INVENTARIO FORESTAL

BETULÍA, COLOMBIA

Junio, 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Marco Conceptual
3. Marco Legal
4. Metodología
   - 4.1 Proceso metodológico
   - 4.2 Objetivo
   - 4.3 Localización
5. Resultados
   - 5.1 Composición Florística
   - 5.2 Análisis Estructural
     - 5.2.1 Índice de valor de importancia
     - 5.2.2 Estructura Altimétrica
     - 5.2.3 Estructura Diamétrica
     - 5.2.4 Estructura Basimétrica
   - 5.3 Volumen Total y Comercial
   - 5.4 Características morfológicas y ecológicas de las especies con mayor IVI
     - 5.4.1. *Albizia guachapele*
     - 5.4.2. *Leucaena leucocephala*
     - 5.4.3. *Gliricidia sepium*
6. Recomendaciones
7. Bibliografía
8. Propuesta de compensación: Fichas de manejo
9. Listado De Individuos Inventariados y Georreferenciados.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la última semana del mes de mayo del 2018 se realizó un inventario forestal al 100% en el predio de ISAGEN, Las Vegas, donde se propone llevar a cabo un proyecto de Centro Náutico Deportivo en el Embalse de Topocoro. Tras estimar la superficie necesaria para emplazar cada una de las actuaciones objeto del proyecto, se concluye que el área necesaria en tierra es:

- Parqueaderos: 2.500 m2
- Zona urbanizable: 3.700 m2

Sumado a la rehabilitación del acceso actual que se presenta en vía destapada, con una longitud de nueva vía a reformar de 2,11 km. Se llevará a cabo a través de la servidumbre actual.

En este capítulo, se presenta el inventario de vegetación como parte del plan de compensación para realizar el proyecto de construcción del Club Náutico Deportivo. En primer término, se presenta una descripción general del área de estudio, posteriormente una descripción de la metodología utilizada en el inventario y sus resultados y finalmente unos lineamientos sugeridos.

El ecosistema predominante en la zona es el Bosque seco Tropical (Bs-T), sin embargo, estos predios se reportaron como pastizales y zonas de plantación de árboles como parte de las acciones de compensación realizadas por ISAGEN. Según la clasificación Corine Land Cover para el 2012 la superficie de la tierra donde se ubica el proyecto son 2. Territorios Agrícolas, 2.3.2. Pastos arbolados.

Es debido a esto que se reportan especies de ecosistemas de Bosque seco Tropical tales como guácimo, payandé bobo, leucaenas, entre otros. Este ecosistema se define como una formación vegetal de cobertura boscosa continua y que se ubica entre los 0-1000 m de altitud. Presenta temperaturas y precipitaciones de uno o dos periodos marcados de sequía al año (Espinal, 1985; IAVH, 1997). Murphy y Lugo (1986) señalan una precipitación que fluctúa entre 600 y 1800 mm/año, sin embargo, Holdridge *et al*. (1971) señalan que estos bosques cuentan con una precipitación entre los 250 y 1800 mm.

Los animales en el Bosque Seco Tropical responden a la estacionalidad migrando hacia zonas húmedas o bosques ripiaros, poseen adaptaciones fisiológicas para no perder agua, cambian de dietas, o acumulan grasas como reserva de alimento.

Este tipo de bosques representan el 50% de las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Sudamérica (Murphy & Lugo, 1986). En Colombia el Bosque seco Tropical se distribuía originalmente en las regiones de la llanura Caribe y valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca entre los 0 y 1000 m de altitud y en jurisdicción de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Antioquia, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Atlántico y sur de la Guajira. Los suelos y la estacionalidad climática cambial marcando seis regiones biogeográficas diferentes: El valle del río Patía, el valle del río Cauca, el valle alto y medio del río Magdalena, Santander y Norte de Santander, la costa Caribe y la Orinoquía. Actualmente, sólo se cuenta con aproximadamente el 8% de área original de bosque seco y sólo el 5% está protegido en reservas.

2. MARCO CONCEPTUAL

¿Qué es un inventario forestal, IF?

Se entiende por inventario forestal el procedimiento para obtener información necesaria para conocer las características fundamentales del bosque, tales como: composición y estructura, calidad y condiciones de la masa forestal. Para la administración de los bosques, relacionada con el uso y manejo, conservación, restauración y ordenación, se requiere tomar decisiones, con fundamento en información veraz, confiable, oportuna, y que permita tener cierto grado de confiabilidad en la decisión tomada.

Según el Ministerio del Medio Ambiente -MMA, ACOFORE y OIMT- (2002), el inventario forestal se define como el método usado para conocer la información florística de los bosques naturales tropicales obteniendo información cualitativa y cuantitativa de acuerdo con los objetivos previstos, a la exactitud requerida y en un momento definido.

Clasificación de Inventarios:
Los inventarios forestales se *clasifican* de acuerdo con el método estadístico, su objetivo, el nivel de detalle, el nivel geográfico, entre otros.

- Por el método estadístico o con la forma como se obtienen los datos, los inventarios pueden ser clasificados en: a) censo forestal (o inventario forestal al 100% como lo define el MAVDT) o, b) inventario por muestreo estadística (que puede ser al azar, sistemático, estratificado, por conglomerados, o por combinaciones de éstos).
- Por el objetivo, los IF más comunes pueden ser: con fines de ordenación forestal, con fines de aprovechamiento y manejo, con el fin de conocer la diversidad forestal, con fines de licenciamiento ambiental, con fines de manejo y restauración forestal, para definición de tratamientos silvícolas, como parte integral de estudios ecosistémicos o bióticos, para manejo de cuencas hidrográficas, para conocimiento de la biomasa, entre otros.
- Por el nivel de detalle los IF pueden ser detallados (que tienen errores de muestreo entre 5 y 10% y confiabilidad del 95%), semidetallados (con errores de muestreo hasta del 15% y 95% de confiabilidad), exploratorios (con errores de muestreo entre el 15 al 20% y confiabilidad entre el 90 y 95%) y generales (los límites del error de muestreo y la confiabilidad se definen según el objetivo).
- Por el nivel geográfico, los inventarios forestales pueden ser puntuales (solo en predio), locales (en varios predios dentro de una localidad o municipio), regionales (dentro de varios municipios en una región) o nacionales (en varias o todas las regiones de un país).

3. MARCO LEGAL

De acuerdo con la importancia ecológica, económica y cultural de los recursos naturales el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia cuenta con una legislación vigente frente al uso y aprovechamiento de los recursos forestales que favorece la conservación de los ecosistemas colombianos.

Dentro de esta legislación se plantean los parámetros básicos y las especies que se encuentran en veda a nivel nacional, siendo la Resolución 316 de 1974 del Inderena y la Resolución 1408 de 1975 las que establecen la veda en todo el territorio nacional de especies como el Pino Colombiano (*Podocarpus rospigliossi, Podocarpus montanus* y *Podocarpus oleifolius*), Nogal (*Juglans* spp.), Hojarasco (*Talauma* sp.), Molinillo (*Talauma hernández*), Caparrapi (*Ocotea caparrapi*) y Camino de la Macarena (*Erithroxylon* sp.).

Adicional a las normas de orden legislativo mencionadas, se establece la resolución 213 de 1977 del Inderena, donde se instaura la veda de musgos, líquenes, lamas, parásitas, quichés y orquídeas, así como lama capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. En 1977 la Resolución 801, estableció la veda del Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (familias; Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros *Dicksonia*, *Cnemidariam*, *Cyatheaceae*, *Nephelea*, *Sphaeropteris* y *Trichipteris*) y a través de la Ley 61 de 1985, la Palma de cera (*Ceroxilon quindiuense*), la cual fue declarada árbol nacional y símbolo patrio de Colombia, prohibiendo así su tala de manera indefinida en todo el territorio nacional.

El 20 de enero de 2006 mediante la Resolución No. 96 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, estableció las condiciones generales que rigen la veda del Roble (*Quercus humboldtii*) en la totalidad del territorio nacional, estableciéndose en el artículo 5 de la Ley 99 de 1993 que dentro de las funciones del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a este le corresponde, adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de fauna y flora silvestres y tomar las previsiones que sean del caso para defender las especies en vía de extinción o en peligro de serlo.

Adicional a esto se ha considerado en el marco de la declaratoria de las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, definida a través de la Resolución 572 de mayo de 2005, la revisión y ajuste de las vedas, prohibiciones y restricciones frente a las especies silvestres que se encuentren amenazadas en el territorio nacional se hará de manera constante.

La Resolución 438 de 2001 estableció el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica. Por último, el Decreto 216 del 3 de febrero de 2003 determina los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones. En su artículo 2º, establece que el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, continuará ejerciendo las funciones contempladas en la Ley 99 de 1993.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante Resolución 383 del 23 de febrero de 2010, declaró las especies que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, dentro de las cuales se incluyeron en el listado 207 especies de orquídeas, de las cuales; 6 especies se encuentran En Peligro Crítico, 64 especies En Peligro, 137 especies están es categoría de Vulnerables, 56 especies Casi Amenazadas, otras 56 especies en Preocupación Menor y 56 especies con Datos Insuficientes.

Todas las orquídeas en Colombia se encuentran en veda, pero se permite el aprovechamiento a través de propagación artificial. A nivel mundial las especies de *Cattleya*, al igual que las demás orquídeas, se encuentran bajo la protección de la convención CITES. *Cattleya trianae* es actualmente reconocida como la flor nacional de Colombia, y se encuentra en el Apéndice I de la convención CITES.

Según la resolución No. 956 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 19 de mayo de 2010 en el caso de la "*Cattleya trianae*" evidencia la situación actual de muchas de las especies que coexisten en el territorio colombiano. Mediante el artículo segundo de la Resolución No. 1393 del 8 de agosto de 2007, el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, delegó en el Director de Ecosistemas, entre otras, la función de "Expedir los actos administrativos a través de los cuales se establezcan vedas o prohibiciones de especies silvestres en el territorio nacional"; de manera tal que cuenta con la facultad de levantar parcialmente las vedas establecidas.

Por otro lado, el Ministerio de Ambiente mediante el decreto 1791 de 1996 estable el régimen de aprovechamiento forestal, por el cual exige que cuando se realice un aprovechamiento de bosque natural se deberá realizar la compensación con una relación de 1:5 donde por cada árbol aprovechado se realice la siembra de 5. En el artículo 15 se estipula que "…para otorgar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada, la Corporación deberá verificar como mínimo lo siguiente: a) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso puedan ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 y el Decreto 0111 de 1959. b) Que el área no se encuentre al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales; de las áreas forestales protectoras, productoras o protectoras- productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959. c) Que tanto en las áreas de manejo especial como en las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado o en otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deban conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas."

Adicional a la legislación vigente en torno al aprovechamiento forestal, la resolución 1517 del 2012 adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. En esta norma, se cita al decreto 2820 del 2010 donde se defina compensación como: "*…las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos*". Así también, estipula que para el cálculo de compensación se definieron cuatro factores individuales, los cuales son: 1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas; 2) su rareza; 3) su remanencia y su 4) tasa de transformación anual. Los valores del factor total de compensación oscilan entre 2 a 10, 2 a 5 para vegetación secundaria y 4 a 10 para ecosistemas naturales. La determinación y cuantificación de medidas de compensación por pérdida de biodiversidad debe abordar tres aspectos fundamentales: a) Cuánto compensar en términos de área, b) Dónde realizar la compensación, c) Cómo compensar y qué tipo de acción desarrollar.

La resolución 192 del 10 feb del 2014 que es por la cual se establece el inventario de las especies silvestres amenazadas en la diversidad biológica que se encuentran en el territorio nacional.

4. METODOLOGÍA

4.1 Proceso metodológico

Se desarrolló un inventario forestal al 100% puntual en un predio determinado. En el proceso de planificación del plan de manejo forestal, se dio una especial importancia al proceso de la zonificación, la cual se hizo teniendo en cuenta las características de sitio presentes en el predio y los diseños de construcción.

El trabajo de campo constó en una semana de tres profesionales para abarcar un área aproximada de 1,9 hectáreas de predio y 2 km de vía. De cada individuo se determinaron variables morfométricas de los individuos con DAP (Diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm o una CAP (Circunferencia a la Altura del Pecho) de 31.46 cm. Se midieron entonces datos de Altura total, Altura comercial, Diámetro XY de la copa y ubicación geográfica de los individuos. A partir de esta información tomada en campo, se realizó un análisis de composición florística, estructural (estructura altimétrica, diamétrica y basimétrica) y el volumen total y comercial.

Luego de realizado el muestreo en campo, se determinó mediante la resolución 0192 del 2014 las especies vedadas para posterior manejo y las recomendaciones para la compensación por pérdida de Biodiversidad según la resolución 1517 del 2012. Por otra parte, se debe tener en cuenta para el estudio, que cada autoridad ambiental competente en este caso la CAS, tiene una resolución interna de especies vedadas o especies protegidas.

4.2 Objetivo

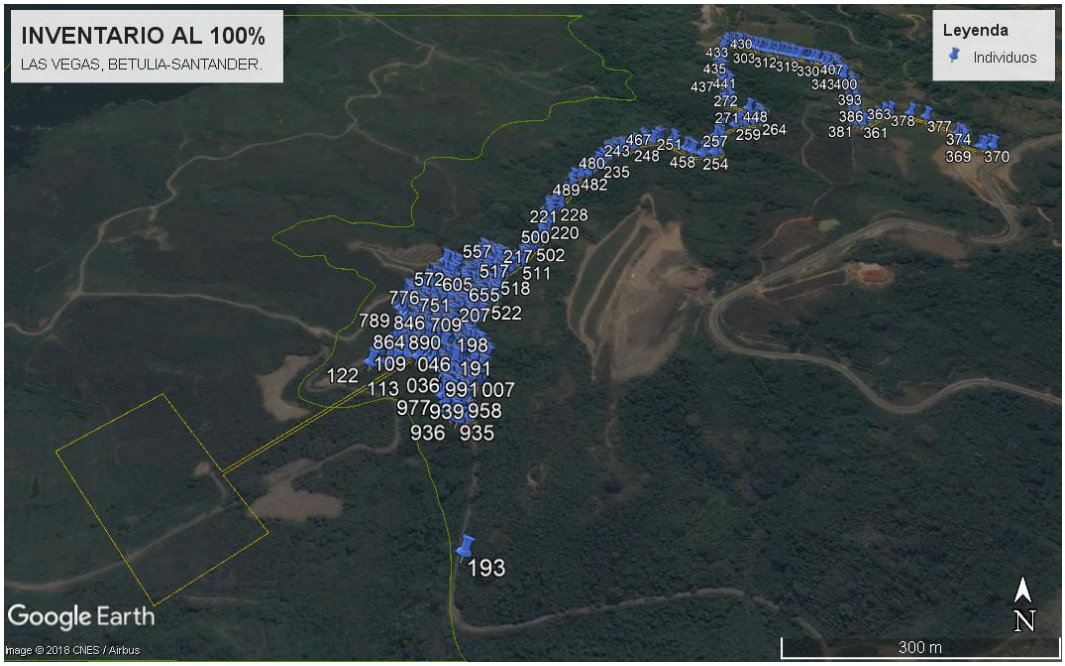
Caracterización cualitativa y cuantitativa de la formación boscosa en el área de influencia directa del Proyecto Centro Náutico Deportivo, Predio ISAGEN, Las Vegas, Betulia-Santander.

4.3 Localización

El inventario se realizó en el Predio ISAGEN, Las Vegas en Betulia, Santander- Colombia. Geográficamente se ubica en la longitud 1078234 Este y latitud 1266347 Norte. Se debe destacar que el tipo de bosque presente en el área corresponde a un bosque seco tropical, ubicado a 500 msnm y que tiene una temperatura promedio de 13 a 27 °C. El uso principal del predio era ganadería y parcelas de compensación de ISAGEN.

Localizado entre los 0 y 1000 msnm, con una zona de transición hasta 400 metros. La temperatura media anual es superior a 24°C. Regionalmente se ubica en la parte baja de las vertientes que integran la cuenca media del río Magdalena.

Mapa 1. *Delimitación Proyecto Centro Náutico, Las Vegas, Betulia-Santander.* Línea verde: Línea de embalse, Línea amarilla: Delimitación del proyecto.



Mapa 2. *Individuos Inventariados. Proyecto Centro Náutico, Las Vegas, Betulia-Santander.* Línea verde: Línea de embalse, Línea amarilla: Delimitación del proyecto.

5. RESULTADOS

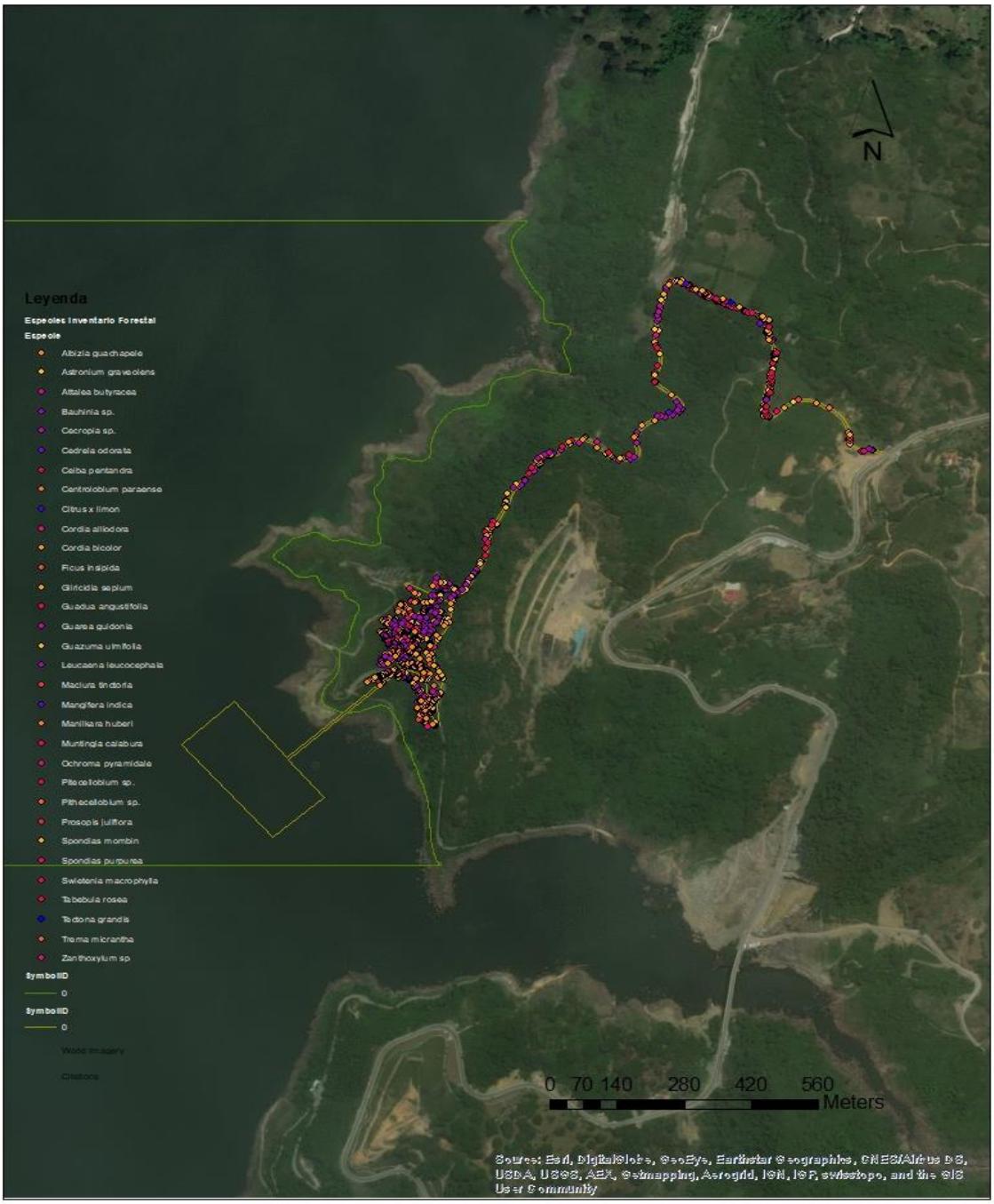
5.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Dentro del inventario forestal realizado se registró un total de 31 especies distribuidas en 29 géneros y 15 familias botánicas, de las cuales, las familias con mayor representación en número de géneros y especies fueron Leguminosae (7 géneros, 7 especies), Anacardiaceae (3 géneros, 4 especies), Malvaceae (3 géneros, 3 especies) y Meliaceae (3 género, 3 especies); así mismo, para las familias Moraceae y Rutaceae se registraron 2 géneros y 2 especies para cada una (Tabla 1). Se inventariaron 336 individuos para la vía de acceso y 593 para el predio a intervenir, con un total de 929 (Mapa 3).

Tabla 1. Composición florística registrada en inventario forestal

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ANACARDIACEAE	Astronium	*Astronium graveolens*
	Mangifera	*Mangifera indica*
	Spondias	*Spondias mombin*
		Spondias purpurea
ARECACEAE	Attalea	*Attalea butyracea*
BIGNONIACEAE	Tabebuia	*Tabebuia rosea*
BORAGINACEAE	Cordia	*Cordia alliodora*
		Cordia bicolor
CANNABACEAE	Trema	*Trema micrantha*
LAMIACEAE	Tectona	*Tectona grandis*
LEGUMINOSAE	Albizia	*Albizia guachapele*
	Bauhinia	*Bauhinia sp.*
	Centrolobium	*Centrolobium paraense*
	Gliricidia	*Gliricidia sepium*
	Leucaena	*Leucaena leucocephala*
	Pithecellobium	*Pithecellobium sp.*
	Prosopis	*Prosopis juliflora*
MALVACEAE	Ceiba	*Ceiba pentandra*

	Guazuma	*Guazuma ulmifolia*
	Ochroma	*Ochroma pyramidale*
MELIACEAE	Cedrela	*Cedrela odorata*
	Guarea	*Guarea guidonia*
	Swietenia	*Swietenia macrophylla*
MORACEAE	Ficus	*Ficus insipida*
	Maclura	*Maclura tinctoria*
MUNTINGIACEAE	Muntingia	*Muntingia calabura*
POACEAE	Guadua	*Guadua angustifolia*
RUTACEAE	Citrus	*Citrus x limon*
	Zanthoxylum	*Zanthoxylum sp*
SAPOTACEAE	Manilkara	*Manilkara huberi*
URTICACEAE	Cecropia	*Cecropia sp.*



Mapa 3. Distribución de las especies inventariadas. Predio Las Vegas, Betulía. Santander.

5.2 ANALISIS ESTRUCTURAL

La 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 la altura, el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI). El IVI está 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 del bosque. Los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominancia y las especies más representativas.

5.2.1 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El Índice de valor de importancia (IVI) es un parámetro que mide la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal; basándose en la sumatoria de la dominancia relativa (ya sea en forma de cobertura o área basal), la abundancia relativa y la frecuencia relativa (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

IVI = Dominancia relativa + Abundancia relativa + Frecuencia relativa

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que *Albizia guachapele* registró el valor más alto de Dominancia relativa (37.9), seguida de las especies *Leucaena leucocephala* (8.6), *Gliricidia sepium* (9.2) *y Guazuma ulmifolia* (10.3). Del mismo modo, *A. guachapele*, registró el valor más alto de Abundancia relativa (25.9) (Figura 1) (Tabla 2).

Tabla 2. Valores de Abundancia relativa, Frecuencia relativa, Dominancia relativa e Índice de Valor de Importancia para las especies inventariadas.

Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI (300%)
Otros	16,5	74,2	18,5	109,2
Swietenia macrophylla	3,3	3,2	3,6	10,1
Cecropia sp.	5,6	3,2	2,3	11,2
Maclura tinctoria	2,4	3,2	6,4	12,0
Cordia alliodora	6,8	3,2	3,2	13,2
Guazuma ulmifolia	8,3	3,2	10,3	21,8
Gliricidia sepium	11,6	3,2	9,2	24,0
Leucaena leucocephala	19,6	3,2	8,6	31,4
Albizia guachapele	25,9	3,2	37,9	67,1

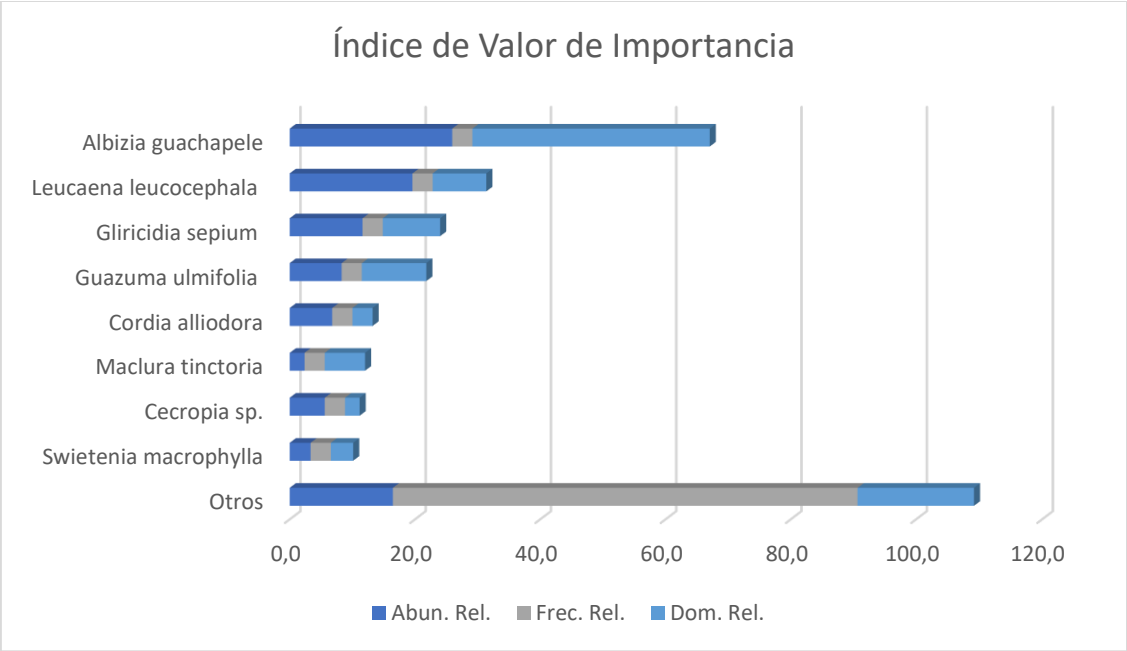
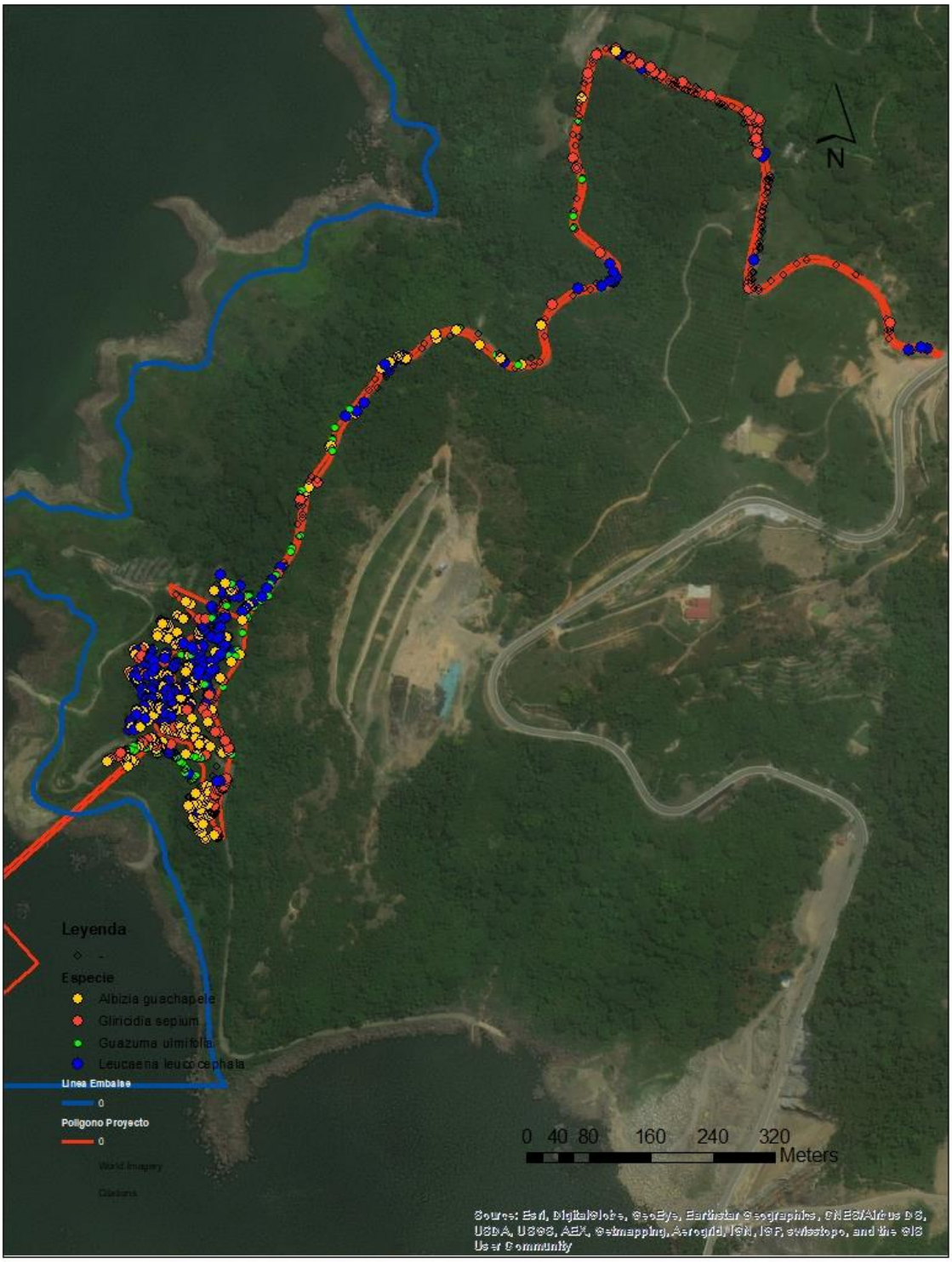


Figura 1. Especies que registraron los valores más altos de IVI.

A partir de la sumatoria de los parámetros de dominancia, abundancia y frecuencia, se encontró que la especie de mayor importancia ecológica es *A. guachapele* (67.1), seguida de *L. leucocephala* (31.4) y *G. sepium* (24), todas pertenecientes a la familia Leguminosae (Mapa 4).



Mapa 4. Distribución de especies con mayor índice IVI.

5.2.2 Estructura altimétrica

Las clases altimétricas son el intervalo de las alturas presentes en la vegetación evaluada; permiten determinar el estado ecológico de la comunidad forestal así como inferir la clase altimétrica más representativa. Para establecer la amplitud del intervalo se empleó el modelo de Sturges, en el cual se tiene en cuenta el valor máximo y mínimo de altura total y el número de individuos:

Ecuación 1. Modelo para calcular la amplitud de intervalo

$$A = R/K$$

En donde:

A: Amplitud de intervalo
K: Número de intervalos
N: Número total de individuos
R: Rango

Ecuación 1. Modelo para cálculo de Rango (R)

$$R = DAPmax - DAPmin$$

A partir del modelo propuesto por Sturges (Rangel & Velázquez 1997) se definieron 10 clases altimétricas con una amplitud de intervalo (A) de 1,4 m. A partir del establecimiento de estas categorías se observó que el 58,3 % de los individuos se encuentran en las clases de altura III, IV y V (542 individuos), lo que evidencia que más de la mitad de los individuos inventariados se encuentran entre alturas de 5 y 9,4 m (Tabla 3) (Figura 2).

Tabla 3. Abundancia de individuos por clase altimétrica

Rango	Clase altimétrica	N° Ind.	Porcentaje (%)
2 - 3,4	I	21	2,3
3,5 - 4,9	II	74	8,0
5 - 6,4	III	190	20,5
6,5 - 7,9	IV	182	19,6
8 - 9,4	V	170	18,3
9,5 - 10,9	VI	106	11,4

11 - 12,4	VII	103	11,1
12,5 - 13,9	VIII	44	4,7
14 - 15,4	IX	32	3,4
≥ 15,5	X	7	0,8

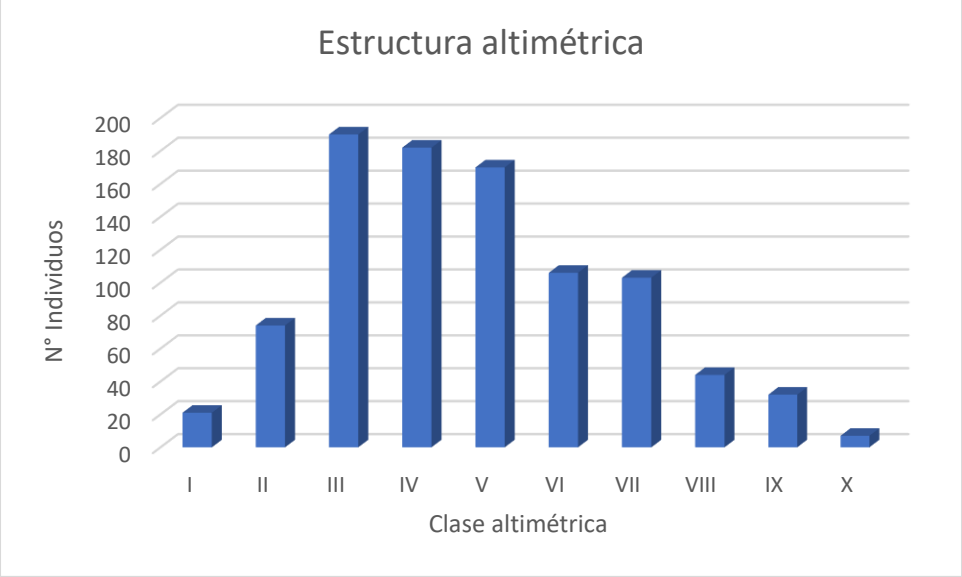


Figura 2. Estructura altimétrica registrada para el inventario forestal

Los individuos que registraron las alturas máximas pertenecen a las especies *C. bicolor, C. pentandra, A. guachapele, C. paraense y C. alliodora.*

5.2.3 Estructura diamétrica

Las clases diamétricas son el intervalo de los diámetros presentes en la vegetación evaluada, calcula a partir de la medida de los diámetros a la altura del pecho (DAP) que permiten determinar el estado ecológico de la población forestal, así como inferir la clase diamétrica más representativa. Para tal fin, se determinaron 11 clases diamétricas con una Amplitud de intervalo (C) de 12,3 cm, siguiendo el modelo de Sturges (Rangel & Velázquez 1997). A partir del establecimiento de estas categorías se observó que el 80,2% de los individuos (745) presentan diámetros entre 9,4 y 34,1 (Clases I y II) (Tabla 4) (Figura 3).

Tabla 4. Abundancia de individuos por clase diámetrica

Rango	Clase diamétrica	N° Ind.	Porcentaje (%)
9,4 - 21,7	I	501	53,9
21,8 - 34,1	II	244	26,3
34,2 - 46,5	III	116	12,5
46,6 - 58,9	IV	28	3,0
59 - 71,3	V	17	1,8
71,4 - 83,7	VI	10	1,1
83,8 - 96,1	VII	5	0,5
96,2 - 108,5	VIII	3	0,3
108,6 - 120,9	IX	0	0,0
121 - 133,3	X	4	0,4
133,4 - 145,7	XI	1	0,1

La figura 3, evidencia una clara tendencia, en la cual los valores más bajos de DAP se encuentran agrupados en las primeras categorías diamétricas (I y II), disminuyendo de manera drástica hasta alcanzar la clase XI, para la cual se registró un único individuo.

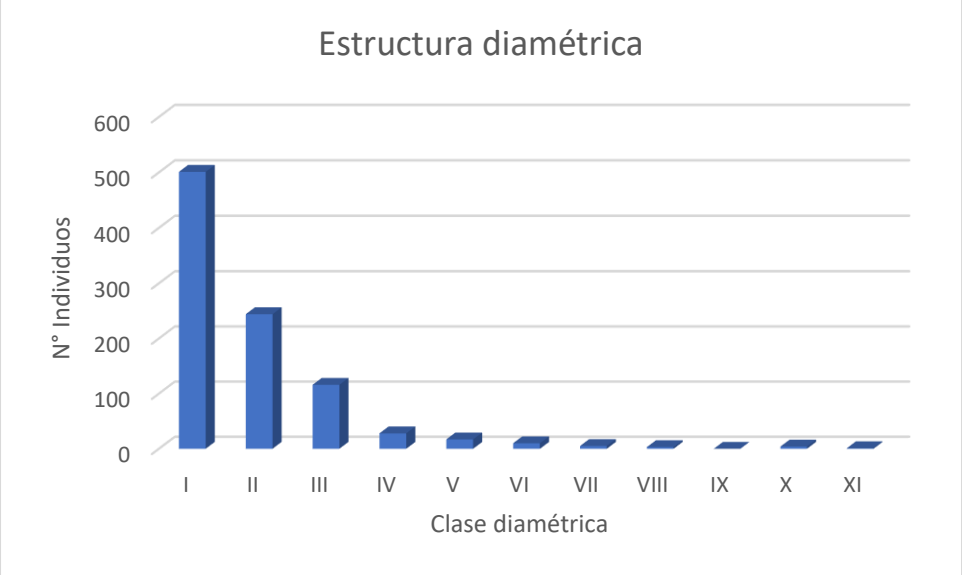


Figura 3. Estructura diamétrica registrada para el inventario forestal

5.3 VOLUMEN TOTAL Y COMERCIAL

Los volúmenes total y comercial fueron estimados a partir del inventario forestal realizado mediante la metodología LiDAR. Para el cálculo o estimación de estos parámetros forestales se utilizaron ecuaciones clásicas de inventarios forestales realizados con tecnologías tradicionales. Particularmente, el cálculo del volumen total y comercial se realizó mediante el uso de la siguiente ecuación (Ecuación 3):

Ecuación 3. Modelo utilizado tradicionalmente para el cálculo de volumen total y comercial.

$$V = (\pi/4)((DAP^2)(H_x * ff))$$

Dónde:

Hx: Altura total (Ht) y Altura comercial (Hc)
ff: Factor de forma del árbol.
El factor de forma hace referencia a la forma que presenta el fuste de cada especie. Para bosques tropicales heterogéneos y en particular para Colombia, el ff utilizado ha sido 0,7.

A partir del desarrollo del modelo mencionado, se estimó un que el volumen de aprovechamiento forestal total para el área inventariada fue de 142,96 m^3 y el volumen comercial fue de 130,65 m^3. De acuerdo a estas estimaciones, las especies que se verán afectadas en mayor proporción debido al aprovechamiento forestal serán *A.guachapele* y *L. leucocephala* (Tabla 5) (Figura 4).

Tabla 5. Volúmenes total y comercial estimados a remover por especie

ESPECIE	VOL. TOTAL (m^3)	VOL. CCIAL (m^3)
Albizia guachapele	60,38	46,45
Leucaena leucocephala	13,96	10,74
Ceiba pentandra	10,70	8,23
Guadua angustifolia	10,17	7,83
Cordia alliodora	8,77	6,75
OTRAS	38,97	50,66

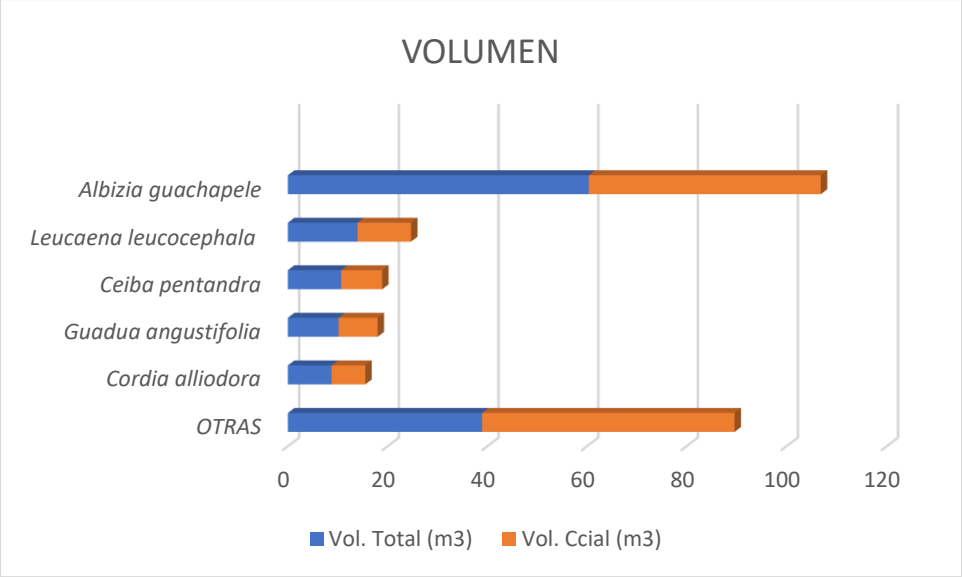


Figura 4. Volúmenes total y comercial a remover para especies más afectadas

5.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES CON MAYOR IVI

5.4.1. *Albizia guachapele*

Especie: *Albizia guachapele*
Familia: Fabaceae
Nombre común: Igúa, Cedro amarillo o Nauno.
Origen: América tropical
Descripción: Folíolos oblongos a elípticos, y con vellos, especialmente por el envés. Las flores miden 2,5 cm. Caducifolia. Su sistema de reproducción es Anemocoria (viento), Hidrocoria (agua) y por Aves
Hábitat: Suelos aluviales con drenaje bueno a moderado
Importancia ecológica: Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Alimento para la fauna, Sombrío, Ornamental.
Usos: La madera se utiliza en ebanistería y construcción (AMVA y UNAL 2014, Varón y Morales 2013, Alcaldía de Medellín 2011, Vásquez y Ramírez 2005, Bartholomäus et al. 1998, Gómez 2010, Gómez, Toro y Piedrahita 2013).

5.4.2. *Leucaena leucocephala*

Especie: *Leucaena leucocephala*
Familia: Fabaceae
Nombre común: Leucaena
Origen: América tropical
Descripción: Arbusto o pequeño árbol de 2 a 6 m de altura con ramas pubescentes cuando jóvenes y que se tornan glabras con la edad. Las estípulas, triangulares, son diminutas y caducas. Las hojas son bipinnadas, paripinnadas y opositipinnadas, con glándulas —traslucidas y luego negruzcas— en la base de los raquis secundarios y los foliolos no tienen la vena principal en posición media, pero desplazada hacía arriba; dichos foliolos están implantados en la cara superior de dicho raquis secundario, lo que facilita su cierre los unos contra los otros en ausencia de luz. Los capítulos son axiales, generalmente solitarios o por pares y con brácteas pubescentes caducas; tienen pedúnculos de longitud variable y terminados por un receptáculo globular prácticamente esférico; dichos capítulos miden unos 2-3 cm de diámetro, con las flores de color blanco algo amarillento y que se tornan al rosa asalmonado cuando empiezan a marchitarse; estas últimas tienen cáliz pentámero de unos 3 mm y los pétalos de más o menos 5 mm y exteriormente pubescentes. Hay 10 estambres, algo pubescentes, de unos 7 mm de largo, y el pistilo prácticamente igual de largo. El fruto es una legumbre recta, aplanada, coriácea, parda, de base atenuada, con pedicelo pubescente de unos 3 cm, con pico y tiene de 10-20 cm de largo por 1,5-4 cm de ancho. Tiene dehiscencia por la 2 suturas longitudinales. Las semillas, en número de 6-25 son dispuestas transversalmente, pardas oscuras, brillantes, estrechamente ovoides, aplanadas y con la fina y clara "línea fisural" ovalada en el tegumento —habitual en la subfamilia Mimosoideae—; tienen un funículo largo y algo retorcido y miden 6-9 por 3-4,5 cm.

Hábitat: Tolera un amplio rango de suelos, desde rocosos hasta arcillosos. Seca, Húmeda, Muy húmeda. Es originario de México donde se encuentra sobre todo en los estados del sur, como son Guerrero, Morelos, Oaxaca y Chiapas, pero ha sido introducido desde Centroamérica al resto del mundo. Está incluida en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo2 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
Importancia ecológica: -
Usos: Ornamental, Restauración ecológica, Cerca viva (Idárraga et al. 2013, Carvajal, Mendoza y Durán 2007, SIDALC 2014, Bartholomäus et al. 1998)

5.4.3. *Gliricidia sepium*

Especie: *Gliricidia sepium*
Familia: Fabaceae
Nombre común: Mata-ratón, madrecacao
Origen: Centro América, Sur América
Descripción: Arbórea. Floración estacional. Tamaño medio perteneciente a las leguminosas (familia Fabaceae). Alcanzan un tamaño de 10 a 12 metros de altura. La corteza es lisa y su color puede variar desde un gris blanquecino a un profundo color marrón-rojizo. Tiene hojas compuestas que pueden ser de 30 cm de largo. Cada hoja se compone de foliolos que son de 2 a 7 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho. Las flores se encuentran en el extremo de las ramas que no tienen hojas. Estas flores tienen un color rosa a lila brillante que se tiñe de blanco. Una mancha de color amarillo pálido aparece, por lo general, en la base de la flor. El fruto es una vaina de 10 a 15 cm de longitud, de color verde cuando está inmadura y que se vuelve de color amarillo-marrón cuando alcanza la madurez. La vaina produce de 4 a 10 semillas marrones redondeadas
Hábitat: Seca, Húmeda, Muy húmeda. Suelos ácidos con un pH de 4,5-6,2
Importancia ecológica: -
Usos: Es considerado como el segundo árbol leguminoso de usos múltiples más importante, sólo superado por Leucaena. Su madera es dura y pesada, se usa en construcciones y carpintería. Se siembra como cerca viva, para leña y forraje. Es una especie melífera. Ornamental, Alimento para la fauna, Cerca viva, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica (Varón y Morales 2013, Mahecha et al. 2012).

6. RECOMENDACIONES

El aprovechamiento único forestal debe ser coordinado y supervisado por un Ingeniero Forestal o biólogo, dicho profesional debe velar por la ejecución de las obras de acuerdo a lo acordado en el presente Plan de Aprovechamiento Forestal y acogiéndose a la resolución emitida por la Corporación Autónoma Regional; se presentaran los informes técnicos posterior a las obras de aprovechamiento forestal y se entregaran los informes de avances sobre la compensación adelantada a la autoridad ambiental para evidenciar el cumplimiento del presente estudio; en caso de presentarse novedades en algunos de los pasos de la intervención o compensación se informará a la Corporación Autónoma de Santander (CAS) y se solicitara una visita para garantizar el óptimo desarrollo de las labores.

El responsable del aprovechamiento único forestal deberá garantizar que se cumpla lo propuesto en este documento y debe tener en cuenta lo siguiente:

- No intervenir vegetación que no esté incluida en el presente estudio. El volumen total a extraer son 142,96 m^3 y el volumen comercial fue de 130,65 m^3, correspondiente a los 929 individuos que se requieren intervenir**.**
- Los productos resultantes del aprovechamiento forestal, no serán comercializadas; serán utilizados para la construcción y mejoramiento vial del proyecto; en caso de requerirse la movilización de madera por fuera de la jurisdicción, debe ser autorizado por la Autoridad Ambiental y debe contar con el respectivo salvoconducto emitido por CAS.
- No se podrán iniciar las labores de aprovechamiento único forestal sin la Resolución de la Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS; así mismo, se permitirá el ingreso de los profesionales encargados del seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental e interventoría y se facilitarán las labores para la supervisión y control.
- Las actividades de aprovechamiento forestal y compensación serán ejecutadas por personal idóneo para garantizar la ejecución de las labores de manera correcta y segura con el fin de minimizar los riesgos propios que genera la actividad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Espinal, L. 1985. Geografía ecológica del departamento de Antioquia. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía, 38 (1) : 24-39 .
2. Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En Tropical deciduous Forest Ecosystem. S. BULLOCK, E. MEDINA & H. A. MOONEY (eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. pp. 116-194
3. Holdridge, L.,W. Grenke, W. Hatheway, T. Liang y J. Tosi. 1971. Forest environments in tropical life zones, a pilot study. Pergamon Press, Oxford. P. 747 .
4. Instituto Alexander von Humboldt, IAVH. 1995. Exploración Ecológica a los Fragmentos de bosque seco en el Valle del Río Magdalena (Norte del Departamento del Tolima). Grupo de Exploraciones Ecologicas Rapidas, IAVH, Villa de Leyva. pag. 56
5. Linares-Palomino, R., A. Oliveira-Filho y R. Pennington. 2011. Neotropical seasonally dry forests: diversity, endemism, and biogeography of woody plants. 3-21 p. En: R. Dirzo, H.

Young, H.Mooney y G. Ceballos. Editores. Seasonally Dry Forest. Island Press. Washington, DC, EEUU.
6. Mostacedo, B. y T. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Editora El País, Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.
7. Murphy, P. y A., Lugo, 1986. Ecology of tropical dry forest. Annals Review of Ecology and Systematics 17 : 67-68 .
8. Pizano , C. y H. García. (Editores). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, IAVH. Bogotá, D.C., Colombia.
9. Rangel-Ch., J. y A. VeláZquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Pp. 59-87. En: J.O. Rangel-Ch (ed.), Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
10. Ríos, C. 1994. Apuntes etnobotánicos y aportes al conocimiento del Nacedero *Trichanthera gigantea* (Humb. & Bonpl.) Nees. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios. Universidad Javeriana B IMCA B CIPAV. 62 pp.
11. Rodriguez, N y R. Lopez. 2014. EN: Pizano , C. y H. García. (Editores). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, IAVH. Bogotá, D.C., Colombia.
12. Salazar, R. 1991. Guácimo *Guzuma ulmifolia* Lam., Especie de Árbol de Uso Múltiple en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 165. Turrialba, Costa Rica.

8. PROPUESTA DE COMPENSACIÓN: FICHAS DE MANEJO

De acuerdo con Decreto 1791 de 1996, Capitulo II, Articulo 5o. Referente al aprovechamiento forestal único "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" se presenta este estudio con el fin de tener la autorización por parte de Corporación Autónoma de Santander - CAS, una vez se tenga el permiso por parte de la autoridad ambiental, se realizará el aprovechamiento forestal atendiendo las recomendaciones emitidas por la Corporación Autónoma Regional, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y velando por el manejo sostenible de los recursos naturales.

Objetivo:

- Proyectar el plan de aprovechamiento de acuerdo con la normatividad vigente, aspectos técnicos propios del desarrollo del aprovechamiento forestal y establecer las medidas de manejo ambiental derivadas de las actividades de aprovechamiento forestal.

Para la formulación de la propuesta de compensación, se tuvo en cuenta la metodología instaurada en el Manual de asignación de compensación por pérdida de biodiversidad, Resolución 1517 de 2012 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, en la cual se establece:

"El factor total de compensación está relacionado con la significancia nacional de los ecosistemas afectados o impactados, conforme a la información oficial del país. Para su cálculo se definieron

cuatro factores individuales de compensación: 1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas; 2) su rareza; 3) su remanencia y su 4) tasa de transformación anual".

Siguiendo los lineamientos del precitado Manual, se plantean una secuencia lógica para determinar y cuantificar las medidas de compensación pretendiendo dar respuesta a tres inquietudes fundamentales: a) ¿cuánto compensar?, b) ¿dónde compensar?, c) ¿cómo compensar?

1. CUANTO COMPENSAR

Entendiendo que la compensación se realizará sobre los ecosistemas naturales terrestres y la vegetación secundaria, en primer lugar se debe definir en este contexto y dentro del Área de Influencia Directa (AID) cual son las áreas totales de las coberturas que serán objeto de este procedimiento.

Factor Total de Compensación:

$Ac = Ai \times \sum Fc$

Dónde:

Ac	Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
Ai	Área a impactar del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad
Fc	Factor total de compensación, el cual es igual a la sumatoria de los siguientes factores de compensación individuales: Representatividad: 1 - 3 Rareza: 1-2 Remanencia 1 – 3 Potencial de transformación 1 – 2 El valor mínimo del Factor Total de Compensación para ecosistemas naturales es 4 y el máximo es 10.

Teniendo en cuenta la metodología propuesta, el factor total de compensación se calculó dependiendo de la calificación obtenida en cada uno de los factores individuales.

Representatividad: El ecosistema a intervenir tiene una alta representatividad en la zona, con su intervención no se pone en riesgo la conservación de la biodiversidad "In Situ".

Valor Calculado: 1

Rareza: El ecosistema intervenido tiene una distribución muy amplia en la zona, no se afectan especies vedadas.

Valor Calculado: 1

Remanencia: El área a intervenir se encuentra ubicada en un bioma o distrito biogeográfico de remanencia media, el ecosistema intervenido presenta valores bajos en biodiversidad, no presenta endemismo y se ubica en un área intervenida.

Valor Calculado: 1

Potencial de Transformación: El ecosistema a intervenir no afecta los ecosistemas locales, pertenece a una sucesión vegetal secundaria ya que fue resultado de procesos de compensación con una composición homogénea y fragmentada.

Valor Calculado: 1

En este caso por ser arboles aislados se procedió a calcular el factor de compensación en relación al número de individuos erradicados, por lo que tenemos:

Ac = Ai x ∑ Fc

Ai: Número de individuos (880 árboles aislados no vedados)

∑ Fc: 4

Por lo anterior, se procede a implementar el valor del factor total de compensación, que para este caso es de 4; así mismo, sobre donde realizar la compensación, el proyecto propone el establecimiento de 3520 árboles los cuales se sembraran en las zonas verdes adyacentes al proyecto o donde la autoridad ambiental disponga.

Ac = 880 x 4 = 3520

Para los individuos vedados correspondientes a las especies *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*, el factor de compensación es el máximo propuesto. Las demás medidas de compensación se incluyen en el levantamiento de veda.

Ac = Ai x ∑ Fc

Ai: Número de individuos (49 árboles aislados vedados)

∑ Fc: 10

Ac = 49 x 10 = 490

Así pues, La compensación propuesta en este Plan de Aprovechamiento Forestal Único consiste en el establecimiento de un total de 4010 árboles en un área aproximada de 4 hectáreas correspondiendo a 1003 árboles/hectáreas.

2. DÓNDE COMPENSAR

De acuerdo al Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad las compensaciones se deben dirigir "a conservar área ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que presenten la mejor oportunidad de conservación efectiva, es decir, lugares dentro del Portafolio de Áreas

Prioritarias para la Conservación, generados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y por las Autoridades Ambientales y/o Sistema Nacional de Áreas Protegidas".

Inicialmente se define como áreas potenciales donde se realizará la compensación mediante la restauración ecológica de las zonas de interés que se encuentran en el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto.

3. CÓMO COMPENSAR

Para realizar la compensación por pérdida de biodiversidad, el Manual contempla unas acciones: Conservación y restauración.

Acciones de conservación

- Creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas públicas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, en concordancia con el Decreto 2372 de 2010.
- Creación y ampliación de áreas protegidas privadas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP o Reservas Naturales de la Sociedad Civil debidamente registradas conforme al Decreto 2372 de 2010.
- Establecimiento de acuerdos de conservación voluntarios, de incentivos para el mantenimiento y conservación de las áreas, servidumbres ecológicas u otros, entre el titular del proyecto y los propietarios, poseedores o tenedores de los predios.

Acciones de restauración ecológica

- Restauración ecológica RE: actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad.
- Rehabilitación REH: comparte con la restauración ecológica la idea de tener referencia a los ecosistemas históricos, pero difiere en sus estrategias y metas.
- Recuperación o Reclamación REC: tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio.

La compensación por pérdida de la biodiversidad deberá ser aprobada por la ANLA y adicionalmente ser concertada con las respectivas Corporación Regional (CAS), con el propósito de desarrollar acciones que se articulen con los planes de desarrollo y ordenación de las mismas.

Considerando lo anterior, se propone como acción de compensación la Recuperación de la cobertura vegetal de la ribera de ríos estratégicos que se encuentran en el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto, en un área equivalente a la calculada como compensación por la afectación de las coberturas naturales boscosas.

1. Esta recuperación se propone para lograr mejorar la capacidad de regulación del ciclo hidrológico mediante el aumento del área de bosque, lo cual se logra a través de un plan de recuperación, en el que se aumenta el área y la densidad de la cobertura vegetal protectora del cuerpo de agua. La siembra de especies nativas permitirá además

aumentar la capacidad de colonización de las especies pioneras y activar los procesos de sucesión vegetal.

2. Adicionalmente se busca aumentar la velocidad de la regeneración natural utilizando especies pioneras y otras que tenga seleccionada la respectiva Corporación Regional, como de interés para su recuperación y establecimiento.

Para la zonificación y priorización de los escenarios de recuperación se usó la metodología del "Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad" (de 2012).

Propuesta de diseños florísticos para la recuperación.

1. La recuperación tiene como objetivo final lograr generar una cobertura vegetal autosuficiente, que se incorpore al ecosistema y tenga la posibilidad de convertirse en hábitat de especies faunísticas, al tiempo que genera espacios para garantizar la presencia de especies de flora nativa.
2. Después de haber definido las áreas prioritarias para la ejecución del proyecto y el sitio específico final, se realizará una planificación de las áreas efectivas para el proyecto, plasmadas en un plano cartográfico en el cual se determinen:

- Linderos de los predios a restaurar.
- Uso actual del suelo y mapa de coberturas de la tierra.
- Áreas aptas para la siembra de especies inductoras.
- Vías y caminos de acceso, ríos, barreras cortafuegos, cercas vivas, etc.
- Áreas protegidas.
- Afloramientos rocosos y áreas con problemas de riesgo o erosión.
- Zonificación de riesgos y vulnerabilidades.
- Tendidos eléctricos.
- Estudio altimétrico para la determinación de pendientes.
- Especies y coberturas vegetales existentes.

Especies y lugares de siembra

Se propone sembrar como compensación, especies nativas, de las incluidas en el inventario realizado para el área de estudio u otras especies que la Corporación tenga incluidas dentro de sus planes de recuperación de áreas intervenidas, si presenta por ejemplo, alguna categoría de amenaza o importancia a nivel regional. Con el propósito de garantizar la supervivencia, se recomiendan especies no muy demandantes en condiciones de sitio y que se puedan adquirir fácilmente en viveros de la zona. Las especies que cumplan las condiciones anteriores serán concertadas con CAS para determinar si son o no adecuadas para realizar la compensación. Seguidamente se presenta un listado de las especies propuestas para realizar la compensación, estás corresponden a las encontradas en el inventario, se incluye dentro del listado la especie *Cedrela odorata* L, que reporta categoría de amenaza vulnerable en la Lista roja de la UICN.

Tabla 6. Listado de especies sugeridas para compensación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Albizia guachapele	Nauno
Albizia saman	Samán
Guazuma ulmifolia	Guácimo
Swietenia macrophylla	Caoba
Cedrela odorata L.	Cedro
Ceiba pentandra	Ceiba
Cordia alliodora	Nogal cafetero
Gliricidia sepium	Matarraton
Tabebuia Crysantha	Guayacan amarillo
Leucaena leucocephala	Leucaena
Bauhinia variegata	Casco de vaca
Pithecellobium sp	Payande
Senna spectabilis	Vainillo
Tabebuia rosea	Guayacán lila
Terminalia catappa L.	Almendro
Trichanthera gigantea	Nacedero

En cuanto al lugar de siembra se proponen: Márgenes de cuerpos de agua cercanos al área de estudio o que presenten una escasa (o nula) cobertura vegetal protectora, áreas de coberturas en transición (vegetación secundaria) en las que se pueda realizar la siembra como "enriquecimiento". Adicionalmente se deben considerar las áreas de interés ambiental de los municipios del área de influencia. Una vez concertadas con la Corporación las especies y los lugares en los que se realizará la siembra, se deberán considerar las siguientes recomendaciones para garantizar la supervivencia y buen desarrollo de los individuos sembrados.

La planeación para establecer las siembras debe contemplar las especificaciones técnicas de la obra, el tipo de especie y las labores culturales tales como trazado, ahoyado, fertilización, transporte mayor y menor del material vegetal, sistema de siembra y mantenimiento de la plantación.

Trazado. Se deberá señalar el sitio donde se va a sembrar cada plántula, de acuerdo al sistema de trazado y distancias de siembra que se establezcan que permite mejorar las condiciones de estabilidad del terreno, sin embargo, esto se definirá de acuerdo a la especies y área en la que se establezcan las plántulas. Durante la labor del trazado se pueden encontrar algunos árboles aislados o arbustos, estos se deben conservar y el individuo que debe ir en esa posición se mueve unos

metros y luego se retoma la distancia teniendo en cuenta el último individuo que haya quedado bien ubicado (lo mismo se hará con obstáculos como rocas o cárcavas).

Ahoyado. Está labor se efectuará utilizando herramientas adecuadas que permitan obtener sitios con dimensiones apropiadas para el material vegetal de siembra (30 x 30 x 30 centímetros), se generara buena amplitud del sitio para facilitar la adaptación del material vegetal en sus primeros meses de crecimiento; el sitio se dejara libre de troncos, piedras y otros residuos, además se efectuara un buen repique que facilite el óptimo desarrollo radicular.

Obtención de plántulas. El material vegetal que se utilizará, se obtendrá de viveros que cuenten con la certificación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA; se tendrán en cuenta características como muy buen tamaño y suficiente área foliar, tallo lignificado, óptima área radicular, rustificación, buen color, vigor, sin problemas fitosanitarios y sin síntomas de deficiencia nutricional.

Transporte interno. Dicha labor consiste en la distribución del material vegetal en las áreas donde se realizarán la siembras, para esta labor se recurrirá al uso de carretillas y canastillas con el fin de evitar daños de las plántulas al momento del traslado al terreno.

Siembra. Después de retirar la bolsa, se sembrará la planta a nivel del suelo, después se apisonara alrededor para evitar encharcamientos y eliminar bolsas de aire; conjuntamente con esta actividad, se incorporaran retenedores de humedad, la dosis a aplicar será de tres gramos por sitio y se aplicaran hidratados, estos hidrogeles al introducirlos al suelo, absorben y retienen agua y nutrientes, manteniéndolos disponibles para las plantas establecidas, las plantas compensadas podrán tomarlas directamente por la raíz optimizando su crecimiento; con la utilización de los retenedores de humedad se tendrán las siguientes ventajas: mejor crecimiento de la planta en zonas con lluvias escasas y condiciones extremas de clima y suelo, y se reducirá al menos un tercio la pérdida de agua en el suelo, además que se mejora la ventilación en suelos compactados.

Plateo. Está labor se realizara alrededor de todo el material vegetal establecido, buscando la eliminación completa de la maleza cerca de la planta, así, se disminuirá la competencia por luz, espacio y nutrientes con los arvenses, ofreciéndole al material vegetal sembrado un mejor crecimiento (plato de cien centímetros de diámetro), el plato se realizará manualmente, permitiendo a su vez, sitios libres de malezas y facilitando el desarrollo óptimo del material vegetal.

Fertilización. Esta labor se realizara con productos químicos, a través del suministro de nutrientes (fertilizantes compuestos granulados) como: 10-30-10, DAP, Triple 18; teniendo en cuenta el alto contenido de fósforo requerido por el sistema radicular en etapas tempranas, se realizaran tres fertilizaciones con una dosis de 60 gramos cada una; la primera al momento del establecimiento y las aplicaciones restantes se suministraran cada año al alrededor de la planta en forma de corona con una distancia de 20 centímetros con relación al tallo de la plántula.

Control fitosanitario. Se realizará un monitoreo constante al material vegetal compensado con el fin de detectar oportunamente la presencia de plagas y enfermedades; en caso de requerirse se realizará la aplicación de insecticidas y fungicidas buscando mantener la sanidad de los arboles establecidos, para esta labor se deben utilizar productos compatibles y eficaces, evitando al daño al medio ambiente y favoreciendo el desarrollo óptimo del material vegetal establecido.

Adecuación de caminos. Las vías de acceso se realizan con el fin de facilitar el acceso del personal empleado en la plantación y el personal encargado en la interventoría.

Protección de incendios. Consiste en la eliminación de cobertura vegetal en el perímetro de la plantación, con el fin de disminuir las posibilidades de incendios forestales. Se buscará establecer una franja de protección mayor a tres metros con el fin de aislar la plantación y dejarla libre de cobertura vegetal como medida preventiva en caso de presentarse un incendio forestal.

Labores de mantenimiento. Luego de la siembra, se realizará un programa de mantenimiento por un periodo de tres años, con mantenimiento trimestral para el primer año y semestral para el segundo y tercer año, considerando que las especies que se van a utilizar son de rápido crecimiento y adaptación a las condiciones medio ambientales y edáficas de la zona. Hay que tener en cuenta que los mantenimientos no se pueden extenderse por mucho tiempo para permitir la regeneración natural de otras especies que aparezcan de forma natural.

Para la ejecución del programa de mantenimiento se incluirán las siguientes labores, como medidas mínimas en procura de maximizar el porcentaje de sobrevivencia de la plantación y garantizar un adecuado establecimiento y posterior desarrollo de la cobertura vegetal protectora:

Resiembra. Se contemplará resiembra del material muerto o en malas condiciones de desarrollo uno o dos meses después de la siembra.

Control de malezas. El plateo tendrá un diámetro de cien centímetros alrededor de las plántulas. Sobre el resto del terreno no se le realizará esta labor para favorecer el establecimiento de otras especies pioneras, que es uno de los objetivos principales de la plantación. Esta labor se complementará con análisis de suelo en cada sitio con el objetivo de establecer los requerimientos reales de la plantación en lo que a nutrientes se refiere. El diagnóstico y formulación de dosis y periodicidad para la aplicación de fertilizantes será determinada por el profesional forestal.

Control fitosanitario. Se implementará un programa de monitoreo para detectar oportunamente la aparición de problemas fitosanitarios y tener la posibilidad de aplicar a tiempo los correctivos necesarios.

Cronograma y presupuesto

Se estima que la propuesta de compensación tendrá un programa de establecimiento y manejo de los árboles sembrados, a tres años; a continuación, en las tablas 7, 8 y 9, se presenta el cronograma de ejecución para esta actividad y el presupuesto ponderado.

Tabla 7. Cronograma de actividades para el establecimiento forestal

ACTIVIDAD	AÑO			
	1			
Preparación del terreno (Limpia, trazado y rocería)				
Plateo				
Ahoyado y estacado				
Transporte				
Siembra				
Resiembra				
Control fitosanitario				

Suministro de nutrientes (Fertilización)				

Tabla 8. Cronograma para el mantenimiento de la compensación forestal por tres años

ACTIVIDAD	AÑOS											
	1				2				3			
Control fitosanitario												
Aplicación de fertilizantes												
Plateo												

Tabla 9. Presupuesto ponderado de compensación. (Puede variar debido a las condiciones de la zona)

FASE	ACTIVIDAD	Cantidad	Unidad	Valor Unidad	Valor total	Periodicidad	Valor anual por actividad	Valor
PREPARACIÓN	Rocería	40	Jornales	70000	2800000	1	2800000	3.600.000,00
	Trazado	16	Jornales	50000	800000	1	800000	
SIEMBRA	Árboles	4010	Árbol	5000	20050000	1	20050000	30.050.000,00
	Ahoyado y estacado	80	Jornales	50000	4000000	1	4000000	
	Plateo	40	Jornales	50000	2000000	1	2000000	
	Siembra	80	Jornales	50000	4000000	1	4000000	
MANTENIMIENTO AÑO 1	Resiembra	8	Jornales	50000	400000	1	400000	8.960.000,00
	Plateo	20	Jornales	50000	1000000	4	4000000	
	Control fitosanitario	8	Jornales	50000	400000	4	1600000	
	Suministro de nutrientes (Fertilización)	16	Jornales	50000	800000	2	1600000	
	Fertilizantes	8	bultos	85000	680000	2	1360000	
MANTENIMIENTO AÑO 2	Resiembra (19%)	8	Jornales	50000	400000	1	400000	8.960.000,00
	Plateo	20	Jornales	50000	1000000	4	4000000	
	Control fitosanitario	8	Jornales	50000	400000	4	1600000	
	Suministro de nutrientes (Fertilización)	16	Jornales	50000	800000	2	1600000	
	Fertilizantes	8	Bultos	85000	680000	2	1360000	
MANTENIMIENTO AÑO 3	Resiembra (19%)	8	Jornales	50000	400000	1	400000	8.960.000,00
	Plateo	20	Jornales	50000	1000000	4	4000000	
	Control fitosanitario	8	Jornales	50000	400000	4	1600000	
	Suministro de nutrientes (Fertilización)	16	Jornales	50000	800000	2	1600000	
	Fertilizantes	8	Bultos	85000	680000	2	1360000	
Subtotal								**60.530.000,00**
COSTOS INDIRECTOS	**Herramientas (10%)**							**6.053.000,00**
	Transporte insumos y personal (30%)							**18.159.000,00**
	Personal líder	2	Ingeniero forestal y biólogo	600000	1200000	12	14400000	**14.400.000,00**
	Administración e imprevistos (5%)							**3.026.500,00**
	Impuestos (ICA) (1%)							**1021685**
Total ponderado (Sin ICA)								**102.168.500,00**
Total ponderado (Con ICA)								**103.190.185,00**

	MANEJO DE FLORA Y APROVECHAMIENTO FORESTAL	

1. OBJETIVOS

Establecer las acciones para el manejo de los tratamientos silviculturales propuestos en el aprovechamiento forestal, de manera que se prevengan, minimicen y controlen los impactos producidos sobre el recurso flora.

2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE

Teniendo en cuenta que es necesario realizar la tala de árboles dentro del área de intervención directa del proyecto, es importante establecer medidas de manejo, para minimizar los impactos que se generan al entorno como disminución de la cobertura, afectación de suelos, disminución de la calidad paisajística, afectación de hábitats entre otros.

3. METAS	4. INDICADORES
✓ Realizar los tratamientos silviculturales únicamente para los individuos autorizados. ✓ Evitar la afectación de los árboles de permanencia por la ejecución de los tratamientos silviculturales y por actividades de obra.	✓ Número de tratamientos ejecutados/ Número de tratamientos propuestos ✓ Número de árboles tratados /Número de árboles autorizados.
5. ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO	**6. IMPACTOS CONSIDERADOS**
✓ Tratamientos silviculturales ✓ Desmonte y descapote ✓ Excavación ✓ Explanación ✓ Conformación de zonas de depósito de material sobrante de excavación.	✓ Contaminación del agua ✓ Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa ✓ Alteración uso actual del suelo ✓ Pérdida de suelo ✓ Afectación cobertura vegetal ✓ Afectación fauna terrestre ✓ Afectación fauna acuática ✓ Afectación especies endémicas ✓ Alteración de calidad visual

7. TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR

Control	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación

X	X	X		X

8. ACCIONES A DESARROLLAR

8.1. MANEJO DE VEGETACIÓN

- ✓ Después de evaluar la necesidad de solicitar un permiso de aprovechamiento forestal se realizó el inventario al 100% de los individuos con DAP mayor a 10 cm presentes en el predio Las Vegas.
- ✓ El apeo de la vegetación a ser intervenida debe hacerse siguiendo la metodología de bajo impacto (descrita en el numeral 8.1.1 de esta ficha), con el fin de evitar daños en la vegetación adyacente.
- ✓ Para realizar la reposición de la vegetación que será intervenida, se recomienda el uso de especies nativas dada la función ecológica que cumplen en la zona. Dicha reposición se realizará en árboles o según como lo establezca el permiso de aprovechamiento forestal otorgado por la Autoridad Ambiental.
- ✓ Las compensaciones por intervención de la cobertura vegetal, se realizarán de acuerdo con lo estipulado por la entidad competente; se proponen que por la intervención al bosque secundario se reforesten 4 hectáreas con especies nativas.

8.1.1. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

A. TALA

El inventario forestal arrojó como resultado un total de 929 individuos arbóreos. Aunque se solicita el permiso de aprovechamiento forestal para la totalidad de éstos, existe la posibilidad de no intervención de algunos de ellos para el desarrollo de las actividades constructivas. La razón por la cual se solicitan es porque están ubicados dentro del AID del proyecto que está delimitada por la línea de compra - establecida por el diseñador como el área máxima a intervenir- y el límite de la vía actual más próximo al diseño de la segunda calzada. Sin embargo, es claro que es necesario realizar un aprovechamiento forestal único de las especies solicitadas, para el cual se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- ✓ Seguir normas de seguridad industrial como el uso adecuado de los elementos de protección personal relacionados con estas labores.
- ✓ Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental competente
- ✓ Aplicar la metodología de bajo impacto descrita a continuación:
  - La tala de los árboles se desarrollará en forma sistemática de acuerdo con los estratos existentes, realizando podas y cortes para minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal que se encuentre en las inmediaciones del individuo a talar o que no deba ser intervenida.
  - Talar únicamente los árboles aprobados y marcados, para no afectar más vegetación de la requerida durante la ejecución de las obras y evitar impactos a futuro dejando suelos

inestables, ya que las raíces de los árboles son las responsables de mantener el suelo en su lugar y evitar la erosión.

- La tala se iniciará a partir de la copa (descope) hasta la base del fuste, utilizando manilas para amarrar y orientar la caída del árbol hacia la zona con menor riesgo y evitar daños a la infraestructura aledaña o a terceros. En caso de existir vegetación adyacente no susceptible de intervención, y teniendo en cuenta el tamaño de los individuos a aprovechar, se realizará el seccionamiento y amarre de las trozas con el fin de evitar el deterioro de estos individuos.
- Los trabajadores y personal no envueltos directamente en la operación de tala deberán mantenerse alejados a una distancia equivalente a dos veces la altura del árbol que se derriba. Aquellos que se encuentran involucrados en la tala, incluyendo los que halan de la cuerda guía, tienen que mantenerse alejados por lo menos a una distancia equivalente a la altura del árbol.

8.2. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS VEGETALES

Esta actividad se refiere a las labores de cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por la ejecución de los tratamientos silviculturales y el desmonte, en los cuales se produce una alta cantidad de madera, follaje y ramas que pueden o no tener un uso posterior.

Se contempla el uso de madera y otros elementos producto de la tala para ser utilizados en actividades propias de la obra.

Las ramas y el follaje que no presten ningún servicio o que no tengan algún uso, deberán ser trasladados a las zonas de depósito de material sobrante para su disposición final, intercalando una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo con el procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.

Se prohíbe la quema de residuos vegetales o su disposición en áreas adyacentes, con el fin de prevenir obstrucción de vías, accesos a viviendas, cunetas y canales o vallados.

Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a las zonas de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, a implementar las labores de empradización o arborización.

9. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	
CONSTRUCCIÓN	**OPERACIÓN**
X	
10. LUGAR DE EJECUCIÓN	
Predio "Las Vegas"	
11. REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	
✓ Registro fotográfico	

✓ Actos administrativos otorgados por la autoridad competente ✓ Copia de permisos de movilización expedidos por la Autoridad Ambiental Competente
12. SEGUIMIENTO Y MONITOREO
El seguimiento, monitoreo y control interno de este programa estará a cargo del grupo de profesionales ambientales encargados del seguimiento a la construcción, quienes verificarán el cumplimiento de los procedimientos establecidos para el manejo, transporte y disposición final de material sobrante del aprovechamiento forestal. La evidencia del seguimiento quedará registrada en los informes de Cumplimiento Ambiental.
13. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN.
✓ Director de Obra ✓ Residente de obra. ✓ Profesional ambiental.

	MANEJO DE FAUNA	
1. OBJETIVOS		
Implementar programas de capacitación para el personal de obra, tendientes a la conservación y protección de la fauna reportada para el área de intervención. Ejecutar las actividades para ahuyentar la fauna, previas al inicio de labores inherentes a la construcción. Realizar el rescate y relocalización de individuos cuando sea pertinente.		
2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE		
Las actividades desarrolladas durante las fases de construcción generan impactos sobre las poblaciones de fauna localizadas en el área de intervención. La afectación de las áreas boscosas existentes (árboles y sotobosque) causa el desplazamiento de las comunidades hacia otros sectores menos intervenidos. Adicionalmente, el ruido generado por la operación de la maquinaria genera la dispersión de las poblaciones, disminuyendo así la abundancia de las mismas. Por lo tanto, es necesario aplicar medidas de manejo para fauna antes y durante la ejecución de las obras. Igualmente se deben tomar medidas de manejo durante la etapa de operación de la vía.		
3. METAS	**4. INDICADORES**	

✓ No afectar los individuos existentes por la ejecución de las actividades de obra. ✓ Ahuyentar la fauna existente en los bosques y demás áreas de cubiertas por vegetación. ✓ Rescatar los individuos encontrados en estado de indefensión y entregarlos a las instituciones competentes	✓ Número de individuos afectados/Número de individuos reportados ✓ Número de individuos entregados a la Autoridad competente/Número de individuos en estado de indefensión rescatados
5. ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO	**6. IMPACTOS CONSIDERADOS**
✓ Tratamientos silviculturales ✓ Desmonte y descapote	✓ Afectación fauna terrestre ✓ Desplazamiento de poblaciones ✓ Afectación de áreas sensibles (sitios de alimentación, nidación, reproducción, descanso, refugio o desplazamiento de especies)

7. TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR

Control	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X	X		X

8. ACCIONES A DESARROLLAR

8.1. MANEJO DE FAUNA

Esta actividad se refiere a las acciones a seguir en el caso de hallazgos de crías, huevos e individuos de las especies reportadas para el área de estudio, previas al inicio de las actividades de obra.

8.1.1 Rescate y Entrega de individuos de fauna a las instituciones competentes:

- ✓ Antes de iniciar las actividades de tala, remoción de cobertura y descapote, o cualquier otra actividad de construcción, se aplicarán medidas para ahuyentar las especies de fauna reportadas en el predio, especialmente en las zonas boscosas que son albergue para estos individuos. Las medidas a utilizar para ahuyentar la fauna pueden ser de tipo mecánico (ruido con cornetas).
- ✓ Por la aplicación de las medidas para ahuyentar fauna se espera realizar el rescate únicamente de individuos que se hallen heridos, en estado de indefensión, principalmente aves y mamíferos o sus huevos, crías y nidos, así como aquellas especies con alto valor de conservación.
- ✓ Se capacitará al personal de la obra para que esté preparado en caso de encontrar algún individuo herido o indefenso, huevo, nido o cría. La capacitación incluirá manejo adecuado de individuos, crías, huevos o nidos y precauciones a tener en cuenta durante su manipulación.

✓ No se permitirá que el personal de la obra se adueñe, mantenga o maltrate individuos de fauna silvestre que han sido rescatados. ✓ Los individuos rescatados serán entregados a la autoridad ambiental para que permita relocalizar los individuos rescatados en la reserva más cercana, debido a que este organismo es el encargado del manejo de la fauna. La entrega de los individuos se hará por medio de documento escrito. ✓ La reubicación de individuos rescatados se realizará en un sitio en buen estado de conservación. Estas acciones se deben llevar a cabo durante todas las actividades del proyecto que requieran manejo de vegetación arbórea o arbustiva, de manera que siempre que se detecte un ejemplar se proceda a su rescate. ✓ En las zonas desprovistas de vegetación debido a las actividades del proyecto, se deberá incentivar la reforestación de especies de flora nativa, con el propósito de atraer la fauna silvestre que habita las zonas boscosas, entre otras. En especial, se deberán escoger aquellas especies que por sus características nectaríferas, alimenticias, de nidación, refugio o descanso, atraen de manera numerosa la fauna silvestre e inclusive para establecer corredores biológicos. ✓ Se prohibirá al personal que desarrolla la obra la caza o pesca de cualquier especie de fauna nativa, endémica, amenazada o migratoria presente en la zona del proyecto, también se prohíbe la compra y tráfico ilegal de animales silvestres independientemente de su finalidad, debido a que esto puede poner en peligro la diversidad y abundancia de las especies presentes y la funcionalidad de las coberturas y/o ecosistemas altamente intervenidos.
9. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

CONSTRUCCIÓN	**OPERACIÓN**
X	**X**

10. LUGAR DE EJECUCIÓN
Predio "Las Vegas"
11. REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
✓ Registro fotográfico ✓ Actas de recibo de especímenes por parte de la autoridad ambiental ✓ Informes mensuales del constructor
12. SEGUIMIENTO Y MONITOREO
El seguimiento y monitoreo de este programa estará cargo del grupo de profesionales ambientales encargados del seguimiento a la construcción.
13. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN.
✓ Director de Obra ✓ Residente de obra.

✓ Profesional ambiental.		
	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN Y/O REFORESTACIÓN	

1. OBJETIVOS

Establecer las acciones a seguir para la restauración de la cobertura vegetal intervenida por las actividades del proyecto.

Cumplir con las compensaciones establecidas por la autoridad por aprovechamiento de árboles

Realizar la reforestación de áreas aledañas al proyecto, orientada al fortalecimiento de las áreas boscosas importantes y de interés.

2. JUSTIFICACIÓN Y/O ALCANCE

La cobertura vegetal y arbórea cumple múltiples funciones que hacen de ésta un elemento de gran importancia para los ecosistemas. Es importante mencionar algunos beneficios que se obtienen al conservar y restaurar las áreas boscosas: protección de los suelos contra la erosión, puesto que sus raíces proporcionan estabilidad a los suelos y evitan los deslizamientos y el arrastre de sedimentos; las masas boscosas proporcionan refugio y alimento a la fauna asociada a las mismas; reducen la escorrentía superficial y generan una retención que permite la infiltración en el subsuelo; mantienen la fertilidad de los suelos y la restituyen; son grandes productores de materia orgánica y recicladores de nutrientes; son fuente de una alta diversidad de productos como madera, alimentos, plantas medicinales; aumentan la calidad paisajística por el incremento de estratos y diversidad cromática entre otros.

Es claro entonces que la Revegetalización y reforestación de las áreas intervenidas, se constituye en una herramienta que además de permitir el cumplimiento de las obligaciones de compensación, contribuye con el aporte de innumerables beneficios para el ecosistema.

3. METAS	**4. INDICADORES**
✓ Restaurar la cobertura vegetal en el 100% del área intervenida ✓ Cumplir con las compensaciones establecidas por la autoridad ✓ Generar zonas de amortiguación para los bosques que no serán intervenidos	✓ Área restaurada/Área de cobertura vegetal intervenida ✓ No. árboles compensados a las tasas establecidas por la autoridad ambiental/No. de árboles intervenidos ✓ No. árboles plantados/No. árboles a plantar
5. ACTIVIDADES QUE LOS PRODUCEN	**6. IMPACTOS A MANEJAR**
✓ Ejecución de tratamientos silviculturales ✓ Desmonte y descapote ✓ Operación de maquinaria y equipos	✓ Disminución de la cobertura vegetal ✓ Afectación de especies de fauna y flora

✓ Excavación y/o demolición	✓ Afectación de áreas sensibles (sitios de alimentación, nidación, reproducción, descanso, refugio o desplazamiento de especies) ✓ Alteración de la calidad visual y paisajística ✓ Activación o generación de procesos erosivos o de remoción en masa

7. TIPO DE MEDIDA A IMPLEMENTAR				
Control	**Prevención**	**Mitigación**	**Corrección**	**Compensación**
X	**X**	**X**	**X**	**X**

8. ACCIONES A DESARROLLAR

8.1. ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN

Para el desarrollo de estas actividades se deben tener en cuenta las consideraciones técnicas que se describen a continuación:

- ✓ La selección de especies se hará de acuerdo con las características del área a reforestar, como lo indica la propuesta de compensación, por lo cual se recomienda el uso de especies propias de la zona que además proporcionen alimento y refugio para la avifauna, como *Guazuma ulmifolia, Cedrela odorata, Pithecellobium sp, Albizia guachepele, Ceiba pentandra,* entre otras que fueron encontradas en el inventario realizado, o las que estime la corporación que se deben usar en este caso concreto.
- ✓ Se propondrán 4 hectáreas de revegetalización como medida de compensación, o las que la autoridad competente disponga.
- ✓ El contratista deberá cerciorarse de la existencia del material vegetal indicado para reforestar, en los viveros de la región.
- ✓ La densidad de siembra se establece en 1100 árboles por hectárea. Puede variar de acuerdo con los criterios de la autoridad ambiental.
- ✓ La altura de los individuos a plantar debe ser de por lo menos 80cm.
- ✓ Previo a la plantación se debe hacer la limpieza del terreno con el fin de eliminar las herbáceas que interfieran con el crecimiento de las plantas.
- ✓ Ahoyado: el hoyo tendrá unas dimensiones de 0.4 mt de lado por 0.4mt de profundidad, pero puede variar de acuerdo con el tamaño del árbol a plantar.
- ✓ Uno o dos días antes de la plantación se realizará la fertilización de cada hoyo, preferiblemente con materia orgánica como humus de lombriz u otro abono orgánico con el fin de mejorar las condiciones del suelo y lograr el desarrollo y crecimiento de las plantas. También se puede aplicar abono químico en forma de corona, pero se debe tener especial cuidado que no toque directamente las raíces porque puede quemarlas.

- ✓ El material vegetal a plantar debe presentar condiciones óptimas como buen estado de lignificación, condiciones fitosanitarias excelentes, vigor, adecuada coloración y desarrollo foliar.
- ✓ El material escogido debe ser trasladado al área a reforestar con anticipación con el fin de permitir su adaptación para evitar la presencia de síntomas de estrés posteriores a la siembra.
- ✓ La plantación de los árboles se debe realizar durante las épocas de lluvia. Se debe retirar la bolsa, teniendo especial cuidado de no desbaratar el pan de tierra y que no queden expuestas las raíces a la acción del aire y el sol. Posteriormente se coloca la planta con su pan de tierra dentro del hoyo y se llena con tierra negra; se apisona (con los pies) de tal forma que no queden bolsas de aire y que el cuello de la raíz quede al nivel de la superficie del suelo. Al final de la siembra se deben recoger y disponer debidamente las bolsas y demás residuos de esta actividad.
- ✓ Se debe realizar un cronograma de mantenimiento que incluya por lo menos las siguientes actividades: fertilización, replante, plateo (deshierbe), control fitosanitario, podas y riego, por un período mínimo de un año.

8.1.1. Determinar las áreas a reforestar

- ✓ El establecimiento de las áreas a reforestar se hará en coordinación con la autoridad ambiental.
- ✓ Revegetalizar nacimientos y Rondas hídricas con el fin de dar una mayor estabilidad a los ecosistemas presentes.
- ✓ El objetivo final de la propuesta de reforestación es la ampliación de las coberturas boscosas existentes en el área aledaña al proyecto, la protección de los drenajes que surten los acueductos de la zona. De esta manera se busca un mejoramiento de la calidad paisajística y visual, el enriquecimiento de hábitats para fauna y la obtención de los servicios ambientales que ofrece el recurso bosque para la zona.

9. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	
CONSTRUCCIÓN	**OPERACIÓN**
X	

10. LUGAR DE EJECUCIÓN

Predio "Las Vegas". Áreas concertadas para reforestación.

11. REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Actas de recibo de áreas recuperadas y/o reforestadas
- ✓ Reporte de árboles sembrados

12. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo de este programa estará a cargo del grupo ambiental encargado del seguimiento, quienes verificarán el cumplimiento de los procedimientos y medidas establecidos para el manejo de la Revegetalización y/o reforestación
13. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN.
✓ Director de Obra ✓ Residente de obra. ✓ Profesional ambiental.

9. LISTADO DE INDIVIDUOS INVENTARIADOS Y GEOREFERENCIADOS

Anexo 1 (UTM 18N).

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 001	680184,491	774711,330	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 002	680182,830	774712,103	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 003	680182,942	774711,769	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 004	680177,519	774713,187	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 005	680180,738	774708,999	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 006	680180,066	774710,545	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 007	680169,578	774709,072	LEGUMINOSAE	*Prosopis juliflora*
IP 008	680168,251	774709,725	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 009	680162,062	774710,371	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 010	680167,447	774717,361	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 011	680170,421	774722,238	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 012	680163,026	774718,226	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 013	680159,278	774717,434	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 014	680158,940	774718,768	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 015	680156,720	774720,633	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 016	680159,349	774726,398	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 017	680151,839	774726,039	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 018	680143,957	774736,736	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 019	680145,031	774715,401	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 020	680140,683	774724,897	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IP 021	680143,957	774736,736	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 022	680137,068	774717,691	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 023	680106,965	774699,779	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 024	680087,809	774711,439	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 025	680099,547	774702,303	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 026	680103,916	774684,288	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 027	680102,259	774684,171	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IP 028	680089,551	774684,461	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 029	680089,776	774683,692	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 031	680080,439	774667,948	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 030	680097,420	774680,067	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 032	680073,906	774671,800	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 033	680076,989	774674,795	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 034	680072,904	774674,781	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 035	680069,470	774676,985	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 036	680081,040	774655,019	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 037	680070,031	774675,439	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 038	680070,254	774675,328	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 039	680087,860	774664,553	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 040	680088,746	774663,008	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 041	680081,040	774655,019	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 043	680081,041	774654,685	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 044	680063,995	774664,025	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 045	680072,086	774657,194	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 046	680078,169	774654,898	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 047	680086,469	774651,830	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 048	680087,234	774652,825	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 049	680092,310	774655,271	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 050	680087,589	774646,745	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 051	680086,276	774643,422	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 052	680094,427	774651,191	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 053	680098,297	774648,988	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 054	680094,906	774638,585	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 055	680094,371	774635,265	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 056	680105,424	774634,200	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 057	680105,863	774633,089	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 058	680109,956	774633,104	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 059	680106,749	774633,982	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 060	680120,454	774631,926	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 061	680120,429	774639,119	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 062	680122,956	774644,875	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 063	680122,844	774645,208	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 064	680113,461	774642,849	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 065	680109,819	774640,630	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 066	680108,371	774644,268	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 067	680117,942	774656,584	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 068	680117,819	774659,902	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 069	680117,691	774664,870	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 070	680121,226	774665,550	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 071	680125,310	774665,786	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 072	680124,427	774666,664	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 073	680122,431	774667,992	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 074	680121,103	774669,090	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 075	680123,183	774672,750	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 077	680125,723	774674,965	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 078	680122,283	774678,605	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 079	680120,732	774679,925	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 072A	680118,082	774680,250	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 073A	680129,245	774679,399	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 074A	680126,137	774680,825	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 075A	680135,849	774684,733	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 076A	680133,654	774681,963	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 077A	680135,822	774692,473	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 078A	680135,822	774692,473	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 079A	680135,160	774693,574	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 080	680133,939	774696,008	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 081	680140,129	774695,037	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 082	680151,473	774703,364	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 083	680150,605	774699,829	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 084	680151,473	774703,364	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 085	680152,041	774699,834	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 086	680152,940	774696,843	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 087	680151,208	774686,446	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 088	680150,336	774681,465	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 089	680145,378	774677,026	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 090	680142,179	774675,356	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 091	680142,199	774669,608	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 092	680142,865	774669,713	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 093	680145,402	774670,055	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 094	680140,792	774661,307	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 095	680134,284	774657,966	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 096	680133,183	774657,406	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 097	680134,287	774656,863	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 098	680134,287	774656,863	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 099	680154,401	774657,591	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 100	680152,852	774658,364	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 101	680153,512	774657,588	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 103	680134,287	774656,863	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 102	680141,374	774653,680	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 104	680145,336	774656,901	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 105	680142,037	774654,897	LEGUMINOSAE	*Pithecellobium sp.*
IP 106	680148,029	774646,844	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 108	680151,670	774646,634	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 109	680151,236	774646,299	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 110	680159,091	774643,341	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 111	680161,634	774641,691	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 112	680161,538	774637,380	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 113	680154,591	774635,029	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 114	680145,091	774634,227	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 115	680146,292	774637,661	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 116	680143,872	774633,221	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 117	680143,432	774634,443	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 118	680141,782	774632,334	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 119	680140,453	774633,654	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 120	680138,334	774638,514	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 121	680144,646	774634,448	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 122	680136,713	774627,894	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 123	680131,864	774623,891	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 124	680131,859	774625,439	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 125	680131,859	774625,439	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 126	680120,925	774624,298	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 127	680122,492	774618,334	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 128	680106,902	774621,821	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 129	680133,657	774617,149	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 130	680137,309	774616,281	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 131	680131,682	774612,387	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 133	680127,625	774604,522	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 132	680124,973	774602,751	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 134	680126,524	774601,644	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 135	680127,213	774595,010	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 136	680127,437	774594,575	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 137	680117,595	774596,311	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 138	680124,112	774597,437	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 139	680112,850	774594,524	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 140	680112,612	774599,167	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 141	680111,610	774602,260	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 142	680113,485	774603,814	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 143	680116,889	774607,803	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 144	680117,218	774608,916	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 145	680118,311	774614,334	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 146	680106,256	774615,951	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 147	680103,041	774618,814	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 148	680101,375	774621,357	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 150	680094,209	774617,902	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 151	680100,078	774613,279	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 152	680098,686	774600,778	LEGUMINOSAE	*Prosopis juliflora*
IP 153	680099,467	774597,351	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 154	680099,688	774597,574	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 155	680098,710	774594,030	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 156	680102,581	774591,392	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 157	680102,144	774591,826	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 158	680101,813	774591,278	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 159	680101,267	774588,403	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 160	680106,553	774594,391	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 161	680106,002	774592,952	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 162	680105,898	774590,959	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 163	680100,407	774582,532	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 164	680101,961	774580,656	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 165	680101,083	774577,334	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 166	680100,099	774575,347	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 167	680100,546	774574,681	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 168	680106,403	774573,487	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 169	680105,749	774572,493	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 170	680105,749	774572,493	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 171	680107,515	774570,729	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 172	680104,767	774567,401	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 173	680106,315	774566,850	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 174	680104,558	774563,303	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 175	680104,669	774563,414	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 176	680102,903	774562,750	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 177	680100,022	774565,614	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 178	680096,817	774565,491	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 179	680096,930	774565,047	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 180	680096,047	774565,934	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 181	680096,272	774565,156	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 182	680096,486	774565,045	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 183	680096,602	774563,386	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 184	680089,644	774564,252	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 185	680088,978	774564,139	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 186	680083,785	774563,231	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 187	680084,218	774566,662	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 188	680082,341	774565,552	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 189	680081,561	774568,979	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 190	680082,012	774566,988	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 191	680084,424	774571,196	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 192	680085,642	774569,985	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 193	680083,529	774575,725	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 194	680085,502	774578,170	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 195	680092,238	774579,964	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 196	680095,446	774579,085	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 197	680095,113	774578,862	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 198	680099,396	774588,396	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 199	680093,747	774590,805	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 200	680090,538	774592,120	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 201	680087,449	774590,895	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 202	680088,006	774590,563	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 203	680086,243	774588,786	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 204	680085,690	774588,126	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 205	680085,913	774588,016	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 206	680080,060	774587,662	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 207	680082,572	774595,188	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 208	680082,683	774595,189	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 209	680083,410	774609,902	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 210	680087,257	774614,337	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 211	680086,371	774615,882	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 212	680085,805	774618,976	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 213	680084,811	774619,751	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 214	680088,216	774623,517	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 215	680092,077	774626,414	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 216	680090,084	774627,065	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 217	680089,090	774627,840	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 218	680082,229	774630,023	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 219	680075,365	774635,644	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 220	680074,607	774629,996	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 221	680073,383	774633,088	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 222	680073,280	774630,659	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 223	680058,211	774641,443	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 225	680057,552	774641,886	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 226	680064,013	774658,825	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 227	680058,874	774642,437	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 228	680056,235	774639,666	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 229	680055,683	774638,560	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 230	680047,043	774643,731	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 231	680043,082	774640,176	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 232	680034,024	774640,145	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 233	680037,121	774639,052	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 234	680037,121	774639,265	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 235	680036,360	774634,396	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 236	680039,910	774630,654	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 237	680043,653	774632,985	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 238	680050,516	774630,469	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 239	680055,049	774629,048	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 240	680059,921	774626,413	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 241	680047,351	774618,954	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 242	680050,557	774618,418	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 243	680047,241	774618,731	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 244	680040,182	774616,389	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 245	680039,195	774612,734	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 246	680034,007	774613,049	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 247	680027,924	774612,583	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 248	680030,482	774609,274	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 249	680031,151	774605,957	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 250	680031,151	774606,180	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 251	680034,576	774606,525	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 252	680037,256	774600,120	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 253	680037,710	774594,921	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 254	680040,912	774595,600	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 255	680043,355	774593,393	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 256	680043,796	774591,735	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 257	680043,127	774595,163	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 258	680039,230	774602,556	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 259	680041,771	774604,224	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 260	680040,986	774606,436	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 261	680044,846	774609,435	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 262	680048,157	774610,994	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 263	680048,707	774610,004	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 264	680051,152	774607,250	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 265	680056,010	774608,593	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 266	680059,216	774608,159	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 267	680059,216	774608,048	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 268	680058,204	774611,474	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 269	680061,831	774617,679	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 270	680067,259	774614,824	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 271	680072,465	774609,197	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 272	680076,670	774609,211	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 273	680076,337	774609,210	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 274	680077,328	774609,102	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 275	680076,679	774606,672	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 276	680077,797	774602,031	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 277	680076,371	774599,375	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 278	680071,413	774594,816	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 279	680071,643	774592,610	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 280	680071,643	774592,610	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 281	680076,185	774588,974	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 282	680077,424	774581,349	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 283	680078,972	774581,021	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 284	680070,469	774581,436	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 285	680069,261	774577,224	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 286	680065,061	774578,433	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IP 287	680063,190	774575,877	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 288	680064,725	774579,090	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 289	680065,291	774576,107	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 290	680060,800	774597,328	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 291	680062,674	774598,994	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 292	680056,497	774593,439	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 293	680058,064	774590,348	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 294	680056,955	774589,686	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 297	680057,295	774587,694	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 298	680048,907	774584,235	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 299	680046,043	774582,344	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 300	680046,040	774583,011	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 301	680048,483	774581,138	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 302	680049,589	774579,927	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 303	680050,807	774578,606	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 304	680050,477	774577,604	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 305	680053,135	774577,502	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 306	680053,568	774578,170	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 307	680054,232	774578,942	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 308	680055,557	774578,836	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 309	680055,892	774578,401	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 310	680056,338	774577,958	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 311	680055,344	774576,184	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 312	680054,265	774569,432	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 313	680052,831	774568,991	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 314	680047,640	774567,638	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 315	680044,900	774561,881	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 316	680040,710	774560,430	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 317	680038,266	774562,637	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 318	680037,823	774562,413	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 319	680036,850	774557,098	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 320	680030,467	774549,558	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 321	680030,023	774549,334	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 322	680030,260	774545,136	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 323	680028,513	774538,826	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 324	680032,268	774540,387	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 325	680035,480	774538,294	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 326	680042,647	774541,304	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 327	680051,463	774549,520	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 328	680048,685	774552,273	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 329	680065,474	774555,427	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 330	680064,821	774551,559	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 331	680070,362	774548,037	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 332	680062,686	774563,602	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 333	680059,726	774557,289	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 334	680063,891	774566,035	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 335	680065,546	774566,708	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 336	680067,092	774566,825	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 337	680067,427	774566,604	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 338	680069,864	774563,516	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 339	680075,830	774562,981	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 340	680079,153	774560,786	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 341	680078,612	774559,347	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 342	680077,726	774558,454	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 343	680075,636	774557,566	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 344	680081,611	774554,380	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 345	680075,449	774547,276	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 346	680074,894	774547,052	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 347	680073,925	774540,745	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 348	680074,811	774539,089	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 349	680078,909	774537,778	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 350	680082,776	774536,354	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 351	680087,310	774534,933	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 352	680091,182	774534,724	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 353	680090,628	774534,389	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 354	680090,072	774534,387	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 355	680086,626	774542,671	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 356	680093,801	774543,363	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 357	680095,797	774541,934	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 358	680095,819	774535,630	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 359	680095,351	774542,368	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 360	680096,047	774533,860	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 361	680097,824	774531,762	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 362	680099,804	774532,325	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 363	680102,987	774538,529	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 364	680104,425	774537,644	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 365	680106,970	774538,320	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 366	680107,522	774539,425	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 367	680107,408	774540,092	URTICACEAE	*Cecropia sp.*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 368	680109,349	774552,038	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 369	680109,127	774551,926	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 370	680113,042	774539,333	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 371	680112,058	774537,346	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 372	680113,385	774536,572	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 373	680115,171	774531,600	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 374	680115,734	774526,736	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 375	680115,302	774525,965	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 376	680115,525	774525,854	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 377	680113,303	774528,053	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 378	680122,038	774525,209	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 379	680121,052	774523,658	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 380	680125,041	774521,688	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 381	680125,589	774521,467	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 382	680128,029	774520,141	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 383	680132,794	774516,070	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 384	680147,178	774510,595	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 385	680147,070	774509,816	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 386	680147,507	774509,261	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 387	680142,474	774401,085	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 388	680141,040	774400,533	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 389	680141,035	774401,970	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 390	680141,030	774403,296	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 391	680140,688	774405,834	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 392	680141,897	774407,062	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 393	680138,373	774403,175	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 395	680127,232	774397,500	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 396	680127,676	774397,826	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 397	680119,240	774407,864	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 398	680121,349	774405,990	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 399	680119,014	774411,627	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 400	680119,002	774415,056	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 401	680112,708	774414,034	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 402	680116,109	774418,801	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 403	680122,749	774416,395	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 404	680108,170	774413,907	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 405	680110,683	774423,871	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 406	680116,858	774427,211	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 407	680120,500	774429,105	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 408	680119,936	774431,532	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 409	680116,611	774434,394	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 410	680120,805	774434,742	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 411	680131,107	774428,475	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 412	680133,976	774429,041	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 413	680137,056	774432,917	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 414	680136,947	774432,370	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 415	680136,066	774432,691	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 416	680136,607	774434,250	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 417	680136,173	774433,804	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 418	680135,943	774436,232	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 419	680136,706	774437,894	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 420	680136,812	774439,108	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 421	680137,142	774440,222	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 422	680129,730	774443,737	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 423	680129,732	774443,070	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 424	680129,401	774442,290	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 425	680123,204	774445,364	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 427	680123,304	774448,470	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 426	680121,643	774449,567	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 428	680124,849	774448,911	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 429	680126,164	774451,789	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 430	680125,713	774453,669	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 431	680114,924	774442,685	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 432	680124,721	774453,888	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 433	680119,202	774450,996	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 434	680115,919	774441,474	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 435	680110,954	774441,901	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 437	680105,998	774436,684	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 438	680105,208	774440,222	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 439	680105,059	774451,169	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 440	680105,836	774451,506	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 441	680110,475	774451,846	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 442	680110,458	774456,490	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 443	680113,775	774456,288	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 444	680121,029	774466,260	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 445	680120,483	774466,258	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 446	680128,437	774466,619	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 447	680132,980	774462,547	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 448	680134,738	774465,872	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 449	680132,108	774457,789	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 450	680138,840	774460,686	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 451	680136,989	774452,161	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 452	680136,996	774450,279	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 453	680139,198	774453,716	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 454	680139,420	774453,717	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 455	680139,308	774453,828	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 456	680139,308	774453,828	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 457	680139,195	774454,495	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 458	680139,194	774454,717	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 459	680145,111	774468,337	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 460	680146,544	774469,231	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 461	680143,575	774465,235	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 462	680143,033	774461,359	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 463	680143,142	774461,915	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 464	680145,688	774462,146	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 465	680148,333	774463,370	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 466	680148,437	774465,363	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 467	680150,536	774466,362	LEGUMINOSAE	*Pithecellobium sp.*
IP 468	680153,272	774473,231	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 469	680153,709	774475,448	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 470	680145,322	774471,545	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 471	680140,122	774472,741	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 472	680140,122	774472,963	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 473	680136,019	774478,261	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 474	680135,797	774478,149	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 475	680140,168	774491,762	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 476	680128,400	774506,655	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 477	680128,299	774506,432	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 478	680128,078	774506,098	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 479	680124,323	774504,537	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 480	680125,647	774504,541	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 481	680120,458	774502,753	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 482	680120,459	774502,428	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 483	680115,819	774502,412	LEGUMINOSAE	*Prosopis juliflora*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 484	680115,369	774506,499	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 485	680115,143	774507,601	LEGUMINOSAE	*Prosopis juliflora*
IP 486	680112,722	774503,393	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 487	680105,535	774506,242	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 488	680101,996	774506,452	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 489	680101,996	774506,452	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 490	680101,996	774506,452	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 491	680103,839	774485,110	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 492	680103,740	774481,467	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 493	680107,419	774472,850	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 494	680110,059	774475,408	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 495	680112,710	774474,972	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 496	680114,240	774479,733	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 497	680111,163	774474,967	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 499	680107,938	774480,814	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 500	680100,084	774483,661	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 501	680099,194	774486,642	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 502	680104,297	774481,247	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 504	680098,982	774483,657	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 505	680101,064	774489,532	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 506	680099,960	774487,201	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 509	680101,167	774491,850	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 510	680095,958	774495,595	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 511	680095,623	774496,141	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 512	680094,068	774498,462	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 513	680088,196	774503,864	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 514	680088,310	774503,086	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 515	680086,653	774502,747	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 516	680085,974	774506,285	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 517	680088,729	774507,620	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 518	680088,294	774507,508	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 519	680087,958	774508,396	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 520	680086,966	774508,727	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 521	680080,560	774507,703	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 522	680079,668	774508,590	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 523	680076,682	774509,683	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 524	680076,348	774509,904	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 525	680079,432	774512,455	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 526	680083,399	774517,001	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 527	680081,620	774519,767	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 528	680072,110	774522,051	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 529	680071,571	774517,183	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 530	680069,264	774514,857	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 531	680068,934	774513,855	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 532	680068,265	774514,520	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 533	680064,964	774510,412	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 534	680065,415	774508,541	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 535	680064,857	774508,974	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 536	680064,731	774513,405	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 537	680063,081	774513,724	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 538	680063,290	774514,948	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 539	680063,742	774512,845	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 540	680064,058	774517,713	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 541	680061,073	774518,472	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 543	680062,154	774524,566	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 542	680062,824	774523,678	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 544	680063,046	774523,902	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 545	680059,389	774526,216	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 546	680058,722	774526,213	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 547	680057,284	774526,866	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 548	680052,428	774525,079	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 549	680051,577	774516,891	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 550	680050,038	774514,568	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 551	680048,049	774514,005	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 552	680047,587	774518,981	MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura*
IP 553	680047,472	774520,084	MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura*
IP 554	680044,149	774522,065	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 555	680046,255	774521,081	MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura*
IP 556	680043,268	774522,396	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 557	680041,633	774515,976	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 558	680041,522	774515,975	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 559	680038,098	774515,185	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 560	680036,006	774514,631	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 561	680033,450	774517,273	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 562	680034,471	774511,307	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 563	680029,716	774512,393	MORACEAE	*Maclura tinctoria*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IP 564	680024,744	774512,043	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 565	680023,410	774512,260	MUNTINGIACEAE	*Muntingia calabura*
IP 566	680023,318	774509,386	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 567	680021,867	774511,152	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IP 568	680023,752	774509,610	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 569	680024,318	774506,850	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 570	680026,642	774504,309	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IP 571	680027,647	774502,764	LEGUMINOSAE	*Pithecellobium sp.*
IP 572	680029,647	774500,454	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 573	680033,854	774497,039	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 574	680032,747	774498,472	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 575	680032,521	774499,463	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 576	680032,299	774499,462	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 577	680027,662	774498,565	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 578	680024,014	774498,219	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 579	680023,348	774500,655	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 580	680023,127	774500,431	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 581	680023,235	774501,090	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IP 582	680021,466	774501,084	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IP 583	680019,360	774502,291	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IP 584	680014,048	774503,607	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IP 585	680003,901	774499,920	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IP 586	680001,914	774498,810	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IT 001	680000,371	774497,803	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 002	680018,462	774507,599	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 003	680018,782	774508,703	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 004	680017,684	774507,485	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 005	680017,684	774507,485	ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*
IT 006	680102,903	774562,750	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 007	680102,903	774562,750	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 008	680026,803	774491,029	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 009	680026,803	774491,029	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 010	680118,737	774522,071	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 011	680118,688	774522,071	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp*
IT 012	680118,688	774522,071	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp*
IT 013	680158,898	774506,650	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 014	680157,111	774511,844	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 015	680156,556	774514,493	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 016	680151,328	774523,763	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 017	680146,210	774533,256	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 018	680143,000	774534,793	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 019	680143,000	774534,793	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 020	680135,300	774557,440	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 021	680134,509	774561,089	MALVACEAE	*Ceiba pentandra*
IT 022	680133,178	774563,068	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 023	680136,556	774576,910	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 024	680138,985	774579,014	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 025	680147,214	774593,531	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 026	680149,180	774600,842	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 027	680172,719	774663,300	MORACEAE	*Ficus insipida*
IT 028	680179,060	774683,001	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 029	680177,507	774684,766	MORACEAE	*Ficus insipida*
IT 030	680177,507	774684,766	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 031	680177,167	774686,758	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 032	680186,858	774696,303	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 033	680189,719	774699,186	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 034	680192,132	774705,832	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 035	680196,662	774705,514	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 036	680208,635	774724,910	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 037	680227,664	774749,634	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 038	680245,876	774788,741	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 039	680250,886	774809,995	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 040	680249,064	774825,358	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 041	680250,460	774836,755	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 042	680251,015	774836,980	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp*
IT 043	680252,775	774836,986	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 044	680253,329	774837,312	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 045	680254,957	774845,837	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 046	680258,703	774850,049	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 047	680267,736	774857,162	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 048	680268,944	774858,603	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 049	680318,144	774945,696	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 050	680318,694	774947,580	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 051	680328,264	774959,998	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 052	680328,926	774958,563	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 053	680345,768	774978,644	LEGUMINOSAE	*Bauhinia sp.*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 054	680356,097	774993,827	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 055	680357,526	774995,936	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 056	680359,835	775000,366	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 057	680359,947	775000,144	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 058	680359,159	775003,014	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 059	680364,441	775010,115	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 060	680367,078	775013,554	LEGUMINOSAE	*Bauhinia sp.*
IT 061	680375,695	775015,132	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 062	680523,465	775003,586	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 063	680381,106	775014,483	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 064	680379,110	775018,351	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 065	680387,161	775020,261	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 066	680403,044	775028,390	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 067	680421,122	775041,940	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 068	680439,236	775045,099	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 069	680476,725	775034,838	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 070	680496,222	775021,076	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 071	680507,635	775012,384	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 072	680545,883	775007,650	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 073	680554,368	775012,546	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 074	680560,995	775045,523	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 075	680560,363	775067,638	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 076	680596,611	775097,298	MALVACEAE	*Ceiba pentandra*
IT 077	680604,220	775103,628	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IT 078	680617,146	775104,554	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 079	680633,252	775109,810	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 080	680647,053	775114,836	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 081	680648,043	775115,062	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 082	680648,260	775116,388	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 083	680648,924	775117,271	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 084	680651,447	775121,590	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 085	680643,395	775117,363	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 086	680643,435	775137,710	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 087	680630,672	775153,814	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 088	680599,628	775182,905	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 089	680598,263	775290,280	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 090	680601,803	775321,597	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 091	680601,021	775322,808	MALVACEAE	*Ceiba pentandra*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 092	680602,995	775327,682	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 093	680601,412	775338,068	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 094	680601,303	775337,409	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 095	680601,304	775337,187	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 096	680606,668	775352,797	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 097	680603,926	775344,936	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 098	680607,087	775357,442	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 099	680614,096	775376,600	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 100	680613,739	775383,347	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 101	680620,439	775395,532	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 102	680620,418	775401,613	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 103	680626,572	775410,922	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 104	680625,372	775407,164	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 105	680637,831	775414,391	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 106	680637,830	775414,503	CANNABACEAE	*Trema micrantha*
IT 107	680644,244	775413,088	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 108	680651,662	775407,914	CANNABACEAE	*Trema micrantha*
IT 109	680655,198	775408,482	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 110	680655,420	775408,706	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 111	680667,825	775399,572	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 112	680672,466	775399,365	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 113	680676,350	775395,615	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 114	680684,433	775390,777	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 115	680684,102	775390,118	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 116	680692,619	775385,939	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 117	680691,964	775385,279	SAPOTACEAE	*Manilkara huberi*
IT 118	680699,047	775380,437	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IT 119	680701,378	775378,674	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 120	680703,038	775377,901	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 121	680707,464	775375,599	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 122	680718,856	775372,877	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 123	680723,284	775370,009	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 124	680726,159	775368,805	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 125	680733,800	775366,069	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 126	680735,239	775365,082	POACEAE	*Guadua angustifolia*
IT 127	680739,885	775363,328	ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*
IT 128	680742,205	775362,113	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 131	680746,852	775360,034	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 133	680751,288	775357,278	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 137	680754,710	775355,964	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 138	680739,885	775363,328	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 139	680765,672	775351,692	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 140	680781,701	775347,215	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 141	680784,034	775344,785	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 142	680785,917	775344,022	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 143	680789,782	775343,257	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 144	680791,008	775342,269	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 145	680799,080	775340,750	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 146	680811,813	775333,165	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 147	680813,473	775332,392	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 148	680820,443	775328,440	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 149	680821,780	775324,792	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 150	680822,113	775324,682	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 151	680823,551	775324,029	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 152	680828,766	775318,624	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 153	680827,313	775323,486	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 154	680815,065	775319,457	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 155	680831,018	775307,462	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 156	680827,840	775299,822	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 157	680828,615	775298,166	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 158	680830,057	775296,178	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 159	680834,295	775286,682	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 160	680841,490	775281,618	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 161	680839,293	775276,966	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 162	680848,219	775253,776	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 163	680848,133	775246,583	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 164	680846,832	775239,728	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 165	680844,540	775230,534	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 166	680841,830	775216,147	ARECACEAE	*Attalea butyracea*
IT 167	680840,183	775213,045	BORAGINACEAE	*Cordia bicolor*
IT 168	680839,108	775205,190	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 169	680837,692	775199,549	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 170	680835,925	775167,247	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 171	680833,941	775165,136	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 172	680830,882	775155,290	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 173	680829,810	775146,768	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*

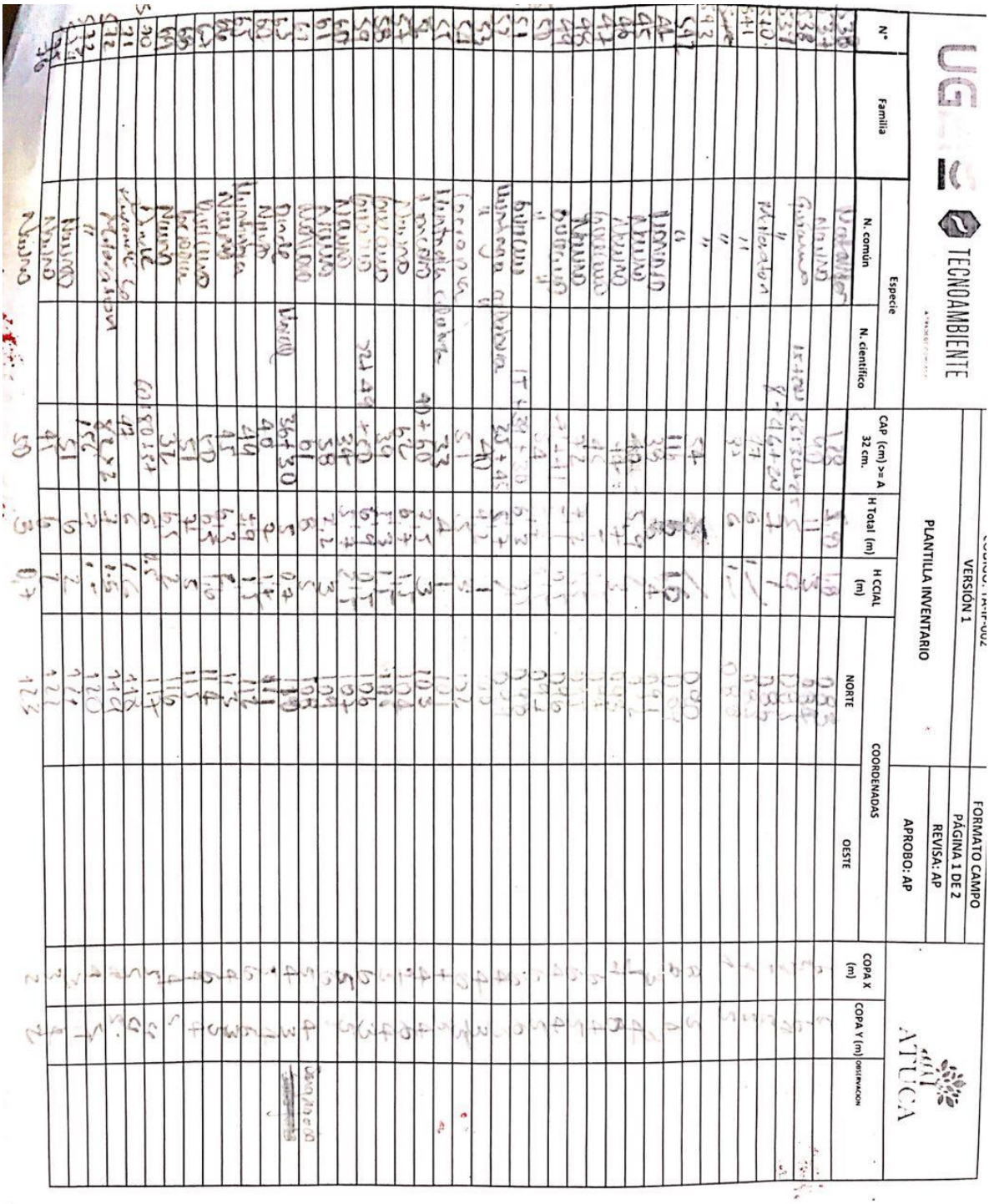
COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 174	680827,495	775143,997	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 175	680824,331	775132,260	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 176	680820,508	775121,076	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 177	680822,086	775112,239	LEGUMINOSAE	*Centrolobium paraense*
IT 178	680822,212	775108,031	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 179	680833,932	775103,984	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 198	680864,798	775125,986	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 199	680933,152	775138,285	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 200	680933,152	775138,285	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 204	680999,241	775069,391	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 206	681000,181	775055,017	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 207	681001,210	775044,184	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 209	681025,686	775028,678	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 210	681027,123	775028,349	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 211	681031,430	775028,142	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 212	681050,425	775030,971	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 213	681048,766	775031,299	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 215	681043,019	775032,715	LAMIACEAE	*Tectona grandis*
IT 218	681003,715	775053,481	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 221	681003,704	775056,466	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 222	681003,789	775063,984	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 224	680959,044	775125,870	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
IT 225	680895,557	775144,123	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 227	680884,416	775138,773	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 228	680851,232	775117,429	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 229	680834,142	775107,525	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 231	680828,611	775108,164	RUTACEAE	*Citrus x limon*
IT 232	680825,838	775111,918	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 233	680825,931	775117,007	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 234	680826,258	775118,992	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 235	680826,446	775128,726	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
IT 236	680827,324	775129,285	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 237	680834,954	775158,836	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 238	680835,832	775161,935	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 239	680836,439	775176,648	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 240	680837,972	775180,417	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 241	680837,847	775184,394	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 242	680838,281	775187,380	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*

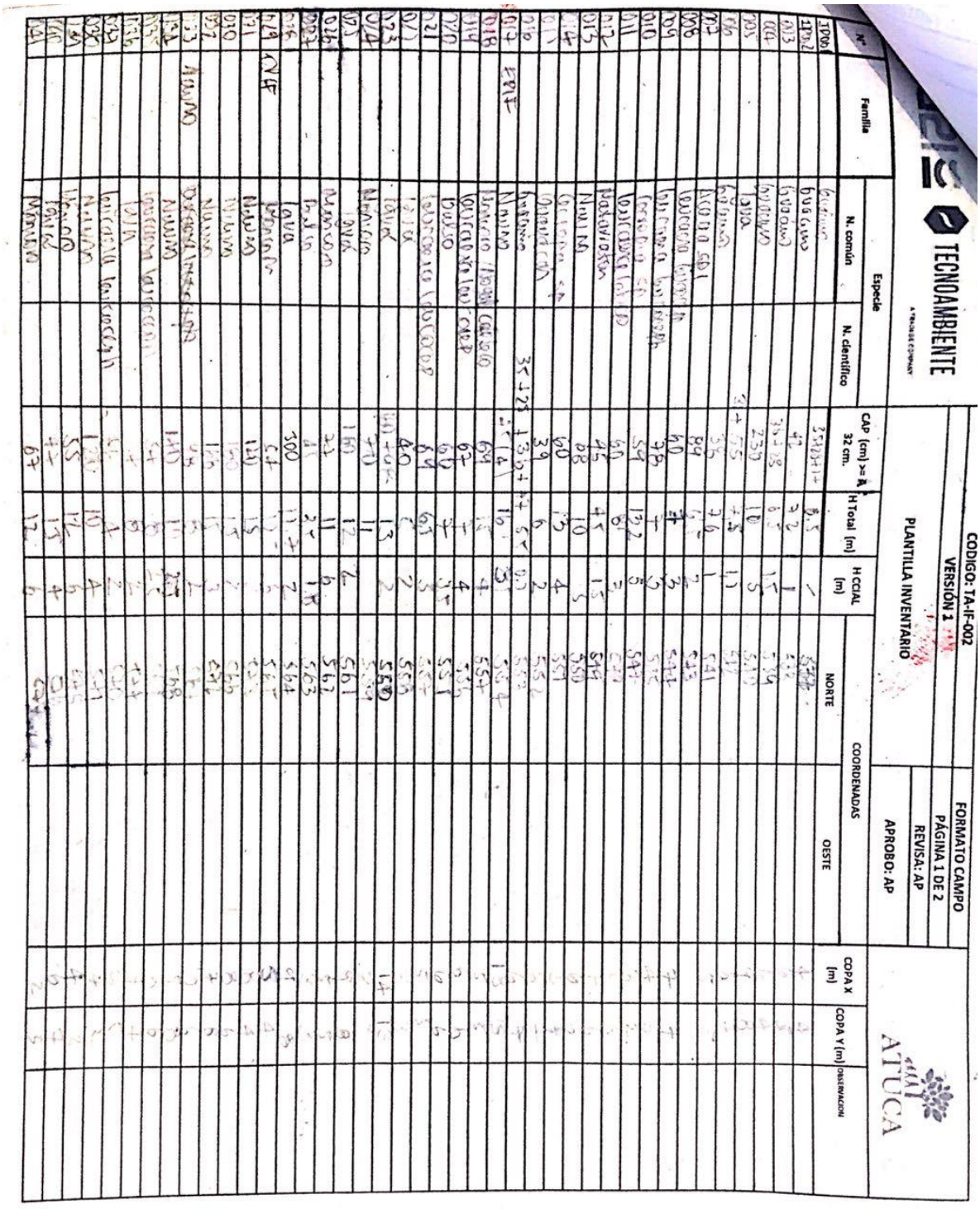
COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 243	680837,714	775193,246	MELIACEAE	*Guarea guidonia*
IT 244	680839,677	775198,888	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 245	680839,322	775207,629	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 246	680841,238	775226,657	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 247	680845,073	775237,061	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 251	680845,831	775239,938	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 248	680843,942	775245,131	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 249	680845,146	775247,796	ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*
IT 250	680845,368	775248,010	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 251A	680849,778	775250,241	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IT 252	680832,434	775281,364	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 253	680833,489	775294,753	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 254	680832,049	775296,185	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 255	680829,928	775301,266	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 256	680834,428	775309,578	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 257	680834,718	775322,186	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 258	680833,494	775325,056	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 259	680823,084	775330,442	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 260	680819,095	775334,961	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 262	680771,624	775355,476	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 261	680755,906	775363,606	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 263	680753,240	775365,915	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IT 264	680742,066	775369,862	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 265	680737,641	775372,164	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 266	680736,425	775372,938	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 267	680727,039	775371,357	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 268	680723,822	775375,100	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 269	680711,864	775380,815	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 270	680708,218	775382,462	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 271	680704,001	775386,090	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 272	680700,254	775384,863	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 273	680699,027	775386,295	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 274	680697,576	775390,489	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 275	680694,369	775391,257	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 276	680680,991	775395,409	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 277	680668,798	775404,766	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 278	680664,707	775406,634	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 279	680660,827	775409,169	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 280	680650,533	775415,761	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 281	680609,365	775370,836	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 282	680602,529	775301,910	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 283	680595,234	775303,878	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 284	680596,549	775274,460	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 285	680598,012	775266,614	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 286	680600,241	775262,200	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 287	680601,124	775261,313	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 288	680605,696	775248,834	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 289	680606,926	775246,854	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 290	680600,272	775221,506	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
IT 291	680597,008	775206,450	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 292	680595,691	775204,341	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 293	680596,249	775201,025	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 294	680596,526	775185,434	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 295	680596,529	775184,553	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 296	680647,231	775127,332	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 297	680645,488	775119,910	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 298	680624,959	775113,647	LEGUMINOSAE	*Pitecellobium sp.*
IT 299	680611,608	775107,074	MALVACEAE	*Ochroma pyramidale*
IT 300	680611,608	775107,074	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 301	680602,442	775106,384	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 302	680569,034	775085,365	URTICACEAE	*Cecropia sp.*
IT 303	680555,635	775060,762	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 304	680555,316	775059,325	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 305	680543,302	775017,263	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 306	680530,733	775009,590	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 307	680529,854	775009,365	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 308	680525,101	775009,895	LEGUMINOSAE	*Bauhinia sp.*
IT 309	680505,074	775016,463	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 310	680503,192	775016,790	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 311	680502,181	775022,533	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 312	680475,578	775047,664	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 313	680453,561	775056,319	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 314	680449,694	775055,203	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 315	680446,607	775053,310	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 316	680422,086	775049,573	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 317	680419,001	775047,133	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*

COD	Este (X)	Norte (Y)	Familia	Especie
IT 318	680405,568	775035,027	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 319	680381,989	775016,146	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 320	680373,244	775019,322	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 321	680371,698	775019,206	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
IT 322	680378,871	775023,328	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 323	680379,196	775023,107	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 324	680367,064	775017,530	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 325	680360,565	775011,427	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 326	680350,865	775004,422	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 327	680354,608	775009,302	LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*
IT 328	680342,086	774988,253	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 329	680334,395	774976,055	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 330	680310,057	774951,536	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 331	680304,895	774941,785	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 332	680291,026	774927,359	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
IT 333	680287,424	774913,739	LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*
IT 334	680286,443	774910,862	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*
IT 195ª	680285,148	774902,450	LEGUMINOSAE	*Albizia guachapele*

Anexo 2. Formato de Campo.





CODIGO: TA-IF-002
VERSION 1
FORMATO CAMPO
PÁGINA 1 DE 2
REVISA: AP
APROBO: AP

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

PLANTILLA INVENTARIO

ATUCA

N°	Familia	Especie		CAP (cm) >= A 32 cm.	H Total (m)	H CCIAL (m)	COORDENADAS		COPA X (m)	COPA Y (m)	OBSERVACION
		N. común	N. científico				NORTE	OESTE			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											