma del cumplimiento de la premisa anterior; en otras palabras, cuando se determina el número de parcelas del muestreo a partir de una fracción subjetivamente seleccionada, no es posible garantizar la obtención de un error inferior a un referente previamente definido. El error de muestreo resultante, función de la variabilidad de los rodales se estimó al final del inventario, teniendo en cuenta que este no superase el usualmente permitido.

Las parcelas se ubicaron en campo buscando sus coordenadas geográficas, para lo cual se emplearon receptores GPS de navegación (Garmin 64s).

Para establecer cada parcela se siguió el siguiente procedimiento:

Al ubicar el punto centro de la parcela se escogió el árbol de la plantación más cercano a este y se le realizó un anillo en pintura. A partir del árbol centro se irradió con una cuerda el radio de la parcela para determinar los árboles que se incluyen dentro de la misma, en este proceso los árboles incluidos se marcaron haciéndoles un punto con pintura.

Con la parcela delimitada y marcada se procedió a realizar la medición de variables dasométricas en cada uno de los árboles incluidos en la parcela, iniciando en el extremo noreste de la parcela y continuado por filas siguiendo un recorrido en zigzag hasta medir el último árbol.

4.2. VARIABLES DE ESTUDIO

La medición de parámetros dasométricos se realizó con base en algunos lineamientos del documento "*Normas para el establecimiento y medición de precosecha (PTP) en plantaciones forestales*" que incorpora los más altos estándares de medición forestal empleados nacionalmente.

En cada una de las parcelas se midieron las siguientes variables dasométricas:

a) **Diámetro a la altura del pecho (DAP)**. Medida tomada a 1,30m de altura sobre el nivel del suelo, la cual se realizó con cinta diamétrica, en todos los árboles de la parcela.

b) **Altura total de los arboles (HT)**. Es la distancia vertical entre el nivel del suelo y el extremo superior del árbol o ápice de la copa, la cual se midió en cada árbol usando hipsómetro.

c) **Tipo de árbol (T)**. El tipo de árbol hace referencia a características fenotípicas de los individuos arbóreos calificados desde el punto de vista comercial como árbol tipo 1, árbol tipo 2 y árbol tipo 3.

- **Árbol tipo 1**: es aquel árbol que por su arquitectura y rectitud en el fuste arroja dos trozas de tres metros cada una.

- **Árbol tipo 2**: árbol que por su arquitectura arroja una troza de tres metros que se toma o mide en el fuste a partir del primer metro desde el nivel del suelo.

- **Árbol tipo 3**: árbol que por su arquitectura no arroja ninguna troza de tres metros, por lo general son muy sinuosos, poco desarrollados, baja altura o bifurcados.

En los casos en donde en las parcelas de muestreo se encontraron árboles muertos, tanto caídos como en pie, estos fueron contabilizados como árboles muertos y no se les realizó la medición de las variables dasométricas antes mencionadas.

Para determinar con mayor certeza los árboles muertos en pie, se les realizó una incisión basal en el fuste a aquellos individuos que se observaban con secamiento descendente, contabilizando como muertos a los que no presentaron tejido vegetal vivo; de igual forma se contabilizaron como muertos los árboles caídos que presentaban proliferación de rebrotes.

Además, se realizó una descripción de las principales características de los rodales muestreados, estado fitosanitario, mantenimiento y manejo silvicultural, daños mecánicos u otras afectaciones. Registro fotográfico de procesos ejecutados y características de la plantación.

La captura de la información se realizó con personal profesional, ingenieros forestales con los conocimientos idóneos y provistos de instrumentos de campo apropiados para el rigor de la medición forestal. Toda la información se registró en formularios de campo.

4.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

A partir de los formularios de campo se digitalizó la información recolectada, revisada y validada en formato *Excel*, generando una base de datos del Proyecto que incorpora los atributos dasométricos de los árboles de cada una de las parcelas establecidas. La información geográfica de las parcelas y los tracks de las áreas efectivas se compilaron en archivo GDB usando el Software Mapsource. (**Ver CD Anexo – Numeral 9.1**).

La presentación gráfica de las áreas efectivas del Proyecto y la ubicación y nomenclatura de las parcelas establecidas para la realización del Inventario Forestal se presenta en **Anexos – Numerales 9.1 y 9.2** del presente informe (cartografía digital y física).

Se procesó la información contenida en la base de datos para estimar el número promedio de árboles por hectárea, el área basal, el índice de densidad de rodal (IDR) el volumen promedio por hectárea, volumen total y volumen por tipo de árbol.

Para la estimación del Volumen se utilizó la ecuación de Volumen suministrada por FINAGRO de autoría de CONIF (2011), con la cual se han realizado los cálculos de

volumen de otras plantaciones pertenecientes al mismo macro proyecto. La ecuación de Volumen utilizada es la siguiente:

$$VtSc = 0.0228 + 0.000015 * DAP^{2.1639} * H^{1.0327} \quad (2)$$

Donde:

VtSc = volumen total sin corteza

DAP = diámetro a la altura del pecho

H= altura total

Al final de todo el procesamiento de la información se estiman las existencias maderables por lote inventariado (volumen total sin corteza en m³/ha y en m³ totales) estableciendo la calidad de la masa forestal expresada en el tipo de árboles encontrados y clasificados como 1, 2 y 3, lo cual refleja la calidad de la madera aprovechable en el Proyecto. Finalmente se presenta un diagnóstico del estado general de las plantaciones de *Tectona grandis* Linn f.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de realizarle el inventario forestal al Proyecto La Gloria con una intensidad de muestreo del 10 %, ubicando en toda su área un total de 663 parcelas circulares de 500 m² cada una, se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1. NÚMERO DE ÁRBOLES POR HECTÁREA

A continuación, se presenta el número de árboles por hectárea hallado en el Proyecto:

² CONIF (2011)

Tabla 3. Número de individuos por ha encontrados en el Proyecto La Gloria

Sector	Lote	Área Efectiva (Ha)	Densidad (arb/ha)	Entresaca realizada al momento del inventario
La Respuesta	310	42,69	740	No
	311	42,69	452	No
	312 ^a	21,83	392	No
	312B	12,7	710	No
	313	28,28	421	No
	323	3,68	303	No
	203	25,97	548	No
	209	38,02	499	Parcial
	205A	17,76	439	Si
	205B	0,9	430	Si
Las Virtudes	206	11,63	506	Si
	207	13,85	471	Si
	208	17,9	429	Si
	215	4,79	467	Si
	502	26,33	676	Parcial
	503	9,09	473	Si
	504	13,28	495	Si
	Promedio ponderado			524,61

En la tabla 3 se observa el número de individuos encontrado por hectárea para el proyecto La Gloria, el cual tiene un promedio de $524,61 \pm 58,93$ individuos por hectárea, con un 95 % de confianza.

La densidad no muestra una clara tendencia, al observarse que el rodal con mayor densidad (Lote 310) y el rodal con menor densidad (Lote 323) se encuentran en el Sector La Respuesta, en el cual no se ha realizado la actividad de entresaca.

5.1.1. Número de individuos por categoría fenotípica:

De acuerdo al número de individuos por cada categoría fenotípica de selección (Árbol Tipo 1, 2 ó 3), el número de árboles encontrados se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Número de individuos por ha por cada categoría fenotípica. Proyecto La Gloria

Sector	Lote	Área Efectiva (Ha)	Densidad (arb/ha)	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Entresaca realizada al momento del Inventario
La Respuesta	310	42,69	740	571	133	36	No
	311	42,69	452	272	129	50	No
	312 ^a	21,83	392	216	124	52	No
	312B	12,7	710	515	132	62	No
	313	28,28	421	299	89	33	No
	323	3,68	303	146	80	77	No
	203	25,97	548	356	149	43	No
Las Virtudes	209	38,02	499	332	118	49	Parcial
	205A	17,76	439	375	51	13	Si
	205B	0,9	430	350	70	10	Si
	206	11,63	506	467	32	7	Si
	207	13,85	471	384	71	16	Si
	208	17,9	429	248	129	53	Si
	215	4,79	467	382	71	13	Si
	502	26,33	676	468	146	62	Parcial
	503	9,09	473	399	47	28	Si
	504	13,28	495	427	53	15	Si
Promedio ponderado			524,61	373,42	110,72	40,48	

El mayor número de individuos por ha se encuentra en la categoría 1 con un promedio de 373,42 árboles por ha, esto equivale al 71,18 % de los árboles, los cuales son los individuos más importantes para el proyecto porque son los que más producen madera para aserrío, en la categoría 2 se encuentra el 21,10 %, en la categoría 3 se encuentra el 7,72 % de los árboles.

Se observa una disminución de la densidad de árboles tipo 3 en los lotes con entresaca realizada recientemente, por lo que se intuye que con esta actividad se mejoran las características fenotípicas de la plantación remanente.

5.2. ÁREA BASAL POR HECTÁREA E ÍNDICE DE DENSIDAD DE RODAL

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos del área basal por Ha y el cálculo del índice de densidad del rodal, que da una medida objetiva sobre el estado actual de las plantaciones.

Tabla 5. Área basal por Ha e índice de densidad del rodal para el proyecto La Gloria

Sector	Lote	Área Efectiva (Ha)	G	Densidad (árboles/ha)	IDR	Entresaca realizada al momento del Inventario
La Respuesta	310	42,69	20,90	740	475	No
	311	42,69	13,53	452	304	No
	312 ^a	21,83	11,32	392	256	No
	312B	12,7	19,82	710	451	No
	313	28,28	12,96	421	290	No
	323	3,68	8,71	303	197	No
	203	25,97	14,07	548	326	No
	209	38,02	14,84	499	334	Parcial
	205A	17,76	12,87	439	290	Si
Las Virtudes	205B	0,9	9,78	430	232	Si
	206	11,63	14,27	506	324	Si
	207	13,85	10,81	471	256	Si
	208	17,9	12,14	429	276	Si
	215	4,79	13,57	467	307	Si
	502	26,33	14,19	676	342	Parcial
	503	9,09	13,18	473	300	Si
504	13,28	12,30	495	287	Si	
Promedio ponderado			14,45	524,61	329,68	

En la tabla 5 se puede observar que el promedio ponderado del área basal es de 14,45 m²/ha, se encuentra ligeramente por debajo del límite inferior ideal para el manejo de bosques que es de 15 m²/Ha, este límite es el óptimo para que se mantenga la estabilidad de los bosques plantados y el nivel de competencia sea suficiente para estimular el crecimiento.

El límite superior del área basal es 25 m²/Ha que es el límite que alcanzan los bosques maduros y en el cual el crecimiento prácticamente cesa por el nivel de competencia tan alto, ninguno de los rodales alcanza este límite por lo que tienen rango para seguir creciendo.

El IDR (índice de densidad del rodal) indica cómo está el nivel de ocupación de los rodales de acuerdo con el número de árboles por ha presentes, para este caso el IDR siempre es inferior a la densidad por lo que el crecimiento por hectárea puede seguir aumentando.

5.3. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR RODAL

El volumen sin corteza fue calculado con la ecuación citada en la metodología del presente informe.

A continuación, en la tabla 6 se presenta el volumen estimado en metros cúbicos por hectárea para los rodales que conforman el Proyecto y el volumen total calculado de acuerdo al área de cada uno.

Tabla 6. Estimación del volumen sin corteza en los rodales del Proyecto La Gloria

Sector	Lote	Área Efectiva (Ha)	Volumen (m ³ /ha)	Entresaca realizada al momento del Inventario
La Respuesta	310	42,69	144,68	No
	311	42,69	86,53	No
	312 ^a	21,83	66,72	No
	312B	12,7	127,78	No
	313	28,28	78,14	No
	323	3,68	51,63	No
	203	25,97	81,52	No
	209	38,02	95,00	Parcial
	205A	17,76	85,25	Si
	205B	0,9	50,96	Si
Las Virtudes	206	11,63	92,56	Si
	207	13,85	59,14	Si
	208	17,9	75,49	Si
	215	4,79	84,00	Si
	502	26,33	77,12	Parcial
	503	9,09	85,90	Si
	504	13,28	75,24	Si
	Promedio ponderado			90,82

En la tabla 6 se muestra el volumen promedio en metros cúbicos por hectárea (m³/ha) para los rodales del proyecto La Gloria, el volumen promedio obtenido para todo el proyecto fue de 90,82 m³/ha, con un nivel de confianza del 95%.

Los rodales con notablemente mayor volumen por hectárea son los rodales 310 y 312B en el sector La Respuesta que en el momento del Inventario no tenía la actividad de entresaca realizada.

5.4. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR CATEGORÍA FENOTÍPICA DE ÁRBOL

Teniendo en cuenta la categoría fenotípica de árbol, clasificados en árbol Tipo 1, 2 y 3, el volumen contenido en cada categoría refleja la calidad de la madera aprovechable en el Proyecto, de esta manera el volumen contenido en los árboles Tipo 1 podrá ser destinado a aserrío, el volumen contenido en los árboles Tipo 2 podrá tener utilización mixta en aserrío y otros usos y por último, el volumen contenido en los árboles Tipo 3 será destinado en otros usos.

De acuerdo a cada categoría fenotípica, el volumen encontrado se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Volumen promedio en m³/Ha por cada categoría fenotípica

Sector	Lote	Área Efectiva (Ha)	Volumen por Ha (m ³)	Volumen (m ³ /Ha)	Volumen (m ³ /Ha)	Volumen (m ³ /Ha)	Entresaca realizada al momento del Inventario
				Árboles Tipo 1	Árboles Tipo 2	Árboles Tipo 3	
La Respuesta	310	42,69	144,68	117,75	21,84	5,08	No
	311	42,69	86,53	58,48	20,97	7,08	No
	312 ^a	21,83	66,72	40,74	20,08	5,89	No
	312B	12,7	127,78	97,67	20,98	9,12	No
	313	28,28	78,14	59,03	14,57	4,55	No
	323	3,68	51,63	31,09	12,04	8,50	No
	203	25,97	81,52	56,95	20,08	4,49	No
	209	38,02	95,00	70,64	18,94	5,42	Parcial
Las Virtudes	205A	17,76	85,25	72,57	10,59	2,09	Si
	205B	0,9	50,96	41,69	8,23	1,05	Si
	206	11,63	92,56	88,06	3,94	0,56	Si
	207	13,85	59,14	51,30	6,29	1,54	Si
	208	17,9	75,49	50,97	18,42	6,11	Si
	215	4,79	84,00	73,16	9,37	1,47	Si
	502	26,33	77,12	60,45	12,27	4,40	Parcial
	503	9,09	85,90	75,99	6,59	3,33	Si
504	13,28	75,24	66,69	6,59	1,96	Si	
Promedio ponderado			90,82	69,69	16,31	4,83	

En la Tabla 7 se observa que el mayor volumen por hectárea en el proyecto se concentra en la categoría 1 con 69,69 m³ por ha, esto equivale al 76,73% del volumen total, los cuales son los individuos más importantes desde el punto de vista económico, porque son los que más cantidad de madera producen para aserrío, la categoría 2 tiene un 17,96%, la categoría 3 presenta el 5,31% del volumen total de los individuos.

Los porcentajes del número de individuos por categoría y los del volumen promedio por categoría tuvieron la misma tendencia y siempre la mayoría se encuentra en la categoría 1 que son los individuos que más valor le aportan al proyecto, porque son los que mejor precio tienen a la hora del aprovechamiento de la madera. De la misma forma se puede observar que al igual que en la densidad, los menores valores para el volumen por ha en la categoría 3 (árboles Tipo 3) lo muestran los rodales que ya tienen la actividad de entresaca realizada.

En cuanto al volumen total y volumen en cada categoría fenotípica por rodal, en la Figura 2 se puede observar que de forma general el mayor porcentaje de los volúmenes de los rodales se encuentra representado en árboles Tipo 1.

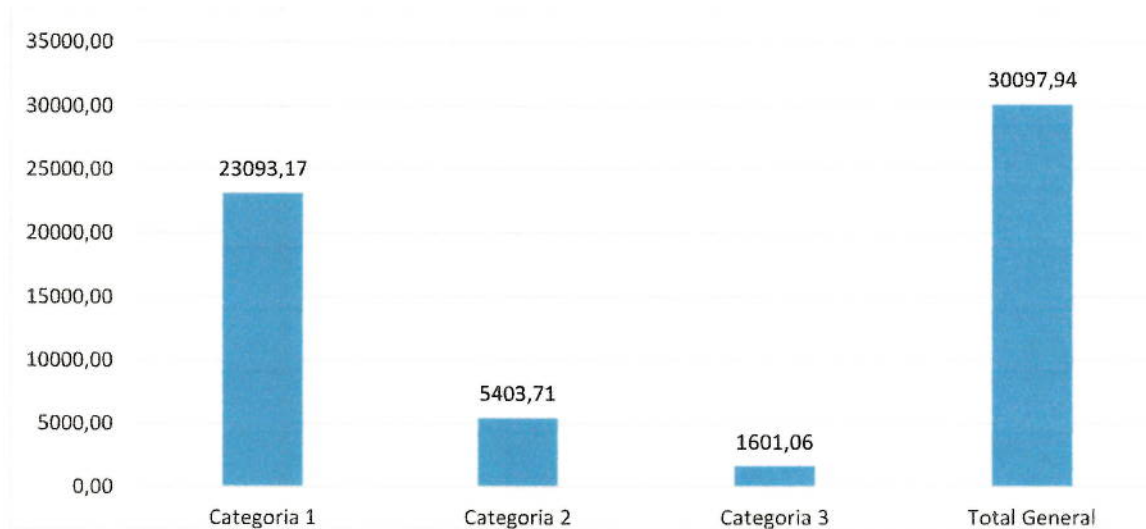


Figura 2. Representación del volumen total y el volumen en cada categoría fenotípica del Proyecto La Gloria.

5.4.1. Estimación de volumen promedio para los rodales con entresaca total

Teniendo en cuenta que durante la fase de campo del Inventario forestal en el proyecto La Gloria, se adelantaba la actividad de entresaca en los rodales y que esta se seguiría avanzando, a continuación, se estima el volumen promedio por hectárea para los rodales con entresaca total al momento del inventario, esto con el

fin de presentar un acercamiento al volumen promedio que podría tener el proyecto si todos sus rodales estuviesen entresacados.

Tabla 8. Volumen por ha promedio para rodales con entresaca total

Lote	Área Efectiva (Ha)	Volumen Categoría 1	Volumen Categoría 2	Volumen Categoría 3	Volumen por Ha
205A	17,76	72,57	10,59	2,09	85,25
205B	0,9	41,69	8,23	1,05	50,96
206	11,63	88,06	3,94	0,56	92,56
207	13,85	51,30	6,29	1,54	59,14
208	17,9	50,97	18,42	6,11	75,49
215	4,79	73,16	9,37	1,47	84,00
503	9,09	75,99	6,59	3,33	85,90
504	13,28	66,69	6,59	1,96	75,24
Promedio ponderado		66,15	9,53	2,68	78,35

En la tabla 8 se observa que para los rodales que presentan entresaca total en el Proyecto La Gloria el promedio ponderado es 78,35 m³/ha, dicho volumen se encuentra contenido el 84,42% en la categoría 1, 12,17% en la categoría 2 y 3,41% en la categoría 3, evidenciándose una mejora en la calidad fenotípica de la plantación remanente al aumentar el porcentaje de volumen contenido en la categoría 1.

Se debe tener claro que para obtener un resultado del volumen promedio por ha para todo el proyecto entresacado, la fase de campo del inventario debería repetirse en los lotes en los lotes que han cambiado su estado de entresaca.

5.5. PATRIMONIO NETO DEL PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos, el patrimonio neto del proyecto La Gloria se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Patrimonio neto total para el proyecto La Gloria

Área total (Ha)	Individuos por Ha	Individuos totales	Volumen por Ha (m ³ /ha)	Volumen total (m ³)	Volumen Árboles Tipo 1 (m ³)	Volumen Árboles Tipo 2 (m ³)	Volumen Árboles Tipo 3 (m ³)
331,39	524,61	173851,21	90,8	30097,94	23093,17	5403,71	1601,06

De la tabla 8 se puede concluir con un 95 % de confianza que el patrimonio total del proyecto La Gloria es 173.851,21 árboles, con un volumen total de 30.097,94 m³, del cual el 76,73% está contenido en árboles Tipo 1, el 17,95 % en árboles Tipo 2 y el 5,32% en árboles Tipo 3.

6. RESULTADOS CONSOLIDADOS

A continuación, en la tabla 9 se presenta el consolidado de los resultados más relevantes obtenidos en el Inventario para todo el Proyecto lote por lote.

Tabla 11. Resultados consolidados del Inventario Forestal en el Proyecto La Gloria

Lote	Área efectiva 2015* (ha)	Densidad de plantación		Volúmenes totales			Estimación de Volúmenes						G (m ² /ha)	IDR
		Arb/Ha	Total árboles	Por Ha (m ³ /Ha)	Total (m ³)	Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3				
						Total (m ³)	Por Ha (m ³ /Ha)	Total (m ³)	Por Ha (m ³ /Ha)	Total (m ³)	Por Ha (m ³ /Ha)			
310	42,69	740	31600,64	144,68	6176,37	117,75	5026,78	21,84	932,52	5,08	217,06	20,90	474,90	
311	42,69	452	19275,79	86,53	3694,00	58,48	2496,49	20,97	895,17	7,08	302,34	13,53	303,79	
312 ^a	21,83	392	8553,39	66,72	1456,41	40,74	889,40	20,08	438,36	5,89	128,65	11,32	256,07	
312B	12,70	710	9011,92	127,78	1622,75	97,67	1240,44	20,98	266,45	9,12	115,86	19,82	451,40	
313	28,28	421	11907,37	78,14	2209,87	59,03	1669,31	14,57	411,98	4,55	128,58	12,96	289,59	
323	3,68	303	1114,51	51,63	190,00	31,09	114,39	12,04	44,31	8,50	31,29	8,71	197,27	
203	25,97	548	14233,56	81,52	2117,12	56,95	1478,90	20,08	521,50	4,49	116,73	14,07	325,80	
209	38,02	499	18971,01	95,00	3611,79	70,64	2685,65	18,94	720,00	5,42	206,14	14,84	333,78	
205A	17,76	439	7794,10	85,25	1514,07	72,57	1288,91	10,59	188,01	2,09	37,15	12,87	290,18	
205B	0,90	430	387,00	50,96	45,87	41,69	37,52	8,23	7,40	1,05	0,94	9,78	231,99	
206	11,63	506	5885,79	92,56	1076,50	88,06	1024,13	3,94	45,81	0,56	6,57	14,27	324,41	
207	13,85	471	6524,89	59,14	819,06	51,30	710,52	6,29	87,18	1,54	21,37	10,81	255,85	
208	17,90	429	7687,06	75,49	1351,24	50,97	912,28	18,42	329,65	6,11	109,31	12,14	275,75	
215	4,79	467	2235,33	84,00	402,36	73,16	350,44	9,37	44,88	1,47	7,04	13,57	306,52	
502	26,33	676	17795,11	77,12	2030,56	60,45	1591,65	12,27	323,14	4,40	115,76	14,19	341,86	
503	9,09	473	4302,60	85,90	780,85	75,99	690,75	6,59	59,86	3,33	30,23	13,18	300,34	
504	13,28	495	6571,14	75,24	999,12	66,69	885,61	6,59	87,49	1,96	26,02	12,30	286,60	
TOTAL PROYECTO	331,39	525	173851,21	90,82	30097,94	69,69	23093,17	16,31	5403,71	4,83	1601,06	14,45	329,68	

*Áreas efectivas medidas por CONIF en 2015

7. DIAGNOSTICO ESTADO GENERAL DE LAS PLANTACIONES

En general, los rodales evaluados presentan un desarrollo heterogéneo con referencia a su edad de plantación.

Exceptuando los lotes 205 A, 206, 207 y 504 que exhiben malezas de porte bajo, los demás lotes evaluados presentan sectores de malezas de porte medio a alto entre sus líneas y calles y colonización de bejucos en los árboles de algunas zonas de la plantación.

Plantaciones con poda a menos de 6m de altura y sectores con árboles que exhiben rebrotes basales y fustales.

La actividad Silvicultural de entresaca fue ejecutada en los lotes 205A, 205B, 206, 207, 208, 215, 503, 504 y algunos sectores de los lotes 209 y 502. En los lotes 205A y 207 se evidencian desarrollo de rebrotes a partir de los tocones de los árboles entresacados.

En el sector La Respuesta se observan áreas con baja densidad debido a la alta frecuencia de árboles muertos en pie y diferencias en la distancia de siembra de la plantación, así mismo se evidencian claros representativos y áreas sin árboles que no se encuentran descontadas de las áreas efectivas de plantación.

8. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones para la utilización de los resultados del Inventario Forestal que se presente en este informe:

- Las áreas efectivas suministradas por FINAGRO fueron medidas por CONIF en el año 2015. A la fecha de realización del Inventario (marzo y abril de 2018) se evidenciaron dentro de los rodales, sectores de árboles muertos en pie, claros representativos y áreas sin árboles que no se encuentran descontadas de las áreas efectivas de plantación; por lo que los resultados del patrimonio total del Proyecto (árboles totales y volúmenes totales) a la fecha puede estar sobredimensionado, ya que se presume que en una actualización de áreas efectivas estas tenderán a disminuir.

- Los resultados presentados obedecen a la situación del proyecto a la fecha de ejecución de la fase de campo del Inventario Forestal, por lo tanto, el avance de la actividad de entresaca que se estaba realizando al momento del Inventario, puede cambiar el panorama actual del proyecto (densidades y volúmenes) y por ende, las estimaciones realizadas no corresponderán a la actualidad del Proyecto.

9. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Establecimiento de parcelas y levantamiento de información en campo



Fotografías 1 y 2. Marcación e identificación de árboles en las parcelas de muestreo. *Izq.* Marcación de árbol centro de una parcela en el lote 205A. *Der.* Identificación de árboles incluidos, utilizando cuerda para dimensionar el radio de una parcela en el Lote 504.



Fotografías 3 y 4. Medición de parámetros dasométricos en los árboles en las parcelas de muestreo del proyecto. *Izq.* Medición del diámetro a la altura del pecho (DAP), utilizando cinta diamétrica en un árbol del Lote 502. *Der.* Medición de alturas utilizando hipsómetro laser en los árboles del Lote 206.

Estado de los rodales



Fotografías 5 y 6. Malezas de porte alto en sectores de la plantación. *Izq.* Lote 311. *Der.* Lote 313.



Fotografías 7 y 8. Alta frecuencia de árboles muertos en pie. *Izq.* Lote 311. *Der.* Lote 310.



Fotografías 9 y 10. Presencia de rebrotes en los tocones de los árboles entresacados. *Izq.* Lote 504. *Der.* Lote 207.



Fotografías 11 y 12. *Izq.* Presencia de rebrotes y colonización de bejuocos en el fuste de algunos árboles del lote 203. *Der.* Claros y áreas no reportadas sin presencia de árboles en el lote 311.

10. ANEXOS

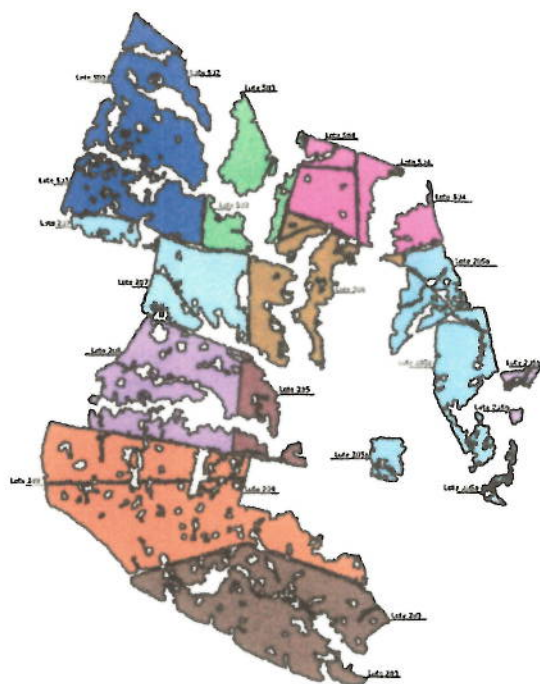
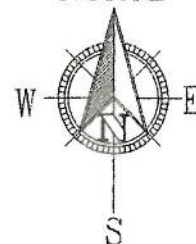
10.1. Información digital

Contiene:

- **Archivo 1 en Formato Excel.** Base de datos con información de campo del Inventario Forestal.
- **Archivo 2 en Formato GDB.** Tracks de Áreas efectivas de los lotes del Proyecto y Waypoints de las parcelas de muestreo establecidas en el Proyecto.
- **Archivo 3, 4 y 5 en Formato PDF.** Planos de las áreas de plantación inventariadas con la ubicación y nomenclatura de las parcelas de muestreo establecidas para el Inventario Forestal. Plano para imprimir en tamaño carta.
- **Archivo 6 en Formato PDF.** Informe del Inventario Forestal

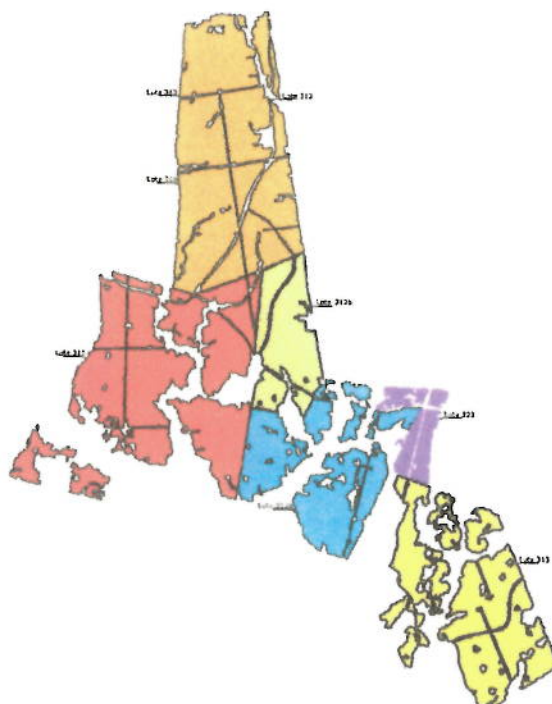
10.2. Planos de las áreas inventariadas

NORTE



Sector	Lote	Conv.	Área Efectiva * (Ha.)	PARCELAS ESTABLECIDAS	Entrevista Realizada al Momento del Inventario
La Respuesta	310		42.69	85	No
	311		42.69	85	No
	312 ^a		21.83	44	No
	312 ^b		12.7	25	No
	313		28.28	57	No
	323		3.68	7	No
Sub - Total			151.88	303	
Las Virtudes	203		25.97	52	No
	209		38.02	77	Parcial
	205 ^a		17.76	35	Si
	205 ^b		0.9	2	Si
	206		11.63	23	Si
	207		13.85	27	Si
	208		17.9	36	Si
	215		4.79	9	Si
	502		26.33	53	Parcial
	503		9.09	18	Si
504		13.28	27	Si	
Sub - Total			179.51	359	
TOTAL			331.39	663	

*Área efectiva medida por la Interventoría CONIF en el 2.015



Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
REPUBLICA DE COLOMBIA

**INVENTARIO FORESTAL
PROYECTO LA GLORIA**

CONTRATANTE: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
CONTRATISTA: Gestión Ambiental y Forestal S.A.S. - GESAMFOR S.A.S

UBICACIÓN DEL PROYECTO: Municipio de San Angel - Magdalena
ESPECIE PLANTADA: Teca (Tectona grandis)
ÁREA EFECTIVA TOTAL: 331.39 Ha.
FECHA DEL INVENTARIO: Marzo y Abril 2.018
INTENSIDAD DEL MUESTREO: 10%
TAMAÑO DE LA PARCELA: 500 M2

PLANO 1 de 3

**PLANO GENERAL.
LOCALIZACIÓN DE LOS SECTORES**

Anotaciones:

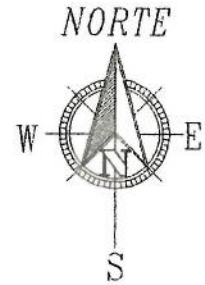
En el plano se puede observar:

- 1 Áreas efectivas de los Lotes inventariados en los dos núcleos que conforman el proyecto (La Respuestas y las Virtudes)

GESAMFOR S.A.S.

Nit. 400838056-4
Calle 9 N° 7a-17 Fundación - Magdalena - Tel. 3156419550

ESCALA: 1: 30.000
PLANCHA: 1 de 3



Sector	Lote	Conv.	Área Efectiva (Ha.)	PARCELAS ESTABLECIDAS	Entrega Realizada al Momento del Inventario
Las Virtudes	203		25.97	52	No
	209		38.02	77	Parcial
	205 ^a		17.76	35	Si
	205 ^b		0.9	2	Si
	206		11.63	23	Si
	207		13.85	27	Si
	208		17.9	36	Si
	215		4.79	9	Si
	502		26.33	53	Parcial
	503		9.09	18	Si
504		13.28	27	Si	
Sub - Total			179.51	359	

*Área efectiva medida por la Interventoría CONIF en el 2.015



Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
REPUBLICA DE COLOMBIA

INVENTARIO FORESTAL PROYECTO LA GLORIA

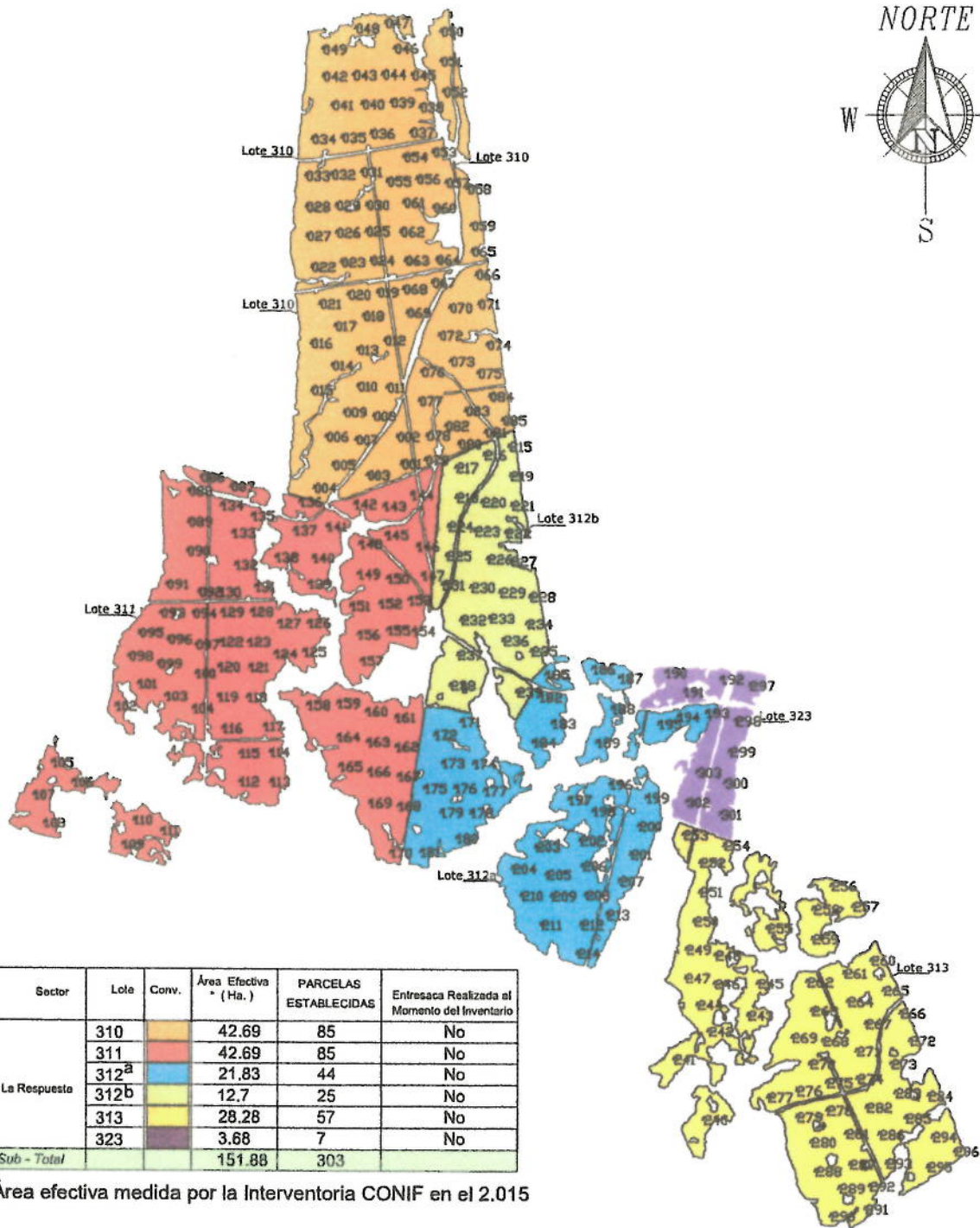
CONTRATANTE: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
 CONTRATISTA: Gestión Ambiental y Forestal S.A.S. - GESAMFOR S.A.S
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: Municipio de San Ángel - Magdalena
 ESPECIE PLANTADA: Teca (Tectonia grandis)
 ÁREA EFECTIVA TOTAL: 331.39 Ha.
 FECHA DEL INVENTARIO: Marzo y Abril 2.018
 INTENSIDAD DEL MUESTREO: 10%
 TAMAÑO DE LA PARCELA: 500 M2

PLANO 2 de 3 SECTOR LAS VIRTUDES

Anotaciones:
 1 En el plano se puede observar:
 - Áreas efectivas de los Lotes inventariados
 2 Ubicación y nomenclatura de las parcelas de muestreo del Inventario Forestal.



ESCALA: 1: 15,000
 PLANCHA: 2 de 3



Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
REPUBLICA DE COLOMBIA

INVENTARIO FORESTAL PROYECTO LA GLORIA

CONTRATANTE: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO
CONTRATISTA: Gestión Ambiental y Forestal S.A.S. - GESAMFOR S.A.S

UBICACIÓN DEL PROYECTO: Municipio de San Angel - Magdalena
ESPECIE PLANTADA: Teca (Tectona grandis)
ÁREA EFECTIVA TOTAL: 331.39 Ha.
FECHA DEL INVENTARIO: Marzo y Abril 2.018
INTENSIDAD DEL MUESTREO: 10%
TAMAÑO DE LA PARCELA: 500 M2

PLANO 3 de 3

SECTOR: LA RESPUESTA

Anotaciones:

En el plano se puede observar:

- 1 Áreas efectivas de los Lotes inventariados
- 2 Ubicación y nomenclatura de las parcelas de muestreo del inventario Forestal.

GESAMFOR S.A.S.

Nit. 90092056-4

Calle 8 N° 7a-17 Fundación - Magdalena - Tel. 3136418556

ESCALA:

1: 15.000

PLANCHA:

3 de 3