

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN TRABAJOS DE MECANIZACIÓN EN EL CULTIVO DE
MELÓN, EN LA EMPRESA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A..

SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

RENATO ALFREDO AYALA IRIARTE
CARNET 25245-07

ZACAPA, JULIO DE 2015
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN TRABAJOS DE MECANIZACIÓN EN
CULTIVO DE MELÓN; EMPRESA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A.
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
RENATO ALFREDO AYALA IRIARTE

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN CIENCIAS
HORTÍCOLAS

ZACAPA, JULIO DE 2015
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIA: ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. JULIAN RAMIREZ DE ROSA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

ING. JOSE PEDRO JOAQUIN CABARRUS CABARRUS

Guatemala, 24 de Julio de 2015.

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados Miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Renato Alfredo Ayala Iriarte, carné 25245-07, titulado: "RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN TRABAJOS DE MECANIZACIÓN EN MELÓN, EN LA EMPRESA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A."

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente

Vo.Bo.



Ing. Agro Julián Ramírez de Rosa

Col. 3315



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante RENATO ALFREDO AYALA IRIARTE, Carnet 25245-07 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS, del Campus de Zacapa, que consta en el Acta No. 0658-2015 de fecha 10 de junio de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN TRABAJOS DE MECANIZACIÓN EN CULTIVO DE MELÓN; EMPRESA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A.

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS HORTÍCOLAS.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 13 días del mes de julio del año 2015.


LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
, VICEDECANA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios por permitirme terminar un proyecto más en mi vida.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación.

MGTR. José Manuel Benavente Mejía, MGTR. Julio Roberto García Morán y ING. José Pedro Joaquín Cabarrus, por su asesoría, revisión y correcciones del presente documento.

Todo el personal de Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A. Donde me brindaron el apoyo necesario para desarrollar la presente investigación.

Ing. Agr. Julián Ramírez de la Rosa, por haber sido parte de mi formación y su apoyo como mi asesor en la investigación.

Ing. Agro. Ángel Urzúa e Ing. Agro. Ángel Córdón por su apoyo en mi formación y elaboración del documento.

DEDICATORIA

A:

Dios: Quién siempre me da su infinito amor, fortaleza para superar las diferentes etapas de la vida y me bendice con las personas que me rodean.

Mis Padres: René Ayala y Fary Iriarte de Ayala, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores por motivarme constantemente a lograr mis sueños, por haber hecho de mí una persona de bien, pero sobre todo por su infinito amor. Gracias.

Mis hermanos: Ludvin René Ayala Iriarte y Rene Alejandro Ayala Iriarte por su apoyo, amistad, cariño y buenos momentos que hemos pasado juntos.

Mis Sobrino: Ludvin Renato Ayala Soto y Iker Alanzó Ayala Soto por alegrarme mi vida y motivarme a seguir adelante.

Mi Abuela: Carmen Iriarte por estar siempre al pendiente y su cariño.

Mi tía: Vilma Ayala por su cariño inmenso hacia mi persona.

Mis amigos: Por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.

INDICE GENERAL

RESUMEN	i
SUMARY	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
2.1 REVISIÓN LITERARIA	2
2.1.1 Origen y descripción del cultivo	2
2.1.2 Clasificación botánica	2
2.1.3 Morfología	3
a. Planta	2
b. Flores	3
c. Tallo	3
d. Raíz	3
e. Hojas	3
f. Flores	3
e. Fruto	3
2.1.4 Requerimientos del suelo y clima	3
2.1.5 Requerimientos nutricionales	4
2.1.6 Riego por Goteo	5
2.1.7 Principales enfermedades	5
a. Mildew velloso	5
b. Alternaria	5
c. Gomosis	5
d. Marchitamiento vascular	5
e. Monosporascus	5
2.1.8 Principales plagas	6
a. Pulgón	6
b. Mosca blanca	6
c. Minador de la hoja	6

d. Larvas de Lepidópteros	6
2.1.9 Mecanización	6
2.1.10 Tractor Agrícola	7
a. Unidad de Potencia	7
b. Unidad de transmisión	7
c. Unidad de Soporte	8
d. El Bastidor	8
e. Puente delantero	8
f. Puente trasero	8
2.1.11. Labores realizadas por los tractores agrícolas	9
a. Subsolador	9
b. Cultivadora	9
c. Equipo de Siembra	10
d. Equipo para Distribución de Agribón	10
e. Equipo para Distribución de Fertilizante	10
f. Equipo para Distribución de Colmenas	11
g. Asperjadoras	11
h. Cortador de Guía	11
i. Diatomitera	11
j. Equipo de distribución de bandeja	12
k. Cuchilla	12
m. Sistema de Riego de Calles	12
n. Carretoneo	12
o. Tanque de diésel	13
p. Carretón para Recolección de Basura	13
q. Equipo de Limpieza de Baños	13
r. Carretón Recolector de Guía	13
s. Carretón Recolecto de Pastico	13
t. La Surqueadora	14
h. Sistema de Emplasticado y Manguareado	14

2.2 LOCALIZACIÓN	14
2.2.1 Finca Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A.	14
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA	14
2.3.1 ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO	15
2.3.2 ORGANIGRAMA DE PRODUCCIÓN	15
III. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVOS GENERALES	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
IV. PLAN DE TRABAJO	20
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO ESPECÍFICA	20
4.2 MATERIALES	20
4.2.1 Materiales utilizados durante la investigación	20
4.2.2 Materiales utilizados durante el análisis de datos	21
4.3 AMBIENTE Y LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
4.3.1 Unidades de Análisis	22
4.3.2 Tipo de investigación	23
4.3.3 Instrumentos	24
4.3.4 Procedimiento	25
4.3.5 Análisis de la información	25
4.4 PROGRAMA A DESARROLLAR	26
4.5 CRONOGRAMA	28
4.6 VARIABLE	28
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
5.1.1 Rendimiento general del total de tiempo y diesel consumido (horas/galón), en las actividades de campo en el que se involucra El departamento de mecanización	29
5.2. Rendimiento del tiempo total y diesel consumido (horas/galón), En las diferentes actividades de mecanización y labranza en pre siembra, Producción y actividades no planificadas en la producción de melón, En conjunto con los diferentes modelos de tractores.	30
VI. CONCLUSIONES	37

VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFIA	39
IX. ANEXOS	41
ANEXO 1. MAPAS DE LOS CAMPOS DE PRODUCCION DE (CIAFSA).	41
ANEXO 2. FOTOGRAFIAS DE TODAS LA ACTIVIDADES DE LABRANZA DE CAMPO EN (CYAFSA).	41
ANEXO 3. TABLA CON LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y DESCRIPCIONES DE LOS DISTINTOS MODELOSDE TRACTORES DE (CYAFSA).	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rendimientos en Todas las actividades de Campo en general (h/gl).	29
Figura 2. Rendimiento General en las Actividades de Pre siembra (Horas/galón).	31
Figura 3. Rendimientos generales en actividades de pre siembra subsolador, cultivadora, siembra y Distribución de Agrivón (horas/galón).	32
Figura 4. Rendimiento General en las Actividades de Producción(horas/galón).	33
Figura 5. Rendimiento General en las actividades de producción en Distribución de fertilizante, distribución de colmenas, distribución de diatomita, distribución de bandeja, cosecha, acarreo de fruta y distribución de diesel.	34
Figura 6. Rendimiento General en las actividades no planificadas(horas/galón).	35
Figura 7. Rendimiento General en Actividades no Planificadas en corte de guía, reparación de calles, riego de calles, recolección de basura, limpieza de baños, Sacado guía de campo, recolección de plástico y Actividades no planificadas (horas/galón).	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica	2
Cuadro 2. Relación N-P-K según estado fenológico de crecimiento para El cultivo de Melón.	4
Cuadro 3. Demanda de N- P- K- Ca- Mg (kg ha-1), por el cultivo del melón	5
Cuadro 4. Materiales empleados en la investigación de campo	21
Cuadro 5. Materiales utilizados durante el análisis de datos	21
Cuadro 6. Cronograma de Actividades	28
Cuadro 7. Lista de las Diferentes Actividades de Campo.	30

“RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN TRABAJOS DE MECANIZACIÓN EN EL CULTIVO DE MELÓN, EN LA EMPRESA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A.”

Resumen

El objetivo del estudio fue la evaluación de los modelos de tractores John deere 6615, 7425, 6415, 7525, 7520 y 6110 en el consumo de diesel horas/galón en las actividades de mecanización y labranza en la explotación melonera en las Finca de la empresa Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A, Río Hondo Zacapa. La variable fue el consumo de diesel en horas/galón en los trabajos de campo de los 6 modelos de tractores evaluados. Los resultados obtenidos demostraron que el modelo Jonh deere 6415 fue el que mejor se desempeño y rindió en la relación al tiempo y combustible consumido obteniendo la capacidad de generar de 0.98-1.44 horas de trabajo por galón de diesel consumido. En el caso del modelo JD 7525 generar 0.53 horas/galón siendo el que consumió más combustible de todos los modelos evaluados. Para que la empresa no desperdicie recurso se recomienda realizar un estudio para determine las actividades a realizar y tiempo laboral para los tractores, con la finalidad de planificar la utilización del modelo adecuado para cada actividad.

“FUEL EFFICIENCY IN THE MECHANIZATION WORKS CARRIED OUT IN THE
PRODUCTION OF MELON IN *CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES S.A.*”

Summary

The objective of this research study was to evaluate the 6615, 7425, 6415, 7525, 7520, and 6110 John Deere tractor models in terms of diesel consumption in hours/gallon in the mechanization and tillage works carried out in the production of melon of *Cultivos y Aprovechamientos Forestales, S.A.*, Río Hondo, Zacapa. The evaluated variable was the diesel consumption in hours/gallon in the field work of the 6 tractor models. The results obtained demonstrated that the 6415 John Deere model showed the best performance and was efficient regarding the time and fuel consumption relationship, generating 0.98-1.44 hours of work per gallon of diesel. Regarding the JD 7525 model, it yielded 0.53 hours/gallon, being the model with the highest fuel consumption. To avoid wasting the resource, it is recommended to carry out a study to determine which activities can be done and the working time for the tractors in order to plan the use of an adequate model for each activity.

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de diversificar los cultivos en la República de Guatemala, en sus distintos sectores con vocación agrícola principalmente en el oriente del país, hizo que entidades gubernamentales tales como la Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), en cooperación con la universidad de Texas A & M introdujeran el cultivo del melón (*Cucumismelón*) el valle de la Fragua, Zacapa. Fue así que el ICTA empieza a planear prácticas agronómicas para mejorar la producción, concluyendo estos trabajos con la publicación de un paquete tecnológico, siendo el primero en su género.

Años más tarde el cultivo empezó a tomar importancia en la zona, siendo uno de los mayores generadores de divisas para el país y ocupando la mayor fuente de mano de obra en la región utilizando tanto personal calificado como no calificado. Todo este crecimiento se ha dado por el aumento de la demanda del producto de primera calidad en Estados Unidos de Norteamérica, siendo el principal importador.

La sistematización de prácticas supervisadas se realizaron en la empresa Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A (CYAFSA), siendo una agroexportadora dedicada a la producción y comercialización de productos agrícolas, dedicada a comercializar contando con sus mercados más fuertes Estados Unidos con un 95% y Mercado Nacional 5%. La empresa se encuentra ubicada en Km 132 Aldea el Senegal Rio Hondo Zacapa, contando con un área de 510 manzanas.

Uno de los departamentos de mayor importancia en la explotación agrícola es la mecanización, siendo fundamental en el desarrollo de todas las actividades productivas, facilitando los trabajos y permitiendo la competitividad con otros países, con la introducción de tecnología agrícola en las meloneras, se han obtenido beneficios en la incrementación de la productividad y eficiencia de los trabajos de campo.

II. ANTECEDENTES

2.1 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.1 Origen y descripción del cultivo del melón (*Cucumis melo*)

El lugar de origen de esta especie de gran polimorfismo no ha sido resuelto con claridad. Se sabe que hay más de 40 especies de *Cucumis* nativas en los trópicos y subtropical de África y (*Cucumis melo*) no es una excepción. Se consideran centros de origen secundarios, de gran desarrollo a: India, Persia, Rusia Meridional y China. Los principales productores mundiales son China, Irán y España (González, 1984).

2.1.2 Clasificación botánica

El melón se clasifica de la siguiente manera:

Cuadro 1. Clasificación taxonómica.

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta o traqueofitas
Sub-División	Magnoliophytinas o Angiospermas
Clase	Magnoliopsidas o Dicotiledóneas
Sub-Clase	Dillidae
Orden	Violales
Familia	Cucurbitáceas
Genero	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>c. melo</i>
Variedad	Cantaloupe
Nombre Científico	<i>Cucumis melo</i> L.

(Cronquist, 1982).

2.1.3 Morfología

a. Planta

Es una planta andromonoica, con flores masculinas y femeninas, separadas en la misma planta. (Di traini, 2007)

b. Flores

Cuenta con flores estaminadas y hermafroditas. (Di traini, 2007)

c. Tallo

Cuenta con tallos herbáceos, rastreros o trepadores con zarcillos. (Álvarez, 2004)

d. Raíz

Ramificada, abundante y de rápido crecimiento. (Álvarez, 2004)

e. Hojas

Limbo orbicular aovado, reniorme o pentagonal. (Álvarez, 2004)

f. Flores

Su floración es solitaria de color amarillo. Masculinas, femeninas y hermafroditas. (McGregor, 1976)

e. Fruto

Esfero, elíptica. Textura lisa o rugosa. Pulpa verde, blanca y anaranjada. (Álvarez, 2004)

2.1.4 Requerimientos del suelo y clima

El melón requiere de suelos franco arenosos, ricos en materia orgánica, con un pH entre 6.0 a 7.5. Se adapta bien a otras condiciones de suelo, siempre que éste sea suelto y bien drenado.

Clima cálido, y el cultivo se adapta a alturas entre 0 a 900 msnm, con temperaturas entre los 25 °C y 35 °C. El rango entre 22 °C y 24 °C se considera como óptimo para obtener buenos rendimientos.

Una humedad ambiental semi seca entre 65 a 75%, para su crecimiento y necesarios para el cultivo. El melón como otras cucurbitáceas comunes, es poco resistente a climas lluviosos. El exceso de lluvia favorece los ataques de enfermedades de la raíz, la planta y la fruta, reduciendo mucho su calidad. Es indispensable cultivarlo en condiciones de clima cálido ya que no resiste el frío (González, 1984).

2.1.5 Requerimientos nutricionales

Estudios realizados en Israel por la compañía de fertilizantes Haifa Chemicals LTD, determinaron una relación adecuada según la etapa de desarrollo del cultivo.

(Castellanos, 1994)

Cuadro 2. Relación N-P-K según estado fenológico de crecimiento para el cultivo de Melón.

Fase de desarrollo	Duración (Días)	Estado fenológico de crecimiento	Relación N-P₂O₅-K₂O
1	21 – 28	Enraizamiento y desarrollo vegetativo	1 – 1 – 1
2	7 – 14	Floración y cuajado del fruto	2 – 1 – 3
3	21 – 28	Crecimiento del fruto	2 – 1 – 3
4	10 – 18	Maduración a primer cosecha	2 – 1 – 4
5	40 – 52	De cosecha hasta el final	2 – 1 – 4

(Castellanos, 1994).

Cuadro 3. Demanda de N- P- K- Ca- Mg (kg ha-1), por el cultivo del melón.

Nutrientes	Semanas			
	1	2	3	4
Nitrógeno	150 – 220	50 – 120	205	246
Fosforo	50 – 75	15 – 25	23	78
Potasio	180 – 250	50 – 200	160	448
Calcio	120 – 180	70 – 100		
Magnesio	30 – 60	20 – 40		

(Castellanos, 1994).

La fertilidad óptima que requiere el cultivo de melón para alcanzar una producción estimada de 1,000 cajas ha-1, es de 57 kg de nitrógeno (N), 46 kg de fósforo (P₂O₅), 68 kg de potasio (K₂O), 2.5 kg de azufre (S) y 14 kg de calcio (Ca). (DISAGRO, 1995)

2.1.6 Riego por Goteo

Se define el riego por goteo como un sistema de humedecimiento limitado del suelo, en el cual se aplica el agua únicamente a una parte del volumen del suelo ocupado por el cultivo. El volumen húmedo acomoda el sistema radicular de la planta, de modo que en diferentes suelos, o con goteros de diferentes descargas, o variando la distancia entre goteros, la frecuencia de riego, etc. varía también la forma del sistema radicular. (Armoni, 1996)

2.1.7 Principales enfermedades

- a. Mildew velloso (*Pseudoperonosporacubensis*)
- b. Alternaria (*Alternariacucumerina*)
- c. Gomosis (*Micosphaerellamelonis*)
- d. Marchitamiento vascular
- e. Monosporascus (*Monosporascuscannonballus*)

(Álvarez, 2004).

2.1.8 Principales plagas

- a. Pulgón (*Aphisgossypii*)
 - b. Mosca blanca (*Bemisiatabaci*)
 - c. Minador de la hoja (*Liriomyzaspp*)
 - d. Larvas de Lepidópteros, (*Spodopteraspp*, *Diaphaniaspp*)
- (Trujillo, 2000)(Álvarez, 2004).

2.1.9 Mecanización

La mecanización es un proceso mediante el cual se incorporan diferentes clases y Tipos de máquinas, equipos y herramientas en el proceso productivo de los Cultivos, con el propósito de lograr una mayor eficiencia técnica y económica, que Permita al agricultor una mayor producción y productividad de sus campos.(Polanco, M.F. 2007)

La mecanización agrícola es compleja y comprende toda la maquinaria agrícola Accionada por medios mecánicos que utilizan fuerza motriz proveniente de Motores de combustión de elementos líquidos (Diésel, gasolina, alcohol), Siendo el motor Diésel el que se ha convertido en la Principal fuente de fuerza motriz en la maquinaria agrícola, gracia a su gran Eficiencia y menores costos operativos con respectos a los otros motores.(Polanco, 2007)

Por tanto la mecanización agrícola incluye la incorporación de todos aquellos aparatos que se utilizan para el aprovechamiento de las tierras agrícolas, desde las fases de adecuación de los terrenos, siembra, producción, cosecha, pos cosecha y permitiendo en muchos casos la incorporación de nuevas tierras a la producción de alimentos, como la obtención de más de una cosecha al año, lo que ha influenciado enormemente en los cambios socioeconómicos de las regiones, ya que en muchas casos estos adelantos tecnológicos solo han podido ser utilizados e implementados por los agricultores de alto nivel socioeducativo y económico ahondando mucha más la brecha de la desigualdad. (Polanco, 2007)

2.1.10 Tractor Agrícola

Se ha considerado que el uso de tractores es el indicador más apropiado para medir la mecanización, puesto que constituyen la fuente de potencia más utilizada en la agricultura mecanizada por su universalidad en cuanto a los usos para los que se diseñan. (Polanco, 2007)

El tractor, como medio auxiliar más importante en una mecanización racional, debe de sustituir a los animales y al hombre en las actividades agrícolas más agobiantes, a quienes aventaja por su gran potencia y velocidad, además de la versatilidad para acoplársele múltiples implementos con los que se pueden realizar múltiples labores agrícolas. (Polanco, 2007)

Las unidades básicas del tractor:

a. Unidad de Potencia.

Tiene la función de generar la energía necesaria para realizar las labores agrícolas. La constituye un motor básico de combustión interna; es quizás la parte más importante del tractor. (Polanco, 2007)

b. Unidad de transmisión.

Cumple el objetivo de transmitir la potencia generada en el motor a los sitios donde se necesita la potencia como; las ruedas, la polea o toma de fuerza, el sistema hidráulico. Está conformada por el embrague, la caja de velocidades, el diferencial y los mandos finales; también están asociados a la transmisión el sistema hidráulico, el sistema de propulsión, la toma de fuerza o polea y la barra de tiro. (Polanco, 2007)

c. Unidad de Soporte.

Es la estructura que soporta el motor y la transmisión, la conforma el chasis y a ella están asociados también, los sistemas de propulsión, dirección y frenos.

(Polanco, 2007)

d. El Bastidor.

Es el armazón metálico muy fuerte que se une a la caja de cambios y al puente delantero y puede decirse en muchos tractores, que la caja de cambios y el puente trasero completan el bastidor. Sobre el bastidor descansa el puente delantero, el radiador, el motor y otros accesorios.(Polanco, 2007)

e. Puente delantero.

Es el soporte delantero del bastidor, el cual está unido a él mediante un bulón o pasador, que le permite oscilar al tractor para que las ruedas se adapten a las irregularidades del terreno por donde se desplaza. El puente delantero puede abrirse o cerrarse según el ancho de trocha requerido.(Polanco, 2007)

f. Puente trasero.

Es el encargado de soportar las ruedas traseras del tractor unidas a los semiejes derecho e izquierdo, donde se encuentra las partes de la transmisión del movimiento hacia éstas. (Polanco, 2007)

2.1.11 Labores realizadas por los tractores agrícolas

a. Sub-Solador

Pieza fabricada en llantas de acero con una caja que se acopla al brazo de subsolador. Fabricado en chapas, esta pieza en forma de zapata es parte componente del subsolador que, una vez colocada por medio de un pasamano al brazo, sirve para hacer labor de deformar en el campo. Se fabrica también de funciones y se acoplan a cualquier fabricante de subsolador. (Cordón, 2006)

Función: Es romper la capa compactada del suelo (pie de aradura) y en zonas de muchas lluvias, se adaptan unos espolones o torpeados, que se hacen un túnel interno lo que permite el drenaje del mismo, para ello el subsolador se realiza a favor de la pendiente del terreno. En zonas de poca lluvia no es necesario el uso de estos dispositivos. La labor de subsolador se realiza de preferencia cada año, máximo cada 3 cosechas. (Cordón, 2006)

b. Cultivadora o Arado de Disco.

Sobre el arado de discos actúan fuerzas laterales, verticales y longitudinales por efecto de su misma labor: las fuerzas laterales son contrarrestadas por la rueda guía o rueda trasera, esta rueda tiene cierta inclinación sobre el fondo del surco y guía al arado según la dirección de marcha. (Polanco, 2007)

Los esfuerzos verticales son contrarrestados por medio del sistema hidráulico del tractor y el mecanismo posterior de graduación de profundidad del arado. Las fuerzas laterales se originan por el traslado de tierra lateralmente y por el ancho de corte; las verticales se deben a la presión hacia abajo por el corte del disco y también debido a que el enganche está situado por encima del punto de resistencia; las fuerzas longitudinales son producto de la resistencia del suelo frente a la acción de corte del disco. (Polanco, 2007)

Las funciones y ventajas que obtiene utilizando este accesorio de labranza al suelo son: Mezcla bien las malezas, las cuales sirven de abono, de tipo orgánico, La tierra queda suelta, en los suelos con gran proporción de arena trabajan bien, el disco voltea el terreno, es insustituible en terrenos pedregosos y con raíces fuertes, porque al saltar o cortar no ofrece obstáculo alguno, en terrenos arcillosos deja terrones más pequeños. (Polanco, 2007)

c. Equipo de siembra

El equipo utilizado en la siembra, consiste en un carretón especial, el cual se encuentra cubierto herméticamente con materiales que impiden el ingreso de las plagas ubicadas en el ambiente exterior, con la finalidad de evitar traslados de plagas a diferentes campos de producción, evitando al momento del trasplante a campos definitivos pilones infectados. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

d. Equipo para Distribución de Agribón

El equipo utilizado para la distribución de agribón, consta de un carretón exclusivo para la distribución de pilones, que es desinfectado previamente para evitar la contaminación de plagas y enfermedades, que podrían ser trasladados por medio del agribón a todos los campos en producción. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

e. Equipo para Distribución de Fertilizante

Se utiliza un carretón convencional para trasladar productos utilizados para el desarrollo del melón, principalmente fertilizantes de apoyo que son inyectados directamente en el sistema de riego.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

f. Equipo de Distribución de Colmenas

Es utilizado un carretón convencional, con la finalidad de distribuir las colmenas en todos los campos de producción, esta actividad es realizada por personal ajeno a la empresa que utilizan equipo especial de apicultura.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

g. Asperjadoras

Una asperjadora, llamada también pulverizadora es un implemento que se coloca acoplado en los tres puntos y él toma fuerza del tractor, cuya función principal es la distribución uniforme de un producto determinado sobre un cultivo a tratar.(Polanco, 2007)

h. Cortador de Guía

Implemento agrícola de discos que se acopla al tractor, con la finalidad de cortar la guía de las plantas en las rodadas de los tractores, que son establecidas con anterioridad, para evitar dañar la planta.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

i. Diatomitera

Implemento que consta de un carretón, tanque de mezcla y mezcladora. Que es utilizado para la distribución de diatomita a todos los campos de producción. Mezcla que se aplica al melón para evitar quemaduras causadas por el sol.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

j. Equipo de distribución de Bandeja

Costa de un carretón convencional que es desinfectado previa a la utilización y distribución de bandejas a todos los campos en producción. Las bandejas son utilizadas para evitar escaldaduras de la fruta, causada por el rose de la tierra con el fruto.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

k. Cuchilla

Implemento utilizado para reparación de calles de los campos, consta de un armazón de metal, una cuchilla, llantas y sistema hidráulico. Con la finalidad de emparejar las calles antes de cosechar para evitar atrasos, en los traslados de carretones en los campos. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

m. Sistema de Riego de Calles

Implemento utilizado al riego de calles de todos los campos, contando con un tanque de metal y tubería de riego, este sistema es utilizado en la cosecha para evitar nubes de polvo, que pueden contaminar a la fruta cosechada.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

n. Carretoneo

Es una de las actividades que se efectúan en la cosecha, consistiendo en la recolección del fruta y traslado a la planta de empacado, utilizando carretones que se acoplan al tractor, para ser remolcado. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

o. Tanque de diésel

Sistema de traslado de diésel a los reservorios donde se ubican los bombes y motores, este sistema consta de un tanque de metal donde es trasladado el diésel y una manguera reforzada para su distribución.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

p. Carretón para Recolección de Basura

Carretón exclusivo en la empresa para recolección de toda la basura, que es generada en los campos en producción. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

q. Equipo de Limpieza de Baños

Este sistema consta de equipo de succión de sólidos, tanque de aguas negras y tanque de agua potable, este es utilizado para la limpieza de todos los baños utilizados en el campo en producción, por el personal que labora en la empresa.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

r. Carretón recolector de guía

Costa de un carretón convencional, que es utilizado para limpiar los campos cosechados, con la finalidad de retirar el exceso de material vegetativo.

Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

s. Carretón recolector de plástico

Costa de un carretón convencional, que es utilizado para retirar de los campos cosechados, con la finalidad de retirar el plástico que ha caducado su tiempo de utilidad. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

t. La Surcadora

Es un implemento que se emplea para la apertura de surcos en la siembra de cultivos y En versiones más diminutas para rallar siembras de plántulas como en hortalizas; pero igualmente puede usarse para surcar drenajes del agua de escorrentía de los lotes de cultivo. (Cordón, 2006)

h. Sistema de Emplastecido y Manguareado

Este sistema efectúa dos funciones de labor de campo, emplastecido de surcos y la manguera para el sistema de riego. Mejorando la eficiencia y desarrollo de los campos. Chacón, A. (2013, Noviembre 15). Entrevista personal

2.2 LOCALIZACIÓN

2.2.1 Finca Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A.

El área donde se llevaron a cabo las prácticas supervisadas en la Finca Cultivos y Aprovechamiento Forestales S.A. La cual está ubicada en Km 132 aldea el Senegal municipio de Río Hondo Zacapa departamento de Zacapa. Dicha finca se encuentra a una latitud Norte 15° 1´56.76´´ y una Longitud Oeste 89° 36´53.88´´.

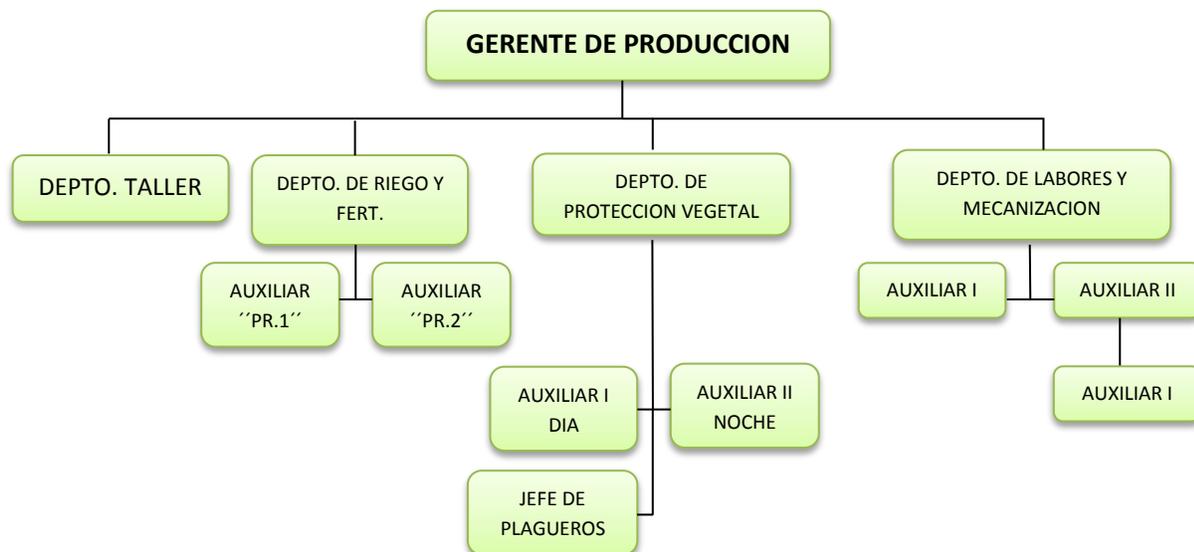
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La empresa cuenta con 25 años dedicarse a la comercialización y exportación, en la finca en donde se llevó acabo las prácticas, inicia en el 2009 dedicando el área a la siembra del cultivo del melón. La empresa para contar con un buen funcionamiento, toma la decisión de organizarse en diferentes áreas y departamento de trabajo, la cual cada uno tendrá una constante capacitación con el objetivo principal de ser competitivos y cosechar un producto de primera calidad.

2.3.1 ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO



2.3.2 ORGANIGRAMA DE PRODUCCIÓN



Junta Directiva

Es el organismo encargado de las acciones de la empresa dirigiendo y controlando las funciones de los intereses de los propietarios y en congruencias con los intereses de los grupos para asegurar el crecimiento del patrimonio y la sostenibilidad.

Gerente administrativo

Su función es gestionar la transparencia en los procesos a ejecutar, en el planeamiento y objetivos trazados.

Gerente de producción

Es el máximo responsable en la empresa en lo que respecta al área de producción, actividades agrícolas que deberá sacar adelante. Tomando muy en cuenta que sin ninguna producción no hay ninguna empresa.

Contador General

Responsable de la planificación, organización y coordinación de todas relacionadas con el área contable, con el objetivo de obtener las consolidaciones y estados financieros requeridos por la organización. Establece y coordina la ejecución de las políticas relacionadas con el área contable, asegurándose que se cumplan los principios de contabilidad generalmente aceptados y con las políticas específicas de la empresa. Adicionalmente elabora y controla la labor presupuestaria y de costos.

Departamento de Taller

Es el área encargada del buen funcionamiento de la maquinaria utilizada en la empresa por mencionar: tractores y todos sus accesorios.

Departamento de costo y planificación

Es el encargado de planificar todos los gastos, con respecto a la producción de la finca y así obtener el costo que tendremos para la producción del producto final.

Departamento de riego y fertilización

Área encargada de la planificación de la aplicación y mantenimiento del riego de la empresa. Planificación de la nutrición de la planta por medio de sistema de bombeo para riego.

Departamento de exportación y compras

Este departamento tiene a su cargo un conjunto de gestiones para optimizar la venta del producto al exterior, por ser un producto agrícola que cuenta con tiempo de perecible este departamento es fundamental en la empresa, con un objetivo principal evitar atrasos en su traslado a otro país.

Este departamento tiene a su cargo la compra de todos los productos que se utilizan en la empresa productos agrícolas y de oficina. Unos de los trabajos principales es realizar cotizaciones y verificar los productos de buena calidad por medio de una investigación.

Departamento de protección vegetal

Este departamento tiene como tarea lo siguiente

- Comprender los conceptos y principios básicos relacionados con el manejo integrado de plagas.
- Utilizar marcos conceptuales interdisciplinarios y sistémicos para proponer estrategias de manejo fitosanitarias, eficientes, económicas y de bajo impacto ambiental.
- Asumir una actitud conservacionista del medio ambiente al implementar un manejo racional de la sanidad de los cultivos.

- Utilizar adecuadamente la terminología propia de la especialidad.
- Sistematizar y jerarquizar información científica, técnica y de divulgación específica del área.

Departamento de labores y mecanización

Esta área es la encargada de preparar el suelo para sembrar el melón, utilizando tractores y sus diferentes accesorios por mencionar: Cultivadora, Cuchilla, subsolador, surqueadora, asperjadora y carretoneo.

Todos estos procesos tienen un fin muy importante en la agroindustria, siendo la aceleración de la productividad y eficiencia del sector rural.

El departamento de mecanización de la empresa, no contaba con un registro adecuado de cada uno de los tractores, horas laborales, consumos de combustible y las labores que realizan a diario en los campos.

La importancia de la investigación principalmente fue contar con un registro detallado de las horas trabajadas, diésel consumido en los diferentes tractores y las diferentes actividades de campo en producción. Obteniendo resultados de rendimiento horas/galón de cada uno de los tractores en las diferentes actividades de campo.

La finalidad fue la optimización de recursos, la eficiencia de los tractores y equipo de labranza.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Sistematizar el rendimiento de trabajo de 6 modelos de tractores utilizados en las actividades del proceso productivo del cultivo de melón en la empresa Cultivos y Aprovechamientos Forestales, S.A., en el municipio de Rio Hondo Zacapa departamento de Zacapa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar rendimientos de los modelos de tractores utilizados en el cultivo de melón para actividades presiembra.
- Determinar el modelo de tractor con mejor rendimiento en función de las actividades realizadas en la producción de melón.
- Calcular los rendimientos de los tractores utilizados en la empresa para las actividades no planificadas del proceso productivo de melón

VI. PLAN DE TRABAJO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO ESPECÍFICA

El departamento de mecanización agrícola pertenece al área de producción de la empresa Cultivos y Aprovechamientos Forestales S.A., se encarga principalmente de llevar acabo todas las actividades de mecanización y labranza, en los campos dedicados a la producción del melón de la empresa.

El departamento cuenta con personal capacitado y dedicado al buen funcionamiento del departamento de mecanización en todas las actividades en las que participa. Llevando a cabo estudios constantemente para conocer las debilidades del departamento. Con la finalidad de brindar soluciones variables y alternas para mejorar efectivamente las labores de mecanización.

4.2 MATERIALES

4.2.1 Materiales utilizados durante la investigación

Para el desarrollo de la investigación, en los distintos trabajos de labranza y mecanización, en los campos meloneros se utilizaron los siguientes materiales que se observan en el (cuadro 4 y 5).

Cuadro 4. Materiales empleados en la investigación de campo.

No.	Materiales
1	Calendarios
2	Horómetros de tractores
3	Reloj
4	Block de notas
5	Motocicleta
6	Combustible y lubricantes
7	Lapicero
8	Teléfono

4.2.2 Materiales utilizados durante el análisis de datos.

Para el análisis de datos tomados en los campos a partir del personal de mecanización, específicamente los pilotos de los tractores, se utilizaron los siguientes materiales enlistados en el cuadro 5.

Cuadro 5. Materiales utilizados durante el análisis de datos.

No.	Materiales
1	Datos de campo
2	Computadora (Microsoft Excel 2010)
3	Impresora
4	USB
5	Internet
6	Fotocopiadora
7	Lapicero

4.3 AMBIENTE Y LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en La empresa Cultivos y Aprovechamiento Forestales S.A., contando con una extensión de 2, 914,576.0025mts², en producción que se encuentra ubicadas en Km 132 Aldea el Senegal municipio de Rio Hondo Zacapa departamento de Zacapa. La empresa cuenta con tres diferentes fincas en el área de Zacapa siendo: Finca Casas de Pinto, Finca Los Limones y Finca Hugo Cordón divididas cada una en diferentes turnos (áreas), para su cronograma de actividades de campo.

Los datos fueron tomados directamente en el desarrollo de las actividades en los campos. Evaluando los tractores y equipo de labranza de la empresa.

Desde las oficinas centrales de la empresa en donde se encuentra el área exclusiva, para el departamento de mecanización, se encuentran los diferentes modelos de tractores disponibles y la maquinaria de mecanización y labranza.

Los tiempos de trabajo (horometro) daban inicio al momento que el personal de mecanización iniciaba con la preparación del tractor al llenado de diesel a los tanques, preparación y calibración de equipo de labranza y al dirigirse a los campos de trabajo. Los que se planificaban para un día de labor, con la finalidad de documentar datos exactos en los periodos de tiempo.

4.3.1 Unidades de Análisis

Las unidades de análisis fueron los diferentes modelos de tractores siendo JD 6615, JD 7425, JD 6415, JD 7525, JD 7520 y JD 6110, para los estudios de los diferentes tractores con que se dispusieron se llevó a cabo el listado de las especificaciones de mayor importancia de los distintos modelos de tractores ver (Anexo 3), como los distintos equipos de labranza subsolador, cultivadora, carreta para siembra, carreta para distribución de agrivón, carreta para distribución de fertilizante, carreta para distribución

de colmena, fumigadoras, equipo para cortadora de guía, tanque para distribución de diatomita, carreta para distribución de bandeja, equipo reparador de calles, equipo regador de calles, carretas para cosecha y acarreo de fruta, equipo para distribución de diésel, carreta para recolectar basura, equipo de limpieza de baños, carreta para recolectar guía y carreta para recolección de plástico.

Se obtenían datos a diario, en las diferentes actividades que se involucraba el departamento de mecanización en las labores de campo mediante el sensor de diésel, horómetro y también el tipo de equipo de labranza utilizado en los diferentes trabajos de campo.

Las unidades de análisis son:

- El tiempo de trabajo en relación al diésel consumido (horas/galón), en las diferentes actividades en general de campo.
- Comparación en rendimiento (horas/galón), de los distintos modelos de tractores con los que cuenta la empresa.
- Tiempo de trabajo en relación al diésel consumido (horas/galón), de los 11 tractores a disposición del departamento de mecanización, utilizados con los diferentes accesorios de labranza en las distintas actividades de producción.
- Comparación en rendimiento (horas/galón), de los distintos modelos de los tractores en relación a los diferentes accesorios de labranza.

4.3.2 Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque de comparación de rendimientos (horas/galón) tipo descriptivo debido a que no se utilizan repeticiones ni tratamientos, por lo que no se puede determinar un método estadístico específico. Sin embargo, esto no implica que la

investigación no tenga validez, sino todo lo contrario, puesto que la toma de los datos se llevó a cabo en distintas ocasiones con los distintos tractores y diferentes accesorios de labranza, por el mismo personal permitiendo disminuir el margen de error, así como resultados válidos.

Se realizó el estudio empleando la maquinaria y personal del departamento de mecanización en el departamento de Zacapa, específicamente en las fincas pertenecientes a CYAFSA. Se utilizó a todo el personal del departamento, pero principalmente para la toma de datos a los pilotos, que serían los responsables de anotar todos los datos necesarios en el block de notas de campo al día, información que posteriormente se llevarían a la oficina para la tabulación, promediación y análisis.

La comparación de datos permite determinar los rendimientos que obtienen los tractores durante el desarrollo de las diferentes actividades de campo, en la que se debe involucrar el departamento de mecanización. Estos datos dejan comparar resultados obtenidos entre los rendimientos en relación al tiempo trabajado y el diésel consumido en el periodo de labor en el campo de la zona de Zacapa con maquinaria y equipo, por lo que se puede analizar las razones que conllevan a mantener un mejor rendimiento en relación horas/galón en los diferentes modelos de tractores y distintas actividades de labranza en el campo.

4.3.3 Instrumentos

Los instrumentos utilizados en el desarrollo de la investigación fueron el tablero de los tractores en donde se ubican los sensores del horometro y del tanque de diésel, el cual determino los tiempos de trabajo y el diesel consumido en la actividad llevada a cabo en el campo, también el block de notas de campo donde se registraron las actividades.

4.3.4 Procedimiento

De acuerdo al cronograma de actividades la toma de datos se realizó de noviembre del 2013 a abril del 2014 para obtener información válida para su tabulación y análisis.

Los muestreos de tiempo de labor, diesel consumido y actividad en los campos fueron ejecutados por todo el personal de pilotos de la empresa. En todas las fincas de la empresa ubicadas en el área de Zacapa.

Para el estudio se utilizaron los 11 tractores de la empresa y diferentes accesorios necesarios para las actividades de campo que es involucrada el departamento de mecanización siendo 20 actividades en la producción directa, en el periodo de investigación.

Las observaciones de campo se realizaron de la forma más detallada posible con el apoyo del encargado de las actividades de campo de la empresa y el practicante, quienes apoyaron en la observación del personal de pilotos, supervisando la documentación de datos necesarios en block de notas de campo, con la finalidad de evitar variables que pudiera afectar los datos necesarios en el estudio.

4.3.5 Análisis de la información

- a. Se obtuvo el registro detallado de cada uno de los diferentes tractores, utilizados en la empresa.
- b. Se obtuvieron datos importantes de todas las actividades de labranza y mecanización, que son llevadas a cabo en los campos de producción.
- c. Se obtuvo la información de las fechas en que se llevaron a cabo las actividades de mecanización y labranza. Así mismo programación de las actividades de campo, según la necesidad del cultivo, dependiendo la etapa en que se encuentra.

- d. Utilizando el sensor del horometro de cada uno de los tractores, se obtuvo el tiempo empleados en cada una de las actividades de mecanización y labranza.
- e. Datos puntuales de las fincas y turnos, que fueron trabajados, así mismo conocer la cantidad de manzanas.
- f. Se obtuvo información del personal de mecanización (pilotos), responsables de las diferentes actividades de mecanización y labranza.
- g. Se obtuvieron datos por medio del sensor de diesel, de la cantidad de combustible consumido en las diferentes actividades de mecanización y labranza.
- h. El contar con un registro de horas trabajadas de los distintos tractores, se contara información indispensable para llevar acabo los servicios necesarios de la maquinaria de tractores y accesorios de labranza.

4.4 PROGRAMA A DESARROLLAR

Las actividades desarrolladas durante el periodo de investigación en la empresa Cultivos y aprovechamientos forestales S.A., son enlistadas a continuación:

- a. Se desarrolló el planteamiento del problema.
- b. Establecimiento de la metodología de trabajo, incluyendo los datos que se tomaran para la investigación, datos tomados por los pilotos de la empresa en el campo durante el periodo de cinco meses y medio.

- c. Se procedió a la toma de datos de los diferentes modelos de tractores en las distintas actividades de mecanización y labranza, llevados a cabo en los campos de la empresa.
- d. Se tabularon los datos obtenidos durante el periodo de la investigación de campo.
- e. Finalmente se analizaron los resultados, reflejándolos por medio de gráficas.

4.5 CRONOGRAMA

Cuadro 6. Cronograma de Actividades.

MES	NOV				DIC				ENE				FEB				MAR				ABR			
ACTIVIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento del problema	■																							
Establecimiento Metodológico		■																						
Toma de datos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tabulación de datos				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de datos																					■	■	■	■

4.6 VARIABLE

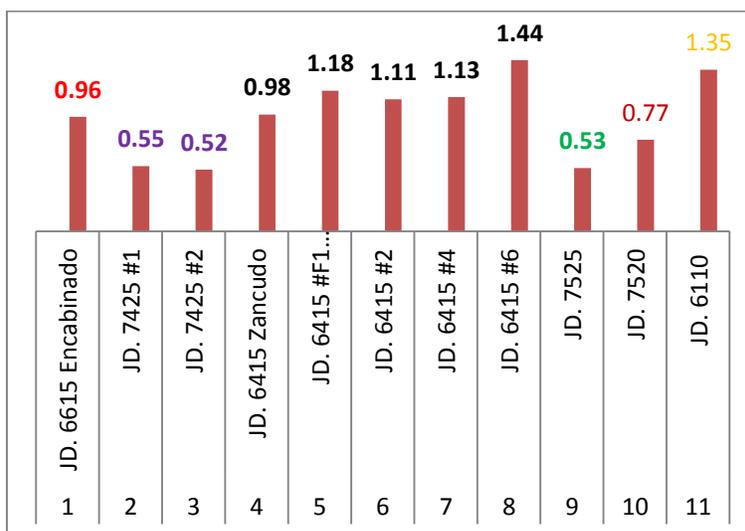
- Rendimiento en horas/galón de los diferentes tipos de tractores utilizados por el departamento de mecanización en todas las actividades de mecanización y labranza realizadas en la producción de melón de la empresa.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.1 Rendimiento general del total de tiempo y diesel consumido (horas/galón), en las actividades de campo en el que se involucra el departamento de mecanización.

Luego de la evaluación en los campos de trabajo se logró determinar que las variaciones en los rendimientos de las actividades de campo obedecen a distintos factores como los modelos de tractores, los diferentes modelos de accesorios utilizados en las actividades de mecanización, el personal de mecanización (pilotos), tiempo empleado en traslados principalmente a los turnos más alejados, la organización de las actividades a laborar a diario, la utilización de combustible en otras tareas no deseadas por la empresa, el tipo de suelo , topografía y etc.

Figura 1. Rendimiento general del tiempo de trabajo y diesel consumido (horas/galón) en todas las actividades en general en la producción melonera.



Se encontró los rendimientos generales en relación horas/galón de los distintos modelos de tractores utilizados en todas las actividades relacionadas con el departamento de mecanización. En relación a horas de labor y consumo de diésel en las actividades en general de campo (figura 1).

5.2.1 Rendimiento del tiempo total y diesel consumido (horas/galón), en las diferentes actividades de mecanización y labranza en pre siembra, producción y actividades no planificada en la producción de melón, en conjunto con los diferentes modelos de tractores.

Luego de la evaluación en los campos de trabajo con los distintos modelos de tractores y las distintas actividades de campo llevadas a cabo en los turnos de la empresa en la producción melonera. Se obtuvieron distintos factores, los modelos de tractores utilizados en el estudio, la cantidad de horas en total laboradas y el total de diesel consumido en cada una de las actividades de mecanización y labranza, llevadas a cabo en la empresa ver (cuadro 7).

Cuadro 7. Lista de las Diferentes Actividades de Campo y Departamento de Producción Responsable de las actividades.

No.	Actividad de Campo.	DEPARTAMENTO
1	Subsolador	Departamento de Labores y Mecanización
2	Cultivadora	Departamento de Labores y Mecanización
3	Siembra (Distribución de pilones)	Departamento de Labores y Mecanización
4	Distribución de Agrivón	Departamento de Protección Vegetal
5	Distribución de Fertilizante	Departamento de Riego y Fertilización
6	Distribución de Colmenas	Departamento de Labores y Mecanización
7	Fumigación	Departamento de Protección Vegetal
8	Corte de Guía	Departamento de Protección Vegetal
9	Distribución de Diatomita	Departamento de Labores y Mecanización
10	Distribución de Bandejas	Departamento de Protección Vegetal
11	Reparación de Calles	Departamento de Labores y Mecanización
12	Riego de Calles	Departamento de Labores y Mecanización
13	Cosecha (Recolección)	Departamento de Labores y Mecanización
14	Acarreo de Fruta a Empacadora	Departamento de Labores y Mecanización
15	Distribución de Diésel	Departamento de Labores y Mecanización
16	Recolección de Basura	Departamento de Labores y Mecanización
17	Limpieza de Baños	Departamento de Labores y Mecanización
18	Sacado de Guía del Campo	Departamento de Labores y Mecanización
19	Recolección de Plástico	Departamento de Labores y Mecanización
20	Actividades Varias en el Campo (no relacionadas en producción melonera)	Departamento de Labores y Mecanización

Durante el tiempo de la investigación de cinco meses y medio en los campos de la empresa, se obtuvieron datos esenciales para obtener los resultados planeados sobre la capacidad que tiene cada uno de los distintos tractores de la empresa de generar tiempo laboral en los campos en relación al consumo de diesel en cada una de las actividades relacionadas con la producción melonera. Presentados en las siguientes gráficas.

En la figura 2 se presenta el rendimiento en relación a horas trabajadas y diesel consumido de los diferentes modelos de tractores en las actividades de campo llevadas a cabo en pre siembra en el cultivo de melón.

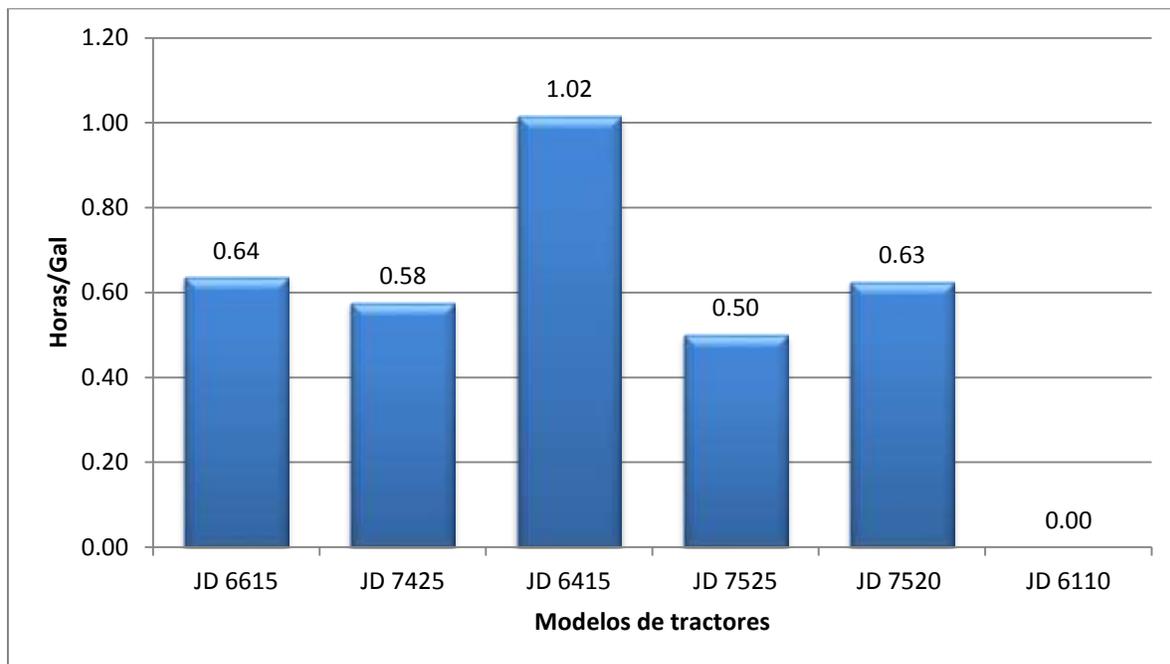


Figura 2. Rendimiento General en las Actividades de Pre siembra (horas/galón).

Para las actividades en pre siembra son utilizados los siguientes modelos de tractores JD. 6615, JD. 7425, JD. 6415, JD. 7525 y JD. 7520. Determinando que el mejor rendimiento lo presentan los tractores modelos JD. 6415, debido a que tiene la capacidad de generar 1.02 horas por galón de diesel consumido.

En la figura 3 se presentan todas las actividades que son llevadas a cabo en pre siembra, como también sus rendimientos generales en cada una de las actividades llevadas a cabo por los diferentes modelos de tractores.

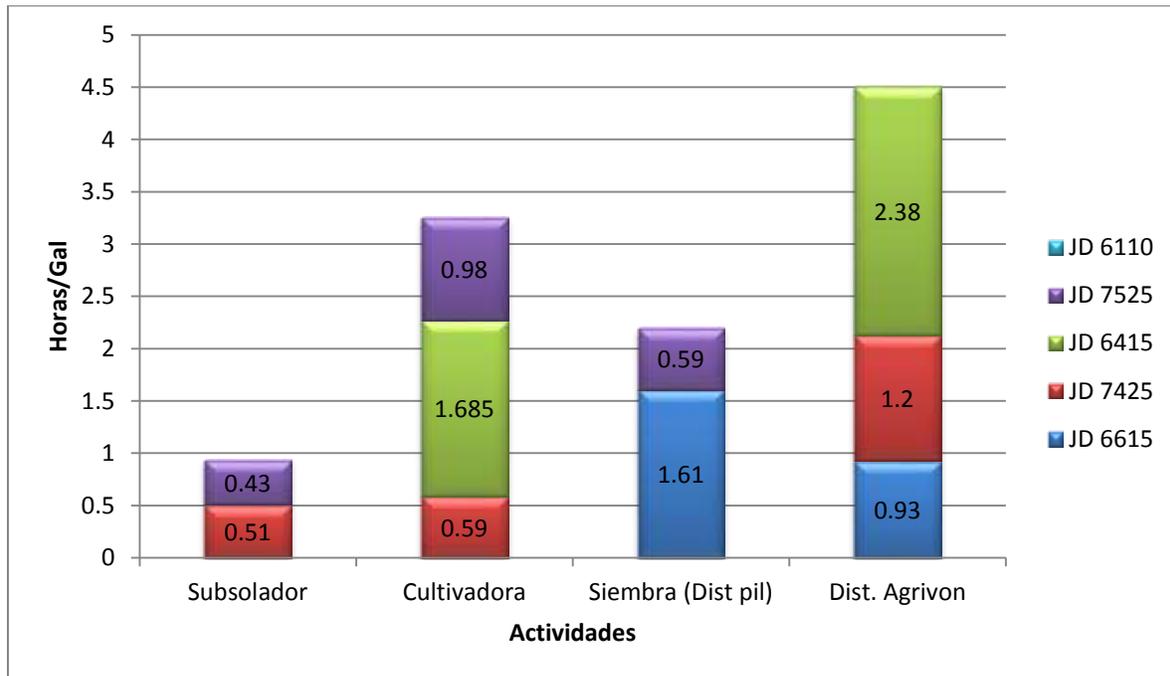


Figura 3. Rendimientos generales en actividades de pre siembra subsolador, cultivadora, siembra y Distribución de Agrivón (horas/galón).

Las actividades llevadas a cabo en pre siembra, consiste principalmente en las preparación de suelos para la explotación agrícola, en esta fase de la explotación melonera se realizan trabajos en los distintos campos, el cual exige su máxima potencia de los diferentes tractores y accesorios utilizados siendo en las actividades de subsolador de suelo y paso de cultivadora, como también se lleva a cabo tareas de poca exigencia pero de mucha importancia como lo es la distribución del pilón para la siembra y la distribución de agrivón para su protección ya en campo definitivo.

La figura 4 muestra el rendimiento en relación a horas trabajadas y diesel consumido de los diferentes modelos de tractores en las actividades de campo llevadas a cabo en producción en el cultivo de melón.

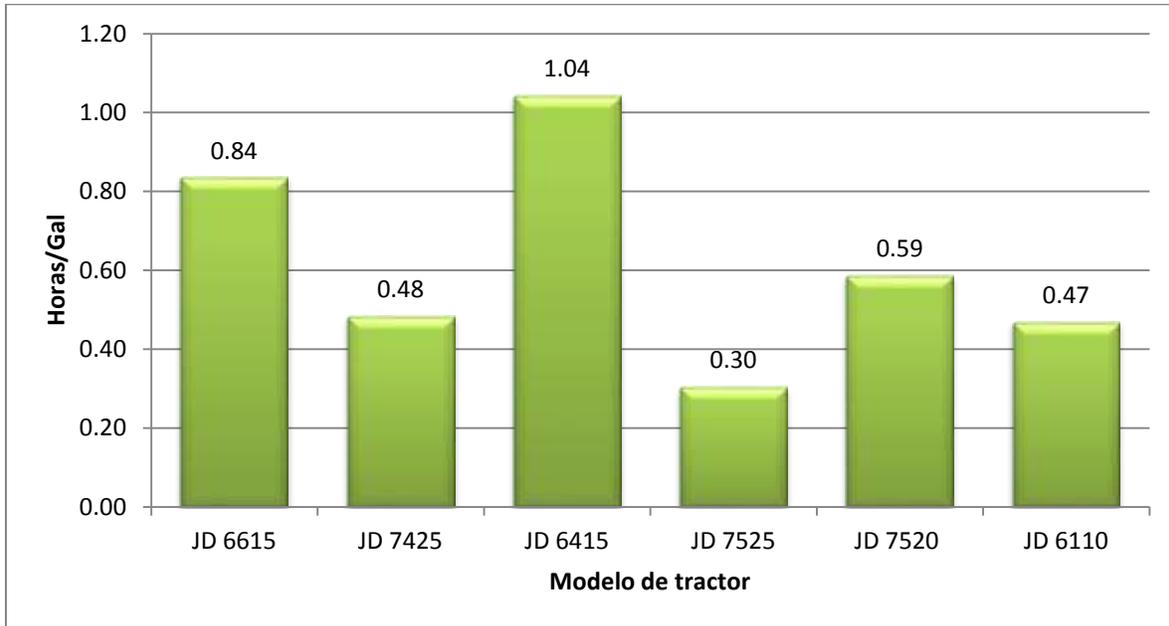


Figura 4. Rendimiento General en las Actividades de Producción (horas/galón).

Para las actividades de producción son utilizados los siguientes modelos de tractores JD. 6615, JD. 7425, JD. 6415, JD. 7525, JD. 7520 y JD. 6110. Determinando que los tractores modelos JD. 6415 presentan los mejores rendimientos en las actividades, debido a que tienen la capacidad de generar 1.04 horas laboradas por galón de diesel consumido.

La figura 5 presenta las actividades llevadas a cabo en producción, como también sus rendimientos generales en cada una de las actividades llevadas a cabo por los diferentes modelos de tractores.

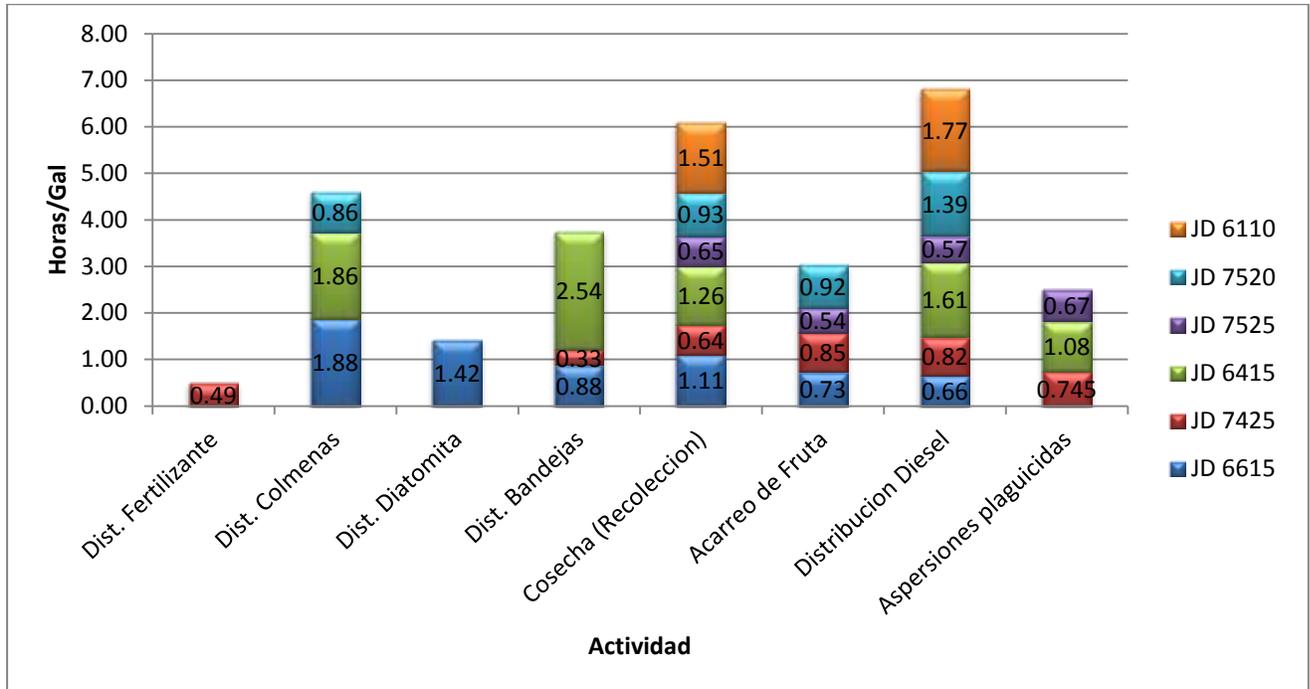


Figura 5. Rendimiento General en las actividades de producción en distribución de fertilizante, distribución de colmenas, distribución de diatomita, distribución de bandeja, cosecha, acarreo de fruta y distribución de diesel y aspersión de plaguicidas.

Las actividades llevadas a cabo en producción, se enfoca principalmente en el buen desarrollo del fruto en todo su ciclo de desarrollo y su cosecha. El tractor modelo JD 6615 se utiliza en casi las actividades realizadas en la producción de melón, en la actividad de cosecha y distribución de diésel prácticamente se utilizan todos los modelos de tractores.

La figura 6 muestra el rendimiento en relación a horas trabajadas y diesel consumido de los diferentes modelos de tractores en las actividades no planificadas, durante dos ciclos productivos de melón.

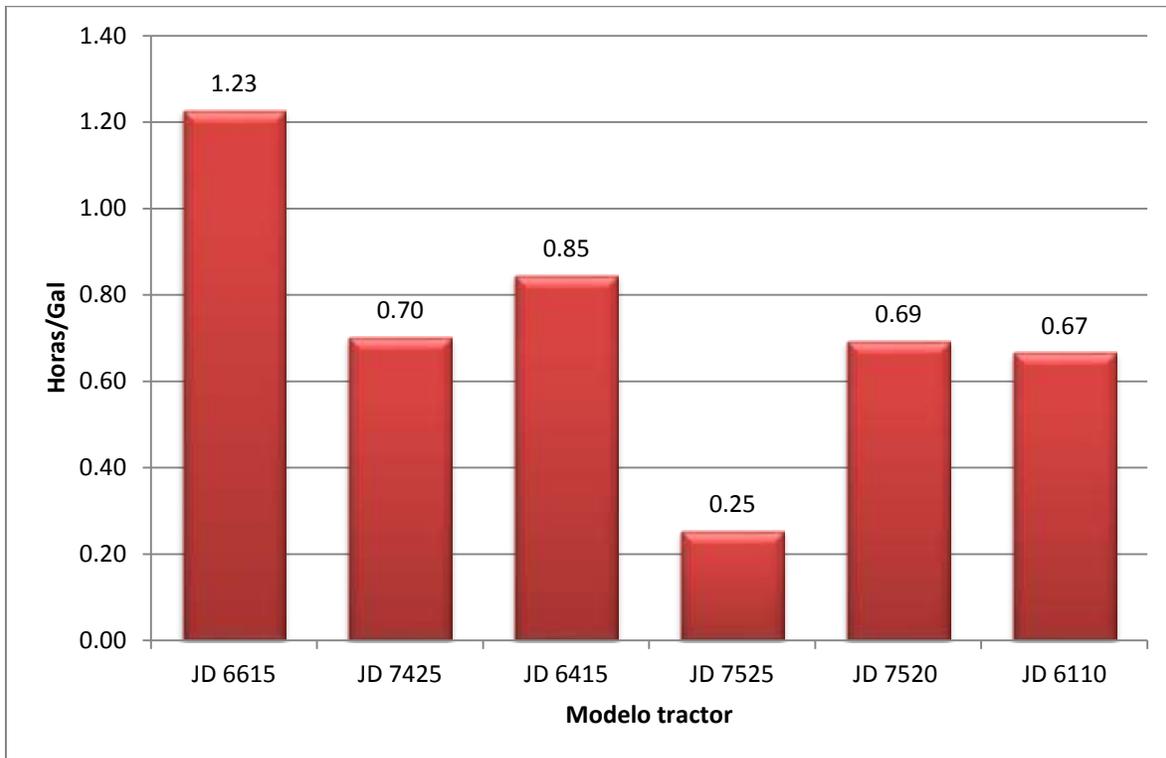


Figura 6. Rendimiento General en las actividades no planificadas (horas/galón).

Para las actividades no planificadas son utilizados los siguientes modelos de tractores JD. 6615, JD. 7425, JD. 6415, JD. 7525, JD. 7520 y JD. 6110. Determinando que los tractores modelos JD. 6615 presentando los mejores rendimientos en las actividades no planificadas debido a que tiene la capacidad de generar 1.23 horas laborales en promedio por galón de diesel consumido.

En la figura 7 se presentan las actividades no planificadas, como también sus rendimientos generales en cada una de las actividades llevadas a cabo por los diferentes modelos de tractor.

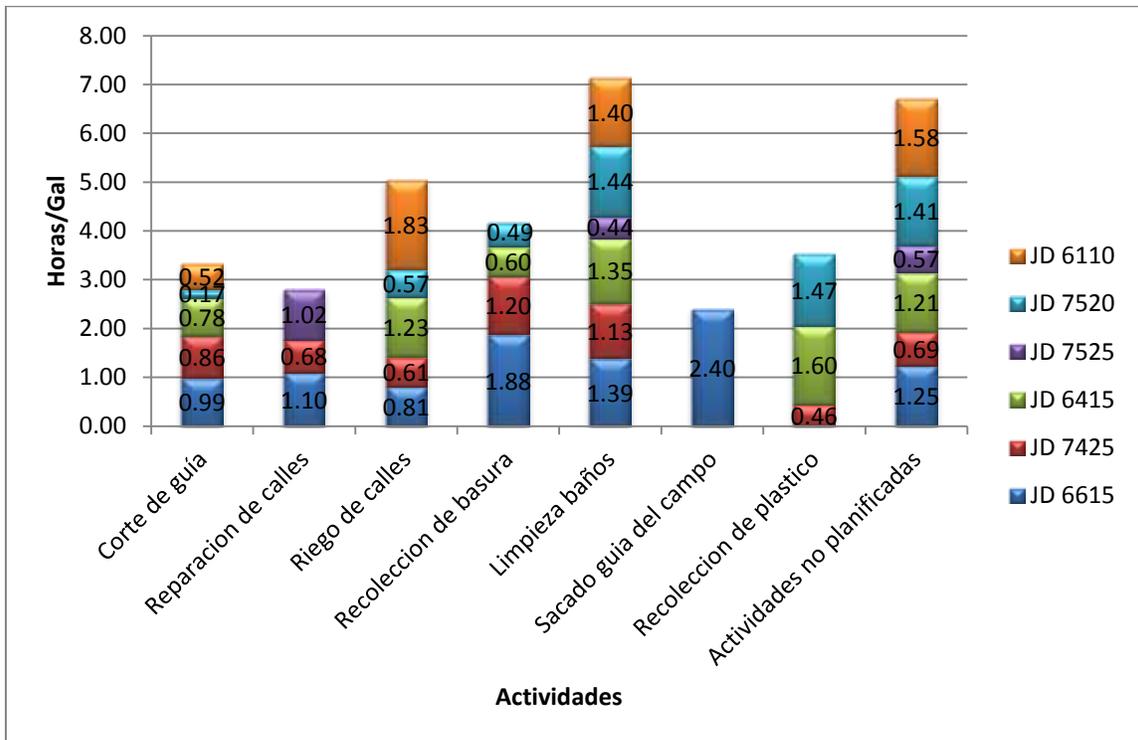


Figura 7. Rendimiento General en Actividades no Planificadas en corte de guía, reparación de calles, riego de calles, recolección de basura, limpieza de baños, sacado guía de campo, recolección de plástico y Actividades no planificadas (horas/galón).

Las actividades que fueron llevadas a cabo sin ninguna planificación, consisten principalmente en mantener los campos en buen estado y libres de objetos que causan algún tipo de contaminación, siendo tareas que no tienen exige ningún tipo de esfuerzo para los tractores o equipo de labranza. Actividades como limpieza de baños y otras actividades no planificadas conlleva la utilización de todos los modelos de tractores siempre manteniendo la tendencia de que el modelo JD 6615 es el que se utiliza en la mayoría de las actividades por su diseño tecnológico más moderno y compacto.

VI. CONCLUSIONES

- El modelo de tractor JD 6415 fue el que mayor rendimiento (horas/Gal) presentó durante dos ciclos productivos de melón en las actividades presiembra. Sin embargo solo se utilizó en dos actividades (Cultivadora, Distribución de Agrivon). El modelo JD 6110 no fue utilizado en estas actividades.
- El tractor JD 6415 fue el que mayor rendimiento (horas/gal) obtuvo en las actividades realizadas en la producción de melón alcanzando en promedio 1.04 hr/gal. El modelo JD 7525 obtuvo menor rendimiento con 0.25 hr/gal.
- El modelo JD 6615 tuvo mejor rendimiento en las otras actividades que no se planificaron durante los ciclos productivos de melón, alcanzando en promedio 1.23 hr/gal. El modelo JD 7525 por su tamaño no es utilizado en muchas actividades y evidenció menor rendimiento (0.25 hrs/gal)

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio descriptivo donde se determine las actividades con mayor tiempo laboral para los modelos de tractor, con el fin de planificar y tomar la decisión de uso del modelo de tractor más rendidor con las actividades que llevan más tiempo.

Se recomienda continuar los monitoreos de rendimientos de la maquinaria con la finalidad de mantener el buen estado de estos y aportar a la productividad del cultivo de melón en el área de práctica.

VI. BIBLIOGRAFÍAS

- Álvarez, G. (2004). Proyecto Eliminación de Bromuro de Metilo en el Sector Melón. Determinación de Patógenos del Suelo Asociados a la Marchitez Vasculare del Melón en Parcelas de Evaluación de Alternativas al Uso de Bromuro de Metilo.
- Castellanos, J. (1994). Las curvas de acumulación nutrimental en los cultivos hortícolas y su importancia en los programas de fertirrigación. México, INIFAP. pp 73-82.
- Chinchilla, E. (2009). Uso de Cubierta Flotante (Agribon) en la Producción de Melón Tipo Cantaloupe (*Cucumis melo* Cucurbitaceae L.) en la Finca Campo 2, Huite, Zacapa, Guatemala. Tesis Ing, Agr. Guatemala. Guatemala. Universidad Rafael Landívar. 43 p.
- Di Trani, J. (2007). Visita de abejas (*Apis mellifera* Hymenoptera, Apoidea., a flores de Melón (*Cucumis melo* Cucurbitaceae L.), en Panamá. Vol 55. 677-680 p.
- DISAGRO. (1995). Cultivo de melón. Boletín No. 10. Guatemala, C.A. 4p.
- González, D. (2003) Evaluación efecto de micorrización con *Glomus* sp. en el Infoagro. (2001). El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.
- Trujillo, E. (2000). Evaluación de seis cultivares de melón Cantaloupe *Cucumis melo* L., en tres densidades poblacionales, San José, Teculután, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. 59p.

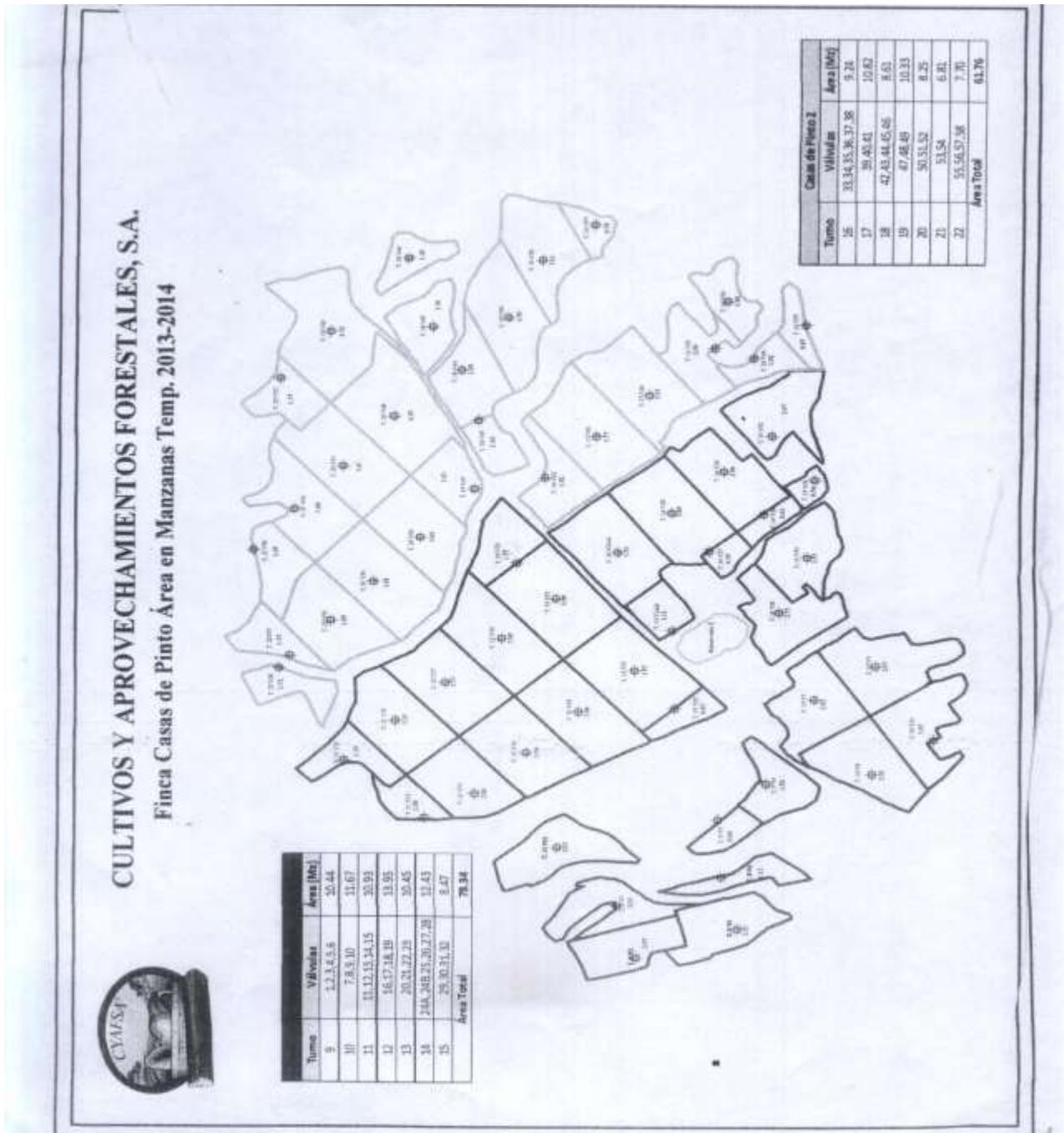
Polanco, M.F. (2007). MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN AGRÍCOLA. Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD.

Cordón, A.A. (2006). MANUAL DE MECANIZACION AGRÍCOLA. Escuela de Agricultura de Nororiente ITECNOR.

Cronquist, A. (1982). And integrated system of clasificación of flowering plant. Columbia University Press, New York, USA.1262 p.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. MAPAS DE LOS CAMPOS DE PRODUCCION DE (CYAFSA).

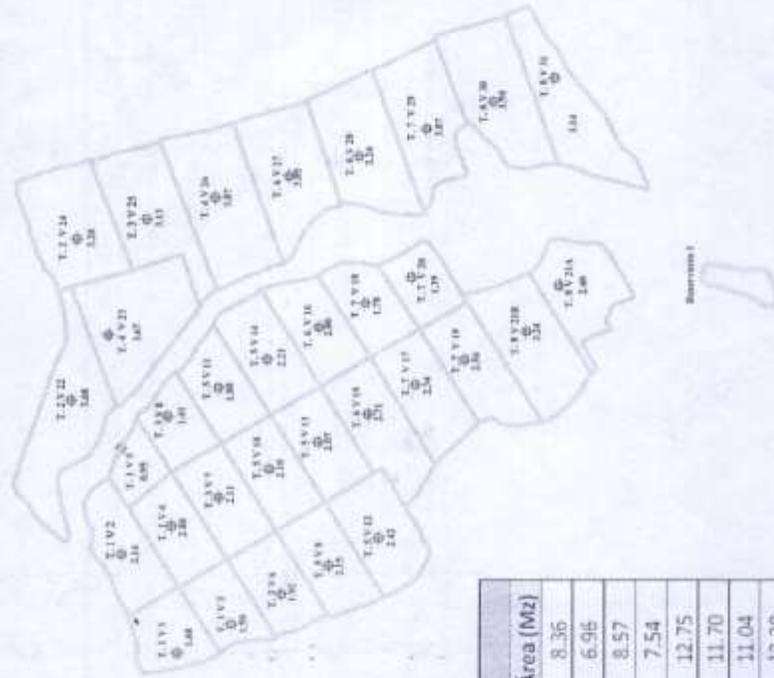


Anexo 1A. Mapa no.1, Campos de producción CYAFSA.



CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A.

Finca Los Limones Área en Manzanas Temp. 2013-2014

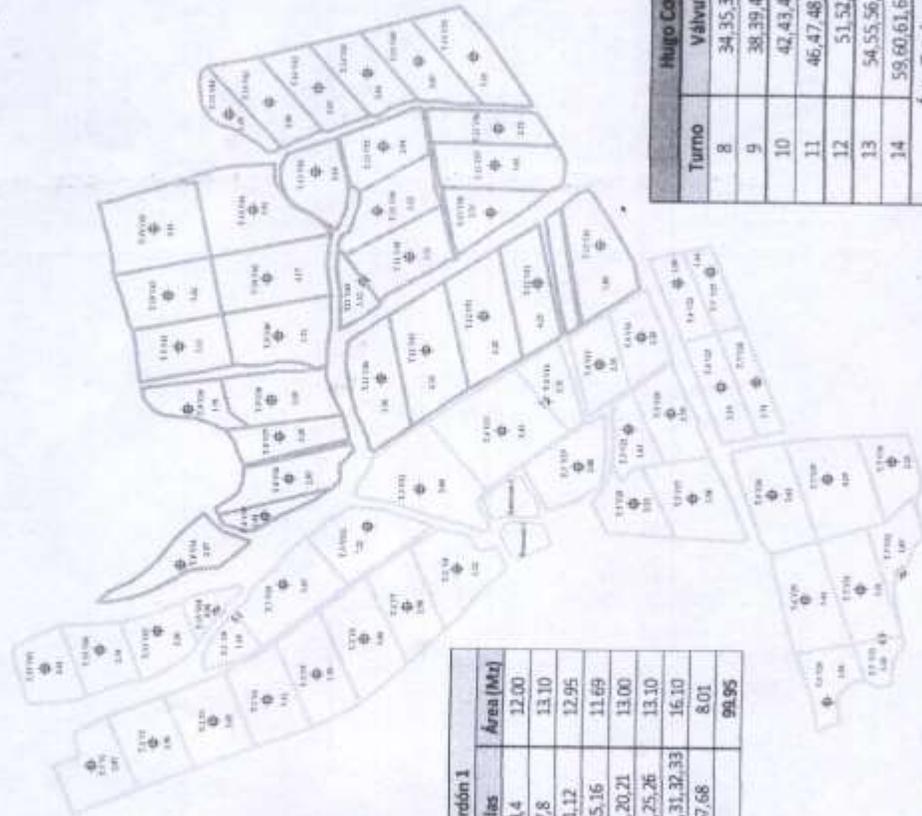


Los Limones		
Turno	Válvulas	Área (Mz)
1	1,2,3,4,5	8,36
2	22,24	6,96
3	6,7,8,25	8,57
4	23,26	7,54
5	9,10,11,12,13,14	12,75
6	15,16,27,28	11,70
7	17,18,19,20,29	11,04
8	21A, 21B,30,31	12,28
Área Total		79,20

Anexo 1B. Mapa no.2, Campos de producción CYAFSA.



CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS FORESTALES, S.A.
 Finca Hugo Cordón Área en Manzanas Temp. 2013-2014



Hugo Cordón 1		
Turno	Válvulas	Área (Mz)
1	1,2,3,4	12,00
2	5,6,7,8	13,10
3	9,10,11,12	12,95
4	13,14,15,16	11,69
5	17,18,19,20,21	13,00
6	22,23,24,25,26	13,10
7	27,28,29,30,31,32,33	16,10
15	35,36,37,38	8,01
Área Total		99,95

Hugo Cordón 2		
Turno	Válvulas	Área (Mz)
8	34,35,36,37	8,71
9	38,39,40,41	12,14
10	42,43,44,45	17,16
11	46,47,48,49,50	15,77
12	51,52,53	12,25
13	54,55,56,57,58	14,22
14	59,60,61,62,63,64	15,79
Área Total		96,04

Anexo 1C. Mapa no.3, Campos de producción CYAFSA.

ANEXO 2. FOTOGRAFIAS DE TODAS LA ACTIVIDADES DE LABRANZA DE CAMPO EN (CYAFSA).



Anexo 2A.Subsolador, CYAFSA.



Anexo 2B.Cultivadora, CYAFSA.



Anexo 2C.Siembra, CYAFSA.



Anexo 2D.Agribón, CYAFSA.



Anexo 2E.Inyección al Sistema, CYAFSA.



Anexo 2F.Colmenas, CYAFSA.



Anexo 2G.Fumigación, CYAFSA



Anexo 2H.Corte de Guía, CYAFSA



Anexo 2I.Diatomita, CYAFSA



Anexo 2J.Bandejas, CYAFSA



Anexo 2K.Reparación de Calles, CYAFSA



Anexo 2M.Riego de Calles, CYAFSA



Anexo 2N.Cosecha, CYAFSA



Anexo 2Ñ.Fruta a Empacadora, CYAFSA



Anexo 2O.Distribución de Diésel, CYAFSA



Anexo 2P.Recolección de Basura, CYAFSA



Anexo 2Q.Limpieza de Baños, CYAFSA



Anexo 2R.Sacado de Guía, CYAFSA



Anexo 2S.Recolectado de Plástico, CYAFSA



Anexo 2T.Varias (Limpieza y Calibración), CYAFSA



Anexo 2U. Varias (Leña), CYAFSA



Anexo 2V.Varias (Recolectar Agribón), CYAFSA



Anexo 2W.Varias (Recolectar Paletas), CYAFSA



Anexo 2X. Varias (Recolectar Alambre), CYAFSA



Anexo 2Y. Varias (Toneles), CYAFSA



Anexo 2Z. (Emplasticadora y manguareado), CYAFSA

ANEXO 3. TABLA CON LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y DESCRIPCIONES DE LOS DISTINTOS MODELOS DE TRACTORES DE (CYAFSA).

1	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 6615
	Potencia del Motor	85,5 KW (119hp)
	Potencia TDP	76 KW (102hp)
	Motor Modelo	Powertech 6068T
	Tipo	Diesel, 4 tiempos, válvulas a la cabeza
	Cilindros	6
	Aspiración	Turboalimentado
	Inyección	Directa, con bomba rotativa tipo distribuidor con corte eléctrico
	Transmisión Tipo	PowrQuard, sincronizada
	Marchas	16 avance y 16 retroceso
	Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*119hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*119hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	1.72 galón/hora.
	Actividad leve grado de potencia	2.76 galón/hora.
2	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 7425
	Potencia del Motor	103 KW (138hp)
	Potencia TDP	123.1hp
	Motor Modelo	PowerTech
	Tipo	Diesel
	Cilindros	6
	Aspiración	Turbo cargado
	Inyección	Rotativa
	Transmisión Tipo	PowrQuard
	Marchas	16 avance y 16 retroceso
	Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*138hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*138hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	2.00 galón/hora.
	Actividad leve grado de potencia	3.20 galón/hora.
3	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 6415
	Potencia del Motor	79,5 KW (106hp)
	Potencia TDP	66 KW (88hp)
	Motor Modelo	PowerTech 4045T
	Tipo	Diesel, 4 tiempos, válvulas a la cabeza
	Cilindros	4
	Aspiración	Turboalimentado
	Inyección	Directa, con bomba rotativa tipo distribuidor con corte eléctrico
	Transmisión Tipo	PowrQuard, sincronizada
	Marchas	16 avance y 16 retroceso
	Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*106hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*106hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	1.54 galón/hora
	Actividad leve grado de potencia	2.46 galón/hora
4	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 7525
	Potencia del Motor	115.5KW (155hp)
	Potencia TDP	98.8KW (130hp)
	Aproximado consumo diésel	l/h=0.22lts*106hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*106hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	1.54 galón/hora.
	Actividad leve grado de potencia	2.46 galón/hora.
	Motor Modelo	PowerTech
	Tipo	Diesel
	Cilindros	6
	Aspiración	Turbo Cargado
	Inyección	Rotativa
	Transmisión Tipo	PowerQuad
	Marchas	16 avance y 16 retroceso
Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*155hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*155hp*0.40(alto)	
Actividad alto grado de potencia	2.25	
Actividad leve grado de potencia	3.60	
5	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 7520
	Potencia del Motor	111.9KW (150hp)
	Potencia TDP	93.2KW (125hp)
	Motor Modelo	PowerTech 6068HF475
	Tipo	Diesel
	Cilindros	6
	Aspiración	Turbo Cargado
	Inyección	Directa, con bomba rotativa tipo distribuidor con corte eléctrico
	Transmisión Tipo	PowrQuard, sincronizada
	Marchas	16 avance y 16 retroceso
	Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*150hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*150hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	2.17 galón/hora.
	Actividad leve grado de potencia	3.48 galón/hora.
6	Marca	JOHN DEERE
	Modelo	Tractor 8110
	Potencia del Motor	73KW (99hp)
	Potencia TDP	61KW (82hp)
	Motor Modelo	PowerTech 4045T
	Tipo	Diesel
	Cilindros	4
	Aspiración	Turboalimentado
	Inyección	Rotativa
	Transmisión Tipo	PowrReverser
	Marchas	9 avance / 3 Reversa
	Aproximado consumo diésel (galón/hora).	l/h=0.22lts*99hp*0.25(alto) l/h=0.22lts*99hp*0.40(alto)
	Actividad alto grado de potencia	1.43 galón/hora.
	Actividad leve grado de potencia	2.30 galón/hora.