

ADAPTACIÓN DEL MANGO KEITT (*Mangifera indica* L). A LAS CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS EN SAN VICENTE DE CHUCURI (SANTANDER)

LUIS ANTONIO TAVERA HERNANDEZ
CODIGO 13.642665

TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA
CEAD BUCARAMANGA
2018

ADAPTACIÓN DEL MANGO KEITT (*Mangifera indica* L). A LAS CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS EN SAN VICENTE DE CHUCURI (SANTANDER)

LUIS ANTONIO TAVERA HERNANDEZ
CODIGO 13.642665

DIRECTOR:
WILLIAM RICARDO DIAZ SANTAMARIA
Ingeniero Forestal.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA
CEAD BUCARAMANGA
2018

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	4
Lista de Figuras	5
1. Introducción	8
2. Justificación.....	10
3. Planteamiento del problema.....	12
4. Objetivos	15
4.1. Objetivo general	15
4.1. Objetivos específicos.	15
5. Marco conceptual y teórico.....	16
5.1. Comportamiento agroecológico nacional del mango Keitt (<i>Mangifera indica</i> L).....	16
5.2. Mango Keitt (<i>Mangifera indica</i> L) a nivel mundial	21
5.3. Fundamentos técnicos	25
5.4. Taxonomía y botánica del mango Keitt (<i>Mangifera indica</i> L).....	31
6. Contexto regional.....	38
7. Metodología	43
7.1. Evaluación proceso crecimiento, desarrollo y adaptación del mango Keitt (<i>Mangifera indica</i> L).....	43
7.2. Evaluación agroclimatológica.....	43

7.3.	Análisis de suelo	44
7.4.	Evaluación de plagas y enfermedades.....	44
8.	Resultados y recomendaciones	45
8.1.	Resultados	45
8.1.1.	Evaluación proceso crecimiento, desarrollo y adaptación del mango Keitt (<i>Mangifera indica</i> L).	45
8.1.3.	Análisis de suelo.	84
8.1.4.	Evaluación de plagas y enfermedades.....	90
8.2.	Discusión.....	92
9.	Conclusiones	96
9.	Bibliografía	100

Lista de Tablas

Tabla 1. Principales características de las variedades de mango (<i>Mangifera indica L</i>) mejorado recomendadas para el Tolima	18
Tabla 2. Producción de Mango <i>Mangifera indica L</i> en Colombia.	20
Tabla 3. Épocas de cosecha y fenología del mango <i>Mangifera indica L</i> .	27
Tabla 4. Evolución de las exportaciones de mango <i>Mangifera indica L</i> colombiano	30
Tabla 5. Comparativo Salario laboral del Cultivo de Mango <i>Mangifera indica L</i>	30
Tabla 6. Posición georreferencia de los arboles sembrados.	45
Tabla 7. Registro de crecimiento del árbol Nro. 1	50
Tabla 8. Registro de crecimiento del árbol Nro.2	51
Tabla 9. Registro de crecimiento del árbol Nro.3	54
Tabla 10. Registro de crecimiento del árbol Nro.4	57
Tabla 11. Registro de crecimiento del árbol Nro.5	60
Tabla 12. Registro de crecimiento del árbol Nro.6	63
Tabla 13. Registro de crecimiento del árbol Nro.7	67
Tabla 14. Registro de crecimiento del árbol Nro.8	71
Tabla 15. Registro de crecimiento del árbol Nro.9	75
Tabla 16. Registro de crecimiento del árbol Nro.10	78
Tabla 17. Consolidado información agroclimática. Estación aeropuerto Yariguiez	83

Lista de Figuras

Figura 1. Producción por departamento de Mango 2017.....	19
Figura 2. Producción Mundial de Mango (Ton).....	22
Figura 3. Crecimiento del mango.....	27
Figura 4. Sistema radicular profundo (anclaje Superficial).....	32
Figura 5. Distribución de la energía solar.....	33
Figura 6. Partes de la flor del mango.....	34
Figura 7. Partes del fruto del mango.....	35
Figura 8. Actividad económica de San Vicente de Chucurí.....	42
Figura 9. Selección y medición Nro.1 Marzo 10 de 2017.....	46
Figura 10. Medición Nro. 2.....	47
Figura 11. Medición Nro. 3.....	48
Figura 12. Medición Nro. 4.....	48
Figura 13. Crecimiento vegetativo de los árboles.....	80
Figura 14. Crecimientos de ramas y hojas.....	80
Figura 15. Crecimiento de Tallos y ramas.....	81
Figura 16. Temperatura. Estación IDEAM sitio aeropuerto Yariguiez.....	82
Figura 17. Humedad relativa, brillo solar y Evaporación. Estación aeropuerto Yariguiez.....	83
Figura 18. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 1.....	86
Figura 19. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 2.....	87
Figura 20. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 3.....	88
Figura 21. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 4.....	89

Figura 22. Estado de los árboles de mango Keitt sin plagas ni enfermedades muestreo diciembre del 2017.....	91
---	----

Tabla de Mapas

Mapa 1. Ubicación geográfica de San Vicente de Chucurí.....	39
Mapa 2. Corregimiento Albania San Vicente de Chucuri. Sitio del Proyecto.....	39
Mapa 3. Plantaciones de palma aceitera. Corregimiento de Albania.	40

1. Introducción

San Vicente de Chucuri región agrícola de Santander e integrante de la provincia de los Yariguiez, junto a ocho municipios del departamento de Santander, verbigracias forma parte de la región de mares de Santander; con ubicación, condiciones agroecológicas y biodiversidad que se refleja en su peculiar flora, fauna y riqueza hídrica, sumada la connotación de ser un pueblo con don de gente trabajadoras incansable y luchadora. Las condiciones de los agrosistemas y sistemas por su biodiversidad exuberante y paisajística lo posesionan junto otros municipios del “Parque Nacional Natural de la Serranía de los Yariguiez”. La enérgica de la gente y policultural hacen que se conjugue intereses sociales, económicos y culturales de bien, que le dieron estatus de región Agrícola del Oriente Colombiano.

En contra vía la riqueza ambiental y agrícola; el potencial minero y petrolero agrupan más de 280 pozos en explotación y 200 en exploración de pozo, bajo la figura de concesiones con empresas trasnacionales y nacionales que no solo han dejado suelos degradados y totalmente áridos si no vestigios de crudo en el suelo agrícola. Según lo informo Ecopetrol en 2017, en el Cabildo Abierto de San Vicente de Chucuri.

La gran riqueza con que cuenta la jurisdicción es una apuesta que vale evaluar el costo beneficio; que si bien es generador de riqueza para a unos pocos, para otros es sinónimo de pobreza, pues se ha degradado más 1000 hectáreas de suelo y el daño al medio ambiente por residuos contaminantes ha cambiado el hábito de campesinos.

La ubicación territorial, geográfica y agroclimáticas en la región de Santander permiten explorar otras acciones agrícolas, agroforestales, ecoturísticos y ambientales en aras del bienestar social, ambiental, cultural en nuevas fuentes económicas.

Con el presente proyecto se investigó el crecimiento, desarrollo y adaptabilidad del mango Keitt (*Mangifera indica* L) en el corregimiento de Albania en el municipio de San Vicente de Chucurí, como una alternativa agrícola que permitan el fortalecimiento y la creación de la empresa campesina y encadenamiento comercial que harán partes integral del proceso agroecológico.

El mango *Mangifera indica* L, de origen Floridano se seleccionó por sus bondades en rusticidad y adaptabilidad a zona baja o plana, toda vez que su fenología y fisiología acorde con la variabilidad climatológica ha mostrado un desarrollo prospero dentro de muchas otras posibilidades agrícolas en varias regiones de Colombia, por ende su aplicabilidad y en la región del bajo San Vicente Chucureño.

Con la ejecución de este proyecto se descubrió acciones en la transferencia de tecnología, metodologías y de investigación realizando tales como el reconocimiento de plagas y enfermedades en sitio, determinación de crecimientos y desarrollo fenológico versus variabilidad climatológica y su necesidad nutricional.

2. Justificación

El municipio de San Vicente de Chucuri, está integrada como provincia de Mares y la Serranía de los Yariguiez, ubicada en la zona con más fuentes hídricas de la provincia de Yariguiez, al centro occidente del departamento de Santander, subregión de mares, a una distancia de 85 kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital departamental. Posee un área total de 1.195,4 Km², de los cuales 1.183,4 Km² corresponden al área rural, conformado por 6 centros poblados, 37 veredas y 5.406 predios. El porcentaje del área del municipio, sobre el área departamental es de 3.6%, la densidad poblacional de personas por Km², es de 31.38 y la categoría municipal a 2015 es sexta. El municipio de San Vicente de Chucurí posee cuatro pisos climáticos que para efectos de la presente investigación sólo se referenciarán el primero de ellos.

Piso térmico cálido

Localizado entre los 0 y 1000 msnm, con una zona de transición caliente hasta 400 metros donde la temperatura media anual es superior a 24°C. y con aspectos agroclimáticos propios de estas altitudes. La zona baja del municipio de San Vicente de Chucurí, que regionalmente se conoce como parte baja anclada en las vertientes que integran la cuenca media del río Magdalena y sus subsidiarias con quebradas como la Vizcaína, Margaritas, Caño Tigre y Oponcito etc Y son de reconocimiento por su gran caudal hídrico, así como aspectos agroclimáticos, debido a su temperatura con un gradiente muy alto constante a lo largo del año con una variabilidad máxima de 5°C/día y precipitaciones bien distribuidas durante la mayor parte del año, acompañado con un brillo solar superior a las 6 horas días y humedad relativa promedias estables, que estimulan la explotación agrícola y ganadera a gran escala, y al igual que

la producciones agrícolas en cuenta a los pequeños y medianos productores agropecuarios que necesitan el apoyo institucional de lo público y privado.

Las tierras de esta zona baja o plana como hecho de vida están dedicadas, en orden de importancia a bosques secundarios, pastos naturales; rastrojos y áreas con misceláneas de cultivos permanentes, transitorios, plátanos y palma africana. (IGAC, 1996) y otras actividades como las exploración y explotación de la industria del petróleo, el monocultivo de la palma de aceite y la ganadería extensiva que han propiciado según estudios un estado generalizado de secundarización de la cubierta vegetal en esta parte baja” (San Vicente de Chucurí. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 2015). Estos componentes económicos influyen en las actividades agrícolas, economías y sociales de los campesinos, pequeños y medianos productores, y la demás población flotante de la subregión.

Los vestigios generados por la demanda de los recursos no renovables a nivel ambiental, sociales, económicas y culturales no se han hecho esperar; por ende tenemos en la zona la oportunidad para revertir y reinventarse con la región, así como la oportunidad para recuperar y copar las áreas totalmente deforestadas y los suelos áridos que presenta la mayor parte de extensión rural en la parte baja del corregimiento de Albania.

La oferta agroclimática que brinda el corregimiento de Albania, tales como las horas de brillo solar día superiores a las cinco horas, la regularidad de lluvias promedio de 250 mm mensual, la humedad relativa entre 70 y 87% aproximado, la intensidad del brillo solar mayor a 150 horas mensual y la extensa disponibilidad del recurso suelo en la región, la hacen poseedor de condiciones que se han aplicado con anterioridad en cultivos de mango Keitt (*Mangifera indica* L) con éxito en otras regiones de Colombia y el mundo y que resulta valido afianzar o negar su aplicabilidad como alternativa de desarrollo agrícola.

3. Planteamiento del problema

El corregimiento de Albania del municipio de San Vicente de Chucurí, presenta condiciones agroclimáticas que permiten el desarrollo de actividades agropecuarias, y que presenta la peculiaridad de poseer en su suelo la disponibilidad de recursos de origen no renovables, que atrae consigo la inversión de empresas privadas en especial las dedicadas a la industrias del petróleo. Este modelo suscita la convergencia de escenarios de orden social, económico y cultural donde se juega cada espacio para imponer sus diferentes intereses que implica la hegemonía del poder, éste entramado donde la gente vive una lucha constante por la supervivencia humana, la defensa de su territorio, la conservación y protección de la flora y fauna, la conservación del recurso hídrico.

La fuerte presión que por varios años ha generado la explotación de los recursos fósiles, los monocultivos en palma de aceite y la ganadera extensiva, entre otras son patrones económicos- sociales que rigen el corregimiento y la región y hacen vulnerables a los pobladores que terminan cediendo a las ofertas de empleo con salario de hambres y sin ningún reconocimiento de sus capacidades e intelectualidad académica por falta de experiencia. Añadido a una falta de oportunidades agroambientales y económicas sostenibles que han llevado a la gente a subrayar valores como la dignidad por los de clientelismos y hasta de corrupción que hoy se reconoce como válido para subsistir.

El corregimiento de Albania o zona plana con mayor área territorial del municipio de San Vicente de Chucuri, es por cierto rica por los recursos no renovables, al igual que la oferta ambiental y del suelo es la más pobre como consecuencia del desarrollo de las actividades extractivas de petróleo, palma y ganadería extensivas y consecuencia se encuentra la población en condiciones de pobreza extrema.

En la región, no hay actividades nuevas en el campo agrícola, forestal y agrosilvopastoriles amigables y por años no se conoce de investigaciones en ciencia y transferencia de tecnología para el campo en especial acorde a las oferta local y para la subregión, solo se conoce por orden de importancia económica a Ecopetrol y sus filiales, las de la Industria de la Palma de Aceite y la de ganadería. Esta dinámica no ha generado valor agregado en la región a nivel ambiental, económico cultural, y mucho menos ha logrado niveles de ingresos sustentables, pues cada día son menos competitivos y reales.

El monocultivo como economía para los inversionistas, ha devastado cientos de hectáreas de bosque secundarios y los demás agrosistemas propios de esta región para dar paso a nuevas áreas sembradas. La exploración de recursos mineros de origen fósiles, solo ha concentrado y agrupado las fuentes de ingresos económicos que su mayoría son inmensas al capital privado, y han dejado solo vestigio de suelos áridos y contaminado y desde luego que han acorralado a la gente de esta comarca a vivir en condiciones de precariedad. (Hildyard 2008)

Las mujeres y hombres cada días más pobre por el resultado nefastos de estas políticas, solo viven con deseos de que se les entregue nuevas opciones de vida y que a pesar de las adversidades en su diario vivir resisten y siguen luchando por la fuerza de Homo sapiens en la supervivencia humana.

Los bajos ingresos reales en los pobladores, sumados a la ausencia total de un Estado regulador y con políticas públicas para el campo colombiano que llegue a pequeño y medianos campesinos para acceder a la ciencia y la transferencia de tecnologías agrícolas. No ha llegado a la región.

Hoy no existe acciones diversas a las de mango Keitt (*Mangifera indica* L) conocidas, diferentes a investigar entorno a otras alternativas agrícolas que ayuden a mitigar y empoderarse

de nuevas y emancipadoras iniciativas agropecuarias que para el caso buscó evaluar el crecimiento, desarrollo y adaptación de mango Keitt (*Mangifera indica* L) a la par con la oferta agroclimática y de suelo.

De nada sirve tener una oferta agroclimática, sino no se tiene la orientación y vinculación de la academia, lo público y lo privado con interés colectivo para investigar y evaluar la iniciativa en mango Keitt (*Mangifera indica* L) y poner los resultado al servicio de la comunidad, para que se impacte de manera positiva las familias, obreros y campesinos.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Evaluar la adaptación y desarrollo del mango *Mangifera indica* L. a las condiciones agroecológicas de la finca Los Curos, vereda Albania, municipio de San Vicente de Chucurí

4.1. Objetivos específicos.

- Determinar el desarrollo fenológico del mango Keitt (*Mangifera indica* L) en los tres primeros flujos de crecimiento en relación a su tallo, ramas y volumen de hojas.
- Analizar los efectos de enmiendas y materia orgánica en el crecimiento del árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L.)
- Evaluar los efectos agroclimáticos, temperatura, humedad relativa, brillo solar, precipitación y suelo en el desarrollo del árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L).
- Identificar plagas y enfermedades durante el tiempo de adaptación del mango Keitt (*Mangifera indica* L.)

5. Marco conceptual y teórico

5.1. Comportamiento agroecológico nacional del mango Keitt (*Mangifera indica* L).

En Colombia existen varias experiencias exitosas en el cultivo de mango Keitt (*Mangifera indica* L), para consumo en fresco así como la exportación; por ende departamentos como Cundinamarca, Tolima, Valle del Cauca (Hacienda Varahonda) hoy son exportadores de fruta fresca y aportan valor agregado adicionales en ingresos al producto interno bruto del país, familia y vecinos. Las condiciones de agroecológicas, talento humano y agro climatología en el cultivo en mango Keitt además de ser fuente de ingresos e integración social y familiar de comunidades es un icono para el reconocimiento de regiones, mango de azúcar a la costa atlántica y el Vallenato en Valledupar etc.

Tal como lo reseña fuentes literarias técnicas sobre el cultivo de mango; se menciona que en las riveras del río “Magdalena, ubicado entre las cordilleras, central y oriental de Colombia. El área geográfica donde se plantea el modelo productivo de mango *Mangifera indica* L, se encuentra al lado izquierdo del río Magdalena, que limita al norte del valle con el río Saldaña y al sur con el río Cuello; además allí la mayor parte de esta región oferta condiciones agroclimática, está por debajo de los 1000 msnm.”(Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias. [CORPOICA] y Asociación Hortifrutícola de Colombia [ASOHOFrucol] 2013, p 10). Dicha zona comprende los siguientes 20 municipios del departamento: “Alvarado, Ambalema, Armero (guayabal), Carmen de Apicalá, Coello, Coyaima, El Espinal, Flandes, Guamo, Lérida, Mariquita, Natagaima, Ortega, Piedras, Prado, Purificación, Saldaña, San Luis, Suarez y Venadillo” (CORPOICA Y ASOHOFrucol 2013, p 10.). No obstante, en gran parte de estos municipios se cultiva mango, pero los más representativos son El Espinal, Guamo, San Luís, Piedras y Coello; zonas con potencial por su oferta edafoclimática

para cultivo de mango en el Alto Magdalena Tolimense. (CORPOICA Y ASOHOFrucOL 2013, p 12).

Pero el análisis detallado de la producción de mango *Mangifera indica* L. en el departamento Cundinamarca muestra que éste representa el 18% del área sembrada a nivel nacional, con un decrecimiento en los últimos seis años. (CORPOICA Y ASOHOFrucOL 2013).

Según García (2017). “En Tolima, el mango *Mangifera indica* L se encuentra sembrado en buena parte del territorio, su mayor producción se concentra en los municipios de El Espinal y Guamo, en donde el cultivo alcanza el 71.8% del total de los cultivos de los dos municipios. Otro municipios del departamento como San Luís, Piedras, Coello, Natagaima y Ambalema, también registran un alto índice de siembra de mango”

Por otra parte García (2017) “establece que el comportamiento anual del área sembrada, en los últimos cinco años, los municipios muestran tendencias diferenciadas, con un comportamiento a la baja en la mayoría de éstas, mostrando una tasa negativa de crecimiento a nivel departamental del -5.5% al año, mientras que a nivel nacional el índice de crecimiento ha arrojado un resultado positivo”.

Tolima presenta óptimos niveles de participación en la producción a nivel nacional, en donde se registra un promedio de 27.1% con cerca de 56.806 t en el periodo comprendido entre el 2007 y 2012. En cuanto a los rendimientos, el departamento muestra mejores niveles de productividad que el promedio nacional (13.7.3 t/ha vs 11.1 t/ha), con un crecimiento anual del 7.3% frente a 1.8% del referente nacional. En la tabla 1, por lo que sigue, el mango Keitt (*Mangifera indica* L) versus otras variedades presentan características del mango sembrado en

aumento en el departamento del Tolima teniendo en cuenta sus condiciones de calidad fisiológicas, organolépticas y fitopatológicas. (CORPOICA Y ASOHOFRUCOL 2013).

Tabla 1. Principales características de las variedades de mango (*Mangifera indica* L) mejorado recomendadas para el Tolima

Variedad	Peso (g)	Color	Fibrosidad	Antracnosis	Cosecha	Producción
Tommy Atkins	550	Rojo y naranja	Alguna.	Poca	Mediana	Muy Buena
Keitt	850	Rosado y amarillo	Muy Poca	Media	Tardía	Muy Buena
Yulima	550	Amarillo y Rojo	Alguna	Media	Temprana	Muy Buena

Fuente: Información Secretaría Técnica Nacional de la Cadena del Mango. Febrero 2013

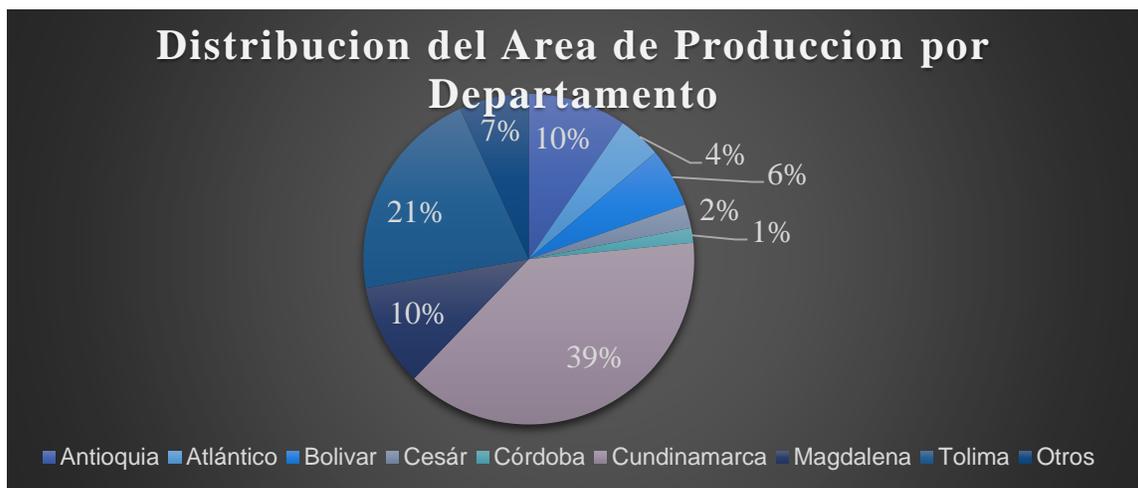
Estupiñan Francisco (2013) refiere a la región del caribe, en los departamentos de Atlántico con 3% y Magdalena 12%, siendo el mango Tommy y Keitt (*Mangifera indica* L) y otros como el mango de hilacha los de mayor participación en la exportación y consumo en fresco.

También como se puede apreciar en la tabla 2, hacen su aporte en mango *Mangifera indica* L, los departamentos de “Antioquia (9%) y Córdoba (3%) con rendimiento de 8 Ton/ha con un tamaño de productores: Grandes (1%), Medianos (70%) y Pequeños (29%). Las variedades sembradas son: Tommy Atkins, Keitt e Hilacha y su mercado es para abastecer la agroindustria (15%) y mercado fresco nacional (85%)” (Ministerio de Agricultura. Sector Mango *Mangifera indica* L Colombiano 2015 p. 5)

De modo similar los departamentos: “Cauca (1%) y Valle del Cauca (2%) con rendimientos de 9 Ton/ha. Con tamaño de productores: Medianos (20%) y Pequeños (80%). La variedad presente son el: Tommy Atkins, Keitt e Hilacha y cuyo principal mercado es para

abastecer la agroindustria (60%) y mercado fresco nacional (40%).”(Ministerio de Agricultura Sector Mango *Mangifera indica* L Colombiano 2015 p. 5). En la figura 1 se evidencia la producción del mango por departamentos.

Figura 1. Producción por departamento de Mango *Mangifera indica* L 2017.



Fuente: Estupiñan Francisco (2013).

De acuerdo a lo anterior, las producciones de mango en Colombia, han crecido significativamente, en departamentos como Cundinamarca, Tolima, Valle del Cauca y otros, pero departamentos como Santander, no tienen aporte importantes en produciendo mango *Mangifera indica* L.

Y según Alvarado (2012) “En las épocas de cosechas y fenológica del mango nacional Región entre el 2008 y el 2012, la producción de mango *Mangifera indica* L realmente no ha tenido cambios bruscos, con excepción del 2011, cuando el rendimiento por hectárea cayó de manera dramática por efectos de la ola invernal. Para el año pasado teníamos unas 256 mil toneladas registradas” (p.16)

Pero en Colombia, se tiene básicamente tres regiones productivas: Cundinamarca-Tolima (60%), Costa Atlántica (23%) y Antioquia (7%). Cundinamarca es el departamento con la mayor superficie sembrada (39%). Después de Antioquia figuran Magdalena, Bolívar, Atlántico, Cesar y Córdoba. Acuñaando datos técnicos.

Tabla 2. Producción de Mango *Mangifera indica* L en Colombia.

Departa.	Variable	2011	2012	2013	2014	Participación Nacional
Antioquia	Área (Ha)	2.014	1.689	1.533	1.626	9%
	Producción (ton)	12.436	12.730	7.920	15.447	
	Rendimiento (ton/Ha)	6,1	8	5,2	9,5	
Atlántico	Área (Ha)	841	623	855	935	3%
	Producción (ton)	8.840	7.723	10.572	10.285	
	Rendimiento (ton/Ha)	11	12	12,4	11	
Bolívar	Área (Ha)	1.294	1.169	1.174	1.550	6%
	Producción (ton)	22.013	16.125	16.262	20.150	
	Rendimiento (ton/Ha)	17	14	13,9	13	
Cesar	Área (Ha)	589	664	729	750	4%
	Producción (ton)	6.034	6.120	6.988	7.500	
	Rendimiento (ton/Ha)	10.2	9	9,6	10	
Córdoba	Área (Ha)	347	480	869	550	3%
	Producción (ton)	2.985	6.990	15.881	8.250	
	Rendimiento (ton/Ha)	8.6	15	18,3	15	
Cund.	Área (Ha)	8.296	7.651	8.482	7.500	41%
	Producción (ton)	67.475	67.215	90.446	45.000	
	Rendimiento (ton/Ha)	10.3	9	10,7	6	
Magdalena	Área (Ha)	2.235	2.287	2.189	2.832	12%
	Producción (ton)	25.102	25.334	25.489	28.320	
	Rendimiento (ton/Ha)	10,3	11	11,6	10	
Tolima	Área (Ha)	4,552	2.699	5.409	4.320	15%
	Producción (ton)	186.784	69.067	76.304	77.760	
	Rendimiento (ton/Ha)	41,3	26	14,1	18	

Otros	Área (Ha)	1.443	1.188	1.505	1.720	6%
	Producción (ton)	10.295	8.661	13.655	13.760	
	Rendimiento (ton/Ha)	7,1	7	6	8	
Total	Área (Ha)	21.591	18.450	22.745	21.783	100 %
	Producción (ton)	341.964	219.965	263.515	226.472	
	Rendimiento (ton/Ha)	15,8	11,9	11,6	11,2	

Fuente: Compilado por el autor. Ministerio de Agricultura 2017 Congreso de mango 2017.

5.2. Mango Keitt (*Mangifera indica* L) a nivel mundial

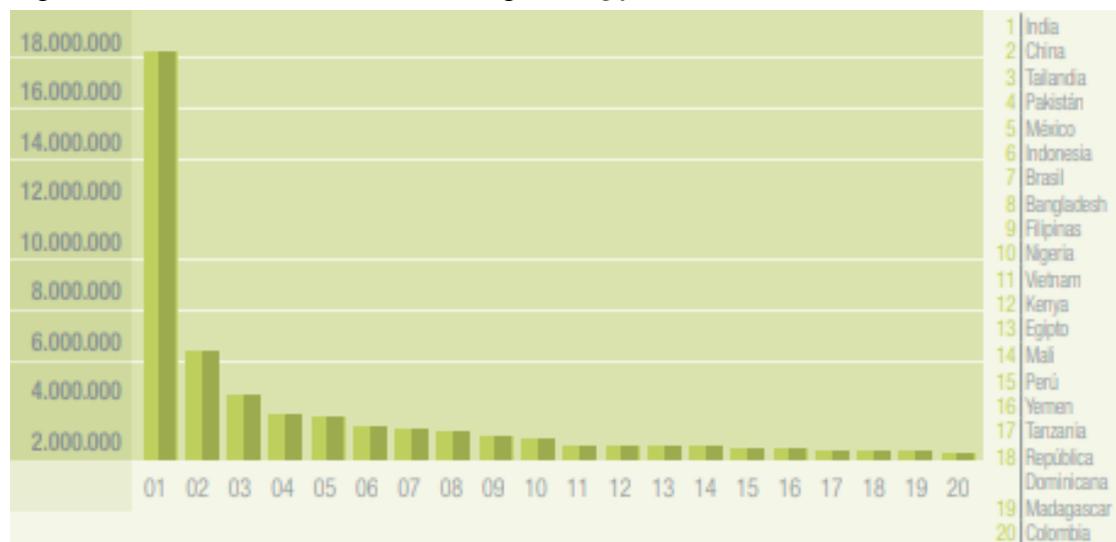
En el contexto internacional, según la FAO 2010; India es el primer productor mundial de mango, con más de 16 millones de toneladas anuales. Igualmente en América, México ha tenido un crecimiento acelerado (puesto 6, con 1.6 millones de toneladas) y Brasil (8, con 1.2 millones). En cuanto a la participación en la producción mundial, tenemos que India hace 42.3% de la misma, seguida por China (11.3%), Tailandia (6.6%), Paquistán (4.6%), México (4.2%), Indonesia (3.4%) y más abajo a Colombia, con 0.6%. En exportaciones, aparece India en primer lugar en el mundo con 0.6% de los 16 millones de toneladas que produce: 250 mil toneladas. Si India aumentara 1% sus exportaciones, acabaría con el mercado mundial de mango. México es el segundo exportador, con 200- 250 mil toneladas. Por otro parte Colombia no aparece (220 mil toneladas de mango fresco el año pasado) 39% del área ocupada con esta fruta corresponde a mango hilacha, pero son plantaciones silvestres, con cero tecnificación y carencia absoluta de asistencia técnica, le siguen en mango; Tommy Atkins (20%), Keitt (*Mangifera indica* L) (11%), mango de azúcar (5%). Ver Figura 2 (Alvarado 2012).

Colombia se encuentra entre los 30 países con mayores rendimientos por hectárea a nivel mundial, con una producción de 10,2 ton/ha, el país supera el promedio mundial de 9,5 ton/ha.

Igualmente Colombia sigue la tendencia de los países pequeños productores los cuales presentan los más altos rendimientos por hectárea en la producción de mango.

Los datos de 2009 muestran un incremento en el rendimiento colombiano al igual que el rendimiento promedio mundial respecto al año anterior.

Figura 2. Producción Mundial de Mango *Mangifera indica* L (Ton)



Fuente: Revista de la Asociación Hortifrutícola de Colombia. ASOHOFRUCOL. Edición Nro. 25 2012

Finalmente Alvarado (2012) consigna que los dos principales mercados internacionales (Estados Unidos y Unión Europea) de mango tienen una oferta insatisfecha de fruta, pero señala que tiene deficiencias como:

- a) La producción nacional de mango *Mangifera indica* L, no cuenta con las condiciones tecnológicas para tener un volumen de fruta con estándares internacionales de calidad para la iniciar el proceso de exportación.
- b) Los tratados de libre comercio han posicionado al país en unas ventanas de mercado fácilmente alcanzable por los productores nacionales de mango.
- c) La cadena productiva debe reaccionar para fortalecer las limitantes técnicas y comerciales para que el cultivo de mango *Mangifera indica* L, pueda llegar a ser competitivo.

d) El control y erradicación de la mosca de la fruta y otras plagas debe ser de forma consensuada entre los productores y las autoridades fitosanitarias.

Por otra parte las exportaciones en mango fresco y mango *Mangifera indica* L, procesado vienen en aumento, por lo que es una gran oportunidad para dinamizar las económicas locales, regionales y nacionales.

“Colombia es un país tropical con variedad de ecosistemas en donde se siembran más de 95 tipos de frutales y alrededor de 42 especies de hortalizas, entre los que se encuentran especies nativas, así como otras traídas de zonas ecuatoriales de otros continentes” (Exportaciones Turismo Inversión Marca País PROCOLMBIA. Inversión en el Sector Hortofrutícola. 2017)

Según, OLMUE SAS (marzo de 2017), los mercados nivel europeo, compran el mango Keitt (*Mangifera indica* L), fresa, mora, pina etc, por las peculiaridades como grado Brix de 14°, color, sabor, contenidos sólidos, consistencia de chapa, que a diferencia de otros países Colombia ofrece condicione agroclimáticas y de suelo. Agrega que en el territorio europeo, se le considera al mango keitt (*Mangifera indica* L), junto con otras variedades, la fruta reina. Esta calidad hace que la planta OLMUES SAS; tenga alianzas estratégica con agremiaciones nacionales para cumplir la metas de las exportaciones pactada y se exporta mora, fresa, papaya, banano, piña entre otras.

Según el portal PROCOLMBIA Inversión en el Sector Hortofrutícola (2017) establece que “Particularmente, según cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Colombia concentrando el 10,9%, es el tercer país latinoamericano con mayor número de hectáreas cultivadas con frutales. En este campo también es el tercer productor de la región con 9,5 millones de toneladas. Igualmente durante la última década, las exportaciones colombianas de frutales se duplicaron, alcanzando los US\$ 918

millones y más de 1,83 millones de toneladas. Cuenta con más de 118.000 hectáreas que producen cerca de 2,1 millones de toneladas de hortalizas, lo que posiciona al país como el quinto productor en Latinoamérica en este segmento”

Los datos muestran que Colombia es uno de los países de Latinoamérica con mayor tasa de precipitación anual (3.240 mm/año) según la FAO. Así mismo, Colombia cuenta con una ubicación privilegiada, situada en el punto focal de la actividad marítima por su cercanía al Canal de Panamá y en el cruce de las principales vías de comunicación del comercio mundial, es un punto de conexión estratégico entre Norte y Sur América y entre la Costa Este y Oeste de EE.UU y Asia. PROCOLOMBIA (2017)

Según los datos suministrados por el CASAS (2017), “anota las ventajas con que cuenta el Colombia en el negocio de la exportaciones de mango y expresó que desde los puertos colombianos, conectan más de 3.700 rutas marítimas de exportación en servicio regular, directas y con conexión, ofrecidas por más de 34 navieras con destino a más de 670 puertos en el mundo” (p.39)

Igualmente, establece de las CASAS (2017) “que en el año 2014 por vía marítima, Colombia movilizó por sus zonas portuarias más de 184 millones de toneladas de carga y recibió alrededor de 61 mil buques en las costas atlántica y pacífica, alcanzando los 2 millones de contenedores al año. Así mismo, agregó que el Aeropuerto Internacional el Dorado localizado en la ciudad de Bogotá, se ubica como el de mayor movimiento de carga en América Latina, con 636 mil toneladas de carga movilizadas; y movilizó más de 900 mil toneladas vía aérea, entre carga nacional, internacional, chárter y correo”(p.39).

Colombia cuenta con más de 2.200 rutas de exportación para carga, directas y con conexión prestadas por 33 aerolíneas con acceso a 503 ciudades. Concluye además que el país,

realmente en el negocio de mango fresco y con tecnología IQF, tiene grandes ventas a nivel internacional. CASA (2017)

5.3. Fundamentos técnicos

Revisando la oferta edafoclimática, productividad, fertilidad y condiciones taxonómicas, para el cultivo de mango *Mangifera indica* L, en general son amplios y con respecto a suelos también, pues el árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L), requiere suelos profundos; bien drenados; con fertilidad de moderada a alta; con disponibilidad o posibilidad de riego y de clase agrológica II, III y IV. Con relación a la temperatura tiene rangos definidos según la variedad, teniendo en cuenta que el cultivo se desarrolla y produce en un rango de 24 °C hasta 32 °C; la temperatura es una variable limitante para el cultivo de mango, sin desconocer el adecuado manejo que se debe implementar para mitigar el efecto de la temperatura, especialmente sobre la floración. (CORPOICA Y ASOHOFrucOL 2013 p.13).

“Las precipitaciones más deseables para el cultivo de mango *Mangifera indica* L, se encuentran entre los 1.500 y 2.000 milímetros al año; sin embargo, el rango de adaptación de la especie varía entre los 250 hasta los 2.500 mm (Prieto et al., 2010). En áreas muy lluviosas, el crecimiento vegetativo es vigoroso, pero a expensas de la fructificación, por lo que la producción puede ser baja. Sin embargo, más que la cantidad, lo importante es la distribución de las lluvias y cuanto más uniforme, mejor para el crecimiento y el desarrollo de la especie frutal” (CORPOICA Y ASOHOFrucOL 2013 p.13).

Con respecto a la Humedad relativa CORPOICA Y ASOHOFrucOL 2013 p.14, establece: la “adecuada para el cultivo del mango, esta debe estar por debajo del 75% para disminuir el riesgo de enfermedades causadas por hongos, como es el caso de la antracnosis

(*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz & Sacc.) y Oídio, (*Oidium mangifera*) dos de las enfermedades más frecuentes en los cultivos de mango *Mangifera indica* L, en el Tolima.”

Según el estudio de Modelo Tecnológico para el cultivo del mango *Mangifera indica* L en el Valle del alto Magdalena en el departamento del Tolima (2013): “los vientos que se presentan en la región de estudio no constituyen una limitante para el desarrollo del cultivo, puesto que se registran velocidades en un rango 7.2 km/h a 9 km/h, su equivalente de 2 a 2.5 metros por segundo (MAVDT-UPME, 2006). La estructura del árbol de mango es resistente a los vientos” (p.15)

“En este aspecto, y tomando como referente el departamento del Santander tiene un régimen de lluvias bimodal, caracterizado por dos épocas de lluvia y dos de sequía, o de menos lluvias bien definidas: diciembre, enero y febrero, por una parte y, por otra, julio y agosto”. Navarrete (2017). Ver tabla 3

El brillo solar para el cultivo de mango keitt (*Mangifera indica* L) según (CORPOICA Y ASOHOFrucol 2013 p.13), en promedio es de 5.79 horas por día, condición considerada apropiada para el cultivo de mango sin mayores variables.

De acuerdo a lo expuesto por Issarakraisila *et. al.* (1991) y Chacko, (1991) el crecimiento del árbol de mango *Mangifera indica* L, tiende a ser periódico, debido a que el crecimiento de los brotes se da en etapas, alternadas con periodos de reposo, a cada etapa se le conoce como flujo de crecimiento o unidad intercalar, el cual termina cuando el ápice del brote se diferencia en una inflorescencia apical. (Como se cita en García 2007, p.12) . Ver Figura 3

Figura 3. Crecimiento del mango *Mangifera indica* L

Fuente: CORPOICA Fenología del Cultivo de Mango (*Mangifera indica* L.) 2010

El mango Keitt (*Mangifera indica* L), pertenece a un grupo de plantas donde se observa una disparidad entre el vigor vegetativo y la intensidad de la floración, y todo factor que reduzca el vigor vegetativo sin alterar la actividad metabólica favorece la floración (Avilán, 1990). Con una variabilidad y rusticidad y condiciones de chapas que se adaptan en rangos amplios ambientales. Al igual que la variedad o raza del mango *Mangifera indica* L. (Avilán) 1990. (Como se cita en García 2007, p.12).

Tabla 3. Épocas de cosecha y fenología del mango *Mangifera indica* L.

Región	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic
C. Atlántica	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos	Frutos	Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo	Flor
Antioquia	Vegetativo	Vegetativo	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos	Frutos	Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo
Tolima	Vegetativo	Vegetativo	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos
Cundinamarca	Frutos	Vegetativo	Vegetativo	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos
Sur Occidente	Vegetativo	Vegetativo	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos	Flor	Llenado	Llenado	Frutos	Frutos
Santander	Flor	Flor	Llenado	Llenado	Vegetativo	Vegetativo	Llenado	Llenado	Flor	Llenado	Llenado	Flor

Fuente: Experiencia de pasantías hacienda y según datos técnico Varahonda Marzo 2017. Ubicada en Pradera Valle.

Por otra Samson (1991) como se cita en García, 2007, p.17, manifiesta que el ambiente ideal para el mango keitt (*Mangifera indica* L), va de la región subhúmedo ecuatorial al subárido subtropical, siempre y cuando exista una marcada estación seca; igualmente considera que la región ecuatorial no es muy apropiada para el mango *Mangifera indica* L, porque los períodos de sequía son muy cortos y si se presenta la floración esta podría ser afectada por la lluvia. En áreas secas la floración debe darse en época seca y el amarre de los frutos antes de las lluvias. Este mismo autor opina que en las regiones tropicales un período seco de tres meses o más tiene el mismo efecto que tiene el período de reposo en otoño e invierno de las zonas subtropicales, puesto que las yemas apicales requieren al menos de 2 meses de latencia antes de que puedan diferenciarse en yemas florales.

En cuanto a la producción está relacionada expresamente a las épocas de cosecha del mango keitt (*Mangifera indica* L) y en Colombia cobra importancia la variedad los pisos térmicos que hacen de los territorios georeferenciados para la producción de este fruto, lugares de cosecha en gran parte del año, así mismo, LEDESMA 2012, (p.26) establece que el mango Keitt (*Mangifera indica* L), es otro mango floridano; es muy atractivo, es bastante grande, pero si se deja que crezca en la mata se vuelve pequeño. La productividad es de 25 toneladas por hectárea en promedio, lo que lo hace bastante atractivo para cualquier productor, ya que en el negocio del mango hay que tener por lo menos una productividad de 20 toneladas por hectárea”.

El mango Keitt (*Mangifera indica* L), es una fruta multiusos, es muy atractiva para la industria de jugos y para mango procesado, para la fruta fresca el problema es que no tiene color, y para exportar a Europa se presentan inconvenientes debido a que en el continente Europeo el color es exigente y si llega verde se podría pensar que esta inmaduro. LEDESMA 2012

Agroecológicamente, el mango crece en diferentes suelos, desde muy fértiles hasta pobres en nutrientes, siempre y cuando sean profundos, permeables, bien drenados y ligeramente ácidos, con un pH entre 5,0 y 6,8 y un nivel freático por debajo de 2,5 metros. Otros autores como Isaías Segovia Romaní Colombia 2009. Comportamiento del mango Kent y Keitt anota que además expresa que el mango Keitt (*Mangifera indica* L), es más tardío que el Kent, el brote puede tardar 5 meses en maduración y en Kent de 4 a 5 meses. Importante en ambos cultivares podar temprano después de cosecha, pero va a depender de la sincronización en la ventana, siendo el Keitt más fácil de sincronizar y el entre 24°C y 25°C son óptimos de crecimiento vegetativo y entre 30°C y 33°C son los óptimos para floración y maduración. A la par expresa que el mango Keitt (*Mangifera indica* L), es menos sensible al aborto del embrión en comparación del Kent y Tommy Atkins bondades según la variedad. Aspectos como variedad, clima, suelo y manejo agronómico son factores importantes al pensar en la producción de mango en general. Navarrete (2017).

Cuando se hace la nutrición “orgánica, se reduce el uso de fertilizantes químicos, se mejora la calidad de la fruta, reduce los problemas de contaminación al medio ambiente y del suelo, sin embargo; la técnica a utilizar deberá disminuir los riesgos por contaminación biológica. Es posible utilizar materiales orgánicos fermentados y de origen conocido”.

CORPOICA Y ASOHOFrucol 2013 (p.52) Los mercados de Europa y Estados Unidos tiene los ojos puestos en las producciones orgánicas.

Agrega LEDESMA 2012 “No olvidar que hay un mercado muy interesante para el mango verde, que aún está inexplorado, en especial en Estados Unidos, por la gran cantidad de asiáticos que viven allí. Para los asiáticos, el mango *Mangifera indica* L, equivale a un vegetal: lo comen en ensaladas (para ellos es un almuerzo, mientras que para nosotros es un postre), y pagan muy

bien el mango verde. En Estados Unidos, se está pagando a US\$80 la caja de 60 libras de mango Keitt verde. Para el año nuevo de los chinos, desde noviembre, alcanza a subir hasta US\$90 la caja de mango verde. Adicional a la gran oferta climatológica de nuestro país, pues en una zona aparece la cosecha y otras se retrasó o se anticipa. Esta variable marca un papel en la producción de mango en Colombia. En la tabla 4 se evidencia las exportaciones de mango Colombiano”

Tabla 4. Evolución de las exportaciones de mango *Mangifera indica* L colombiano

MANGO FRESCO				MANGO PROCESADO-CONSERVADO			
AÑO	TON.	US\$ FOB*	Precio Implícito (US\$Ton)	AÑO	TON.	US\$ FOB*	Precio Implícito (US\$Ton)
2008	374.49	691.315	1.846	2008	5.930	6.551.198	1.104,8
2009	130.99	341.348	2.606	2009	2.527	3.391.225	1.341,5
2010	198.19	435.097	2.195	2010	5.779	6.850.268	1.185
2011	350.52	492.227	1.404	2011	4.225	5.419.893	1.283
2012	55	219.573	4.614	2012	4.036	4.171.486	1.329

* FOB: *Free on board*: Precio en punto de origen

Fuente: Compilado por el autor. AGRONET con base en estadística del DANE 2012

Ahora con respecto a los coste de producción y el valor de la manos de obra en la tabla Nro. 5. Se referencia el salario mínimo mensual de Colombia Vs los países vecinos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Sector Mango Colombiano.

Tabla 5. Comparativo Salario laboral del Cultivo de Mango *Mangifera indica* L

Países	Salario Mínimo Mensual
COLOMBIA	280
PERU	294
ECUADOR	350

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Tomando de FEDEMANGO Colombia, Fundación Mango Ecuador, PROMANGO Perú.

5.4. Taxonomía y botánica del mango Keitt (*Mangifera indica* L).

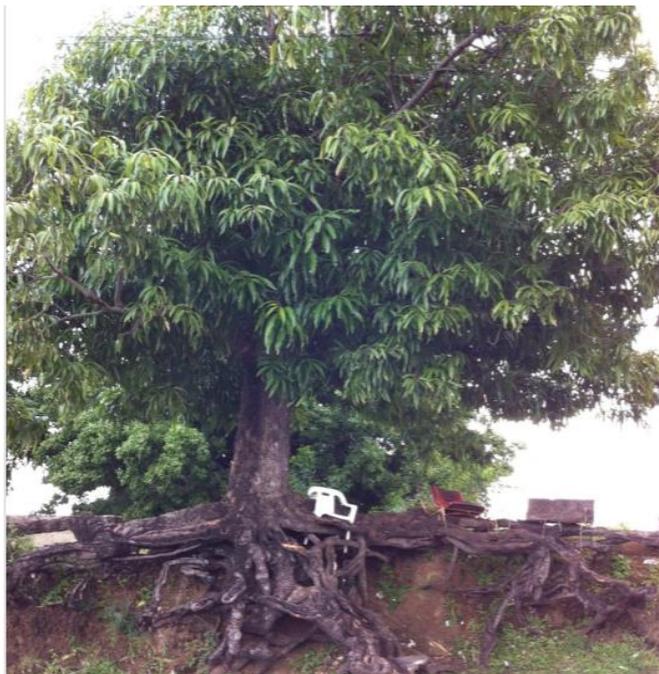
Las características fenología, fisiología y taxonomía de la especie arbórea frutal del género perteneciente a la familia *Anacardiácea*. Se clasifica así.

Reino:	<i>Plantae</i>
Filo:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Sapindales</i>
Familia:	<i>Anacardiácea</i>
Género:	<i>Mangifera</i>
Especie:	<i>Mangifera</i>

El árbol de mango *Mangifera indica* L, no solo hace su aporte con su fruta, pues se cuenta con madera y ciclaje permanente; según La Universidad de Cádiz que desarrolla un modelo matemático que conserva la capacidad antioxidante de sustancias obtenidas de hojas de mango contra cáncer, Alzheimer o la diabetes. Periódico ABCandalucia.es 2017.

En cuanto a su característica botánica se anota que árbol de mango *Mangifera indica* L, dispone de raíz, tallo, hojas, flor y frutos. La raíz principal penetra de seis a ocho metros a próximamente y es quien le da anclaje al árbol al igual como la de propiciar la extracción de nutrientes, mientras la zona superficial menor a 80 centímetros se extienden en un radio de hasta 10 metros del tronco. Esta distribución le permite resistir condiciones de baja humedad. Ver figura 4.

Figura 4. Sistema radicular profundo (anclaje Superficial)



Fuente. Yair Aron. Como se cita en Segovia 2012.

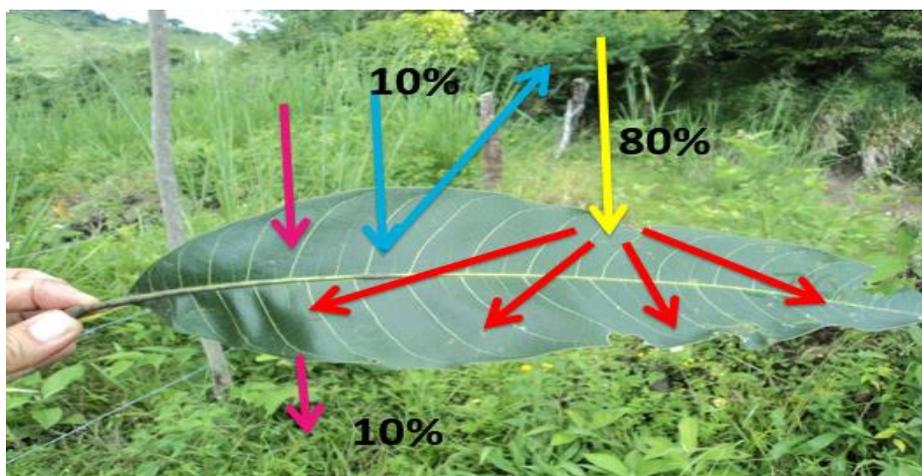
Según Rodríguez, Guerrero y Sandoval (2002), exponen las siguientes condiciones botánicas del árbol de mango *Mangifera indica* L, tallo, hojas, flor, fruto y semillas que se describen a continuación.

Tallo. En el tallo la ramificación del árbol depende, si es proveniente por semilla o por injerto, y del tipo de poda que se le aplique refleja su dosel. Pero arboles reproducidos por semillas la ramificación su copa es más robusta y la altura del área foliar puede alcanzar más de 40 metros. En árboles injertados y podados, la ramificación es menor llevando al final las ramillas que en total no debe superar 240 ramas bien distribuidas y de forma simétrica; con la copa más o menos esférica (p.9)

Hojas. Las hojas aparecen al final en cada nuevo flujo de crecimiento; su distanciamiento es muy irregular y lo determinan los períodos de crecimiento; al iniciar el flujo, las hojas

aparecen muy juntas y según la variedad puede ser verdes pálido o morado, al final más espaciado. Los pecíolos hinchados en la base, tienen un canal en el lado superior y miden de 5 a 25 mm de largo. (p.9). La lámina es por lo general oblonga o lanceolada y depende de la variedad, con la base y el ápice agudo rara vez elípticos. Su tamaño varía de 5 a 35 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho; los bordes son por lo común ondulados. El nervio central y los 15 a 30 nervios laterales son muy prominentes, y el haz es duro y brillante, de color verde oscuro, mientras que el envés es amarillo verdoso. (p. 9). Es importante resaltar, que la hoja de mango *Mangifera indica* L es excelente capturado CO₂ y neutraliza los rayos solares, según se aprecia en la figura 5.

Figura 5. Distribución de la energía solar



Fuente: Navarrete 2017.

Flor. La inflorescencia es una panícula que brota normalmente al final de una ramilla; en ciertos casos pueden aparecer inflorescencias laterales. El árbol mango tiene un gran número de ramas floríferas y cada una tienen miles de flores. La antesis ocurre en la noche o en las primeras horas de la mañana, donde las anteras se abren poco después del perianto y se tornan azuladas por el polen y para su apertura se requiere tiempo brillante y caluroso.

El estigma puede ser receptivo aún antes de abrirse la flor y prolonga por dos días, pero la polinización se hace en forma exclusiva por insectos, que son atraídos por el néctar que exuda el disco y trasladan los granos de polen a otras flores. La autoincompatibilidad es predominante pero se conocen variedades autocompatibles. (p.9). (Ver Figura 6)

Figura 6. Partes de la flor del mango *Mangifera indica* L.

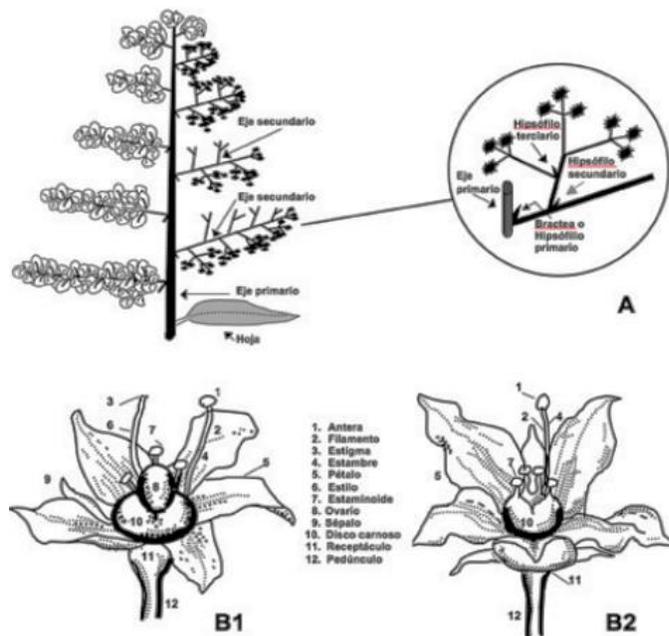


Figura 1. Flor del mango (*Mangifera indica*). A) Arquitectura de la inflorescencia tipo panícula. B) Tipos de flores: B1= hermafrodita o flor perfecta, y B2= masculina o estaminada.

Fuente: MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017.

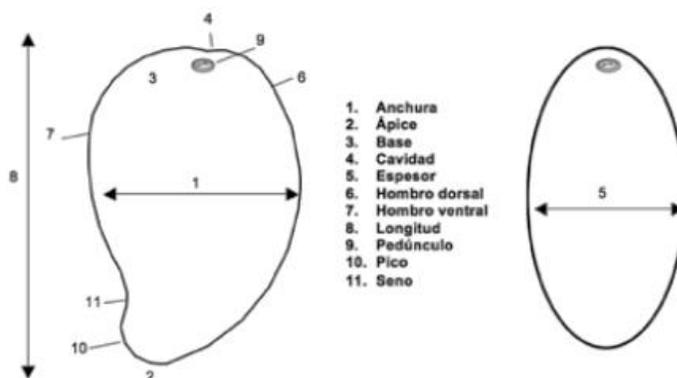
Fruto. La forma, tamaño y color del fruto varían mucho según el cultivar y raza. El matiz básico es amarillo en la fruta madura, uniforme o con áreas rojas o verdes. (p.9).

Según MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017, (p.46) establecen que “el desarrollo de diversos tejidos florales y del tallo de soporte permite la formación de un fruto el cual contiene una o más semillas y uno o dos cotiledones”. (Ver figura 7)

Pero la presencia de varios miles de flores en un árbol maduro de mango, algunos cultivares tienen menos del 0.1% de flores perfectas que pueden amarrar frutos según

(Kurup, 1967) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46). En promedio madura una de una fruta por cada 10 panículas maduras según (Ochse et al., 1985) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46). Pero hay factores que propician caída de frutos y según (CONAFRUT, 1974) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017(p.46) la caída juvenil, cuando el fruto tiene el tamaño de una canica; caída de pre sazonado: ocurre un poco antes de que el fruto tenga su máximo desarrollo; la caída de pre cosecha, la cual se presenta un poco antes y durante la cosecha. Las causas de caídas de frutos pueden ser baja fertilidad del suelo, deficiencia de humedad en el suelo, fuertes vientos, alteraciones fisiológicas, enfermedades y plagas según (Guzmán, 1988) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46).

Figura 7. Partes del fruto del mango *Mangifera indica* L.



Fuente: MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017

La información técnica señala que variedades como: Manila, Haden, Tommy Atkins, Kent y Keitt de un total de panículas 4293, 3194, 12133, 2817 y 2258 de frutos respectivamente solamente permanecieron hasta la cosecha en orden de variedades 2317, 649, 427, 380 y 264 frutos por árbol respectivamente; innegable depende del manejo agro técnico mínimo,

condiciones agroclimáticas como lo señala (Guzmán, 1996 ^a) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46).

El fruto de mango es una drupa constituida por el epicarpio o cáscara, mesocarpio o pulpa, carne, o parte comestible y, el endocarpio o hueso o testa y la semilla o almendra. Las partes que conforman al fruto de mango son el seno, hombro ventral y dorsal, base, cavidad, pedúnculo, ápice, pico y espalda según (De Laroussilhe, 1980) citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46) y las formas del fruto de mango son oblongo, oblongo elíptico, oblongo oval, oblongo reniforme, ovoide, ovoide oblongo, ovoide oblicuo, redondeado ovoide, oval, oval irregular, aplanado y redondeado y el color de la piel varía también dependiendo del cultivar, pudiendo ser el color verde, amarillo, rosa, rojo, púrpura, o una combinación de estos según (Coello et al., 1997). citado por MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46).

La forma, tamaño y color del fruto varían mucho según el cultivar, el matiz básico es amarillo en la fruta madura, uniforme o con áreas rojas o verdes. El desarrollo del fruto de mango se divide en cuatro etapas, las cuales son: MORA, NORIEGA Y PEREZ 2017 (p.46).

- Etapa juvenil, hasta 21 días después de la fecundación y donde se tiene un rápido crecimiento celular.
- Etapa de máximo crecimiento, de 21 a 49 días después de la fecundación.
- Sazonamiento, de 49 a 77 días después de la fecundación y donde se tiene respiración climatérica y maduración.

- Senescencia. “La división celular ocurre durante los primeros 30 días de crecimiento del fruto de mango 50 días en 'Keitt’; la elongación celular ocurre a 120 días en 'Keitt’

.Navarrete 2017.

Semilla. Según Cedillos, Guerrero y Sandoval (2002), “cada fruto de mango *Mangifera indica* L, consta de una sola semilla, de forma ovoide u oblonga y están rodeadas por un endocarpio fibroso cuando maduran; la testa es fina y permeable; existen dos tipos de semilla, las monoembriónicas que contienen un embrión cigótico y las poliembriónicas las que contienen varios embriones, generalmente de éstos, solo uno es cigótico y los otros se generan de la nucela o tejido maternal”.

Igualmente existen variedades diversas reconocidas por regiones, según LEDESMA 2012, la empresa *Fairchild Tropical Botanic Garden* tiene la colección genética de mango más importante del mundo, con seiscientas variedades para abastecer los años; por ende encontramos variedades y razas en Colombia, con condiciones de chapa y aspectos organolépticos diferentes.

6. Contexto regional.

El departamento de Santander a pesar de ser de los pocos en aportar al PIB del país por concepto de mango; viene realizando avances en este sector de la agricultura local; Santander con 114 hectáreas para 2012, según proyectos aprobados con 550 toneladas y con rendimientos de 7.93 toneladas por hectárea. Según LEDESMA 2012, curadora de frutales tropicales de Fairchild Tropical Botanic Garden, quién intervino en el Congreso Latinoamericano de Mango *Mangifera indica* L, en la ciudad de Santa Martha en el año 2017, con la charla Recursos genéticos y criterios para el establecimiento del cultivo del mango *Mangifera indica* L. Existen aproximadamente 150 hectáreas nuevas de mango Keitt (*Mangifera indica* L), basados en experiencias de la Asociación Frutos de Chucuri, en los municipio de Barichara, El Carmen de Chucuri, Barrancabermeja Lebrija y San Vicente de Chucuri” corregimiento de Albania, en condiciones agro climatológicas diversas con 70 hectáreas.

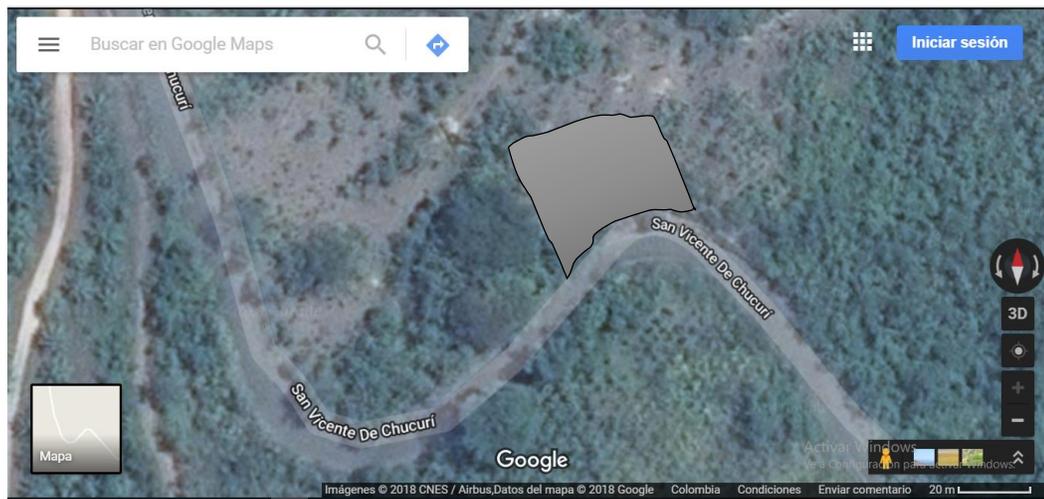
El proyecto de investigación se realizó en la región de Santander y en especial la zona baja de San Vicente de Chucuri (Ver Mapa 1), específicamente en el corregimiento Albania en la finca Los Curos (Ver Mapa 2), la investigación radica en primer lugar en entregar a los pobladores otras alternativas agrícolas más amigables con el medio ambiente, de fácil adaptación y conservación; que le permitan sobre todo tener ingresos para mejorar su nivel de vida.

Mapa 1. Ubicación geográfica de San Vicente de Chucurí.



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de San Vicente de Chucurí 2015

Mapa 2. Corregimiento Albania San Vicente de Chucurí. Sitio del Proyecto

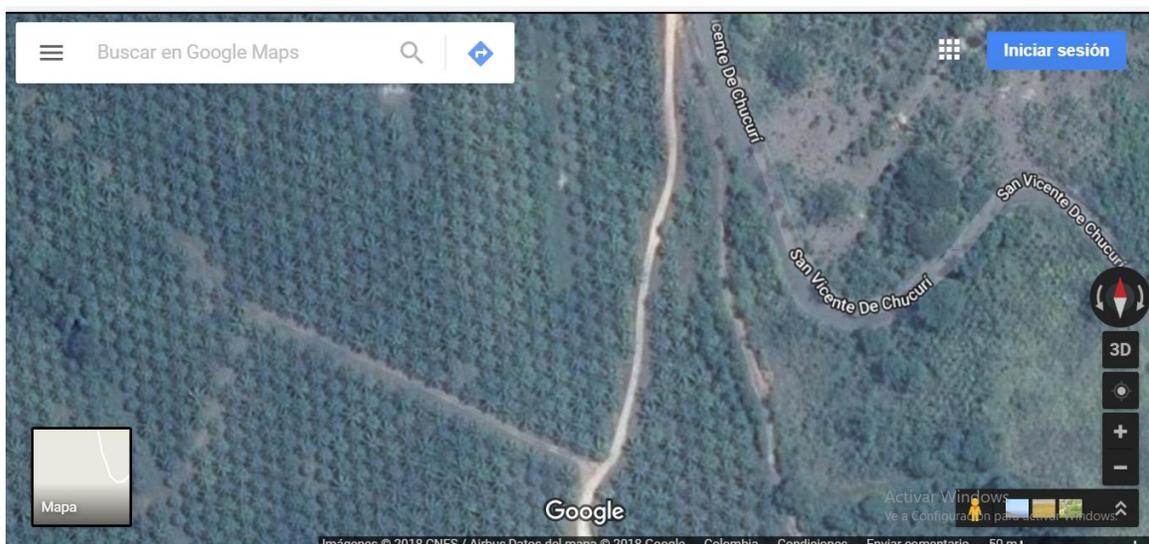


Fuente: googleearth.com.co

Este preámbulo, coloca la iniciativa agronómica importante para Santander y la región Mares. Como se evidencia, no reviste importancia para el país las pocas producciones de mango, máxime que no se registra datos a nivel central. A sabiendas de la gran oferta agroecológica que cuenta la región versus las expectativas de consuma a nivel mundial

En el área del proyecto se presenta la característica de variedad de vías de acceso que si bien son del uso para la industria petrolera y de palma de aceite (Ver Mapa 3), pueden aportar al desarrollo y cumplimiento del proyecto.

Mapa 3. Plantaciones de palma aceitera. Corregimiento de Albania.



Fuente: googleearth.com.co

Albania además de la bondad en su topografía planas y onduladas, caracterizada por suelos extremadamente ácidos y pobres con poca materia orgánica pesados pero que con prácticas culturas amigables son aptas para este tipo de explotación, por las condiciones climáticas se da épocas de sequias no menor a dos meses, precipitaciones distribuidas durante el año, un brillo solar importante no menor a 5 horas diarias, temperatura promedio de 23°C,

humedad relativas que van desde el 76% al 83%, condiciones base para la diversidad de cultivos en especial la de mango Keitt (*Mangifera indica* L); igualmente la económica local, gira en torno a cultivos de ciclo corto y permanente como lo es la palma de aceite y la industria del petróleo.

En la figura 8 se muestra las actividades económicas del municipio de San Vicente de Chucurí y su relación con los demás municipios que componen la región de Mares.

Figura 8. Actividad económica de San Vicente de Chucurí



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial San Vicente de Chucurí 2015

7. Metodología

La metodología explicativa aplicada y esquemática al proyecto se fundamenta en analizar el desarrollo y adaptación del mango Keitt (*Mangifera indica* L). Por ende, se trazó ejecutar las siguientes actividades para alcanzar los objetivos en torno la investigación de mango Keitt (*Mangifera indica* L), con el propósito de evaluar la adaptación, crecimiento y desarrollo del mango *Mangifera indica* L; para entregar a la región nuevas expectativas agrícola en campo debidamente probadas.

El proceso metodológico previó cuatro fases durante el proceso de adaptación, así como la fase análisis de resultado y de conclusiones.

7.1. Evaluación proceso crecimiento, desarrollo y adaptación del mango Keitt (*Mangifera indica* L).

La evaluación de las características fenológicas del árbol de mango *Mangifera indica* L, se determinó a través de la medición, del grosor de tallo, número de ramas y hojas para determinar el volumen de número de hojas foliar durante el periodo de 10 meses en campo; con intervalo de medición cada tres meses o según la aparición de cada nuevo flujo, para ello se realizó una parcela demostrativa con 10 especímenes de la especie de mango Keitt (*Mangifera indica* L).

7.2. Evaluación agroclimatológica.

La evaluación agroclimática del área de estudio, se determinó por ubicación geográfica y condiciones agroclimáticas por cercanía y de similitud a la zona y cercanía al corregimiento de Albania, y no más de 20 kilómetros de distancia de la Estación Atmosférica del IDEAM, ubicada en el aeropuerto Yariguiez de Barrancabermeja, ejercicio que se realizó durante diez meses continuos en la recolección de información y seguimiento, para posteriormente traslaparlos al

campo del proyecto mango Keitt (*Mangifera indica* L), ubicada en la finca Los Curos del municipio de San Vicente de Chucuri y ver los fenómenos que ocurrieron a nivel fenológico, sanitarios y de nutrición orgánica en campo.

7.3. Análisis de suelo

Para dar cumplimiento a ésta metodología se tomaron en sisas 10 submuestra con el fin de agruparla en una sola de 1 kilos de suelo, la muestra se tomó a 20, 40, 60 y 80 centímetros de profundidad en cada sitio con el objeto de recepcionar 40 submuestra.

7.4. Evaluación de plagas y enfermedades.

La metodología aplicada consistió en hacer monitoreo mensualmente con el fin de evaluar los daños a que dieran lugar en el árbol del mango Keitt (*Mangifera indica* L) y su adaptación bajo condiciones naturales y normales de manejo en el predio de estudio. Esta temáticas se abordó de manera mixta tomando la relación suelo, planta y clima. El monitoreo se realizó durante diez meses, para identificar plagas y enfermedades, verificando árbol a árbol con la ayuda de documentos técnicos, lupas y cámara para registrar evidencias sobre el tema. Es decir; muestreo árbol a árbol, en primer lugar, referenciando fuente técnicas sobre las diferentes plagas y enfermedades en el árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L), seguido de caminatas cada 10 días, en especial horas de la mañana y/o horas de la tarde, referenciando plagas y enfermedades que de alguna manera genera daño a nivel foliar, ramas, tallo y raíces.

8. Resultados y recomendaciones

8.1. Resultados

8.1.1. Evaluación proceso crecimiento, desarrollo y adaptación del mango Keitt (*Mangifera indica* L).

Para la evaluación de las condiciones de crecimiento, desarrollo y adaptación del mango Keitt (*Mangifera indica* L), se seleccionaron 10 árboles y se sembraron en la finca los Curos, de acuerdo a las siguientes coordenadas para cada planta.

Tabla 6. Posición georreferencia de los arboles sembrados.

Nro. ARBOL	POSICION GEOGRAFICA	
	N	W
Árbol 1	06.54`23	-073.37`14
Árbol 2	06.54`24	-073.37`13
Árbol 3	06.54`24	-073.37`13
Árbol 4	06.54`24	-073.37`13
Árbol 5	06.54`24	-073.37`13,2
Árbol 6	06.54`24	-073.37, 12
Árbol 7	06.54`24	073.37`121
Árbol 8	06.54`25	-073.37`13
Árbol 9	06.54`25	-073.37`32
Árbol 10	06.54`25	073.37`12

Fuete: El autor

En las siguientes figuras se evidencia el proceso de selección y siembra de los árboles de mango Keitt (*Mangifera indica* L), utilizadas para la ejecución del proyecto.

Figura 9. Selección y medición Nro.1 Marzo 10 de 2017



Selección de las plantulas de mango Keitt (*Mangifera indica* L)



Plantas de mango Keitt (*Mangifera indica* L.), sembradas en la finca Curos y medición inicial 1. Marzo 10 de 2017

El desarrollo fenológico de los 10 árboles seleccionados, se midió durante los meses de marzo que fue el mes de siembra, junio, septiembre y diciembre del 2017, en campo se evaluó el crecimiento, desarrollo y adaptación en centímetros del tallo, ramas, hojas en sentido anchos y largo de las hojas, el tallo grosor y las ramas se tomaron el número de ramas. Con los siguientes resultados expresados en las figuras 10 hasta la 12.

Figura 10. Medición Nro. 2



Medición 2. Junio 10 del 2017.

Fuente: El autor

Figura 11. Medición Nro. 3



Medición 3. Septiembre 9 de 2017

Fuente: El autor

Figura 12. Medición Nro. 4





Medición 4. Diciembre 16 de 2017

Fuente: El autor

Los resultados de las mediciones realizadas durante los meses de marzo, junio septiembre y diciembre del 2017, se evidencias en las siguientes tablas para cada uno de los 10 árboles evaluados

Tabla 7. Registro de crecimiento del árbol Nro. 1

CIRCUNFERENCIAS				RAMAS PRIMARIA 1 Longitud 34 cm.	RAMAS SECUNDARIA	RAMAS TERCIARIA					
T 1	T 2	T 3	T 4	RAMA PRIMARIA 2 Lon.33 cm							
4 . 5				7 . 5	1 1	1 2	19X5.5.12X3.5.8 X3.7X2.18X4.5,1 7X5.5.19X6.20X 5.16X4.21X6.23 X6.22X5.5.17X5. 17X5.12X3.17X5	RAMAS SECUNDARIA 1. Lon. 34	RAMAS TERCIARIA 1. 1.1 Lon.26 cm	RAMA TERCIARIA. Long.25cm. 1.2.2	RAMA TERCIARIA long.26 cm. 1.3.3.
							14X4.15X5.5.7 X2.20X7.18X4. 16X5.10X2.5.10 X2.5.17X4.5.18 X5.9X3.15X2.5	20X5.5.20X.5.5.14X4.15X5.5.7X2 .20X7.18X4.16X5.10X2.5.10X2.5. 17X4.5.18X5.15X2.5,10X3.11X3. 5,12X3.5,	15X4.18X4.10X2.1 8X5.11X3.5.18X4. 16X3.5.12X3.12X4 .1X3.5.15X.3.5	17X5.18X4.5.23X5.5. 16X4.5.13X4.12X3.24 X8.24x4.5.12x3.5	
							RAMA SECUNDARIA 2. Lont.. 23	RAMA TERCIARIA Long. 24 cm. 2.2.1	RAMA TERCIARIA. Long.27 cm. 2.2.2	RAMA TERCIARIA long. 25 cm 2.3.3.	
							25X8.5.15X4.5. 21X7.17X6.11X 4.5, 20X7.21X6.16X 5.5.11X3.11X3. 5.11X3.10X2.13 X3.14X3.5.18X 4.5.18X4.5.8X2. 5.16X3.5	15X4.5.21X7.25X8.11X4.5.20X7. 21X6.517X6.16X5.5.11X3.5.11X3 .10X2.11X3.13X3.14X3.5.18X4.5. 18X4.5.8X2.5	18x5.5.12x3.5.8x.3 .7x2.18x5.17x5.5.1 9.x6.20x5.16x4.21 x6.23x6.22x5.5.17 x5.12x3.17x5	25x.8.15x4.21.x7.17x6 .11x.4.5.19x5.5.20x7.2 1.6.16x5.5.11x3.11x3. 5.11x3.10x2.13x3.14x 3.5.	
	RAMA SECUNDARIA 3. Lont.42 cm	RAMA TERCIARIA .long. 23 cm 3.1.1.	RAMA TERCIARIA .long,25 cm.3.2.2	RAMA TERCIARIA Long.26.cmc							

		20x5.5.20x5.5.1 4x4.15x5.5.7x2. 20x7.18x4.16x6. 10x2.5.17x4.5.1 8x5.9x3.15x.25	17X4.511X4.11X2.5.18X4.5.20X5 .6.5X1.5.15X5.5.16X5.5.9X3.13X 4.5.15X3.5.13X3.12X3.14X4.12X 4,14X4.5,12X3.14X4.12X5.5.	16X4.17X5.11X4.1 1X2.5.18X5.9X2.1 5X5.5.13X4.5.	13x4.11x2.11x3.15x3. 5.13x3.11x2.5.10x2.5. 9x2.12x3.24x6.18x5.1 2x3.5.17x5.
--	--	--	--	---	--

Tabla 8. Registro de crecimiento del árbol Nro.2

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD. 30 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS.			
				15X4.5.13X4, 11X3.15X5,1 5X5.5,15X5.9 X5.15X4.5,15 X4.10X4.9X3 .14X5.8x3.14 x5.16x4.5.28 x6.22x4.14x5 .22x5.5.19x5. 23x6.25x8.	RAMA PRIMARIA 1 Lon.28 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUJO	RAMAS TERCIARIA 1.1.1	RAMAS TERCIARI A 1.1.2	RAMA TERCIARIA 1.1.3
					17X5.11X4.11X2.5.18 X5.20X5.5.5X1.5.14X 5.5.15X5.5.9X3.13X4. 5.14X3.5.12X3.12X3. 14X4.12X4 14X4.5.12X3.14X4.12 X5.5.	RAMAS SECUNDARIAS. 1.1 LON 16 cm	14X4.18X4.5.19 X5.22X5.5.26X 5.5.22X5.520X5 .16X4.23X6.21 X3.17X4.5.	0	0
						17X4.11X4.11X3.8 X5.20X5.5.5X1.5.1 4X5.5.15X5.5.9X3. 13X4.5.14X3.5.12 X3.12X3.14X4.12 X4	RAMAS TERCIARIAS 1.2.1	RAMAS TERCIARI A 1.2.2	RAMA TERCIARIA 1.2.3
					23X4.18X35.23X6. 12X3,18X3.5.12X3 .14X4.17X4.5.18X	16X4.5.18X5.10 X4.5.13X4.9X3.	22x6.5.21x6. 22x6.15x5.1 0x3.24x5.24	9x3.9x3.5.4x2. 12x3.5.14x4.11 x2.5.18x5.5.15	

18	7	10	11			5.5.12X3.57X2.18 X5	13X4.5.13X4.15 X3.5.	x6.5.20x6.5. 15x4.5.10x4. 5.	x4.15x5.16x4.1 8x5.15x5.17x5. 15x5.	
						RAMA SEGUNDARIA 1,3, LON.34 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.	RAMAS TERCIARI A 1.3.2	RAMA TERCIARIA 1.3.3	
						23X4, 18X3,5.23X6,12X3 ,18X3,5,14X4.15X 4.16X3.512X3	14X4.16X5.15X 4.17X5.5.18X.5. 17X4.5.20X5.12 x3.	15x4.5.18x5. 515x5.11x3. 17x5.512x3. 11x3.17x5.5 12x3.15x2.1 8x3.5	23x7.18x5.23x 5.23x618x4.5.2 4x8.12x3.17x3. 11x3.28x6.28x 6	
						RAMA PRIMARIA long. 21 cm 2	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.24 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1	RAMA TERCIARI A 2.1.2	RAMA TERCIARIA 2.1.3
						15x4.11x2.11x3.15x3. 5.13x3.11x3.10x2.5.9 x2.12x3.5x1.12x3.	23Z7.18X5.23X7.1 2X3.18X4.5.24X8. 12X3.5.17X5.11X3 .18X2.5.	21X6.21X5.5.22 X6.20X4.5.19X 4.5.16X4.10X3. 5.19X4.13X3.5. 13X3.9X2.	24x4.18x5.1 2x4.13x5.8x 2.17x5.12x3. 5.17x5.11x3. 28x6.14x4	22x6.21x6.5.22 x5.5.15x5.10x4 .24x6.6.20x5.5. 13x4.5.10x4.5
						RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 15 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1	RAMAS TERCIARI A 2.2.2	RAMA TERCIARIA 2.2.3	
						22X8.5.21X5.5.22 X8.15X5.10X4.5.2 4X6.5.23X4.10X3	12X2.5.13X3.17 X4.5.25X6.20X 5.18X4.5.15X5. 18X5.5.	18x4,5.14x3. 5.15x4.12x4. 18x5.15x3.5. 15x4	10x3.9x3.5.4x2 .12x3.5.14x4.1 1x2.5.18x5.5.1 5x4.15x5.16x4. 18x5.15x5.17x 5.15x5.	
						RAMA SECUNDARIA 2,3	RAMAS TERCIARIA 2 .3.1.	RMAM TERCIARA 2.3.2	RAMA TERCIARIA 2,3,3	

			9X3.11X2.5.15X3.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3.14x3.5.	13X4.11X2.11X3.15X5.13X3.11X3.10X2.5.12X3.	12x3.5.15x4.14x4.11x2.5.18x5.5.13x4.15x5.16x4.18x5.15x5.17x5.15x5	15x4.5.13x4.15x3.5.15x4.15x5.22x5.5.20x4.5.12x3.14x3.5
		RAMA PRIMARIA long. 22 cm 3	RAMA SECUNDARIA 3.1	RAMA TERCIARIA 3.1.1	RAMA TERCIARI A 3.1.2	RAMA TERCIARIA 3.1.3.
		23x7.18x6.18x6.23x7.12x3.18x4.5.21x7.12x3.17x5.11x3.26x8.12x2.5.	23X6.25X8.22X5.15X3.15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5	23X7.18X4.5.23X6.12X3.11X2.5.25X5.11X3.16X4.24X5.	23x6.618x5.5.23x6.612x3.18x4.5	22x5.5.20x4.5.12x3.412x3.525x8.18x4.5.25x6.5
			RAMA SECUNDARIA 3,2	RAMA TERCIARIA 3.2.1	RAMA TERCIERI A 3.2.1	RAMA TERCIARIA 3.2.3.
			18X4. 15X5.17X5. 17X5. 14X4.18X5.11X3.15X5.13X3.5	6x4.14x3.15x4.12x3.18x4.515x5.11x2.5.18x5.5	24x3.5.18x4.12x3.14x4.8x2.5.13x3.5.13x3.12x3	17x4.20x5.11x2.15x5.14x3.5.12x3.14x3.4.15x4.
			RAMA SECUNDARIA 3,3	RAMA TERCIARIA 3.3.1	RAMA TERCIARI A 3.3.2	RAMA TERCIARIA 3.3.3.
			18X4,17X5,15X5.14X4.19X5.13X4.5.15X5.11X3.12X3.5	15x3.5.13x3,10x2.5.9x2.5.12x3.5x1.5.12x3	23x6.5.18x5.5.23x6.612x3.18x4.5	14x4.12x3.5.23x5.519x4.517x4.16x4.15x3.5.14x4.5

Tabla 9. Registro de crecimiento del árbol Nro.3

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD 30 CM	RAMAS		RAMAS TERCIARIAS		
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS	RAMAS TERCIARIA	RAMAS TERCIARIA	RAMA TERCIARIA
				15X4.5.13X4.11X3.15X5.15X5.5.15X5.9X5.15X4.5.15X4.10X4.9X3.14X5.8x3.14x5.16x4.5.28x6.22x4.14x5.22x5.5.19x5.23x6.25x8.	RAMA PRIMARIA 1. Lon.28 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUIJO	RAMAS TERCIARIA 1.1.1	RAMAS TERCIARIA 1.1.2	RAMA TERCIARIA 1.1.3
					17X5.11X4.11X2.5.18X5.20X5.5.15X1.5.14X5.5.15X5.5.9X3.13X4.5.14X3.5.12X3.12X3.14X4.12X4 14X4.5 12X3.14X4.12X5.5	17X4.11X4.11X3.8X5.20X5.5.5X1.5.14X5.5.15X5.5.9X3.13X4.5.14X3.5.12X3.12X3.14X4.12X4	26X5.5.22X5.520X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.	15X4.20X5.16X5.20X5.11X2.5.13X3.5.12X4.12X3.5.7X1.5.19X5.	16X4.16X5.13X3.17X5.15X4.16X4.5.13X3.17X5
						RAMA SECUNDARIA 1.2 Long. 21cm.	RAMAS TERCIARIA S 1.2.1	RAMAS TERCIARIA 1.2.2	RAMA TERCIARIA 1.2.3
					23X4.18X3,5.23X6.12X3,18X3,5.12X3.14X4.17X4.5.18X5.5.12X3.57X2.18X5		16X4.5.18X5.10X4.5.13X4.9X3.13X4.5.13X4.15X3.5.	14X4.16X4.5.12X3.14X4.11X3.11X3.14X4.16X4.5.17X55.	10X3.11X4.5.11X3.5.14X4.15X3.5.16X4.5.10X3.16X4.5.18X5.
						RAMA SECUNDARIA 1,3, LON.34 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.	RAMAS TERCIARIA 1.3.2	RAMA TERCIARIA 1.3.3
23X4,18X3,5.23X6,12X3,18X3,5,14		14X4.16X5.15X4.17X5.5.1	15X4.20X5.18X5.20X5.5.11X2.5.13X3.5.1	15X4.5.18X5.5.14X3.5.9X2.18X					

18	7	10	11			X4.15X4.16X3.51 2X3	8X.5.17X4.5. 20X5	2X4.12X3.5.7 X1.5.19X5.	5.15X5.12 X3.19X5.5
				RAMA PRIMARIA 2	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.24 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1	RAMA TERCIARIA 2.1.2	RAMA TERCIARIA 2.1.3	
				18X4.5. 14X3.5.15X4.12X4 .18X8.15X3.5.15X 4.	23Z7.18X5.23X7. 12X3.18X4.5.24X 8.12X3.5.17X5.11 X3.18X2.5.	21X6.21X5.5. 22X6.20X4.5. 19X4.5.16X4. 10X3.5.19X4. 13X3.5.13X3. 9X2.	16X5.12X3.5. 16X5.18X5.17 X4.5.10X2.5.1 7X4.5.18X5.1 3X3.5.12X3.1 3X3.4.	19X5.5.25 X6.5.23X5.5 .24X5.5.21 X5.18X5.5. 10X3.5.14 X4.5.	
					RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 15 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1	RAMAS TERCIARIA 2.2.2	RAMA TERCIARIA 2.2.3	
					22X8.5.21X5.5.22 X8.15X5.10X4.5.2 4X6.5.23X4.10X3	12X2.5.13X3. 17X4.5.25X6. 20X5.18X4.5. 15X5.18X5.5.	12X3.5.17X4. 11X3.5.18X4. 5.22X5.5.17X 4.21X5.5	19X4..25X 6.5.23X.5.5 .24X5.5.21 X5.18X5.5. 10X3.5.14 X4.5.	
					RAMA SECUNDARIA 2,3	RAMAS TERCIARIA 2.3.1.	RMAM TERCIARIA 2.3.2	RAMA TERCIARIA 2.3.3	
					9X3.11X2.5.15X3. 14X4.15X5.18X4. 5.18X5.5.17X4.5.1 4X4.13X3.5.12x3. 14x3.5.	13X4.11X2.1 1X3.15X5.13 X3.11X3.10X 2.5.12X3.	11X3.9X2.5.1 7X5.17X5.10 X3.11X3.12X 3.5	25X7.11X3 .5.18X5.14 X4.17X4.5. 17X4.516X 4.19X4.5	
					RMAM PRIMARIA 3	RAMA SECUNDARIA 3.1	RAMA TERCIARIA 3.1.1	RAMA TERCIARIA 3.1.2	RAMA TERCIARIA 3.1.3

		17X4.5. 14X4. 19X4.5. 18X5.5. 13X5. 11X3. 17X5.5. 12X3. 15X3. 8.X3. 16X4.	23X6.25X8.22X5. 15X3.15X4.9X5.1 5X5.14X3.5.20X4. 5	23X7.18X4.5. 23X6.12X3.1 1X2.5.25X5.1 1X3.16X4.24 X5.	10X3.11X3.5. 11X3.5.11X3. 5.14X5.15X3. 5X16X4.5	15X4..18X 5.5.14X3.5. 9X2.18X5. 15X5.12X3 .19X5.5
		RAMA SECUNDARIA 3,2	RAMA TERCIARIA 3.2.1	RAMA TERCIARIA 3.2.1	RAMA TERCIAR IA 3.2.3.	
		18X4. 15X5. 17X5. 17X5. 14X4. 18X5. 11X3.15X5.13X3. 5	16X4.5.13X.3 .20X.6.5.14X. 5.14X4.12X3.	15X4.18X5.14 X3.5.9X2.5.18 X4.510X2,511 X4.5	17X5.16X4 .5.13X3.17 X5.15X4.1 6X4.5.13X 3.13X3.17 X5	
		RAMA SECUNDARIA 3,3	RAMA TERCIARIA 3.3.1	RAMA TERCIARIA 3.3.2	RAMA TERCIAR IA 3.3.3.	
		18X4,17X5,15X5. 14X4.19X5.13X4. 5.15X5.11X3.12X 3.5	15X5.20X5.1 6X4.5.20X5.1 1X2.5.13X3.5 .12X4.12X3.7 X3.5.19X5	11X3.9X2.5.1 7X5.17X5.10 X3.11X3.12X 3.5.14X4.5.15 X4.5	15X4.16X4 .5.16X4.5.1 7X5.15X4. 14X4.5.17 X5.17X5.	

Tabla 10. Registro de crecimiento del árbol Nro.4

CIRCU NFER ENCIA S	TALLO LONGITUD. 30 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS.			
T 1	T 2	T 3	T 4	RAMAS TERCIARIA 1.1.1	RMAS TERCIARI A 1.1.2	RAMA TERCIARI A 1..1.3
	15X4.5.13X4,11X3.15X5, 15X5.5,15X5.9X5.15X4.5, 15X4.10X4.9X3.14X5.8x3 .14x5.16x4.5.28x6.22x4.14 x5.22x5.5.19x5.23x6.25x8.	RAMA PRIMARIA 1. Lon.28 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUJO	RAMAS TERCIARIA 1.1.1	RMAS TERCIARI A 1.1.2	RAMA TERCIARI A 1..1.3
		17X5.11X4.11 X2.5.18X5.20 X5.5.5X1.5.15 9X3.13X4.5.1 4X3.1X 3.12X3.14X4. 12X4144.5.12 X3.14X4.12X5 .5.	RAMAS SECUNDARIAS. 1.1 LON 16 cm	14X4.18X4.5.19 X5.22X5.5.26X5. 5.22X5.520X5.16 X4.23X6.21X3.1 7X4.5.		
			17X4.11X4.11X3.8X 5.20X5.5.5X1.5.14X5 .5.15X5.5.9X3.13X4. 5.14X3.5.12X3.12X3. 14X4.12X4	RAMAS TERCIARIAS 1.2.1	RAMAS TERCIARI A 1.2.2	RAMA TERCIARI A 1.2.3
			RAMA SENDURIA 1.2 Long. 21cm.	23X4.18X3,5.23X6.1 2X3,18X3,5.12X3.14 X4.17X4.5.18X5.5.12 X3.57X2.18X5	16X4.5.18X5.10 X4.5.13X4.9X3.1 3X4.5.13X4.15X 3.5.	
			RAMA SEGUNDARIA 1,3, LON.34 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.	RAMAS TERCIARI A 1.3.2	RAMA TERCIARI A 1.3.3

			23X4,18X3,5.23X6,1 2X3,18X3,5,14X4.15 X4.16X3.512X3	14X4.16X5.15X4 .17X5.5.18X.5.17 X4.5.20X5.18X5. 16X4.17X4.5	16X5.16X5.1 2X3.18X5.17 X4.5.17X4.5. 18X5.	14X4.12X3. 13X3.13X3. 5.11X3.12X 3.17X4.11X 3,	
		RAMA PRIMARIA 2	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.24 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1	RAMA TERCIA 2.1.2	RAMA TERCIARI A 2.1.3	
		18X4.5. 14X3.5. 15X4. 12X4, 18X8. 15X3.5. 15X4.	23X7.18X5.23X7.12 X3.18X4.5.24X8.12X 3.5.17X5.11X3.18X2. 5.	21X6.21X5.5.22 X6.20X4.5.19X4. 5.16X4.10X3.5.1 9X4.13X3.5.13X 3.9X2.	15X4.512X3. 4.11X3.17X4 .11X3.5.18X 4.5	19X5.5.25X 6.23X5.5.24 X6.17X5.20 X5.	
			RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 15 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1	RAMAS TERCIARI A 2.2.2	RAMA TERCIARI A 2.2.3	
			22X8.5.21X5.5.22X8. 15X5.10X4.5.24X6.5. 23X4.10X3	12X2.5.13X3.17 X4.5.25X6.20X5. 18X4.5.15X5.18 X5.5.	22X5.13X3.5 .21X4.5.18X 5.17X4.14X3 .5	16X5.9X3.9 X2.5.16X4.5 .17X4.5.13X 4.14X45.	
4	7	1		RAMA SECUNDARIA 2,3	RAMAS TERCIARIA 2 .3.1.	RMAM TERCIARA 2.3.2	RAMA TERCIARI A 2,3,3
5	8	7		9X3.11X2.5.15X3.14 X4.15X5.18X4.5.18X 5.5.17X4.5.14X4.13X 3.5.12x3.14x3.5.	13X4.11X2.11X3 .15X5.13X3.11X 3.10X2.5.12X3.	17X4.5.17X4 .5.19X5.19X 5.14X4.17X4 .5	17X4.5.19X 2.5.15X4.16 X4.5.3X4.8 X3.
			RMAM PRIMARIA 3	RAMA SECUNDARIA 3.1	RAMA TERCIARIA 3.1.1	RAMA TERCIARI A 3.1.2	RAMA TERCIARI A 3.1.3.

		17X4.5.14X4. 19X4.5. 18X5.5. 13X5. 11X3. 17X5.5. 12X3. 15X3. 8.X3. 16X4.	23X6.25X8.22X5.15 X3.15X4.9X5.15X5.1 4X3.5.20X4.5	23X7.18X4.5.23 X6.12X3.11X2.5. 25X5.11X3.16X4 .24X5.	18X5.17X4.5 .19X5.19X5. 14X4.17X4.5	7X3.15X4.5. 14X3.5.11X 4.5.18X4.5.
		RAMA SECUNDARIA 3,2	RAMA TERCIARIA 3.2.1	RAMA TERCIARI A 3.2.1	RAMA TERCIARI A 3.2.3.	
		18X4. 15X5. 17X5. 17X5. 14X4. 18X5. 11X3.15X5.13X3.5	16X4.5.12X3.10 X4.5.13X4.9X3.1 3X4.5.13X4.15X 3.5.	18X5.12X4.1 7X4.5.21X5. 519X5.19X5. 14X4.17X4.5	17X4.5.10X 3.16X4.5.14 X4.16X4.5.	
		RAMA SECUNDARIA 3,3	RAMA TERCIARIA 3.3.1	RAMA TERCIARI A 3.3.2	RAMA TERCIARI A 3.3.3.	
		18X4,17X5,15X5.14 X4.19X5.13X4.5.15X 5.11X3.12X3.5	18X5.5.13X3.12 X3.510X2.5.17X 4.5.18X5.12X3.1 3X3.13X3.	14X3.15X4.1 1X3.12X3.11 X3.12X3.5.1 3X4.15.X45.	18X5.15X5. 22X5.5.19X 4.5.20X5.17 X4.5.	

Tabla 11. Registro de crecimiento del árbol Nro.5

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD 46 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS	RAMAS TERCIRIA	RMAS TERCIRIA	RAMA TERCIRIA
				8X3.18X5.14 X4.522X5.51 9X5.18X4.52 0X412X4.19 X4.513X4	RAMA PRIMARIA 1. Lon.33 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUIJO	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long. 8cm.	RMAS TERCIRIA 1.1.2. long.10 cm.	RAMA TERCIRIA 1.1.3
					8X3.13X4.13X4.5.10 X2.5.20X5.5.15X1.5. 14X5.5.15X5.5.9X3.1 3X4.5.14X3.5.12X3.1 2X3.14X.4.12X4.14X 4.5.12X3.14X4.12X5. 5.	RAMAS SECUNDARIAS. 1.1 LON 113. cm	14X4.18X4.5.19 X5.22X5.5.26X 5.5.22X5.520X5 .16X4.23X6.21 X3.17X4.5.	13x3.5.2x.2.13 x4.8.x2.16x5.1 5x3.12.x4.20.5 .18x.5.	14x4.19x5.5.8 x2.15x4.5.8x3 .17x5.14x.4.5. 16x5.5.12x3.5 .
						RAMA SENDURIA 1.2 Long. 19.cm.	RAMAS TERCIRIAS 1.2.1. long. 19 cm.	RAMAS TERCIRIA 1.2.2. long.14 cm	RAMA TERCIRIA 1.2.3
					23X4.18X3,5.23X6.1 2X3,18X3,5.12X3.14 X4.17X4.5.18X5.5.12 X3.57X2.18X5	16X4.5.18X5.10 X4.5.13X4.9X3. 13X4.5.13X4.15 X3.5.	15x4.5.23x7.2 0x6.5.16x6.5.1 3x3.5.15x4.	15x6.17x5.15 x5.5.15x5.6x2 .5.16x5.5.16x. 5.5.	
						RAMA SEGUNDARIA 1,3, Long.21. cm	RAMAS TERCIRIA 1.3.1.Long. 21 cm.	RAMAS TERCIRIA 1.3.2. long. 0-	RAMA TERCIRIA 1.3.3

				23X4,18X3,5.23X6,1 2X3,18X3,5,14X4.15 X4.16X3.512X3	14X4.16X5.15X 4.17X5.5.18X.5. 17X4.5.20X5.18 X5.16X4.17X4. 5	18X4.5.26X6. 13X4.5.19X4. 5.23X6.5.14X 5.21X6	14X4.12X3.1 3X3.13X3.5.1 1X3.12X3.17 X4.11X3,	
				RAMA PRIMARIA 2 Long. 22.cm.	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.16. cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 11 cm	RAMA TERCIA 2.1.2. long.23.cm	RAMA TERCIARIA 2.1.3
				13X4.13X4.510X2.5. 20X5.15X5.14X5.5.1 5X5.5.9X3.13X4.5.14 X3.5.12X3.12X3.14X 4.12X4.14X4.5.12X3. 14X4.12X5.5.	23X7.18X5.23X7.12 X3.18X4.5.24X8.12X 3.5.17X5.11X3.18X2. 5.	21X6.21X5.5.22 X6.20X4.5.19X 4.5.16X4.10X3. 5.19X4.13X3.5. 13X3.9X2.	17X4.5.12X3. 4.12X3.17X4. 5.11X3.5.19X 4.5	19X5.5.25X6. 23X5.5.24X6. 17X5.20X5.
					RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 23. cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1. long. 18.cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.2. long.15.cm	RAMA TERCIARIA 2.2.3
				22X8.5.21X5.5.22X8. 15X5.10X4.5.24X6.5. 23X4.10X3	12X2.5.13X3.17 X4.5.25X6.20X 5.18X4.5.15X5. 18X5.5.	21X5.13X3.5. 21X4.5.19X5. 17X4.14X3.5	18X5.10X3.9 X2.5.18X4.5. 18X4.5.13X4. 14X45.	
4	7	9	1		RAMA SECUNDARIA 2,3.long. 18.cm.	RAMAS TERCIARIA 2 .3.1. Long. 23 cm.	RMAM TERCIARA 2.3.2. long.11.cm	RAMA TERCIARIA 2,3,3
8	9	.	9					
				9X3.11X2.5.15X3.14 X4.15X5.18X4.5.18X 5.5.17X4.5.14X4.13X 3.5.12x3.14x3.5.	13X4.11X2.11X 3.15X5.13X3.11 X3.10X2.5.12X 3.	19X4.5.19X4. 5.18X5.20X5. 514X4.17X4.5	17X4.5.19X2. 5.15X4.16X4. 5.3X4.8X3.	
				RMAM PRIMARIA 3. Long. 17.cm.	RAMA SECUNDARIA 3.1. long.23 cm.	RAMA TERCIARIA	RAMA TERCIARIA	RAMA TERCIARIA 3.1.3.

			3.1.1. long. 23 cm.	3.1.2. long. 13.cm	
	14X4.14X.5.15X4.5.1 7X4.5. 18X5.5. 16X4.5. 11X3. 17X5.5. 12X3. 15X3. 8.X3. 16X4.	23X6.25X8.22X5.15 X3.15X4.9X5.15X5.1 4X3.5.20X4.5	23X7.18X4.5.23 X6.12X3.11X2. 5.25X5.11X3.16 X4.24X5.	19X5.17X4.5. 19X5.19X5.14 X4.17X4.5	7X3.15X4.5.1 4X3.5.11X4.5 .18X4.5.
		RAMA SECUNDARIA 3,2. long.23 cm.	RAMA TERCIARIA 3.2.1. 15.cm	RAMA TERCIERIA 3.2.1. long. 5 cm.	RAMA TERCIARIA 3.2.3.
		18X4. 15X5. 17X5. 17X5. 14X4. 18X5. 11X3.15X5.13X3.5	16X4.5.12X3.10 X4.5.13X4.9X3. 13X4.5.13X4.15 X3.5.	17X54.5.12X4 .17X4.5.21X5. 519X5.19X5.1 4X4.17X4.5	18X4.5.10X3. 16X4.5.14X4. 16X4.5.
		RAMA SECUNDARIA 3,3 Long. 15 cm.	RAMA TERCIARIA 3.3.1 long.10 cm	RAMA TERCIARIA 3.3.2. long. 18 cm.	RAMA TERCIARIA 3.3.3.
		18X4,17X5,15X5.14 X4.19X5.13X4.5.15X 5.11X3.12X3.5	18X5.5.13X3.12 X3.510X2.5.17 X4.5.18X5.12X 3.13X3.13X3.	15X3.5.15X4. 11X3.12X3.11 X3.12X3.5.13 X4.15.X45.	19X5.16X5.2 2X5.5.19X4.5 .20X5.17X4.5 .

Tabla 12. Registro de crecimiento del árbol Nro.6

CIRCUNFERENCIAS					TALLO LONGITUD 71 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
T1	T2	T3	T4	RAMAS PRIMARI A		RAMAS SECUNDARIA S	RAMAS TERCIRIA	RMAS TERCIRIA	RAMA TERCIRIA	
					11X3.57X2.13X4.8X2 .16X5.15X3.12X4.20 X5.5.18X5.5.14X4.19 X5.5.8X2.15X4.5.8X3 .17X5.14X4.5.16X5.5. 12X3.5.15X4.5.23X7. 20X6.5.16X6.5.	RAMA PRIMARI A 1. Lon.26 cm	RAMAS SECUNDARIA S SEGUIDO DE FLUIJO	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long.21	RMAS TERCIRIA 1.1.2. long.29 cm.	RAMA TERCIRIA 1.1.3. long.25cm
						18X6.21X7 .13X4.15X 4.5.17X5.1 0X5.20X5. 5.17X6.17 X4.5.17X5 17X5.	RAMAS SECUNDARIA S. 1.1 LON 16 cm	14X4.18X4.5.19X 5.22X5.5.26X5.5. 22X5.5.20X5.16X 4.23X6.21X3.17X 4.5.20x4.5.21x5.2 3x5.518x4.19x4.5.	19X5.22X5.5.26X5 .5.22X5.5.20X5.16 X4.23X6.21X3.17 X4.5.20x4.5.21x5.2 3x5	12X3,18X3,5,14 X4.15X4.16X3.5 12X3.18x.5.19x. 5.20x.5.21x.5.5.2 3x.5.13x3.5.20x4 .5.23x5.5.
							RAMA SENDURIA 1.2 Long. 21cm.	RAMAS TERCIRIAS 1.2.1.long.17 cm	RAMAS TERCIRIA 1.2.2. long.21.cm	RAMA TERCIRIA 1.2.3. long.18.cm.
						16X7.16X6.21X 6.5.19X6.5.17X6 .11X3.5.11X5.5. 15x4..5.20x5.23 x.5.5.18x4.5.19x .5.5.14x.3.5.	16X4.5.18X5.10X 4.5.13X4.9X3.13 X4.5.13X4.15X3. 5.14x3.5.15x5.17x 5.5.19x5.5.20x6.	14X4.18X4.5.19X5 .22X5.5.26X5.5.22 X5.5.20X5.16X4.2 3X6.21X3.17X4.5. 20x4.5.21x5.23x5.5 18x4.19x4.5.	16X5.9X3.9X2.5 .16X4.5.17X4.5. 13X4.14X45.19 X6.5.17X6.11X3 .5.11X5.5.15x4.	

		RAMA SEGUNDARIA 1,3, LON.34 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.. Long.21 cm.	RAMAS TERCIARIA 1.3.2. long.21 cm	RAMA TERCIARIA 1.3.3. long. 23 cm
		23X4,18X3,5.23X6,12X3,18X3,5,14X4.15X4.16X3.5.12X3.18x.5.19x.5.20x.5.21x.5.5.23x.5.24.x.6.	14X4.16X5.15X4.17X5.5.18X.5.17X4.5.20X5.18X5.16X4.17X4.5.20x5.23x6.19x5.15x5.17x4.5.	16X5.16X5.12X3.18X5.17X4.5.17X4.5.18X5.18X.5.17X4.5.20X5.18X5.16X4.17X4.5.20x5.23x6.19x5.15x5.	14X4.12X3.13X3.13X3.5.11X3.12X3.17X4.11X3.18X3,5,14X4.15X4.16X3.5.12X3.18x.5.19x.5.20x.5.21x.5.5.23x.5.24.x.6.
	RAMA PRIMARI A2 . Long, 38 cm.	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.24 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 25 cm.	RAMA TERCIARIA 2.1.2. LONG. 19CM.	RAMA TERCIARIA 2.1.3. Long.24 cm
	16X6.17X6.13X5.5.21X6.5.13X5.5	15X7.5.25X9.18X6.22X8.11X4.18X6.18X6.27X9.5.16x4.5.18x.5.20x5.24x5.5.25x6	20x4.23x5.25x6.23x5.5.19x5.21X6.21X5.5.22X6.20X4.5.19X4.5.16X4.10X3.5.19X4.13X3.5.13X3.9X2.	15X4.512X3.4.11X3.17X4.11X3.5.18X4.514X4.15X4.16X3.512X3.18x.5.19x.5.20x.5.21x	19X5.5.25X6.23X5.5.24X6.17X5.20X5.18X6.22X8.11X4.18X6.18X6.27X9.5.16x4.5.18x.5
		RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 15 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1. long.24.cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.2. long.21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.2.3. Long.23 cm
		22X8.5.21X5.5.22X8.15X5.10X4.5.24X6.5.23X4.10X3.17x4.5.19x5.5.20x5.5.19x5.5.26x6.6	12X2.5.13X3.17X4.5.25X6.20X5.18X4.5.15X5.18X5.5.	22X5.13X3.5.21X4.5.18X5.17X4.14X3.521X6.5.19X6.5.17X6.11X3.5.11X5.5.15x4..5.20x5.23x5.5.18x4.5.19x.5.5	16X5.9X3.9X2.5.16X4.5.17X4.5.13X4.14X45.19X6.5.17X6.11X3.5.11X5.5.15x4.

5 . 1	8 . 0	1 . 5	1 3		RAMA SECUNDARIA 2,3. long.28 cm	RAMAS TERCIARIA 2 3.1.Long. 18 cm.	RAMA TERCIAIA 2.3.2. Long. 13 cm	RAMA TERCIAIA 2,3,3 . Long. 16 cm
					9X3.11X2.5.15X3.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3.14x3.5.	13X4.11X2.11X3.15X5.13X3.11X3.10X2.5.12X3.	17X4.5.17X4.5.19X5.19X5.14X4.17X4.5.	17X4.5.19X2.5.15X4.16X4.5.3X4.8X3.
				RAMA PRIMARI A3. Long. 28 cm.	RAMA SECUNDARIA 3.1. long.18cm	RAMA TERCIAIA 3.1.1. Long. 17 cm.	RAMA TERCIAIA 3.1.2. Long. 17. cm	RAMA TERCIAIA 3.1.3. Long. 13 cm
				10X4.5.14X4.5.17X5.5.15X4.5.10X2.16X4.5.15X4.5.17X5.5.17X6	23X6.25X8.22X5.15X3.15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5	23X7.18X4.5.23X6.12X3.11X2.5.25X5.11X3.16X4.24X5.	18X5.17X4.5.19X5.19X5.14X4.17X4.5.11X2.5.15X3.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3.	7X3.15X4.5.14X3.5.11X4.5.18X4.5.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3
					RAMA SECUNDARIA 3,2. long.28 cm.	RAMA TERCIAIA 3.2.1, Long.,18 cm	RAMA TERCIERIA 3.2.1. Long. 17 cm	RAMA TERCIAIA 3.2.3.Long.18 cm
					18X4. 15X5.17X5. 17X5.14X4. 18X5.11X3.15X5.13X3.5	16X4.5.12X3.10X4.5.13X4.9X3.13X4.5.13X4.15X3.5.17X5. 17X5.14X4. 18X5.11X3.15X5	18X5.12X4.17X4.5.21X5.519X5.19X5.14X4.17X4.53.15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5	17X4.5.16X4.5.14X4.16X4.5.4X4.5.17X5.5.15X4.5.16X4.5.15X4.5.20x4.5.23x5.5.26x6.
					RAMA SECUNDARIA 3,3. long,44.cm	RAMA TERCIAIA 3.3.1. Long. 17cm	RAMA TERCIAIA 3.3.2. Long. 19 cm	RAMA TERCIAIA

						3.3.3.. Long. 17 cm
			18X4,17X5,15X 5.14X4.19X5.13 X4.5.15X5.11X3 .12X3.5	18X5.5.13X3.12X 3.510X2.5.17X4.5 .18X5.12X3.13X3 .13X3.	14X3.15X4.11X3.1 2X3.11X3.12X3.5. 13X4.15.X45.4X4. 5.17X5.5.10X2.16 X4.5.15X4.5	18X5.15X5.22X 5.5.19X4.5.20X5 .17X4.5.4X4.5.1 7X5.5.15X4.5.10 X2.16X4.5.15X4 .5

Tabla 13. Registro de crecimiento del árbol Nro.7

CIRCUNFERENCIAS				TALLO. LONGITUD. 71 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS	RAMAS TERCIRIA	RMAS TERCIRIA	RAMA TERCIRIA
				11X3.12X3.15X4.19X614X4.12X5.5.16X5.5.15X5.5.13X4.23X7.16X4.9X3.5X12X4.17X4.5.12X3.5.18X5.5.13X4.16X4.5.12X4.16X4.5.17X4.5.15X4.14X3.5.10X3.12X3.5.18X4.15X4.19X5.5.19X6.21X6.5.25X7	RAMA PRIMARIA 1. Lon.26 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUIJO	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long. 12 cm	RMAS TERCIRIA 1.1.2. long.28 cm.	RAMA TERCIRIA A (No).
					15X4.5.16X4.5.12X5.9X4.12X4.20X6.5.14X3.5.14X4.5.23X6.12X3.5.14X4.22X6.20X5.21X5.17X4.16X4.20X5.20X4.16X4.19X4.5.20X4.5.15X3.5	RAMAS SECUNDARIA S. 1.1 Long. 21 cm	14X4.18X4.5.19X5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5.518x4.19x4.5.	13x4.5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5	0
						RAMA SENDURIA 1.2 Long. 17cm.	RAMAS TERCIRIA S 1.2.1.long.26 cm	RAMAS TERCIRIA 1.2.2. long. 17cm	RAMA TERCIRIA A 1.2.3. long.18.cm.
					17x5.15x4.5.9x2.5.	16X4.5.18X5.10X4.5.13X4.9X3.13X4.5.13X4.15X3.5.14x3.5.15x5.17x5.5.19x5.5.20x6.	23x8.25X5.5.19X5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5.518x4.19x4.5.	15X5.9X3.9X2.5.16X4.5.17X4.5.13X4.14X45.20X6.5.17X6.11X3.5.11X5.5.15x4.	

			RAMA SEGUNDARIA 1,3, LON.34 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.. Long.22 cm.	RAMAS TERCIARIA 1.3.2. long.19 cm	RAMA TERCIARI A 1.3.3. long. 18 cm
			14x6.19x5.5.14x 5.14x5.5.19x5.5. 12x3.7x2.15x4.5 .20x5.	14X4.16X5.15 X4.17X5.5.18 X.5.17X4.5.20 X5.18X5.16X 4.17X4.5.20x5 .23x6.19x5.15 x5.17x4.5.	112x4.16X5.12 X3.18X5.17X4. 5.17X4.5.18X5. 18X.5.17X4.5.2 0X5.18X5.16X 4.17X4.5.20x5. 23x6.19x5.15x5 .	13X4.12X3.1 3X3.13X3.5. 11X3.12X3.1 7X4.11X3.18 X3,5,14X4.1 5X4.16X3.51 2X3.18x.5.19 x.5.20x.5
		RAMA PRIMARIA2 Long, 38 cm.	RAMA SECUNDARIA 2.1 .lon.21 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.1.2. long. 12 cm	RAMA TERCIARI A 2.1.3. Long.19 cm
		18x5,5.11x3.21x6.6.1 8x5.18x5.5.19x5.5.17 x5.20x6.17x4.5.19x5. 5.17x5.20x5.5.17x4.1 8x5.16x4.5.2x3.5.14x 4.	13x4.5.21x5.20x 5.5.13x4.5.17x5. 5.18x5.10x3.12x 4.8x2.18x5.5	20x4.23x5.25x 6.23x5.5.19x5. 21X6.21X5.5. 22X6.20X4.5. 19X4.5.16X4. 10X3.5.19X4. 13X3.5.13X3. 9X2.	18x5.5. 21X6.11X3.17 X4.11X3.5.18X 4.5.14X4.15X4. 16X3.512X3.18 x.5.19x.5.20x.5. 21x	21X5.5.25X6 .523X5.5.24 X6.17X5.20X 5.18X6.22X8 .11X4.18X6. 18X6.27X9.5 .16x4.5.18x.5
			RAMA SECUNDARIA 2,2 Long 18 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1. long.24.cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.2. long.21 cm.	RAMA TERCIARI A 2.2.3. Long.23 cm
			23x7.24x7.5.26x 5.5.21x6.5.24x7. 18x6.7x2.5.15x4 .4.12x3.5.21x7.	12X2.5.13X3. 17X4.5.25X6. 20X5.18X4.5. 15X5.18X5.5.	12x4.13X3.5.21 X4.5.18X5.17X 4.14X3.521X6. 5.19X6.5.17X6. 11X3.5.11X5.5.	16X5.9X3.9X 2.5.16X4.5.1 7X4.5.13X4. 14X45.19X6. 5.17X6.11X3

				3X4.15X3.5.1 7X5. 17X5. 14X4. 18X5. 11X3.15X5	17X4.53.15X4. 9X5.15X5.14X 3.5.20X4.5	X5.5.15X4.5. 16X4.5.15X4 .5. 20x4.5.23x5. 5.26x6.
			RAMA SECUNDARIA 3,3. long,44.cm	RAMA TERCIARIA 3.3.1. Long. 17cm	RAMA TERCIARIA 3.3.2. Long. 19 cm	RAMA TERCIARI A 3.3.3.. Long. 17 cm
			18x6.6.21x6.13x 4.5.19x4.5.16x5. 19x5.22x7.25z7. 23x7.5.14x4.5.2 0x5.5.17x5.9x3. 14x4.5.21x6.22x 6.5	18X5.5.13X3. 12X3.510X2.5 .17X4.5.18X5. 12X3.13X3.13 X3.	14X3.15X4.11 X3.12X3.11X3. 12X3.5.13X4.1 5.X45.4X4.5.17 X5.5.10X2.16X 4.5.15X4.5	19X5.15X5.2 2X5.5.19X4. 5.20X5.17X4 .5.4X4.5.17X 5.5.15X4.5.1 0X2.16X4.5. 15X4.5

Tabla 14. Registro de crecimiento del árbol Nro.8

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD 56 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS			
T 1	T 2	T 3	T 4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARI AS				
				9X3.11X3.7X2.5.8X2.5.12X3.5.15X4.5.16X4.5.13X4.15X5.18X5.14X5.11X4.5.11X4.14X4.5.11X3.6X2.19X6.9X3.7X2.5.12X4.9X3.17X5.16X5.15X6.19X7.16X7.13X6.5	RAMA PRIMARIA 1. Lon.21 cm	RAMAS. SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUJO	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long. 16 cm	RAMAS TERCIRIA 1.1.2. long.16 cm.	RAMA TERCIRIA. Long. 16 cm.	
					21X6.5.17X5.18X6.16X3.13X4.5.17X5.18X5.12X2.	RAMAS SECUNDARIAS. 1.1 Long. 21 cm	14X4.18X4.5.19X5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5	13x4.5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5	26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5	
					14X4.14X4.5.11X3.5.14X4.12X3.5		21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5.518x4.19x4.5.			
					RAMA SENDURIA 1.2 Long. 17cm.	RAMAS TERCIRIAS 1.2.1.long.9 cm	RAMAS TERCIRIA 1.2.2. long. 17.cm	RAMA TERCIRIA 1.2.3. long.18.cm.		
					13X4.17X5.17X6.13X4.17X4.5.10X3.18X5.5.16X4.6.18X5.5	12X3.5.15X4.5.16X4.5.13X4.15X5.18X5.14X5.11X4.5.11X4.14X4.5.11X3.6X2.19X6.9X3.7X2.5.12X4.9X3.17X5.	12X4.9X3.17X5.16X5.15X6.19X7.16X7.13X6.5.23x8.25X5.5.19X5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.	.14X5.11X4.5.11X4.14X4.5.11X3.6X2.19X6.9X315X5.9X3.9X2.5.16X4.5.17X4.5.13X4.14X45.		

			RAMA SEGUNDARI A 1,3, LON.29 cm	RAMAS TERCIARIA 1.3.1.. Long.25 cm.	RAMAS TERCIARIA 1.3.2. long.21 cm	RAMA TERCIARIA 1.3.3. long. 18 cm
			14x6.19x5.5.1 4x5.14x5.5.19 x5.5.1;x3.7x2. 15x4.5.20x5.	16X5.5X4.17X 5.5.18X.5.20x5. 23x617X4.5.20 X5.18X5.16X4. 17X4.5.20x5.23 x6.19x5..	20x5.23x6.19x5.15x5 12x4.5.16X5.12X3.19 X5.17X4.5.17X4.5.19 X5.18X.5.17X4.5.20 X5.18X5.16X4.17X4. 5.20x5.23x6.19x5.15x 5.12x3.4.15x.45	14X4.12X3.13X3 .13X3.5.11X3.12 X3.17X4.11X3.1 8X3,5,14X4.15X 4.16X3.5.11X4.1 4X4.5.11X3.6X2. 19X6.9X3.
		RAMA PRIMARIA 2 . Long, 38 cm.	RAMA SEGUNDARI A 2.1 .lon.21 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.1.2. long. 12 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.3. Long.19 cm
		14X5.5.14X4 .5.13X3.5.17 X5.18X6.14 X4.5.16X4.5. 8X2.5.14X3. 5.18X5.15X4 .5.17X4.5.13 X4.5.15X4.5	16X5.12X4.15 X4.5.10X3.8X 3.15X4.5.	21x5.23x5.5.25 x6.23x5.5.19x5. 21X6.21X5.5.2 2X6.20X4.5.19 X4.5.16X4.10X 3.5	18x5.5.21X6.11X3.17 X4.11X3.5.18X4.5.14 X4.15X4.16X3.5.12X 3.18x.5.19x.5.20x.5.2 1x5.5.21x5.19x4	21X5.5.25X6.5.2 3X5.5.24X6.17X 5.20X5.18X6.22 X8.11X4.18X6.1 8X6.27X9.5.16x4 .5.18x.5.20x4.23. x5.5.26x6.13x4
			RAMA SEGUNDARI A 2,2 Long 18 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1. long.24.cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.2. long.21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.2.3. Long.23 cm
			23x7.24x7.5.2 6x5.5.21x6.5.2 4x7.18x6.7x2. 5.15x4.4.12x3. 5.21x7.	12X2.5.13X3.1 7X4.5.25X6.20 X5.18X4.5.15X 5.18X5.5.20x4. 23x5.26x6.24x5 .5.	14X3.5.21X6.5.19X6. 5.17X6.11X3.5.11X5. 5.15x4.5.20x5.23x.5.5 .18x4.5.19x.5.5.	16X5.9X3.9X2.5. 16X4.5.17X4.5.1 3X4.14X45.19X6 .5.17X6.11X3.5.1 1X5.5.15x4.

4 7 7	7 6	1 0 5	1 2		RAMA SECUNDARI A 2,3. long.28 cm	RAMAS TERCIARIA 2 .3.1.Long. 18 cm.	RAMA TERCIARA 2.3.2. Long. 17 cm	RAMA TERCIARIA 2,3,3 . Long. 16 cm
				17X5.5.13X5.12X4.15X5.10X3.13X4.19X3.5.11X4.	13X4.11X2.11X3.15X5.13X3.11X3.10X2.5.12X3.15x5.20x4.5.23x5.5.19x4.5	17X4.5.17X4.5.19X5.19X5.14X4.17X4.5.21x4.5.24x5.5.26x6.15x4.20x4.5.	13X4.8X3.19X6.5.17X6.11X3.5.11X5.5.15x4.5.20x5.23x.5.5.18x4.5.19x.5.5.	
				RAMA PRIMARIA 3. Long. 28 cm.	RAMA SECUNDARI A 3.1. long.18cm	RAMA TERCIARIA 3.1.1. Long. 17 cm.	RAMA TERCIARIA 3.1.2. Long. 21. cm	RAMA TERCIARIA 3.1.3. Long. 19 cm
				13X3.5.12X4.16X5.16X5.13X4.10X3.5.9X3.5.15X3.5.10X4.16X4.5.13X4.	13X4.5.14X5.10X3.11X4.10X4.16X4.5.13X4.	13X4.10X3.5.9X3.5.15X3.5.10X3.13X4.9X3.13X4.5.13X4.15X3.5.17X5.23X7.18X4.5.23X6.12X3.11X2.5.25X5.11X3.16X4.24X5.	16X4.5.13X4.18X5.17X4.5.19X5.19X5.14X4.17X4.5.11X2.5.15X3.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3.	13X4.15X3.5.17X5.17X5.14X4.8X3.15X4.5.14X3.5.11X4.5.18X4.5.14X4.15X5.18X4.5.18X5.5.17X4.5.14X4.13X3.5.12x3
				RAMA SECUNDARI A 3,2. long.18 cm.	RAMA TERCIARIA 3.2.1, Long.,36 cm	RAMA TERCIERIA 3.2.1. Long. 12 cm	RAMA TERCIARIA 3.2.3.Long.18 cm	
				14X5.15X4.5.20X6.19X5.5.6X2.7X3.5.17X5.5.	15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5.16X4.5.12X3.10X4.5.13X4.9X3.13X4.5.13X4.15X3.5.17X5.	21X5.519X5.19X5.14X4.17X4.53.15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5	18X4.5.17X4.5.14X4.16X4.5.14X4.5.17X5.5.15X4.5.16X4.5.15X4.5.20x4.5.23x5.5.26	

				17X5. 14X4. 18X5. 11X3.15X5		x6.20x4.23x5.20 x4.
				RAMA TERCIARIA 3.3.1. Long. 16cm	RAMA TERCIARIA 3.3.2. Long. 20 cm	RAMA TERCIARIA 3.3.3.. Long. 13 cm
				19x5.20x4.5.18 X5.5.13X3.12X 3.5.10X2.5.17X 4.5.18X5.12X3. 13X3.13X3..13 x4.15x5.16x4.5. 18x5.20x5.5.	14X3.15X4.11X3.12 X3.11X3.12X3.5.13X 4.15.X45.14X4.5.17X 5.5.10X2.16X4.5.15X 4.5.20x4.23x4.5.26x5. 5.20x4.5.18x4.19x4.5.	20x4.5.19X5.15X 5.22X5.5.19X4.5. 20X5.17X4.5.14 X4.5.17X5.5.15X 4.5.10X2.16X4.5. 15X4.5

Tabla 15. Registro de crecimiento del árbol Nro.9

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD 56 CM	RAMAS		RAMAS TERCIRIAS		
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long. 12 cm	RMAS TERCIRIA 1.1.2. long.12 cm.	RAMA TERCIRIA. Long. 18 cm.
				17x55.20x6.5	RAMA PRIMARIA 1. Lon.21 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUIJO	RAMAS TERCIRIA 1.1.1. long. 12 cm	RMAS TERCIRIA 1.1.2. long.12 cm.	RAMA TERCIRIA. Long. 18 cm.
					12X4.12X4.14X5.	RAMAS SECUNDARIAS. 1.1 Long. 21 cm	11x4.5.14x6.8x3.5.11x4.5.13x6.8x3.5.14x4.5.12x4.514x6	13x4.5.22X5.5.26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5	26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5.23x5.21x5.19x4.17x4.21x4.5.25x5.
					14X6.14X6.9X4.12X6.13X5.12X5.	RAMA SENDURIA 1.2 Long. 17cm.	RAMAS TERCIRIAS 1.2.1.long.27 cm	RAMAS TERCIRIA 1.2.2. long. 26.cm	RAMA TERCIRIA 1.2.3. long.17.cm.
					14X6.14X6.9X4.12X6.13X5.12X5.	RAMA SEGUNDARIA 1,3, Long.42 cm	RAMAS TERCIRIA 1.3.1.. Long.10 cm.	RAMAS TERCIRIA 1.3.2. long.16 cm	RAMA TERCIRIA 1.3.3. long. 15 cm

					12X5.14X5.11 X4.5.12X5..11 X6.	8x4.5.9x4.10x5.7x3. 9x5	17X4.5.17X4.5.19X5.1 8X.5.17X4.5.20X5.18X 5.16X4.17X4.5.20x5.23 x6.19x5.15x5.12x3.4.1 5x.45	14X4.12X3.13X3.5. 11X3.11X3.18X3,5, 14X4.15X4.16X3.5. 11X4.14X4.5.11X3. 6X2.19X6.9X3.
				RAMA PRIMARIA2 . Long, 38 cm.	RAMA SECUNDARI A 2.1 .lon.21 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.1.2. long. 12 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.3. Long.19 cm
				10x4.11x4.11x4 .14x5.	20x8.22x7.19x 5.5	11x4.14x5.15x5.15x 5.10x3.19x4.10x4.5. 10x3	18x5.5.21X6.11X3.17X 4.11X3.5.18X4.5.14X4. 15X4.16X3.5.12X3.18x .5.19x.5.20x.5.21x5.5.2 1x5.19x4	20X5.18X6.22X8.1 1X4.18X6.18X6.27 X9.5.16x4.5.18x.5. 20x4.23.x5.5.26x6. 13x4
				RAMA SECUNDARI A 2,2 Long 18 cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.1. long.24.cm	RAMAS TERCIARIA 2.2.2. long.21 cm.	RAMA TERCIARIA 2.2.3. Long.23 cm	
				12X5.14X5.11 X4.5.12X5..11 X6.	15x7.18x17.8x3.5.15 x5.20x9.10x4.13x6.5	14X3.5.21X6.5.19X6.5. 17X6.11X3.5.11X5.5.1 5x4.5.20x5.23x.5.5.18x 4.5.19x.5.5.	16X5.9X3.9X2.5.16 X4.5.17X4.5.13X4. 14X45.19X6.5.17X 6.11X3.5.11X5.5.1 5x4.	
4	7	1	1	RAMA SECUNDARI A 2,3. long.28 cm	RAMAS TERCIARIA 2 .3.1.Long. 18 cm.	RAMA TERCIARA 2.3.2. Long. 17 cm	RAMA TERCIARIA 2,3,3 . Long. 16 cm	
7	6	5		11X4.14X5.11 X5.15X6.5.10 X3.14X4.10X4 .5.10X3	20x7.5.17x6.10x3.5. 17x7.11x4.8x3.12x4. 5.9x3.5.11x4.8x3.12 x4.5.9x3.5.20x6.5.18 x6.15x5.5.16x6.	17X4.5.17X4.5.19X5.1 9X5.14X4.17X4.5.21x4 .5.24x5.5.26x6.15x4.20 x4.5.	13X4.8X3.19X6.5.1 7X6.11X3.5.11X5.5 .15x4.5.20x5.23x.5. 5.18x4.5.19x.5.5.	

		RAMA PRIMARIA3. Long. 28 cm.	RAMA SECUNDARI A 3.1. long,23cm	RAMA TERCIARIA 3.1.1. Long. 20 cm.	RAMA TERCIARIA 3.1.2. Long. 30. cm	RAMA TERCIARIA 3.1.3. Long. 23 cm
	20X7.5.17X6.10X3.5.17X7.11X4,8X3.12X4.5.9X3.5.20X6.5.18X6.15X5.5.16X6.11X4.14X55.18X6.	13X4.5.14X5.10X3.11X4.10X4.16X4.5.13X4.		15x6.11x5.17x6.5.10x4.10x4.5.11x4.5	16X4.5.13X4.18X5.17X4.5.19X5.19X5.14X4.17X4.5.11X2.5.15X3.14X4.	13X4.15X3.5.17X5.17X5.14X4.8X3.15X4.5.14X3.5.11X4.5.18X4.5.
		RAMA SECUNDARI A 3,2. long,18 cm.	RAMA TERCIARIA 3.2.1, Long,,36 cm	RAMA TERCIERIA 3.2.1. Long. 12 cm	RAMA TERCIARIA 3.2.3.Long,18 cm	
		14X5.15X4.5.20X6.19X5.5.6X2.7X3.5.17X5.5.	.8x3.12x4.5.9x3.5.11x4.8x3.12x4.5.9x3.5.20x6.5.18x6.15x5.5.16x6.20x6.518x6.	21X5.519X5.19X5.14X4.17X4.53.15X4.9X5.15X5.14X3.5.20X4.5	18X4.5.17X4.5.14X4.16X4.5.14X4.5.17X5.5.15X4.5.16X4.5.	
		RAMA SECUNDARI A 3,3. long,25.cm	RAMA TERCIARIA 3.3.1. Long. 20 cm	RAMA TERCIARIA 3.3.2. Long. 17cm	RAMA TERCIARIA 3.3.3.. Long,20 cm	
		15X7.18X7.8X3.5.15X6.517x7.14x6.7x3	10x4.11x4.14x5.12x5.8x3.5.10x4.20x4.5.6x3.5	14X3.15X4.11X3.12X3.11X3.12X3.5.13X4.15.X45.14X4.5	20X5.17X4.5.14X4.5.17X5.5.15X4.5.10X2.16X4.5.15X4.522x5.17x4.	

Tabla 16. Registro de crecimiento del árbol Nro.10

CIRCUNFERENCIAS				TALLO LONGITUD 56 CM	RAMAS		RAMAS TERCIARIAS			
T1	T2	T3	T4		RAMAS PRIMARIA	RAMAS SECUNDARIAS.	RAMAS TERCIARIA 1.1.1. long. 17 cm	RAMAS TERCIARIA 1.1.2. long.14 cm.	RAMA TERCIARIA. 1.1.3 Long. 21 cm.	RAMA. TERCIARIA 1.1.4 Long. 25 cm
				9X19x610x3,10x3.16x4.12x4.17x4.11x3.18x4.5.10x3.5.18x4.10x3.5.11x4.15x4.11x4.5.9x3.14x4.515x4.5.15x4.5.10x3.5.14x4.19x3.5.17x5.5.17x5	RAMA PRIMARIA 1. Lon.21 cm	RAMAS SECUNDARIAS SEGUIDO DE FLUJO	RAMAS TERCIARIA 1.1.1. long. 17 cm	RAMAS TERCIARIA 1.1.2. long.14 cm.	RAMA TERCIARIA. 1.1.3 Long. 21 cm.	RAMA. TERCIARIA 1.1.4 Long. 25 cm
					17X5.12X4.12X3.5.11X4.5.18X6.9X3.18X5.16X4.5.18X6.19X3.18X5.16X5.5.11X3.5.11X4.5.15X4.5X2.11X2.5.14X5.15X5.	RAMAS SECUNDARIAS. 1 Long. 24 cm	12X4.18X5.10X4.5.16X3.5.17X4.11X3.5.14X4.7X2.18X4.5.14X4,7X2.18X4.5.13X3.5.14X3.5	13X4.5.19X6.18X4.5.19X4.18X5.9X2.5.9X3.15X4.5.16X4.5.13X3.5.16X4.5.	26X5.5.22X5.5.20X5.16X4.23X6.21X3.17X4.5.20x4.5.21x5	13X4.5.19X6.18X4.5.19X4.18X5.9X2.5.9X3.15X4.5.16X4.5.13X3.5.16X4.5.
					12X5.15X6.5.22X7.5.20X7.20X7.15X5.15X5.18X6.15X5.13X4.10X3.8X2.16X5.5.16X5.	RAMAS TERCIARIA S 1.2.1.long.20 cm	RAMAS TERCIARIA 1.2.2. long. 15.cm	RAMA TERCIARIA 1.2.3. long21 .cm.	RAMA TERCIARIA A 2.1.4. long.19 cm	
					19X6.18X4.17X4.5.16X4.18X5.17X4.12X3.15X4.5.12X2.5.12X3.5	19X6.18X4.17X4.5.16X4.18X5.17X4.12X3.15X4.5.12X2.5.12X3.5	20X6.15X4.18X5.5.18X4.12X3.5.7X2.18X4.12X3.5.21X5.5	13X4.5.19X6.18X4.5.19X4.18X5.9X2.5.9X3.15X4.5.16X4.5.13X3.5.16X4.5.	22X7.15X5.5.22X8.21X7.17X5.5.11X3.5.11X4.5.18X5.5.20X6.5.	

4 . 9	8	9	1 0 . 2				RAMAS TERCIARIA 1.3.1.. Long.19 cm.	RAMAS TERCIARIA 1.3.2. long.18 cm	RAMA TERCIARIA 1.3.3. long. 2 cm	0		
							16X5.5X4.17X 5.5.18X.5.20x 5.23x617X4.5. 20X5.18X5.16 X4.17X4.5.20x 5.23x6.19x5..	13X4.5.15X5.1 5X5.5.20X6.20 X6.19X6.5.14 X4.8X2.5.12X 4.10X3.	13X4.5.19X6.1 8X4.5.19X4.18 X5.9X2.5.9X3. 15X4.5.16X4.5 .13X3.5.16X4. 5.			
							RAMA PRIMARIA2. Long, 38 cm.	RAMA SECUNDAR IA 2.1 .lonG.30 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 19 cm.		RAMA TERCIARIA 2.1.2. long. 18 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.3 Long. 23 cm
							13X4.5.13X4.14 X4.15X4.8X2.5. 14X4.13X3.5. 13X3.5.14X4.5.	12X4.18X5.1 0X4.5.16X3. 5.17X4.11X3 .5.14X4,7X2. 18X4.5.14X4 ,7X2.18X4.5. 13X3.5.14X3 .5	19X6.10X6.16 X7.5.23X7.19 X5.5.13X4.17 X5.13X4.16X5 .5.14X4.5.21X 7.		14X4.5.12X4.5 .14X3.5.12X4. 9X2.5.13X3.5. 13X4.9X2.5.13 X4.8X3.20X5. 5.15X5.16X5.5 .12X4,19X6.11 X5.	14X4.5.12X4.5 .14X3.5.12X4. 9X2.5.13X3.5. 13X4.9X2.5.13 X4.8X3.20X5. 5.15X5.16X5.5 .12X4,19X6.11 X5.
		RAMA TERCIARIA 2.1.1. long. 20 cm.	RAMA TERCIARIA 2.1.2. long. 12 cm	RAMA TERCIARIA 2.1.3	RAMA TERCIARI A2.1.4. long.19 cm							
		22X7.15X5.5.2 2X8.21X7.17X 5.5.11X3.5.11 X4.5.18X5.5.2 0X6.5.	9x4.16x6.18x5 .5.18x6.5.15x5 .9x3.18x6.12x 4	17X5.5.17X4.1 3X4.8X2.15X3 .15X3.5.19X5. 15X4.9X3.17X 4.5.	11X4.14X4. 5.16X5.12X 3.5.8X2.14 X3.5.15X4. 13X3.16X4. 5.6X2							

La obtenida en campo, de acuerdo a las tablas anteriores se graficó en las siguientes figuras:

Figura 13. Crecimiento vegetativo de los árboles.

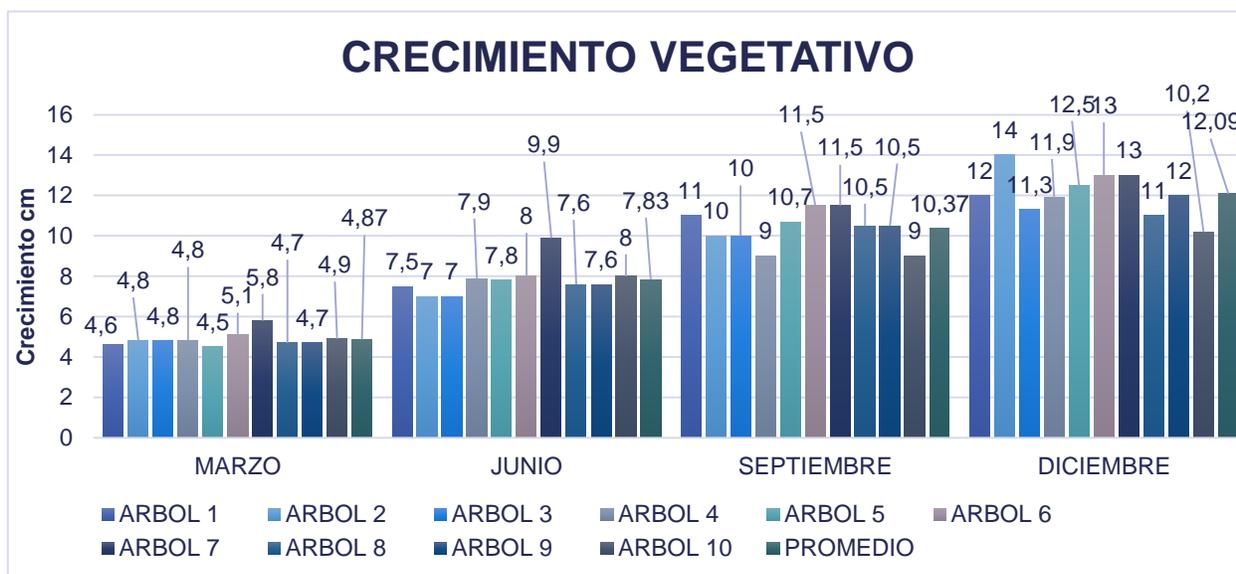
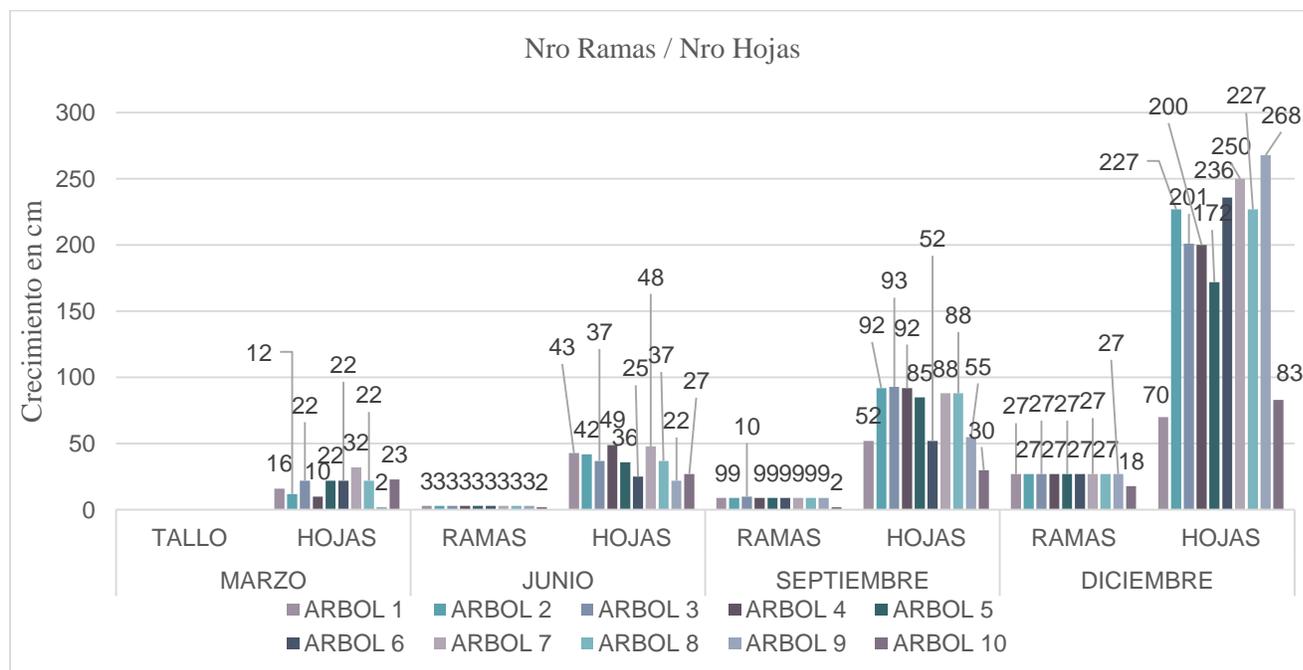
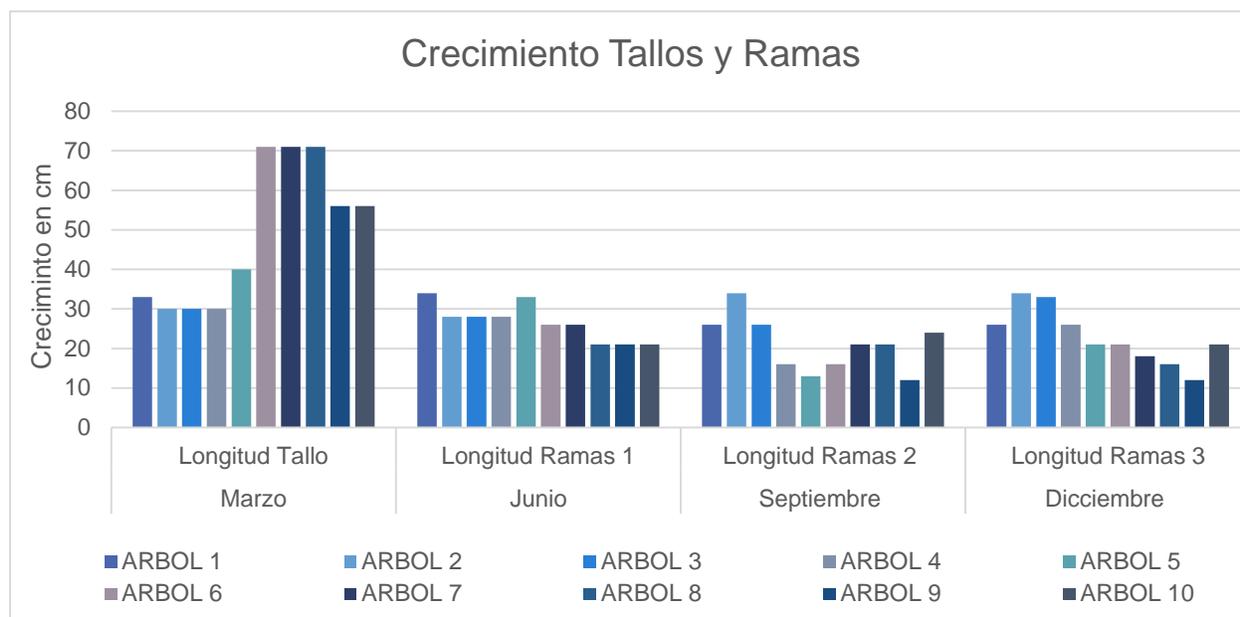


Figura 14. Crecimientos de ramas y hojas



Fuente: El autor

Figura 15. Crecimiento de Tallos y ramas



Fuente: El autor

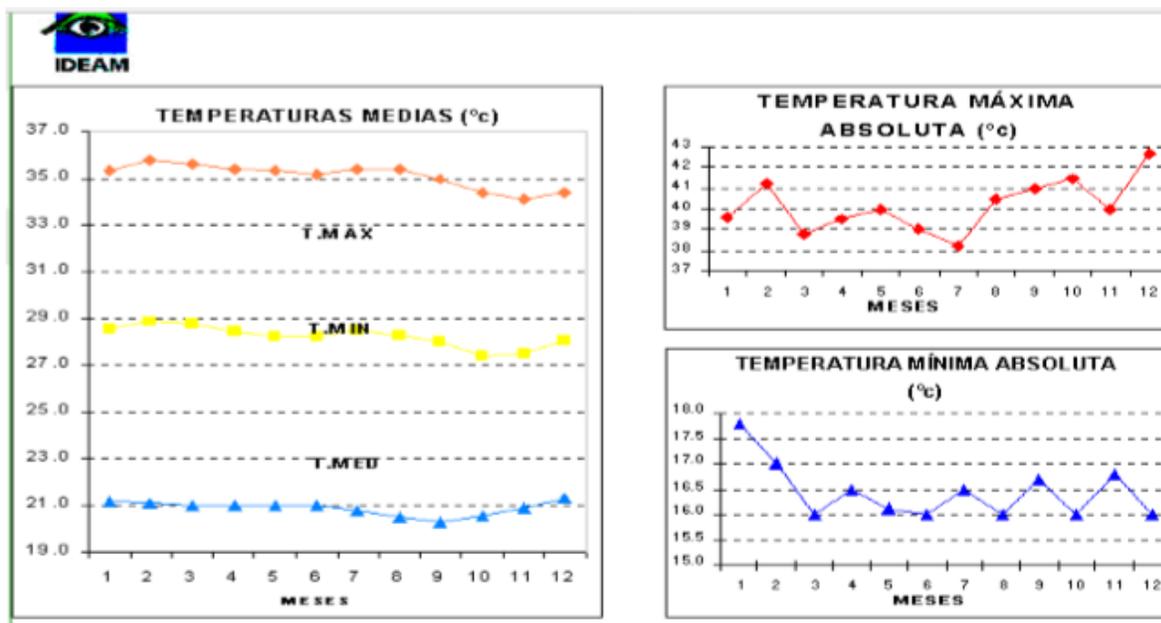
A pesar de tener una gran variabilidad climatológica y suelos francos arcillosos y profundos, el crecimiento, desarrollo y adaptación de árbol mango Keitt (*Mangifera indica* L.), presentó un crecimiento acorde a los estándares internacionales; en los primeros 30 días de crecimiento vegetativo; la biomasa (ramas y hojas) de mango “Keitt” (*Mangifera indica* L) su elongación celular ocurrió en promedios cada 120 días entre flujo y flujo, los pecíolos de la hojas se hincharon en la base, el canal midió entre 5 a 25 mm de largo; la lámina comúnmente oblonga o lanceolada, con la base y el ápice agudo de la hoja rara vez elípticos en decir un poco agudo, su tamaño varió de 7 a 26 cm de largo y de 2 a 7 cm de ancho, los bordes de la hoja se evidenciaron ondulados.

8.1.2. Evaluación agroclimatológica.

El proceso de investigación se llevó a cabo durante un período de diez meses. Seguido de un período de tres meses de medición intermitentes, según el flujo del desarrollo fenológico de mango Keitt (*Mangifera indica* L), en cada flujo de crecimiento nuevo, referenciados por la base de datos de la Estación Meteorológica ubicada en el Aeropuerto Yariguiez.

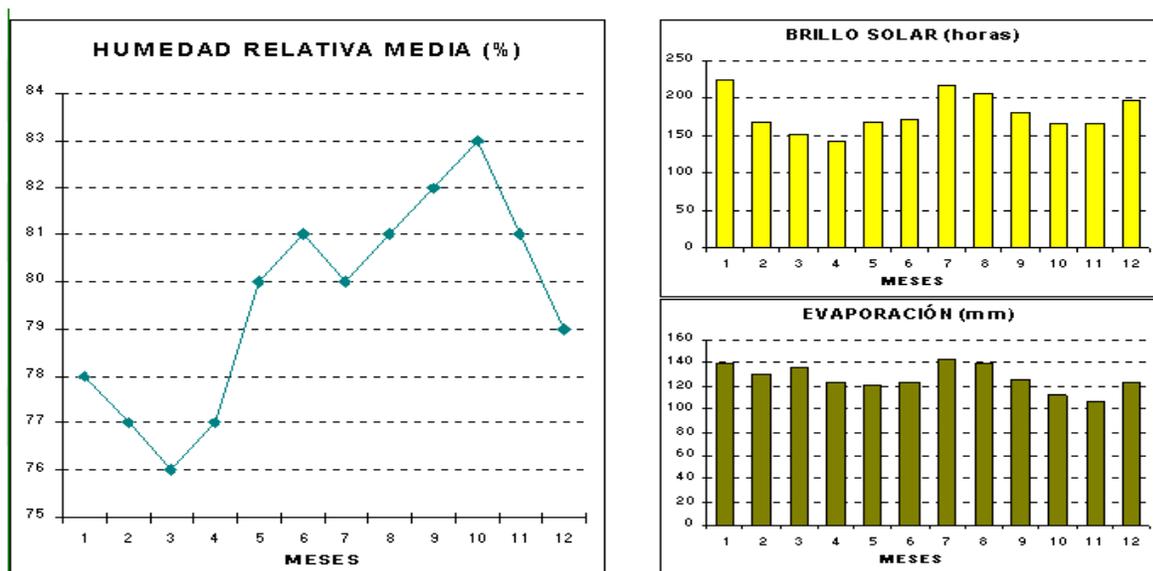
Los datos reportados por la estación meteorológica: 800910 (SKEJ) del IDEAM. (Ver Figuras 16 y 17 y tabla 7) Se analizaron con el fin estimar la influencia de la diversidad climatológica en torno al mango Keitt (*Mangifera indica* L), y se realizó una comparación con el índice de nuevos flujos, ramas y hojas según el cronograma determinado. De esta manera, se pudo medir el grado y/o, porcentaje humedad precipitación, brillo solar y temperatura.

Figura 16. Temperatura. Estación IDEAM sitio aeropuerto Yariguiez



Fuente: Compilación del autor, tomado de la Estación IDEAM sitio aeropuerto Yariguiez. 2017

Figura 17. Humedad relativa, brillo solar y Evaporación. Estación aeropuerto Yariguiez



Fuente: Compilación del autor, tomado de la Estación IDEAM sitio aeropuerto Yariguiez. 2017

Tabla 17. Consolidado información agroclimática. Estación aeropuerto Yariguiez

MES	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM	TS	FG
03	28.6	32.3	23.9	1010.3	76.1	209.05	10.2	6.2	13.4	7	8
04	28.7	32.1	24	1008.7	78	226.94	10.4	5.2	9.8	4	3
05	28.5	31.6	23.8	1010.1	79.7	220.46	10.5	5.2	10.3	11	8
06	28.4	31.7	23.8	1009.7	79.3	204.97	11	4.7	10.4	4	7
07	29.2	32.9	23.9	1009.9	74.8	193.04	11.3	5.2	10.4	4	4
08	28.8	32.4	23.4	1010	76.4	471.4	11	5.6	10.2	5	5
09	28.4	31.8	23.4	1009.8	77.9	432.55	10.8	6	10.5	5	8
10	28.3	31.6	23.5	1008.9	78.6	284.73	11	5.8	10.4	5	6
11	28	31.2	23.8	1008.6	80.2	300.23	10.7	5.6	9.7	6	4
12	28.8	32.1	23.7	1008.8	74.9	114.81	11.4	5.3	9.1	2	4

Fuente: Compilación del autor, tomado de la Estación IDEAM sitio aeropuerto Yariguiez. 2017

La oferta ambiental, en especial las precipitaciones se presentaron distribuidas durante los diez meses, excepto tres variaciones en los meses de agosto, septiembre y noviembre con una intensidad de 471.4; 432.55; 300.23 mm; respectivamente. La humedad relativa, no sobrepaso la mínima de 74 y máxima de 82%, lo que indica que no genera cambio abrupto que pueda causar daños físicos y sanitarios al árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L). Verso la variable de

temperatura que superó los 12 °C. Promedio entre la máxima y la mínima y un brillo solar entre las 150 y 200 horas mensuales. Con lo que autores como Navarrete. Núñez-Elisea R. 1986. Osuna Y Enciso T. 1998, declaran que el árbol de mango para su producción, demandan mínimo 5 horas diarias de brillo solar. La fenología en el mango Keitt (*Mangifera indica* L), está afectada por la variabilidad anual de la temperatura, régimen pluviométrico y la variación periódica de la duración del día.

8.1.3. Análisis de suelo.

La muestra de suelo tomada en campo se envió al laboratorio Químico Ganacampo ubicado en la ciudad de Bucaramanga. (Ver las siguientes figuras 18, 19, 20 y 21)

Con los datos obtenidos se interpretó los resultados teniendo presente cada uno de los nutrientes del suelo y su relación favorables o desfavorables a nivel químico. Basados en los resultados se evidencia que son suelos francos arcillosos, con pH 4,67 y corresponde a suelo extremadamente ácido; en virtud de lo anterior los suelos por debajo de pH 5, son suelos con problemas de aluminio intercambiables y hierro, es decir; los suelos son suelo ácidos, pues en la escala de valores de 1 a 14 para determinar pH corresponde a suelos ácidos y no neutros y alcalinos, y en virtud del grado de acidez las bases (Ca, Mg, K, Na,) del suelo por efectos la lavado o lluvias, y reemplazo por otros cationes de carácter ácidos y por ende la acidificación; en los suelos al desaturar las dichas bases (Ca, Mg, K, Na,) según resultados los aportes nutricionales sinérgicas suelo – planta. Al aumentar la concentración de aluminio en el suelo afecta negativamente a las plantas; por lo tanto, reduce considerablemente la calidad y rendimiento de los cultivos y su toxicidad es uno de los principales factores limitantes de la productividad de los suelos con pH ácido. Al solubilizarse el aluminio se convierte en un mineral tóxico para las plantas, como se observa en campo afecta el crecimiento, desarrollo y producción en las plantas

pero al hacer la transversalidad con resultados de laboratorio muestran que el aluminio < 3.83 meg/100g siendo lo máximo permitido 0.55 meg/100g, junto el hierro tiene concentración por encima de < 39 ppm, siendo lo máximo permitido 30 ppm. Cuando la media o deseable es 20 ppm para las plantas, las arcillas de más 37 %, se hace más lenta la permeabilidad del suelo. Las arcillas, coloides inorgánicos o minerales ocasiona que el fosforo se vuelve fosfatos de aluminio o de hierro y como se anotó anteriormente son tóxicos para las plantas. Con respecto a la materia orgánica, se evidenció que en suelos cálidos es bajo y para el caso fue por debajo del 4%.

En relación del calcio, potasio magnesio y fosforo y del por qué tan bajos se debe indiscutiblemente por los efecto formas por fosfato de aluminio, y en virtud por los efecto de la polaridad las concentraciones altas en los elementos menores como el hierro, manganeso, zinc y cobre, sin embargo, son funcionales también en las plantas y mejoran en suelos con pH extremadamente ácidos.

Figura 18. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 1

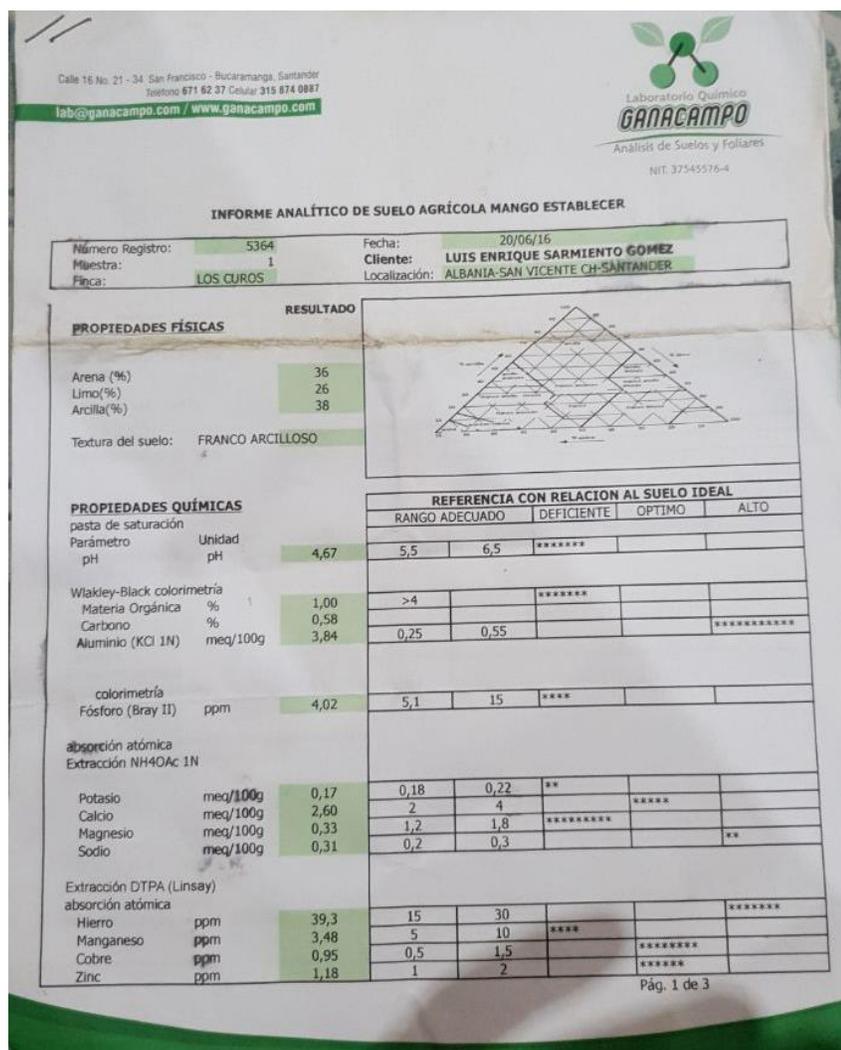


Figura 19. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 2

4.16 No. 21 - 34 San Francisco - Bucaramanga, Santander
Teléfono 671 62 37 Celular 315 874 0887
lab@ganacampo.com / www.ganacampo.com


 Laboratorio Químico
GANACAMPO
 Análisis de Suelos y Foliare
 NIT. 37545576-4

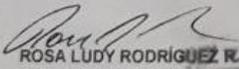
INFORME ANALÍTICO DE SUELO AGRÍCOLA MANGO ESTABLECER

Número Registro:	5364	Fecha:	20/06/16
Muestra:	1	Cliente:	LUIS ENRIQUE SARMIENTO GOMEZ
Finca:	LOS CUROS	Localización:	ALBANIA-SAN VICENTE CH-SANTANDER

RESULTADO

EXTRACCIÓN FOSFATO MONOCÁLCICO	REFERENCIA			
	RANGO ADECUADO	DEFICIENTE	OPTIMO	ALTO
tubimetría/colorimetría				
Azufre (PVP) ppm	4,43	10	15	*****
Boro (Azometina-H) ppm	0,15	0,25	0,5	*****
COMPLEJO DE CAMBIO				
C.I.C.E. meq/100g	7,80	20	30	*****
Capacidad efectiva meq/100g	7,25			
RELACIONES CATIONICAS				
Ca/Mg	7,88	2	4	
Ca/K	15,3		6	
Mg/K	1,94		3	
Ca+Mg/K	17,2		10	
Saturación de Bases	43,7			
Saturación de Aluminio	53,0			

Nota: Resultados validos para la muestra analizada
C.I.C: Capacidad de intercambio catiónico
N.D no detectable


ROSA LUDY RODRÍGUEZ R.
 Química UIS P.Q 1734
 Magister en Química UIS
 Máster en Fertilizantes y Medio Ambiente UAM-España

Pág. 2 de 3

Figura 20. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 3

Calle 18 No. 21 - 34 San Francisco - Bucaramanga, Santander
Teléfono 671 62 37 Celular 315 874 0887
lab@ganacampo.com / www.ganacampo.com


 Laboratorio Químico
GANACAMPO
 Análisis de Suelos y Foliare
 NIT. 37545576-4

INFORME ANALÍTICO DE SUELO AGRÍCOLA MANGO ESTABLECER

Número Registro: 5364	Fecha: 20/06/16
Muestra: 1	Cliente: LUIS ENRIQUE SARMIENTO GÓMEZ
Finca: LOS CUROS	Localización: ALBANIA-SAN VICENTE CH-SANTANDER

OBSERVACIONES	NITRÓGENO	FOSFORO	POTASIO
MACROELEMENTO: niveles	Bajo	Bajo	Bajo
ELEMENTOS SECUNDARIOS:	CALCIO	MAGNESIO	SODIO
	Optimo	Bajo	Alto
MICROELEMENTOS:	HIERRO	MANGANESO	COBRE
	niveles	Alto	Bajo
		Optimo	Optimo

RECOMENDACIÓN ABONADO

La muestra de suelo indica un alto desbalance del aluminio (muy alto) frente a Calcio, Potasio y Magnesio. Esta elevada concentración de aluminio puede formar con el fósforo compuestos insolubles (Fosfatos de aluminio). Por esto se debe aplicar materiales encañantes que lixivien el aluminio y den balance las otras bases y además adicionar fertilizante fosforado soluble. También es significativa la baja concentración de materia orgánica que indica bajos niveles de nitrógeno y dificultades del suelo para entregar los nutrientes en la planta, en general los niveles de nutrientes en la muestra están bajos, por ello se debe aplicar materia orgánica compostada de manera generosa y así generar espacios porosos en el suelo para mejorar humectación y aireación además de sostenimiento de fertilizante en épocas de exceso de lluvias y humectación del suelo en épocas de verano.

MANTENIMIENTO 1	PRODUCTO	CANTIDAD /sitio de siembra
Incorporación profunda de materiales encañantes distribuidos en el plato. 30 días antes de siembra. Repetir a los 6 meses.	Enmienda triple 30	2 kilos

MANTENIMIENTO 2	PRODUCTO	CANTIDAD/plato
Incorporación en el plato de siembra de materia orgánica compostada para incrementar los contenidos de bacterias para la transformación de azufre y otros minerales, además como aporte de nitrógeno y retención de humedad y fertilizantes.	Materia orgánica compostada	20 kilos

APLICACIÓN MES 3	PRODUCTO	CANTIDAD /PLANTA
Aplicación de fertilizantes altos en fósforo, calcio, magnesio, azufre y elementos menores, Aplicación en suelo húmedo.	10-20-20	10 gramos
	kieserita	10 gramos
	Microman	5 gramos
	Microrriego calcio magnesio	10 gramos

Figura 21. Resultados de laboratorio Hoja Nro. 4

Calle 16 No. 21 - 34 San Francisco - Bucaramanga, Santander
Teléfono 671 62 37 Celular 315 874 0887
lab@ganacampo.com / www.ganacampo.com

Laboratorio Químico
GANACAMPO
Análisis de Suelos y Foliarés
NIT. 37545576-4

INFORME ANALÍTICO DE SUELO AGRÍCOLA MANGO ESTABLECER

Número Registro: 5364 Fecha: 20/06/16
Muestra: 1 Cliente: **LUIS ENRIQUE SARMIENTO GOMEZ**
Finca: **LOS CUROS** Localización: **ALBANIA-SAN VICENTE CH-SANTANDER**

APLICACIÓN MES 7	PRODUCTO	CANTIDAD /PLANTA
Aplicación de fertilizantes altos en fósforo, calcio, magnesio, azufre y elementos menores. Aplicación en suelo húmedo.	10-20-20	20 gramos
	kieserita	10 gramos
	Microrriego calcio magnesio	10 gramos
	Microman	5 gramos

APLICACIÓN MES 10	PRODUCTO	CANTIDAD /PLANTA
Aplicación de fertilizantes altos en fósforo, calcio, magnesio, azufre y elementos menores. Aplicación en suelo húmedo.	10-20-20	40 gramos
	kieserita	20 gramos
	Microrriego calcio magnesio	20 gramos
	Microman	5 gramos

APLICACIÓN MES 12	PRODUCTO	CANTIDAD /PLANTA
Aplicación de fertilizantes altos en fósforo, calcio, magnesio, azufre y elementos menores. Aplicación en suelo húmedo.	10-20-20	60 gramos
	kieserita	30 gramos
	Microrriego calcio magnesio	30 gramos
	Microman	5 gramos

APLICACIONES FOLIARES	PRODUCTO	CANTIDAD /Bomba 20 lts
Aplicación de fertilizantes foliares altos en fósforo, elementos menores y nitrógeno, repetir aplicación cada mes.	Fosfostress	20 cc
	Activa manganeso	30 gramos
	Redux	20 cc

Sergio Blanco N
ING. Agron. **SERGIO BLANCO**

De acuerdo a lo anterior, el suelo presentó un pH extremadamente ácido. Así como concentraciones de aluminio de 3,4 meq/100g, y Hierro de 39.3 ppm.

La nutrición como sinónimo de sostenibilidad productiva y de riqueza en ingresos económicos; se fundamentó en aportar dos kilogramos de T-FOS; con granometría 300 malla y 20 kilos de materia orgánica compostada por árbol; aprovechando la oferta hídrica que entre otras estuvo bien distribuida durante los diez meses de evaluación del desarrollo y adaptación del mango Keitt. El proyecto por consideraciones de mercados y la disponibilidad de recursos de económico por parte del suscrito como estudiante, no se implementó la fertilización química.

Como resultado del proceso se logró en los diez árboles seleccionado un desarrollo armónico tanto foliar, es decir, tallo, ramas y hojas; fisiológico y con resultados sorprendente de adaptación, dejando claro solo se evalúa los primeros diez meses de marzo a diciembre del 2017, que a juicio; son los más críticos, pero quedó por determinar aspectos como floración y fruto, que será situación de otro análisis. Sin embargo; los diez árboles seleccionado desde las siembras a la fecha de la terminación y hasta el día de hoy 30 Enero de 2018 donde expresa signos de prosperidad vegetativa y sanidad vegetal.

8.1.4. Evaluación de plagas y enfermedades.

Las plagas y enfermedades, que son una de las limitantes en este tipo de plantaciones, por razones de la variabilidad climática en especial; el efecto adverso de la humedad relativa no se presentó plagas y enfermedades. Este proceso de evaluación se acentuó con más relevancia en el proceso de elongación de los flujos, debido en virtud a los estadios vegetativos iniciales, estadio donde considera el árbol de mango Keitt está más expuestos al ataque plagas y enfermedades. En las figuras 22 se evidencia el estado de las plantas

Figura 22. Estado de los árboles de mango Keitt (*Mangifera indica* L), sin plagas ni enfermedades muestreo diciembre del 2017.



Arbol 1



Arbol 2



Arbol 3



Arbol 4



Arbol 5



Arbol 6



Arbol 7



Arbol 8



Arbol 9



Árbol 10

Fuente: El autor.

8.2. Discusión.

En los primeros 30 días seguidos de la aparición de cada flujo de crecimiento, las ramas crecieron en longitud entre 0.8 y 1 mm día, las hojas presentaron un crecimiento promedio de 1cm en los primeros 20 días, y su trazabilidad o caracterizadas pasan por expresar un color purpura o cobrizo que con el paso del tiempo cambió a verde mate; posteriormente el crecimiento de las hojas presentó una desaceleración. Las hojas nuevas en su estadio inicial, estadio expresa igualmente la cantidad de nervaduras centrales y laterales, pero el tamaño de las hojas crecen indistintamente a las nervaduras y la forma de las hojas. Las ramas a la par con las hojas a su eje central crece proporcionalmente, por ende es relativo las mediciones de los tallos y ramas versus hojas.

En compendio de factores como humedad relativa, precipitación, brillo solar y temperatura marcan el desarrollo fenológico de árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L), por tanto se demostró que temperatura altas, acuñada con brillo solar mayor a 150 horas mensuales, generó sequias, siendo la temperaturas con variables mayores 12°C, entre la máxima y la mínima que al estresar el árbol inducen a las reserva nutricionales en la planta en nuevos flujos de crecimiento vegetativo. Sin embargo, se evidenció que para conseguir un nuevo crecimiento y desarrollo hay una relación entre brillo solar y temperatura seguida de precipitación, pues una vez acontece o suceden dichos fenómenos aparezca un crecimiento alargado de cada nuevo estadio que se denomina “adaptación.”

Así mismo es conveniente evaluar el comportamiento de la planta de mango Keitt (*Mangifera indica* L), en condiciones de fenómenos climáticos como la Niña y el Niño, pues se desconoce su comportamiento en condicione extremas.

Por otra parte, a pesar de no tomarse mediciones técnicas para determinar asimilación de nutrientes a nivel follajes, se encontró que la aplicación de la enmienda y materia orgánica cada tres meses, expresó un crecimiento y desarrollo de vegetativo vigoroso y rápido y sin ningún tipo de deficiencia nutricional a nivel visual. Indistintamente, la presencia de aluminio y hierro que se probó a nivel laboratorio se solubilizaron con la enmienda y permitió un desempeño nutricional de los demás elementos nutricionales del suelo; por lo tanto es normal en los arboles elongaciones vigorosas de ramas junto a hojas sanas y sin ningún tipo de deficiencias nutricionales visibles; con un desarrollo y crecimiento vigoroso, rápido en grosor de tallo, longitud de ramas y hojas pero sin determinar deficiencias de hambre oculta.

La enmienda para neutralizar la toxicidad del aluminio y el hierro en mango Keitt (*Mangifera indica* L), además de ser una fuente económica es eficiente y de acción rápida. En particular la enmienda T-FOS junto con la materia orgánica.

En aspectos nutricionales la viabilidad fenología versus los análisis nutricional del suelo, se presenta dos vías funcionales, una es la disponibilidad asimilables en suelo de los minerales y otra la asimilación a vegetal y/o foliar, pues, sí hay unos resultados técnicos, no se conoce en concreto un nivel y grado de aprovechamiento por la plantas a nivel funciona productivo.

Los resultados descritos, indicaron que para neutralizar el aluminio intercambiable, catalogados con pH de >5 son suelos fuertemente ácidos y se debe neutralizar con fuente de carbonatos de calcio y magnesio, para neutraliza estos minerales acidificantes.

Así mismo se registró que elevadas temperaturas no tienen implicaciones directas con la humedad relativa, mientras la humedad relativa aumenta o baja, la temperatura puede ser contraria y no tiene recursión con la humedad relativa, pues sucediendo que con temperaturas altas, baja la humedad relativa; no coincidiendo los picos con la humedad relativa y la temperatura. Sin que se encontrara relación directa donde se pudiera establecer que la temperatura por ejemplo, aumentó la temperatura bajo la humedad relativa o viceversa. Pues la humedad relativa superó en oportunidades el 72% y la temperatura promedio del 29°C y al contrario habiendo humedad de máximas y mínimas se mantuvieron la temperatura. El brillo solar nunca inferior a la 5 horas/diarias.

Por otra parte se determinó que la materia orgánica por efecto de las altas temperaturas y las lluvias es baja y propias de la región; lo que hacen connotar suelos pobres; sin embargo, al aplicar la enmienda al mango Keitt (*Mangifera indica* L), hace de la planta más rustica y de aguante en este tipo de clima y suelo.

La planta de mango Keitt (*Mangifera indica* L), bien nutrida mostró ser menos predispuesta al ataque de plagas y enfermedades al no encontrarse debilitamiento estructural en crecimiento, desarrollo y adaptación del mango *Mangifera indica* L.

9. Conclusiones

El desarrollo vegetativo visto de manera global, indica que temperatura, brillo solar versus precipitación, suelo y nutrición (suelo) inducen un desarrollo armónico de tallo, ramas y hojas, que por consiguiente es lo acumulado durante cada año.

Los factores climatológicos diversos, suelos pesados y pH extremados ácidos corregidos oportunamente propiciaron plantas fuertes, sanas y excelente crecimiento y desarrollo vegetativo.

El análisis realizado demostró que las condiciones físicas del suelo con textura pesada y acidez extrema el árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L.) expresó adaptación en el crecimiento y desarrollo fenológico estables; lo que indica que la botánica y fenología de árbol mango Keitt (*Mangifera indica* L.) se presta a desarrollo diversos; es decir, suelos francos arcillosos y ácidos.

Se anota que con las enmiendas mejoradas se logra avances significativos pues se elimina la toxicidad de aluminio, se proporciona calcio y magnesio y se contribuye al crecimiento, desarrollo y productividad de árbol mango Keitt (*Mangifera indica* L.)

Es importante evaluar la calidad, composición de la materia orgánica, y la pureza, granometría y asimilación de la enmienda al momento de hacer el uso.

Para aplicar la enmienda en el suelo es condición fundamental que el suelo este húmedo no encharcado, pues aumenta la velocidad de neutralización del aluminio y asimilación del calcio y magnesio.

Al no identificar plagas y enfermedades a pesar de la diversidad climatológica y del suelo se debió a la fenología de mango Keitt (*Mangifera indica* L.) que se ha caracterizado por su rusticidad y tolerancia a condiciones adversas.

El desarrollo de cultivos de mango Keitt (*Mangifera indica* L.) abre la puerta para vislumbrar nuevas posibilidades de desarrollo económico que permitan mejorar los ingresos de los pobladores con este tipo de iniciativas.

A nivel productivo es vital conocer e interpretar las partes químicas, físicas del suelo ante de iniciar un proyecto agrícola para medir los riesgos o su factibilidad vegetativa y productiva o abandono del mimo.

El árbol del mango Keitt (*Mangifera indica* L), respondió vegetativamente a la adaptación y desarrollo fenológico bajo las condiciones agroclimáticas y de suelo presentes en la finca Los Curos del municipio de San Vicente de Chucuri.

10. Recomendaciones.

1. Se recomienda, a la UNAD continuar con la investigación en torno al proceso de adaptación hasta la etapa de producción con el objeto de tener resultados globales del mango Keitt (*Mangifera indica* L). Pues se frena la posibilidad viabilizar otras alternativas económicas productiva para la región y Santander; y como tal la de masificar el cultivo de mango *Mangifera indica* L en zona áridas que no se consideran aptas para la explotación agrícola bajo parámetros agronómicos ya probado.
2. Se exhorta extender la evaluación del mango Keitt (*Mangifera indica* L.), bajos condiciones agroclimáticas fuertes cómo los fenómenos de Niña y Niña, con el objeto de determinar aspectos sanitarios y económicos en esta zona de san Vicente de Chucuri.
3. Hacer mediciones técnicas sobre el aprovechamiento, disociación de las enmiendas y su grado asimilación a nivel biomasa foliar, verso la potencialidad y la oportunidad para determinar la productividad en la región.
4. Vincular instituciones de lo público y privado para formulación de clústeres para identificar la cadena del mango Keitt (*Mangifera indica* L.) para impulsar el desarrollo agroindustrial del mango a nivel local y regional.
5. Desde la industria del petróleo y de la palma de aceite formalizar alianzas que puede aportar, impulsar la expansión del mango Keitt (*Mangifera indica* L.) y las demás actividades agrícola para se reduzca el deteriorado renglón de la seguridad alimentaria local.

6. Hacer el árbol de mango Keitt (*Mangifera indica* L). un icono económicamente empoderante a nivel ser y estar es la oportunidad para recuperar la marginalidad socio cultural y económica de la región. Así mismo irrefutable, que la iniciativa rompa o no las prácticas indecorosas de los usurpadores de los poderes frente a la dignidad de gente.
7. Como eje productivo justipreciar si alivia la económica y mejora la calidad de vida de los campesinos y agricultores productores de la región productora de mango Keitt (*Mangifera indica* L.) en San Vicente y Santander, es válido avalar la adopción de nuevas tecnologías agroecológicas y como tal serán los pioneros en conocer los diferentes impactos de la diversidad climática en el cultivo de mango y sus rendimientos económicos bajo manejo agronómicos orientados.
8. Trabajar bajo la premisa de ser estudiante – trabajador implica la participación directa de la UNAD en la investigación con el ánimo de profundizar a nivel técnico y científico sumado lo que implica recursos económicos, logísticos y acompañamiento profesional con perfiles multidisciplinarios superior.

9. Bibliografía

ALVARADO Moreno Juan Rodrigo. Acuerdos de Competitividad de la Cadena del Mango. Revista Frutas & Hortalizas. Edición Nro. 25 (2012) Disponible en <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista25.pdf>

CASAS López Mauricio. Logística de exportación del Mango Colombiano. Congreso de Mango. Santa Marta. Abril del 2017.

Colinas, L.M.T. 1987. Notas del curso de Fisiología de Árboles Frutales. Centro de Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Montecillos, México

Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias. [CORPOICA] y Asociación Hortifrutícola de Colombia [ASOHOFRUCOL. Modelo Tecnológico para el cultivo del mango en el Valle del alto Magdalena en el departamento de Tolima. 2013. Disponible en: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

Diario ABC ANDALUCIA. España. Investigan las cualidades antioxidantes de los residuos del mango. 13 de noviembre del 2013. Disponible en <http://sevilla.abc.es/andalucia/malaga/20131113/sevi-investigan-cualidades-antioxidantes-residuos-201311122004.html>

Empresa Colombiana de Petróleo, ECOPETROL. Estudio de Impacto Ambiental para el área de perforación exploratorio Coyote, Resumen Ejecutivo, 2013.

ESTUPIÑAN Francisco. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cadena del Mango. Indicadores y apoyos. Mayo 2013.

Federación Colombiana de Productores de Mango FEDEMANGO. Disponible en <http://www.fedemango.com.co/>

García Lozano, Jairo / Fenología del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en el Alto y Bajo Magdalena: bases conceptuales para su manipulación. Colombia. Corpoica. 2011.

HACIENDA VARAHONDA. Condiciones del Mango Keitt. Disponible en:
www.varahonda.com/mango_Keitt.php

HILDYARD Nicholas. La extracción de combustibles fósiles como generadora de refugiados ambientales. Revista Ecología Política. Junio del 2008. Disponible en: <http://www.ecologiapolitica.info/?p=5767>

LEDESMA Noris. Recursos genéticos y criterios para el establecimiento del cultivo de mango. Revista Frutas & Hortalizas. Edición Nro. 25 (2012) Disponible en <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista25.pdf>

MORA Aguilera Gustavo, NORIEGA Cantú David. El Mango, su cultivo, fitosanidad y comercialización. Colegio de Postgraduados. México 2017. Disponible en <http://lanref.org.mx/home/DocSNI/LibroMango/LibroMango.pdf>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cadena de Mango. Indicadores e Instrumentos. Octubre 2016.

NAVARRETE Suarez Alfredo. Manejo del Mango en condiciones de variabilidad climática. Congreso de Mango. Santa Marta. Abril del 2017.

PROCOLOMBIA. Inversión en el Sector Hortofrutícola. 2016. Disponible en: http://inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/SECTOR_HORTOFRUTICOLA_2016.pdf

RODRÍGUEZ, Cedillos Manuel; GUERRERO Berríos Mauricio y SANDOVAL Ricardo. Guía técnica Cultivo de Mango. Centro Natural de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. 2002. Disponible en: <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Mango.pdf>

Revista FRUTAS & HORTALIZAS. De la asociación hortifruticola de Colombia. ASOHOFRUCOL. Revista Nro. 25 ISSN 2027-9671. 2012. Disponible en: <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista25.pdf>

Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. AGRONET. Ministerio de Agricultura. Disponible en [www.agronet.gov.co/Noticias /Paginas /Noticia171.aspx](http://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Noticia171.aspx).

Revista Fenología reproductiva, biología floral y visitantes florales en los cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) Hilacha y Tommy Atkins en el valle del alto Magdalena (Colombia).

Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario, Agronet, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), 2015. Reporte climatológico, 2014. Recuperado en febrero 18 de 2015 de <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Agroclima/ReporteClimatol%c3%b3gico.aspx>

Serna Cock, Liliana, & Torres León, Cristian. (2015). Potencial agroindustrial de cáscaras de mango (*Mangifera indica*) variedades Keitt y Tommy Atkins. *Acta Agronómica*, 64(2), 110-115. <https://dx.doi.org/10.15446/acag.v64n2.43579>

SAN VICENTE DE CHUCURÍ. Plan Ordenamiento Territorial. 2015. Disponible en: <https://issuu.com/sanvicentedechucuri.gelt/docs/pdm2016-2019>.