



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

**Manejo agronómico en cultivo de cacao
(*Theobroma cacao* L.) y proceso de
certificación de fincas en la comunidad Sitio
Histórico, Matiguas, 2020**

Autor

Br. Eddy Santiago Duarte Castro

Asesores

Ing. Arnoldo Rodríguez

Ing. Jairo Barrera

Ing. Alfredo Jarquín

Managua, Nicaragua

Diciembre 2020



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

Manejo agronómico en cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) y proceso de certificación de fincas en la comunidad Sitio Histórico, Matiguas, 2020

Autor

Br. Eddy Santiago Duarte Castro

Asesores

Ing. Arnoldo Rodríguez

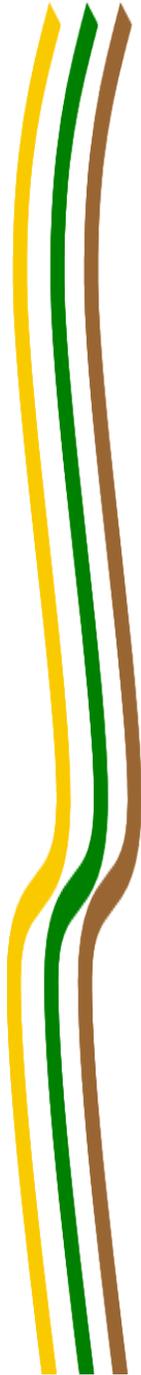
Ing. Jairo Barrera

Ing. Alfredo Jarquín

Managua, Nicaragua

Diciembre 2020

Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito final para optar al grado
de Ingeniero Agrónomo



Hoja de aprobación del Tribunal Examinador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable Tribunal Examinador designado por el Decanato de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Tribunal Examinador

Presidente (Grado académico y nombre)

Secretario (Grado académico y nombre)

Vocal (Grado académico y nombre)

Lugar y Fecha: _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios Padre por darme la sabiduría durante el transcurso de la carrera y culminar mis estudios de preparación, por guiarme y brindarme cada día fuerza y la salud para seguir adelante y poder culminar mis pasantías como objetivo de culminación de estudios.

A mi padre Javier Duarte que estuvo en cada momento apoyándome y por orientarme en lo personal y en lo profesional, también se lo dedico a mis hermanos y a mis abuelos Leopoldo Duarte y Domitila Sobalvarro por apoyarme en mi tiempo de formación profesional a mis tías Janet y Yamileth Duarte por cuidarme durante todo este período.

Br. Eddy Santiago Duarte Castro

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por darme la fuerza y salud necesaria para seguir y culminar mi carrera en estos cinco largos años de esfuerzo y trabajo.

A mi padre Javier Duarte por apoyarme incondicionalmente en cada uno de los momentos más difíciles de la carrera, a mis hermanos que tuvieron la confianza en mí a mis abuelos Leopoldo y Domitila, a todos los que tuvieron la confianza en mi persona.

A mi asesor Arnoldo Rodríguez por dedicar tiempo a la revisión de este documento de pasantía A la cooperativa Flor de Pancasan, 8 de marzo R.L. por brindarme la oportunidad de realizar mi pasantía con ellos y formarme profesionalmente como ingeniero agrónomo.

A mi compañera Emma Amador por estar al tanto y brindándome su ayuda en la redacción y elaboración de este documento de graduación.

A mis amigos de la universidad y compañeros de clase, en especial a Arelis Valle que estuvo cada momento apoyándome incondicionalmente.

Br. Eddy Santiago Duarte Castro

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA	I
	AGRADECIMIENTO	ii
	ÍNDICE DE CUADROS	iii
	ÍNDICE DE FIGURAS	iv
	ÍNDICE DE ANEXOS	V
	RESUMEN EJECUTIVO	vi
	EXECUTIVE ABSTRAC	vii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	3
	2.1. Objetivo general	3
	2.2. Objetivos específicos	3
III	CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	4
	3.1. Antecedentes de la Cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L	4
	3.2. Ubicación de la empresa	4
IV	FUNCIONES EN EL ÁREA DE TRABAJO	6
V	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	7
	5.1. Actividades de trabajo llevadas a cabo en la cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L.	7
VI	RESULTADOS OBTENIDOS	8
	6.1. Actividades de manejo agronómico en el cultivo de cacao recomendada a los Agricultores	8
	6.1.1. Preparación de suelo y siembra	8
	6.1.2. Manejo de malezas	8
	6.1.3. Fertilización	9
	6.2. Manejo integrado del cultivo	10
	6.2.1. Mazorca negra (Phytophthora palmivora)	10
	6.2.2. Manejo cultural	11
	6.2.3. Moniliasis (Moniliophthera roleri)	11

6.2.4. manejo cultural	11
6.2.5. Cómo identificar las enfermedades más comunes del cultivo de cacao	12
6.2.6. Mal de machete (Ceratocystis cacaofunesta)	12
6.2.7. Manejo cultural	12
6.3. Manejo fitosanitario	13
6.3.1. Poda en plantaciones en desarrollo (poda de formación)	13
6.3.2. poda en plantaciones productivas (poda de mantenimiento)	14
6.3.3. poda de renovación	14
6.3.4. Recomendaciones para realizar una buena poda	15
6.3.5. Implementación de desarrollo de ramas nuevas en plantaciones con un mal manejo de podas	16
6.3.6. Estimación de rendimiento en cacao productivo para ciclo 2020-2021	17
6.3.7. Calculo de la cosecha a futuro	17
6.4. Seguimiento a productores de cacao orgánico	18
6.4.1. El período de transición	18
6.5. Capacitación sobre llenado de los registros para los productores de cacao	19
6.6. Capacitación sobre el proceso de certificación de fincas con los sellos UTZ y Rainforest Alliance en cacao	20
6.7. Acompañamiento al proceso de inspecciones internas para la certificación UTZ y Rain Forest Alliance	21
6.7.1. Proceso de Inspecciones internas para la certificación UTZ y Rain Forest Alliance	21
6.7.2. Inconformidades encontradas	22
6.7.3. Resultados obtenidos del proceso de certificación	23
6.7.4. Proceso de auditorías para validación de las inspecciones internas realizadas por la empresa MAYACERT	23
6.7.5. Asistencia técnica dirigida	24
6.8. Actividades extra plan	24

	6.8.1. Acompañamiento en la toma de datos para la elaboración de protocolo de fermentación en cacao	24
	6.8.2. Acopio de cacao en baba	27
	6.8.3. Entrega de paquetes para la prevención del covid-19	28
VII	CONCLUSIONES	29
VIII	LECCIONES APRENDIDAS	30
IX	RECOMENDACIONES	31
X	LITERATURA CITADA	32
XI	ANEXOS	33

ÍNDICE DE CUADROS

SECCIÓN		PÁGINA
1	Actividades llevadas a cabo en la cooperativa flor de Pancasan 8 de marzo R.L.	7
2	Sintomatología de las enfermedades más comunes en cacao (Mora & Cerda, 2011)	12
3	Lista de inconformidades encontradas en el periodo de inspecciones durante el proceso de certificación	22
4	Diferencias entre un grano de cacao bien fermentado y uno mal fermentado al momento de realizar cortes y pruebas para verificar el estado de fermentación de los granos.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Vivero de plantas de cacao reproducidas mediante semilla en etapa de desarrollo.	9
2	Plantaciones de cacao propagadas por semilla (A) e injerto (B) en etapa de desarrollo.	10
3	Diferencia entre un f. Diferencia entre un fruto sano (A), un fruto con Monilia (B) y un fruto con Mazorca Negra (C)	12
4	Comparación de una planta de cacao podada en etapa de desarrollo con tres años de edad (A) planta sin poda, (B) planta con poda de formación	14
5	Podas de renovación en árboles de cacao con más de 20 años de edad, realizada por grupo de productores.	15
6	Equipos utilizados al momento que se llevaron a cabo las podas en las plantaciones de cacao. sierra grande (A), cola de zorro (B), machete mediano (C), brocha para aplicar pomada curativa (D), desjarretadora (E).	15
7	Nuevas ramas desarrolladas en plantaciones de cacao con más de 12 años de edad.	17
8	Cuaderno de registro de los productores facilitados por la cooperativa Flor de Pancasan.	19
9	Proceso de capacitación sobre el llenado de registro de finca a productores en sus comunidades.	20
10	Capacitación sobre el proceso de inspecciones recibidas a través de la web vía ZOOM.	20
11	Toma de temperatura en cajillas para la elaboración de protocolos de fermentación.	25
12	Cortes en almendras al día cuatro para determinar proceso de fermentación.	27
13	Proceso de acopio de cacao en baba en las diferentes comunidades que la cooperativa trabaja	28

14	Entrega Paquete de prevención para el covid-19 entregado a las personas certificadas por UTZ.	28
----	---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

SECCIÓN		PÁGINA
1.	Formato para toma de datos en campo y realización de estimado de cosecha en el cultivo de cacao	33
2.	Portada de registros para la certificación de fincas, sección #1 portada del registro de la Finca.	34
3.	Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #2 mapa de la finca	35
4.	Estructura de registros de fincas certificadas, Sección #3 datos del cultivo	36
5.	Estructura de registros de fincas certificadas. Sección #5 Manejo agronómico del cultivo de cacao	37
6.	Estructura de registro de fincas certificadas. Sección # 6 Cronograma de Actividades del Cultivo de Cacao en Producción	38
7.	Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #7 Registro de aplicación de Insumos	39
8.	Estructura registro de fincas certificadas. Sección #8 planilla de actividades llevadas a cabo en la parcela	40
9.	Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #9 Pérdidas o Ganancias del Ciclo de Producción	41
10.	Datos tomados durante el proceso de fermentación de la semilla de cacao	42

RESUMEN EJECUTIVO

La baja producción del cultivo de cacao en Nicaragua está relacionada con gran diversidad de factores, destacando la calidad genética, envejecimiento de las plantaciones, baja tecnología de producción que se refleja en la poca cantidad de productores que tienen acceso a conocimientos sobre el uso de fertilización, manejo efectivo de la poda y renovación de sus cultivos, así como el deficiente control de plagas y enfermedades entre otros factores. El objetivo de este trabajo tiene como fin documentar sobre el manejo agronómico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L) y el proceso de certificación de fincas, llevado a cabo en Sitio Histórico, Matiguás, elaborado en el periodo de marzo a agosto del año 2020. El trabajo del pasante estuvo enfocado en el apoyo de brindar asistencia técnica en el cultivo del cacao, elaboración de escuelas de campo sobre en el manejo de podas de mantenimiento en plantaciones productivas y de formación en plantas en etapa de desarrollo en las plantaciones de cacao, seguimiento a productores de cacao orgánico, participación en la toma de datos para elaborar protocolos de fermentación en cacao para la obtención de flavonoides y su uso en la industria farmacéutica, realización de inspecciones internas para programas de certificación UTZ y Rainforest que se desarrollaron dentro de la institución, actividades que están enfocadas en sondear cada año el estado actual de las condiciones productivas de cada parcela de cacao, también velar por el bienestar de los productores, educación en menores de edad, uso adecuado de productos químicos y el cuidado y protección del medio ambiente. La elaboración de esta pasantía brindo como resultado la integración del pasante en un área de trabajo en constante relación con el productor permitiéndome conocer cuáles son los puntos más importantes que se presentan en un área de trabajo profesional.

Palabras claves: certificación, protocolos, fermentación, manejo y podas.

EXECUTIVE ABSTRACT

Low production of cacao bean in Nicaragua is related to a big diversity of factors, taking in account the genetic quality, becoming old of plantation, low technology of production is reflected in the little quantity of producers who have Access to the information about usage fertilization, effective handling of pruning and renovation of their crops, as well the deficient control of pests and sicknesses within others factors. The main goal of this research have, as aim is to archive about the process of certification in farms and the appropriate management of cacao growing. This research was made in Sitio Historico, Matiguás, in period from March to August in 2020. Our work as a pasant was about on give technical assistance in the cacao growing, Creation of camp-Academy in where we teach about handling of pruning, maintenance in productive plantation and of formation of plants in phase of growing in cacao plantation. to producers of organic cacao, participation in data recollection to make protocol of fermentation in cacao to extract “flavonoids” and usage in pharmaceutics industries, realization of internals inspections to programs of certification UTZ and rainforest that were developed into the institution. Activities are focused on check every year the state of the conditions in every parcel of cacao. Also, wage the wellness of the producers, education of minors, right usage of chemical products and the environmental care. This experience as a peasant give us as a result the integration to a workplace in constant connection with the producers so letting me to know what are the most important point is presented in a professional work environment.

Keywords: certification, protocol, fermentation, handling and pruning.

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es una planta originaria de América que se encontraba de manera natural en las áreas de bosques. Nuestros antepasados utilizaban el cacao para preparar bebidas, dulces y principalmente como moneda con el que se podía comprar otros productos esto hizo que aumentara la necesidad de tener más cacao y se inició el cultivo en plantaciones cuidadas por el hombre. El cultivo de cacao ya era conocido en México para los años 1520 cuando desembarcaron los españoles. (Prado y Mendoza Alonzo, 2006).

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es un árbol o arbusto semi caducifolio glabro pubescente en ejes jóvenes, de corteza oscura (generalmente, de color gris-café) con ramas cafés y finamente vellosas. Las hojas son coriáceas simples (con limbo duro y espeso), enteras, angostamente ovadas a obovado-elípticas, ligeramente asimétricas, alternas y glabras o laxamente pubescentes en ambas caras y de aproximadamente 17 a 48 cm de largo, con 7 a 10 cm de ancho. La base de las hojas es redondeada a ligeramente cordada y con un ápice largamente apiculado. El pecíolo es de aproximadamente 14 a 27 mm de largo. (Sanches *et al.* 2017, p. 14).

En la actualidad Nicaragua alcanza una producción anual de 6 000 Toneladas de cacao seco, siendo el municipio de Waslala el mayor productor; en todo el país se obtienen rendimientos de 260 kg ha⁻¹ de cacao seco por hectárea en plantaciones adultas. El cacao nicaragüense ha logrado ubicarse en algunos mercados de cacao fino, especialmente en el mercado europeo, logrando excelentes precios por su calidad. (UPANIC, 2019).

Según UPANIC (2019). Nicaragua cuenta con 1 862 711 ha de tierra adecuadas para el establecimiento de cacao, pero solo unas 5 620 ha están siendo cultivadas.

La baja productividad del cultivo de cacao en Nicaragua está relacionada con una diversidad de factores destacando, la calidad genética envejecimiento de las plantaciones, baja tecnología de producción que se refleja en la poca cantidad de productores que tienen acceso a conocimientos sobre el uso de fertilización, manejo efectivo de la poda y renovación de sus cultivos, deficiente manejo de plagas y enfermedades. (COOP. Flor de Pancasan, 2017).

La certificación se utiliza principalmente cuando el productor y el consumidor no están en contacto directo, tal como ocurre en los mercados internacionales, ya que el consumidor no tiene la posibilidad de verificar fácilmente que el producto fue producido de la manera en que el productor dice haberlo hecho, (Lutheran, World Relief, 2013).

La pasantía se realizó en la cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L en la comunidad de Sitio Histórico municipio de Matiguás del departamento de Matagalpa, como forma de culminación de estudios para la carrera de Ingeniería Agronómica, admitida por la Universidad Nacional Agraria, como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo.

El período de la elaboración de la pasantía fue de cinco meses dando inicio el día lunes 23 de marzo y culminó el 23 de agosto del 2020, durante ese tiempo se estuvo bajo la supervisión del Ingeniero Alfredo Jarquín. El trabajo estuvo enfocado en brindar asistencia técnica a productores de cacao, la toma de datos para la preparación de protocolos de fermentación y la elaboración de inspecciones internas para programas de certificación de fincas en el cultivo de cacao.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Asesorar a productores sobre el manejo agronómico en el cultivo de cacao y evidenciar el proceso de certificación de fincas en cacao (*Theobroma cacao* L.), en Sitio Histórico, Matiguás.

2.2. Objetivos específicos

- Desarrollar actividades sobre el proceso manejo de podas llevadas a cabo en las plantaciones de cacao.
- Describir el proceso de inspecciones internas en fincas certificadas por UTZ y Rainforest Alliance.
- Recopilar datos para la preparación de protocolos de fermentación de la semilla de cacao.

III. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

3.1. Antecedentes de la Cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L

La Cooperativa de Servicios Múltiples Flor de Pancasan 8 de marzo R.L, es una organización sin fines de lucro que aglutina en su mayoría a pequeños productores y productoras del sector agrícola y pecuario.

3.2. Ubicación de la empresa

La cooperativa se encuentra en la comunidad de Sitio Histórico del municipio de Mátiguas, departamento de Matagalpa, comprendida entre los 12° 57' 53.0" latitud Norte y 85° 33' 57.4" longitud Oeste, ubicada a 187 km de la capital Managua, con precipitaciones promedio anual de aproximadamente 2500 mm y una altura de 600 m.s.n.m.

Esta tiene incidencia en 18 comunidades del municipio, los principales pilares económicos están en el sector agrícola y pecuario, siendo el rubro principal el cacao, el cual incursionó en la cadena de comercialización en noviembre del año 2009, creando un centro de acopio de cacao en baba o semilla fresca donde luego se realizan actividades de secado de acuerdo a los protocolos establecidos por los compradores. Este centro de acopio se encuentra ubicado a 12 km al sur de las oficinas centrales, en la comunidad El Jobo, que forma parte del corredor seco del municipio.

A través del tiempo el rubro ha venido adquiriendo mayor relevancia y demanda por nichos de mercados que se cuentan actualmente en el país, los cuales exigen productos de calidad para poder ser comercializados, es así que en el año 2013 surge la necesidad de consolidar/organizar el gremio cacao para entrar al programa de certificación UTZ.

La certificación UTZ ofrece nuevas oportunidades tanto para la cooperativa como para el gremio de productores y productoras, oportunidades que se tradujeron en una mejora continua de condiciones laborales, cuidado al medio ambiente, producción de calidad y mejora de la calidad de vida a través de mejores precios comercializados bajo la certificación UTZ.

Se realizaron los ajustes necesarios en la organización y se iniciaron jornadas de capacitaciones a todos los productores que comercializan cacao en su momento, logrando dar inicio el primer año de certificación con 91 productores de las comunidades San José de las Mulas, Cerro Colorado, Brasilia, El Laberinto, Sitio Histórico, El Bálsamo, Las Parcelas, Apantillo, San Pedro, San Pablo, La Cuzuca, Buena Vista y El Cacao.

Misión

Somos una cooperativa agraria ubicada en la comunidad de Sitio Histórico, Pancasan Matagalpa dedicada a la comercialización de diversos rubros, ofreciendo servicios técnicos y de crédito a socios y socias trabajando para una mejor calidad de vida.

Visión

Ser una cooperativa más grande y sólida (organizativa y económicamente) en mercados estables con productos de calidad que promueve y fortalezca la vinculación socio-cooperativa, el relevo generacional, la equidad de género y la sostenibilidad en sus dimensiones socioeconómica y ambiental.

IV. FUNCIONES EN EL ÁREA DE TRABAJO

La Cooperativa Flor de Pancasan es una empresa que tiene como fin el brindar asistencia técnica, préstamos y compra de granos básicos como café, frijol y cacao a más de 300 productores así mismo cuenta con programas de certificación orgánica y con el sello de reconocimiento internacional UTZ, también cuenta con un beneficio de secado de cacao el que luego se es exportado a Europa y países centroamericanos como El Salvador y Guatemala.

Las actividades realizadas durante el periodo de la pasantía en la en la cooperativa estuvieron bajo la supervisión del Ing. Alfredo Jarquín área de certificación. Las funciones realizadas se describen a continuación:

- Realizar seguimiento a productores de cacao orgánico.
- Acompañamiento al proceso de inspecciones técnicas para la certificación UTZ y RainForest.
- Capacitación a los productores sobre el proceso de certificación UTZ.
- Impartir capacitaciones a productores y productoras sobre el llenado de registro para una finca certificada.
- Realización de proceso de certificaciones de fincas bajo el sello UTZ y Rain Forest en cacao.
 - Asistencia técnica dirigida a productores de cacao.
- Acompañamiento en la elaboración de protocolo de fermentación de cacao.
- Capacitación y escuela de campo con productores de cacao.
 - Manejo de podas en el cultivo de cacao.
 - Implementación de cambio de modelo de podas en el cultivo de cacao.

V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

Las actividades que se muestran a continuación se llevaron a cabo a partir del 23 marzo al 23 de agosto del año 2020, (Cuadro 1).

5.1. Actividades de trabajo llevadas a cabo en la cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L

Cuadro 1. Actividades llevadas a cabo en la cooperativa flor de Pancasan 8 de marzo R.L.

Nº	Actividades	Meses	Duración
1	Acopio de cacao fresco o en baba recién extraído del fruto	Abril, mayo, junio, Agosto	22 días
2	Recopilación de datos para preparación de protocolos de fermentación de cacao	Marzo, abril	8 días
3	Escuela de campo sobre manejo de podas en cacao	Abril	6 días
4	Entrega de paquetes para prevención de COVID-19	Mayo	6 días
5	Capacitación a productores sobre proceso de certificación UTZ	Mayo	6 días
6	Capacitación a productores sobre llenado de registro UTZ	Mayo	6 días
7	Capacitación a inspectores sobre proceso de inspecciones Internas UTZ	Junio	2 días
8	Proceso de inspecciones internas en fincas	Junio	17 días
9	Capacitación sobre proceso de certificación UTZ y Rainforest Alliance	Julio	1 día
10	Seguimiento a productores de cacao orgánico	Agosto	27 días

En la cooperativa Flor de Pancasan las actividades laborales daban inicio a las 7:30 am y culminaban a las 6 pm.

Para dar inicio a la jornada laboral se revisaba las actividades a ejecutar y de esta manera se realizaba la labor del día, ya fuese visitas a los productores o bien acompañamiento a los técnicos a las capacitaciones y reuniones realizada en cada comunidad o bien en las escuelas de campo, también se realizaron otras actividades extra plan que se elaboraron durante el proceso de la pasantía.

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 Actividades de manejo agronómico en el cultivo de cacao recomendada a los Agricultores

Actualmente la mayor parte de las áreas de cacao se encuentran sembrado de la forma tradicional, donde los productores tienen establecidas sus áreas a cuatro metros entre planta y cuatro metros entre surco para un total de 625 plantas por hectárea y es lo que se maneja con las plantaciones de cacao mayor de 15 años.

Plantaciones sin manejo integrado de plagas poco o nulo modelo de poda sin ningún manejo de enfermedades, exceso de sombra facilitando la propagación de enfermedades como la monilia (*Moniliophthera roreri*) y la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*).

“Por otra parte, la falta de aplicación de fertilizantes es otro factor que conlleva al desgaste de la planta y al cansancio de los suelos, obteniendo como resultado rendimientos por hectárea de bajo de los estándares permitidos” (Cooperativa Flor de Pancasan, 2019).

6.1.1. Preparación de suelo y siembra

Para el establecimiento de viveros de cacao se seleccionó el terreno, luego se procedió a recolectar tierra que estaba bajo actividad orgánica como restos de mazorcas de cacao con un año de haber sido extraída sus semillas, estiércol de ganado seco y tierra picada, se le aplicó cal o ceniza para eliminar focos de patógenos que pudieran impedir el desarrollo del embrión de las semillas luego se procedió a llenar las bolsas para la plantación de las semillas.

Se seleccionaron las semillas de las plantas que posean las mayores características productivas, entre ellas mayor cantidad de granos por mazorca 40 a 50 granos, mazorcas que su cascara tuviese un espesor de 0.5 cm o menos, luego se procedió a extraerlas del fruto y se les eliminó la cascara o mucilago para ubicarlas dentro de un saco con arena y aserrín para que se dé su debido proceso de germinación.

6.1.2. Manejo de malezas

Se recomendó realizarlo de manera manual en plantaciones productivas y en etapa de desarrollo en cada una de las fincas visitadas a inicios de la época de invierno entre los meses de mayo y junio y se recomendó un segundo control de malezas 15 días antes de empezar la cosecha principal de cacao en el mes de agosto. También se realizó la eliminación de musgos o líquenes

presente en el tallo de la planta debido a que estos estropean el desarrollo del fruto y flores también son hospederos de insectos que causan daño en el fruto y la flor del cultivo.

6.1.3. Fertilización

Esta actividad se orientó con la finalidad de que cada productor supiera cómo se llevarían a cabo las etapas de fertilización en cada estadio de la planta de cacao.

En las fincas donde había presencia de vivero se aplicó abono de la fórmula comercial N-P-K 18-46-0, que es un estimulante del desarrollo radicular, cada 20 días se recomendó utilizar 450 gramos de abono de la fórmula comercial 18-46-0 en cinco litros de agua, se aplicó cada 20 días durante 4 meses. (Figura 1).



Figura 1. Vivero de plantas de cacao reproducidas mediante semilla en etapa de desarrollo.

Para la fertilización en la planta de cacao se recomendó de dos maneras, para las plantas con un manejo agronómico orgánico se recomendó aplicar 7 kilogramos de compost, bocachi o estiércol de ganado seco por planta en etapa de producción en los meses de julio y agosto, también se recomendó aplicar otros desechos orgánicos como tallos de musáceas para conservar humedad en época de verano, el uso de biol obtenido de los biodigestores presentes en fincas, además se aplicó biofermentados a base de melaza y cal para mantener el vigor de la planta, al igual que el uso de otros productos orgánicos comerciales como lombriz humus, poliniza y gallinaza.

Para la fertilización de manera convencional en plantas en etapa de desarrollo tres meses después de que la planta se estableció en un terreno fijo se aplicó 142 gramos de abono comercial de la fórmula N-P-K 18-46-0 que ayuda a estimular el crecimiento de las raíces (Figura 2).



Figura 2. Plantaciones de cacao propagadas por semilla (A) e injerto (B) en etapa de desarrollo.

En las plantaciones en etapa de producción se recomendó aplicar 0.5 kilogramos de fertilizante completo de la fórmula N-P-K 17-4-20, se hizo la primera aplicación de 172 gramos de abono 15 días antes de que iniciara la floración principal en la planta en el mes de junio, la segunda aplicación de 142 gramos; cuando los frutos tenían una dimensión de cuatro a seis centímetros de longitud en el mes de agosto.

6.2. Manejo integrado del cultivo

Se vigilaron las plantaciones de las fincas visitadas y se explicaron técnicas más efectivas para monitorear la mayoría de plagas y enfermedades se hizo tres a cuatro veces al mes durante temporada de crecimiento de los pepinillos o mazorcas se involucró el huerto en busca de la presencia de plagas insectos y ácaros. Se hizo uso de productos biológicos para la prevención de ataque de insectos con extracto de neem.

La moniliasis (causada por el hongo *moniliophthoro roreri*) es la enfermedad que más daña en esta región, puede causar pérdidas de hasta el 80% de los frutos de cacao y ha sido la causa del abandono de muchos cacaotales en Centroamérica.

Le sigue en importancia la mazorca negra, causada por organismos del género *Phytophthora*, esta puede atacar diferentes partes de la planta de cacao, pero al igual que la moniliasis su mayor impacto se da en los frutos, órgano de interés comercial por contener las semillas con que se hace el chocolate (Mora y Cerda, 2011).

6.2.1. Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)

En el fruto la infección aparece bajo la forma de manchas pardas, oscuras aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie a través de la mazorca.

“Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca está totalmente podrida, la enfermedad puede ser combatida mediante técnicas culturales, el uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes” (Mora y Cerda, 2011).

6.2.2. Manejo cultural

Se recomendó recolectar los frutos maduros cada 8 – 15 días y los frutos infectados por la Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*) depositarlos en un lugar donde no se diseminen sus esporas, puede ser un hoyo o bien fuera del plantillo de cacao y se realizaron tratamiento con fungicida con cal y ceniza sobre los frutos recolectados para evitar la expansión de esta enfermedad.

Cooperativa Flor de Pancasan, (2019) recomienda “tratar las cáscaras dentro de la plantación con fungicidas para prevenir el aumento de la enfermedad”

6.2.3. Moniliasis (*Moniliophthera roleri*)

La enfermedad ataca solamente los frutos del cacao, sin embargo, su ataque es con frecuencia tan severo que se considera que la enfermedad constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia económica en la producción del cacao.

Cuando el hongo logra penetrar a las mazorcas en las etapas iniciales de crecimiento, es capaz de invadir el interior de esta mientras continúa su crecimiento, sin que aparezca ningún síntoma de la enfermedad. (Mora y Cerda, 2011).

6.2.4. Manejo cultural

Para reducir la incidencia de esta enfermedad se aplicaron las siguientes técnicas:

Se regulo la sombra permanente del cacaotal (30-40 %) para tener mayor penetración de luz y aire. También se levantó la altura de la sombra con relación a la planta del cacao para reducir la humedad en su ambiente, seis metros de sombra más alta que la copa del árbol de cacao.

- Se recomendó cosechar las mazorcas maduras cada dos semanas para no tener infecciones en las etapas finales de la maduración. Si la extensión de la finca lo justifica, se cosechaba semanalmente.
- En cada finca se recomendó cortar los frutos enfermos y enterrarlos en el suelo a unos 10 cm de profundidad en el mismo sitio donde se cortó para evitar arrastrarlo por todo el plantillo y evitar la dispersión de sus esporas por todo el cacaotal (Fariñas, 2018).

6.2.5. Cómo identificar las enfermedades más comunes del cultivo de cacao

Muy a menudo el productor confunde la presencia de enfermedades como la Mazorca negra y la Monilia y no pueden identificarla es por esa razón que se creó un cuadro indicando las características de cada una de ellas y como poder diferenciarla. (Cuadro 2). (Figura 3).

Cuadro 2. Sintomatología de las enfermedades más comunes en cacao (Mora & Cerda, 2011)

Moniliasis	Mazorca negra
Presencia de deformaciones llamadas gibas	Mancha de color café, empiezan a aparecer en uno de los extremos del fruto
Maduración prematura de la mazorca	En pocos días las esporas cubren el fruto
Puntos aceitosos	El micelio del hongo se forma en las esporas
Manchas irregulares de color café	La pudrición interna daña total o parcial la semilla
Micelio incipiente en mancha de color café	Micelio de hongo sobre la mancha café

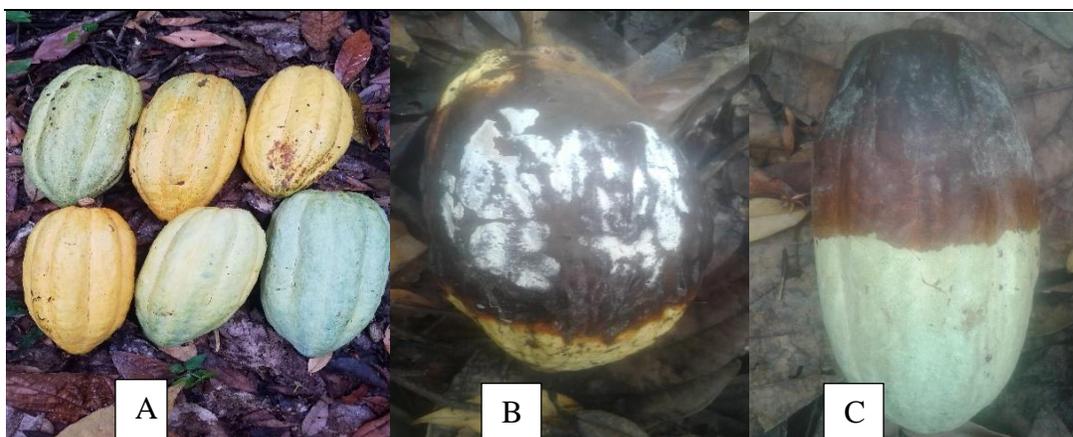


Figura 3. Diferencia entre un fruto sano (A), un fruto con Monilia (B) y un fruto con Mazorca Negra (C).

6.2.6. Mal de machete (*Ceratocystis cacaofunesta*)

Se dispersa fácilmente por medio de las herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección de fruto, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben de desinfectarse al pasar de un árbol a otro.

6.2.7. Manejo cultural

Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10%. Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza y poda

de chupones, las ramas infectadas o los árboles enteros o muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse.

Todas estas actividades se orientaron y se llevaron a cabo en cada una de las fincas de los productores asociados a la cooperativa Flor de Pancasan con el fin de mejorar las condiciones de cada una de las plantaciones de cultivo de cacao, obteniendo resultados positivos donde los productores se mostraron satisfechos por estas nuevas técnicas llevadas a cabo en sus áreas de producción.

6.3. Manejo fitosanitario

Capacitaciones sobre manejo de podas de la planta de cacao

Se realizaron seis escuelas de campo en seis comunidades diferentes, se llevó a cabo la implementación de diferentes tipos de poda en varios estados fisiológicos en las plantas de cacao, esta actividad se ejecutó bajo la presencia de los productores de estas comunidades.

Para dar inicio a esta actividad se explicó al productor en que época del año debe realizarse los diferentes tipos de podas, porque es de mucha importancia realizarlas y cuáles son los materiales adecuados para evitar la entrada de entes infecciosos en la corteza del árbol.

La poda es una práctica de manejo que consiste en eliminar chupones, ramas mal formadas, entrecruzadas y mal dirigidas, así como las partes enfermas y muertas del árbol de cacao. Esta se realiza para mantener una forma adecuada del árbol de cacao, permitir la entrada de luz y aire, controlar el crecimiento y desarrollo de ramas productivas, facilitar labores de manejo en el cultivo y disminuir la presencia de plagas y enfermedades.

Primeramente, se llevó a cabo la demostración en dos árboles, luego se crearon grupos de cinco personas y seleccionó un árbol para poner en practicar cada uno de los diferentes tipos de poda.

6.3.1. Poda en plantaciones en desarrollo (poda de formación)

Durante las capacitaciones se realizaron prácticas de podas en plantaciones en etapa de desarrollo se procedió a realizar la selección de ramas productivas y la selección de ramas que debían ser eliminadas entre ellas ramas secas, ramas que se interceptan una con la otra. Se eliminaron chupones o hijos se despunto las ramas extendidas mayor a los dos metros de altura, se le dio una forma más adaptable para su manejo y corte de frutos en años futuros (Figura 4).



Figura 4. Comparación de una planta de cacao podada en etapa de desarrollo con tres años de edad (A) planta sin poda, (B) planta con poda de formación.

6.3.2. Poda en plantaciones productivas (poda de mantenimiento)

Se realizó para conservar la forma natural del árbol manteniendo un solo eje, una sola horqueta de tres a cuatro ramas secundarias en estado sano, libre de ramas y frutos enfermos se procedió a eliminar plantas parasitas y nidos de comején, cortar las ramas que se encontraban en forma vertical buscando la luz del sol y las que están una sobre otra causando interferencia entre ellas mismas que limitan la entrada del sol y complican la recolección de frutos sanos y enfermos de cacao.

6.3.3. Poda de renovación

se realizó en plantaciones de cacao abandonadas con una edad mayor a los 20 años, plantaciones que no habían tenido manejo agronómico en varios años. Esta poda consistió en eliminar: las ramas secas, enfermas, rajadas, torcidas y plantas enfermas o débiles que estaban muy juntas, luego se aplicó una pasta protectora para evitar la entrada de entes infecciosos producto de los cortes realizados en los tallos también se hizo recolección de los frutos dañados o enfermos (Figura 5).



Figura 5. Podas de renovación en árboles de cacao con más de 20 años de edad, realizada por grupo de productores.

6.3.4. Recomendaciones para realizar una buena poda

- Podar el árbol sin debilitarlo, principalmente aquellos que reciben poca sombra y tienen pocas hojas.
- Eliminar plantas nocivas, nidos de comején y ramas enfermas.
- Cortar en forma de chaflán o con una dirección de 45 grados en el corte
- Realizar cortes a 50 mm pegado al tallo para evitar pudriciones y el desarrollo de chupones o retoños nuevos.
- Aplicar pastas protectoras en los cortes para evitar la entrada de hongos.

Luego de realizar los cortes se aplicó una pomada curativa a base de caldo bórdales para evitar la entrada de entes infecciosos en el tallo de las plantas.

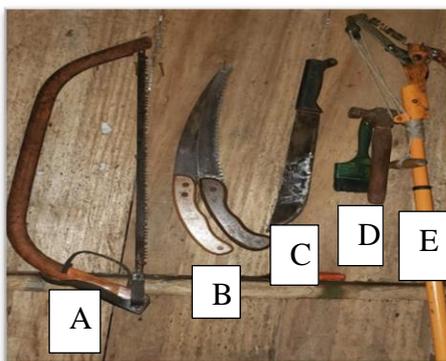


Figura 6. Equipo utilizado en la poda de las plantaciones de cacao. Sierra (A), cola de zorro (B), machete mediano (C), brocha para aplicar la pomada curativa (D), desjarretadora (E).

Los resultados obtenidos a través de las escuelas de campo sobre el manejo agronómico del cultivo de cacao y manejo de podas en las diferentes etapas fisiológicas de la planta fueron satisfactorios ya que los productores se mostraron satisfechos sobre cómo deben manejarse sus plantaciones de cacao, ellos conocieron y pusieron en práctica cada una de las técnicas de poda y así ir mejorando las condiciones de sus cultivos.

6.3.5. Implementación de desarrollo de ramas nuevas en plantaciones con un mal manejo de podas

Se implementó un nuevo modelo de poda, el cual brinda a la planta nuevas formas de producción y protección de la luz solar hacia ella misma, de modo que si la plantación se encuentra en condiciones de poca sombra ella sea capaz de auto protegerse evitando que los rayos del sol entren de forma directa al tallo del árbol evitando el requemo donde se encuentran los cojines florares.

Esta nueva forma de poda permite que las plantas de cacao desarrollen ramas en las cuatro ramas principales que forman la horqueta, bolillo o eje principal, la idea de que estas palmillas sean igual y tengan las mismas características productivas que las que normalmente se dejan en las partes de las puntas de los árboles.

El nuevo modelo de poda permite desarrollar ramas en las partes que le corresponden desarrollar por naturaleza propia, el objetivo es dejar crecer las palmillas a una distancia de 30 cm alternadas entre ellas, luego seleccionar las que tengan las características deseadas y darles un nuevo manejo de podas.

Los productores se mostraron satisfechos por la forma que la planta adopto y consideraron ellos que será más beneficiosa a la hora de recolectar los frutos y fácil de trabajar de esta manera aceptaron poner en práctica esta nueva idea promovida por los técnicos de la cooperativa Flor de Pancasan (Figura 7).



Figura 7. Nuevas ramas desarrolladas en plantaciones de cacao con más de 12 años de edad.

6.3.6. Estimación de rendimiento en cacao productivo para ciclo 2020-2021

La estimación de rendimiento se realizó mediante un proceso de seguimiento donde se visita la finca del productor, se seleccionan 5 puntos diferentes en la parcela y se toman cuatro árboles por cada punto y luego se suman los totales. Los árboles se seleccionan en poco productivos, medio productivos, altamente productivos y no productivos. (Anexo 1).

6.3.7. Calculo de la cosecha a futuro

Se aplica el índice de mazorca (IM) como factor para convertir el número de mazorcas cosechadas a volumen de grano seco. El IM es el número de mazorcas que se necesitan para obtener un kilogramo de cacao seco, es decir, 2.2 libras de cacao seco. Investigaciones del CATIE indican que el IM para la zona del norte es de 22 mazorcas.

La producción potencial de la finca se estima contando las mazorcas recolectadas en la finca y dividiendo esa cantidad por el IM.

Fórmula para determinar cosecha según los datos de registros:

$$\frac{\text{suma total de mazorcas proudcidads al año}}{\text{IM= 2.9 mazorcas en baba}} = \text{produccion en baba esperada proximo ciclo}$$

Debido al decline o etapas de descanso en las plantaciones de cacao este proceso de estimado de cosecha no se logró llevar a cabo durante el proceso de certificación UTZ realizadas por los inspectores. No se determinó la producción esperada para el ciclo 2020-2021.

6.4. Seguimiento a productores de cacao orgánico

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, para proteger el medio ambiente y la salud humana, la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas químicos. (Lutheran World Relief, 2013).

A través del proceso de visitas dirigidas y revisión de registros se seleccionaron seis comunidades por cada comunidad se seleccionó cinco productores, se tomó en cuenta datos de relevancia que ratifican si una finca puede ser candidata a someterse a un programa de certificación orgánica tomando en cuenta que son productores que han estado bajo seguimiento desde el año 2017, por tal razón solo se seleccionaron 35 productores destacando la participación de tres mujeres.

Los requisitos para integrarse al programa de certificación orgánica fueron: llenado de registro de las actividades llevadas a cabo en la parcela a partir de año 2017, manejo productivo a partir de octubre de ese año a septiembre del 2018 y así sucesivamente hasta completar tres años. El registro es el documento que ratificará y dará por completado este proceso de seguimiento (Figura 8).

6.4.1. El período de transición

La transición o conversión es el período necesario para que la finca se desintoxique y produzca de forma rentable sin aplicación de químicos. (Soto y descamps, 2011).

Todas las labores como; control de malezas se realizaban de forma manual, el control de enfermedades en este caso las más comunes monilia (*Moniliophthera rorery*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) se realizaron de forma cultural, entre ellas se pueden mencionar la recolección de frutos enfermos, regulación de los lugares con mucha presencia de sombra y la fertilización se realizaba con el mismo sustrato procedente de las fincas como en algunos casos lo son estiércol de ganado, la misma cascara del cacao luego de descomponerse y otros como la preparación de biol a base de fermentos producidos por los mismos productores.

Los resultados obtenidos del proceso de seguimiento a los productores que se sometieron al mercado orgánico fueron positivos ya que se logró integrar a nuevos productores que están trabajando de manera sostenible, amigable al medio ambiente y libre del uso de agroquímicos obteniendo cacao de calidad para obtener mejores ingresos para sus hogares.



Figura 8. Cuaderno de registro de los productores facilitados por la cooperativa Flor de Pancasan.

6.5. Capacitación sobre llenado de los registros para los productores de cacao

Se brindó capacitaciones a los productores de las comunidades de San Pedro, San Pablo, Cerro Colorado, El Corozo y Buena Vista, con el fin de orientarles cómo debía de llevarse a cabo el llenado de registros de fincas en el proceso de certificación y cuáles son los datos que debían de tomarse en cuenta a la hora de llenar sus registros (Figura 9).

Mediante las capacitaciones realizadas para el llenado de registros se explicó al productor cómo debe ubicar los datos principales por los cuales el auditor se guiará para realizar la debida inspección y proceder al llenado de la ficha, estos datos deben de ser: nombre del productor, número de cédula, comunidad, municipio, área de la finca, área del cultivo certificado en este caso sería cacao, y ciclo productivo. (Anexos 2).

Se explicó a los productores como llenar la planilla de actividades llevadas a cabo en la parcela, la compra de insumos y materiales que deben de registrarse como también las ventas de cacao por fecha y cantidad de frutos producidos. Al finalizar las capacitaciones se mencionó el cómo hacer para comprobar un balance para demostrar si el cultivo es rentable o no para ellos y sus familias.

El ejercicio sobre llenado de registros en las capacitaciones impartidas tuvo un efecto positivo sobre los productores debido a que se aclararon muchos puntos en los cuales se tenía problema y era difícil interpretar por parte de ellos.



Figura 9. Proceso de capacitación sobre el llenado de registro de finca a productores en sus comunidades.

6.6. Capacitación sobre el Proceso de certificación de fincas con los sellos UTZ y Rainforest Alliance en cacao

Se coordinó una reunión con los técnicos de certificación donde se impartió una charla sobre los procedimientos de las inspecciones internas y cuáles son las inconformidades que se pueden encontrar durante el período de inspecciones, a través de este proceso se efectuó una visita de campo donde se explicó un método o formato para el estimado de cosecha en cacao (Figura 10).

Durante el proceso de preparación de los inspectores internos de la cooperativa Flor de Pancasan se coordinó una capacitación vía web con la empresa auditora de este proceso (MAYACERT), se contó con la presencia de todos los inspectores internos y se abarcó el tema sobre proceso de la inspección interna y el llenado de las fichas en campo en donde el encargado de las inspecciones hizo muchas aclaraciones de dudas que se tenían en torno a este proceso.



Figura 10. Capacitación sobre el proceso de inspecciones recibidas a través de la web vía ZOOM.

6.7. Acompañamiento al proceso de inspecciones internas para la certificación UTZ y Rain forest Alliance

UTZ y Rainforest son sellos de comercialización y producción que exigen los mercados internacionales al momento de realizar compras y exportación de algunos productos como granos básicos para el consumo humano.

Para el proceso de certificación las fincas de cada uno de los productores se sometieron a un período de verificación por parte de la empresa auditora, el productor debía cumplir con ciertos requisitos entre ellos se pueden hacer mención de: buenas prácticas agrícolas, protección del medio ambiente, así como la no explotación laboral o infantil y educación en menores de edad.

6.7.1 Proceso de inspección interna en finca Con UTZ y Rainforest Alliance

Para dar inicio a este proceso se reunió a los seis inspectores de la cooperativa Flor de Pancasan, se ubicó a dos inspectores internos por cada comunidad dando inicio el día 12 de julio en las comunidades de San Pedro, San Pablo, El Cacao, El corozo y Apantillo, se continuo la semana siguiente en las comunidades de Cerro Colorado, El Bálsamo y Brasilia, en la tercera semana se concluyó este proceso en las comunidades de San José de la Mula, Sabalar, El Laberinto, Buena Vista y Sitio Histórico.

Para dar inicio a la inspección interna el productor mostro documentos como registros de ventas de cacao y recibos de cacao comercializado o no con la cooperativa, registro de actividades llevadas a cabo en la parcela, esto dio relevancia de que se está trabajando como el código de conducta lo exige, luego de esto se procedió a visitar la parcela y verificar si lo planteado en el registro concuerda con lo que se lleva a cabo en esta.

A través del proceso de la inspección interna se visitó el área donde se encontraba establecido el cultivo de cacao a certificar ahí mismo se verifico la presencia de fuentes de agua existentes en la finca y se notificó si están siendo protegidos o no las quebradas, riachuelos y ojos de aguas presente dentro de la parcela de cacao.

Después se recurrió a la casa de habitación de los productores y se revisó el estado de la bodega, se verifico la presencia de agroquímicos, en este caso de existir un agroquímico el productor notifico para que utiliza estos productos y en qué cultivos, se revisó la presencia de fosas para la separación de desechos orgánicos e inorgánicos, durante este proceso se llenó la ficha de inspecciones a través de la técnica de la entrevista.

Al finalizar el proceso de llenado de la ficha se firmó con fecha y mes el día de la visita, luego de esto se procedió a dejar una serie de recomendaciones para cumplirse en el transcurso de un mes. Todo este proceso se llevó a cabo en cada una de las fincas visitadas.

Al finalizar las inspecciones se realizó un informe de todo lo acontecido durante el proceso de inspecciones internas, se abordaron temas de relevancia encontradas en el proceso de inspecciones en que se debe mejorar el proceso de certificación proponiendo una serie de recomendaciones que se debaten mediante una evaluación por parte del sistema de control interno (SIC) de la cooperativa, es aquí mismo donde se llevó a cabo la planificación para las visitas dirigidas.

6.7.2 Inconformidades encontradas

Durante el proceso de inspecciones internas y certificación de fincas se encontraron algunas inconformidades, estas se tomaron mediante las recomendaciones que los inspectores mencionaron a la hora de culminación de sus inspecciones.

El comité de certificación en conjunto con la parte administrativa de la Cooperativa valoro las problemáticas encontradas durante el proceso de inspecciones internas y decidió implementar las siguientes medidas para darle una respuesta a estas inconformidades. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Lista de inconformidades encontradas en el periodo de inspecciones durante el proceso de certificación.

N.º	Inconformidades	Medida Correctiva
1	-Registros Desactualizados	Para corregir estas inconformidades se realizó una segunda ronda de capacitaciones en los temas que los productores tenían problemas. Llenado de registros de producción, elaboración del mapa actual de la finca y manejo de plantaciones, podas del cacao. Esta ronda de capacitaciones se realizó en el mes de julio y agosto del año 2020, actividad que están a cargo del equipo técnico de la Cooperativa.
2	-Desorden en bodega	
3	-Fosas de orgánicos e inorgánicos.	
4	-Plantaciones con poco Manejo	

6.7.3. Resultados obtenidos del proceso de certificación

- 276 productores y productoras participaron en el proceso de certificación UTZ.
- Nuevos productores y productoras certificados incrementan a 51.22 hectáreas nuevas en relación al ciclo anterior.
- Ampliación de comunidades atendidas en el proceso de certificación, comunidades del Cacao y La Gloria ubicadas en el Corozo
- 26 nuevos productores y productoras realizando prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente producto del proceso de certificación.
- 34 productores se retiran del programa de certificación por renuncia voluntaria y suspensión por parte de la cooperativa por no comercializar cacao por seis meses.
- 36 participantes son mujeres lo que significa que año a año se está incluyendo la participación de la mujer y la integración en las actividades diarias de trabajo.

6.7.4. Proceso de auditorías para validación de las inspecciones internas realizadas por la empresa MAYACERT

Se realizaron las auditorias en tiempo y forma, proceso por el cual se tomó en cuenta la raíz cuadrada de los productores que se sometieron al proceso de certificación con la empresa MAYACERT.

MAYACERT “es una entidad autónoma con personería jurídica propia y con reconocimiento a nivel nacional e internacional como entidad competente y confiable para llevar a cabo un sistema de certificación orgánica” (MAYACERT, 2018).

Durante el proceso de las auditorias la empresa certificadora MAYACERT selecciono la raíz cuadrada del total de los productores sometidos al proceso de certificación de los 276 productores se seleccionó a 16 productores propuestos para el proceso de certificación UTZ y RainForest Alliance, el número de productores seleccionados por la empresa certificadora es la representación total de todo el grupo.

Los puntos tomados en cuenta fueron: registros en orden, bodega bien ordenada, manejo agronómico del cultivo, protección de las fuentes de agua y la no presencia de agroquímicos utilizados en la parcela de esta manera todos los productores auditados cumplieron con sus requisitos bajo el código de conducta por lo tanto los resultados que se obtuvieron fueron

satisfactorios para los productores y la cooperativa ya que se sometieron nuevos productores al proceso de certificación y los ya certificados seguirán dentro del programa.

6.7.5. Asistencia técnica dirigida

Como resultado de las inspecciones internas y las auditorias se realizaron las visitas dirigidas a los productores que presentaron un resultado de aceptación menor a un 90% de lo que el código de conducta tolera.

La asistencia técnica dirigida se realizó a aquellos productores que se les encontró más de alguna inconformidad en su finca, el período para estas visitas se dio un mes luego de que se realizó la inspección interna. se realizó la visita y si el productor no había cumplido con la serie de recomendaciones que indicó el inspector durante las inspecciones internas se recurrió a un llamado de atención por escrito el período para cumplir con estas recomendaciones es de un mes y si el productor no cumplió se fue sancionado por la cooperativa y su producto no será acopiado y se recurriría a expulsar del sistema de certificación por un año.

6.8. Actividades extra plan

6.8.1. Acompañamiento en la toma de datos para la elaboración de protocolo de fermentación en cacao

La toma de datos para la elaboración del protocolo de fermentación se llevó a cabo en la comunidad del Jobo, Matiguás, en conjunto con el ingeniero Oscar Rodríguez y el ingeniero Jairo Barrera, el período de elaboración se contempló en las fechas del 30 de marzo al 08 de abril del año 2020 donde se establecieron seis ensayos una por cada comunidad, por cada ensayo se tomó una muestra por día.

Entre los datos tomados se pueden mencionar: pH de la masa, pH de los cotiledones, peso de 5 granos temperatura de la masa y temperatura del ambiente, este proceso se realizó por seis días. (anexos).

Proceso de Fermentación

Es un proceso físico químico mediante el cual las almendras de cacao desarrollan los precursores de aroma y sabor a chocolate. Para ello se precisa de lugares acondicionados y bien ventilados. Cuando las almendras no fermentan este proceso se realiza mal o en forma deficiente, se produce el llamado cacao corriente o cacao rojo.

Durante la fermentación la masa de cacao naturalmente se calienta, este calor es necesario para una buena fermentación que se logra usando cajillas de madera bien selladas. (Dubon, 2016).

Según (Cooperativa Flor de Pancasan, 2017). “el primer volteo o remoción de la masa de cacao dentro de la misma cajilla, se deberá hacer a las 24 horas después de iniciado el proceso de fermentación. Así mismo los volteos sucesivos se hacen también cada 24 horas todo este proceso se deberá realizar por seis días hasta que se complete el periodo de fermentación”

Se tomaron dos veces los datos por día a las 10 de la mañana y a las 2 de la tarde se tomó datos como temperatura de la masa, temperatura del ambiente, temperatura de los cotiledones, pH de la masa y pH de las almendras se debe medir frecuentemente la temperatura del cacao dentro de las cajillas utilizando un termómetro, que se colocará en el centro de la masa (Figura 11).



Figura 11. Toma de temperatura en cajillas para la elaboración de protocolos de fermentación.

Toma del pH de la masa y pH de los cotiledones

Para la toma del pH de la masa se introdujo el tomador de pH en cinco áreas diferentes de la cajilla al centro en los bordes de esta misma manera se extrajo cinco granos por cada muestra y luego se procedió a separarlos de la cascara de cada almendra se pesaron en una pesa gramera y luego se macero las almendras para al final tomar el pH de cada muestra este proceso se llevó a cabo en cada uno de los protocolos establecidos.

El pH que la masa y los cotiledones debe alcanzar se concentra entre 2.5 y 3° de acidez para que sus granos no perciban un sabor amargo y se logre obtener un sabor astringente y agradable para su consumo.

Toma de la temperatura de la masa

Para este proceso se hizo uso de un termómetro, se ubicó en cinco partes diferentes en cada ensayo tomado se realizó en mismo procesamiento.

A partir del cuarto día al momento de hacer el volteo se realizaron pruebas de corte para verificar el grado de fermentación logrado. se tomaron cinco sub muestras de varios puntos de la masa de cacao, se mezclaron y se obtiene finalmente una muestra de 5 granos. Cada grano se corta y macero en un mortero para determinar el pH de los cotiledones y compararlos con el pH de la masa y se observan las características internas para determinar el grado de fermentación.

La temperatura óptima para obtener granos de calidad debe de alcanzar 48° centígrados a los 5 días luego de haber empezado el proceso de la fermentación del grano (Anexos 10).

En el cuadro 4 se puede leer la diferencia entre un grano bien fermentado y un grano con baja fermentación

Cuadro 4. Diferencias entre un grano de cacao bien fermentado y uno mal fermentado al momento de realizar cortes y pruebas para verificar el estado de fermentación de los granos.

Grano bien fermentado

1. Color externo café rojizo, semejando color canela.
2. Forma hinchada, redondeada.
3. La cascarilla se separa fácilmente.
4. La consistencia de la almendra es quebradiza y se despedaza al presionarla con los dedos.
5. Su estructura es arrañonada, muy agrietada.
6. Olor pronunciado de atractivo aroma a chocolate
7. Sabor moderadamente amargo.

Grano mal fermentado

1. Color externo amarillo o blanquecino, como lavado.
2. Forma aplanada, contraída
3. La cascarilla es difícil de separar.
4. La almendra no es quebradiza y se necesita navaja para partirla.
5. Su estructura es lisa, como compacta.
6. Casi sin aroma, un poco desagradable.
7. Sabor muy amargo y a veces astringente.

Las pruebas de corte son una herramienta útil. Pero no son un indicador preciso de cómo debe ser un cacao bueno o uno malo (figura 12).



Figura 12. Cortes en almendras al día cuatro para determinar proceso de fermentación. Al terminar la fermentación, se debe comenzar el secado; para no correr el riesgo de perderlo por desarrollo de moho y aromas desagradables.

Secado

Al inicio, el secado fue lento o suave para que se liberara el ácido acético (vinagre) y agua dentro del grano, esto se logró mediante el beneficio de secado con el que el acopio cuenta, se removió el cacao aproximadamente cada 45 minutos usando unas paletas de madera para evitar dañar o partir los granos, al segundo día se removieron las almendras cada 3 horas, al tercer día se removió cada 6 horas y del cuarto día en adelante se removió cada 2 horas, hasta el cuarto día se hizo la remoción cada 50 minutos, a partir del quinto día hizo la remoción cada hora.

Una vez finalizado la fase de pre-secado el cacao paso a la fase de secado aquí fue depositado en cajillas en el túnel de secado, este proceso llevo 12 días, finalmente el cacao se almaceno en la bodega para su envío hacia la bodega de Ritter Sport en Matagalpa.

La recopilación de datos para elaborar protocolos de fermentación de la semilla de cacao mostro resultados positivos, pero no los esperados por la cooperativa Flor de Pancasan, pero se pudo demostrar la obtención de nuevos protocolos con cacao de calidad reflejado en nuevas oportunidades de ventas.

6.8.2. Acopio de cacao en baba

En este proceso se recolecto el cacao por cada comunidad, la recolección se realizó casa a casa luego se pesó el cacao en baba, se almaceno en bolsas de plástico y en saco luego se transportó al centro de acopio para darle su debido proceso de fermentación, el acopio de cacao se realizaba cada 15 días, dando inicio en las comunidades de San Pedro, San Pablo y Apantillo; el día miércoles con las comunidades de San José de la Mula, Brasilia, Cerro Colorado y el laberinto,

el día jueves las comunidades de Sabalar, Sitio Histórico, El Bálsamo y Pancasan y el día viernes se culminaba con las comunidades de El Cacao, el Corozo y buena vista.



Figura 13. Proceso de acopio de cacao en baba en las diferentes comunidades.

6.8.3. Entrega de paquetes para la prevención del covid-19

Se entregó más de 250 paquetes para la prevención del covid-19, estos paquetes contaban con 6 tapabocas elaborados de tela, 3 jabones antibacterial, un catálogo de cómo evitar el contagio por covid y cómo prevenirlo, en otra sección se hizo entrega de un alcohol clínico de 1.75 litros a cada productor certificados por UTZ.



Figura 14. Entrega Paquete de prevención para el covid-19 entregado a las personas certificadas por UTZ.

VII. CONCLUSIONES

- Las capacitaciones y escuelas de campos sobre el manejo agronómico del cultivo de cacao y el manejo de podas en el cultivo tuvieron un efecto positivo ya que los productores lograron masificar sus conocimientos poniendo en práctica todas las técnicas recibidas en cada una de la finca de los productores que participaron.
- Mediante el proceso de certificación de fincas se obtuvieron resultados satisfactorios debido a que se logró la integración de más productores y la participación de mujeres productoras y se maximizó la cantidad de fincas certificadas de cacao en comparación con años anteriores.
- Los resultados obtenidos mediante el proceso recopilación de datos para la elaboración de protocolos de fermentación no fueron satisfactorios por lo tanto se recomienda evitar altas temperaturas de secado y tiempos prolongados, ya que se pierde la calidad del grano, así como componentes de alto valor comercial que se degradan fácilmente y así mismo la calidad del producto.

VIII. LECCIONES APRENDIDAS

Durante el periodo de la pasantía logre aplicar conocimientos académicos adquiridos durante el transcurso del período de preparación recibido como parte de la formación profesional. En base a esto me permitió adquirir experiencias laborales en condiciones reales, en un entorno profesional brinde asistencia técnica y forme parte del sistema interno de control (SIC) para la certificación de los grupos de productores de cacao para RAINFOREST Alliance y UTZ certified, también en la toma de datos y preparación de protocolos para la fermentación de cacao, lo que sin lugar a dudas viene a fortalecer las capacidades y habilidades técnicas propias del perfil profesional de mi carrera. A continuación, se mencionan las principales lecciones aprendidas durante la realización de la pasantía en la Cooperativa Flor de Pancasan 8 de marzo R.L.

1. Como pasante brindé apoyo en cada una de las áreas recomendadas, cumpliendo con cada una de las normativas establecidas en el plan de trabajo.
2. A través de la recopilación de datos para la elaboración de protocolos de fermentación Aprendí que es necesario establecer estos estudios para saber cuáles son las características que se busca obtener y así tener semillas de mejor calidad y también con qué tipo de subproductos se va a trabajar el tapado de los granos de cacao debido a que estos juegan un papel importante en su proceso.
3. El Proceso de certificación de fincas es de vital importancia para mantener un mercado estable y asegurar un producto de calidad, libre del uso de productos químicos para el consumidor y asegurar un mejor precio de compra para el productor. Asumí con mucha responsabilidad y dominio técnico las diversas tareas designadas ya que era una oportunidad para consolidar los conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas en la formación profesional.

IX. RECOMENDACIONES

- Seguimiento a las plantaciones de cacao, buscando variedades resistentes con mayores rasgos de productividad en el sector cacaotero.
- Implementar ensayos de manejos adecuados en diferentes comunidades y con socios preocupados para el cultivo de cacao en esta zona.
- Capacitar al personal de inspecciones internas con un vínculo más reaccionado al manejo agronómico del cultivo de cacao.
- Brindar la oportunidad a más estudiantes para llevar a cabo actividades de prácticas profesionales en esta empresa.

X. LITERATURA CITADA

- Cooperativa Flor de pancasan, (2019). *Tecnicas de manejo cultural en cultivo de cacao*. Matiguas, Matagalpa; Nicaragua.
- Cooperativa Flor de Pancasan, (2017). *Manual de Buenas Practicas de Manufactura (BPM)*. Matiguas, Matagalpa, Nicaragua.
- Dubon, A. (2016). *Protocolo para el Beneficiado y calidad del cacao* . La Lima, Cortes, Honduras : Fundacion Hondureña de Investigacion agricola (FHIA).
- Fariñas, M. A. (Abril 2018). *Manejo integral de enfermedades del cacao con enfasis en moniliasis y masorca negra* . Matagalpa .
- Mora, W. P., y Cerda, R. (2011). Enfermedades del cacao en Centro america . *CATIE*, 5-9.
- Prado, M. N., & Mendoza Alonzo , I. (2006). *Guia Tecnica para Promotores, Cultivo del Cacao en sistemas agroforestales*. Rio San Juan, Nicaragua : Lutherhan World Relief (LWR).
- Gonzales, K. A., Olivera, J., Ruiz, V., Montoya, S., y Ezpinoza, C. (2015). *Certificación de Fincas en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) e Implementación de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP)*. Managua, Nicaragua.
- MAYACERT. S.A. (Ed). Abril, (2018). Norma de Produccion Ecológica. Versión 6. Recuperado el día 15 de septiembre del 2020, de <https://www.mayacert.com/>
- Sanches, M. A, A; Leon Gonzales, D; Maroto Arce, Steven; Delgado Lopez, T; Montoya Rodriguez, P. (2017). *Manual Tecnico del cultivo de Cacao; Practicas latinoamericanas*. San Jose, Costa Rica: instituto Interamericano de Coope racion Para la Agricultura (IICA).
- Soto, G., & descamps, p. (2011). *Manual Para Familias productoras: certificacion Organica: paso a paos* . Turrialba; Costa Rica: Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñansa (CATIE).
- UTZ Certified. (Ed.). 2018.Protocolo de certificación UTZ. Versión 4.2 recuperado el día 08 de septiembre del 2020, de HYPERLINK "http://www.utz.org" www.utz.org
- Unión de Productores Agropecuarios de Nicaragua (UPANIC), (2019). *Cuaderno de registros de Cacao*. Managua, Nicaragua: CETREX.
- World, R. L. (2013). *Aprendiendo e innovando sobre la certificaion de cacao para acceder mejores mercados*. Managua, Nicaragua: Mercedes Campos; SIMAS.

XI. ANEXOS

1. Formato para toma de datos en campo y realización de estimado de cosecha en el cultivo de cacao.

N° de mazorcas por árbol	Kg de cacao seco según la media	N° de árboles en el área de muestra # 1	N° de árboles en el área de muestra # 2	N° de árboles en el área de muestra # 3	Promedio de la muestra	Kg Seco según la muestra
≥ 20	1				0.0	0.0
de 11 a 19	0.6				0.0	0.0
≤ 10	0.2				0.0	0.0
						0
	Kg cacao seco			0.00	Libras Cacao Seco	
	Kg cacao seco			0.00	Libras Cacao Seco	

2. Portada de registros para la certificación de fincas, sección #1 portada del registro de la Finca.

COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES FLOR DE PANCASAN 8 DE MARZO

R L.

Municipio de Matiguas, Comarca Pancasan, Empalme Sitio Histórico 100 vrs al Norte

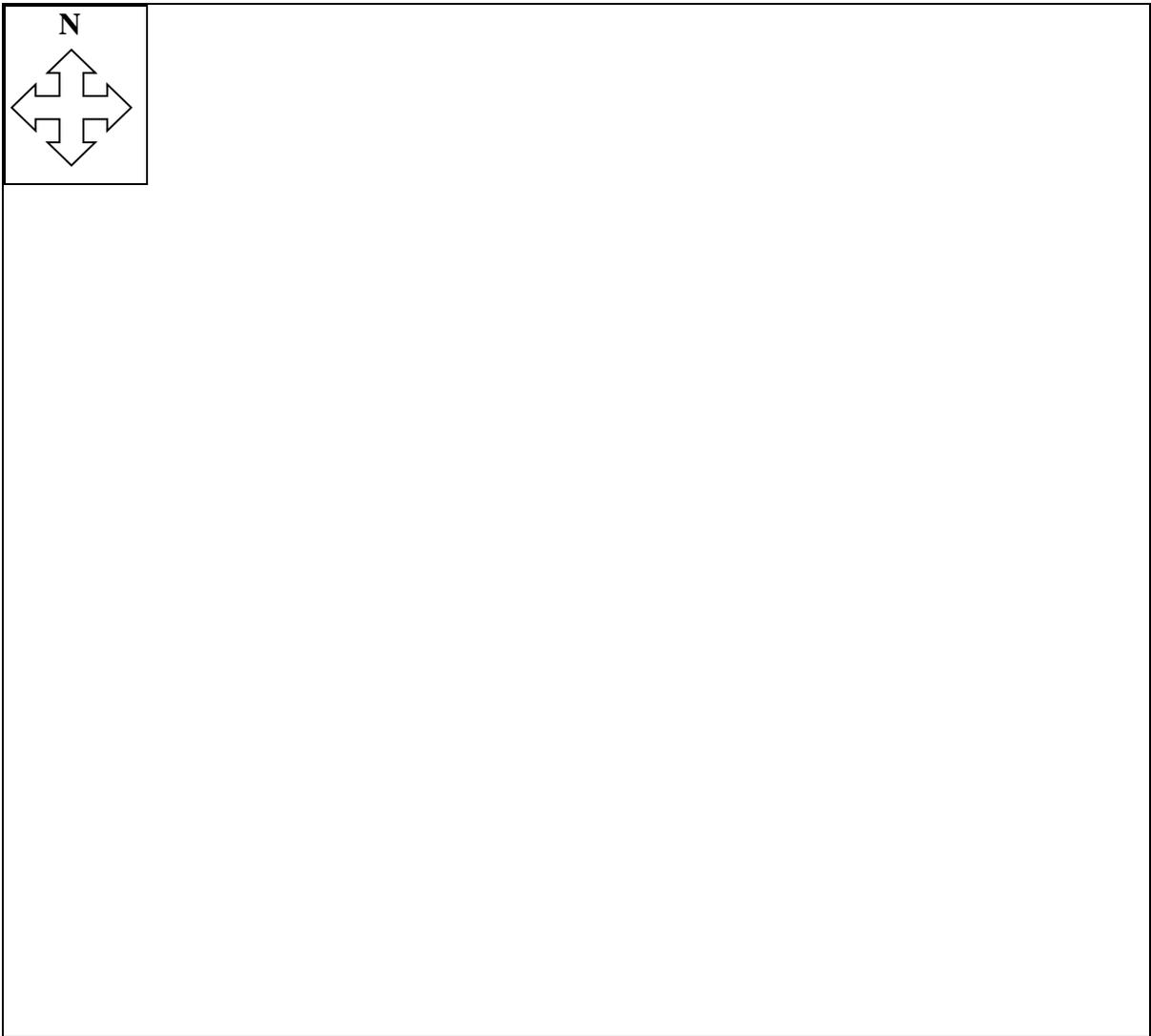
Ruc: J04100000291000



REGISTRO DE PRODUCCIÓN

Nombre del productor	<input type="text"/>	
Numero de Cedula	<input type="text"/>	
Nombre de la Finca	<input type="text"/>	
Departamento	<input type="text"/>	
Municipio	<input type="text"/>	
Comunidad	<input type="text"/>	
Área total de la Finca	<input type="text"/>	
Plantas de Cacao	<input type="text" value="Produccion"/>	<input type="text" value="Desarrollo"/>
Ciclo Productivo	<input type="text"/>	

3. Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #2 mapa de la finca.
MAPA DE LA FINCA



4. Estructura de registros de fincas certificadas, Sección #3 datos del cultivo.

1. Datos del Cultivo.

N°	Nombre de la Parcela	Plantas por Parcela
1		
2		
3		
4		

1. Crianza de Animales.

N°	Descripción	Numero	Descripción de la Alimentación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
Total			

Semilla utilizada para Semilleros.

N°	Variedad de Semilla	Cantidad	Procedencia
1			
2			
3			
Total			

5. Estructura de registros de fincas certificadas. Sección #5 Manejo agronómico del cultivo de cacao.

7. Plagas y Enfermedades.

Nº	Descripción	Control / Manejo
1		
2		
3		
4		
5		

8. Malezas

Nº	Descripción	Control / Manejo
1		
2		
3		
4		

6. Estructura de registro de fincas certificadas. Sección # 6 Cronograma de Actividades del Cultivo de Cacao en Producción.

N°	Actividad	Producto - Propuesta Sugerida	Meses											
			Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1	Fertilización Foliar	Biofermentado Enriquecido + Purín	X		X		X		X		X		X	
2	Aplicación de Fungicidas	Enlazador X2 - Caldo Sulfocalcico	X		X		X		X		X		X	
3	Manejo de Xileborus	Eliminación de Plantas Afectadas	X		X								X	
4	Fertimejoradores de Suelo	Triple Cal, Fosfomagnical								X				
5	Fertilización Edáfica	Bocachi, FERTICACAO, Lombrihumus				X					X			X
6	Control de Malezas	Chapia y Glifosato				X				X				X
7	Casea para Fertilización					X				X				X
8	Podas de Formación		X			X			X			X		
9	Podas de Mantenimiento		X			X			X			X		
10	Deschupona		X			X			X			X		
11	Injertación de Plantas Improductivas										X			X
13	Regulación de Sombra										X			
14	Eliminación de Frutos Enfermos	Aplicación de Ceniza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Actualización Registros de Producción		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	Cosecha		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #7 Registro de Aplicación de Insumos.

Nº	Actividad	Nombre del producto	Cantidad Aplicada	Dosis	Fecha	Manejo de Sobrantes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Registro de Cosecha Cacao

Nº	Fecha	Cantidad Mazorcas	Lb de cacao	Ingresos por Venta
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
Totales				

8. Estructura registro de fincas certificadas. Sección #8 planilla de actividades llevadas a cabo en la parcela.

Registro de Actividades / Planilla de Pago/ inicio y culminación del ciclo de producción

Inicio del ciclo productivo Mes de Octubre

N°	Nombres y Apellidos	Sexo				Actividad	Hora de Entrada	Hora de Salida	Días Laborados	C / U	Costo Total	Fecha de Pago	Firma
		H	Edad	M	Edad								
1													
2													
3													
4													
5													
Total													

Fin del ciclo productivo Mes de septiembre

N°	Nombres y Apellidos	Sexo				Actividad	Hora de Entrada	Hora de Salida	Días Laborados	C / U	Costo Total	Fecha de Pago	Firma
		H	Edad	M	Edad								
1													
2													
3													
4													
Total													

9. Estructura de registro de fincas certificadas. Sección #9 Pérdidas o Ganancias del Ciclo de Producción.

Ingresos por mes

#	Mes	Cantidad C\$
1	Octubre	
2	Noviembre	
3	Diciembre	
4	Enero	
5	Febrero	
6	Marzo	
7	Abril	
8	Mayo	
9	Junio	
10	Julio	
11	Agosto	
12	Septiembre	
Total		

Egresos por mes

#	Mes	Cantidad C\$
1	Octubre	
2	Noviembre	
3	Diciembre	
4	Enero	
5	Febrero	
6	Marzo	
7	Abril	
8	Mayo	
9	Junio	
10	Julio	
11	Agosto	
12	Septiembre	
Total		

Resultado del Ciclo de Produccion

Descripción	Cantidad C\$
Ingresos por Venta	
Gastos del Ciclo	
Perdida / Ganancia Anual	

10. Datos tomados durante el proceso de fermentación de la semilla de cacao.

protocolo SJM #1

Horas	Día	pH de la masa	pH de las almendras	Temperatura masa(°)	Temperatura ambiente(°)	Peso de 5 almendras (gr)	Peso de la masa (lb)
24 horas	lunes 10am	6.4	3.3	30.1	26.2	92	243
30 horas	martes 2pm	6	3.7	35.9	28.8	52	236
48 horas	jueves 2 pm	5.4	3.1	38.3	29.1	46	225
24 horas	sábado 2pm	4.9	2.8	48.3	31.2	38.6	200
42 horas	lunes 10am	3	2.8	44.6	31.3	34.3	185

Protocolo Ritter #2

horas	Día	pH de la masa	pH de las almendras	Temperatura masa (°)	Temperatura ambiente (°)	Peso de 5 almendras (gr)	Peso de la masa (lb)
24 horas	lunes 10am	6.1	3.8	28.3	26.2	92.4	233
30 horas	martes 2pm	6	3.7	32.9	28.8	50.2	240
48 horas	jueves 2 pm	5.8	3.1	34.8	29.1	42	220
24 horas	sábado 2pm	4.5	3.2	46.8	31.2	33.7	200
42 horas	lunes 10am	3.3	3	45.4	31.3	28.3	185

