

# **PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA DE CACAO EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**

autor

**JULIANA CAROLINA DE ALBA VILLALOBOS**

Director

**PhD. OSCAR AUGUSTO FIALLO SOTO**

**Codirector**

**Msc. LEONOR JAIMES CERVELEÓN**

**Asesor**

**Ing. Diomar Elidey Montañez Carreño**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA,  
MECATRÓNICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**PAMPLONA, 07/02 de 2019**

# DEDICATORIA

*“Terminó la prueba, ahora comienza la cosecha”  
Dios el protagonista de esta trayectoria.*

A mi madre Viviana Esther Villalobos Cera, mi padre José Hilario De Alba Mejía por su apoyo y generosidad incondicional, por ser esa fuente impulsadora en la consecución de mis objetivos; a mis hermanos José Raúl y Hugo José por ser esos luceros que alumbran mi camino por donde quiera que voy, el motor de nuestras vidas Juan José y tu Diomar Montañez por ser mi mano derecha en todo lo que nos postulamos alcanzar.

A todos ustedes y demás familiares, amigos, asesores inmediatos y demás personas que contribuyeron en mi formación no solo como persona sino en el alcance de este gran título como ingeniero industrial, les hago mención por ser piezas fundamentales de este logro, que con la ayuda de Dios será el inicio de muchos proyectos soñados.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN .....	10
2. PALABRAS CLAVES: .....	10
3. INTRODUCCIÓN: .....	11
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
4.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
5. HIPÓTESIS:.....	14
6. JUSTIFICACIÓN .....	15
7. ANTECEDENTES.....	16
8. MARCO TEORICO.....	18
8.1 MARCO REFERENCIAL .....	18
8.2 Marco conceptual .....	32
8.3 MARCO LEGAL.....	40
9. OBJETIVOS :.....	51
9.1 OBJETIVO GENERAL: .....	51
9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	51
10. METODOLOGÍA .....	51
10.1 EXPLORATORIA:.....	51
10.2 CUALITATIVA:.....	51
10.3 CUANTITATIVA:.....	51
11.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES. ....	53
12. RESULTADOS ESPERADOS.....	54
13. CAPÍTULO 1.....	55
ESTUDIO DE MERCADO.....	55
14. CAPÍTULO 2.....	73

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	73
15. CAPÍTULO 3.....	106
DISEÑO DE LA PLANTA.....	106
16. CAPÍTULO 4.....	122
COSTOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO .....	122
17. CONCLUSIONES .....	125
18. RECOMENDACIONES .....	126
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	127
20. ANEXOS.....	131

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Diagrama Causa-Efecto.....	13
<b>Ilustración 2.</b> Mapa físico de Colombia y de Arauca.....	18
<b>Ilustración 3.</b> Infraestructura vial de Arauca .....	19
<b>Ilustración 4.</b> Participación poblacional por municipio en el departamento de Arauca .....	21
<b>Ilustración 5.</b> Participación porcentual del Valor Agregado por grandes ramas de actividad. Años impares 2001 a 2011 a precios de 2005 por encadenamiento .....	24
<b>Ilustración 6.</b> Principales productos del departamento .....	26
<b>Ilustración 7.</b> Estructura de la cadena de cacao .....	27
<b>Ilustración 8.</b> Composición Empresarial Arauca .....	28
<b>Ilustración 9.</b> Composición sectorial empresarial Arauca .....	29
<b>Ilustración 10.</b> Tasa de crecimiento PIB de Arauca y total nacional. 2001-2013CACAO EN SACOS.....	39
<b>Ilustración 11.</b> Demanda anual en toneladas de licor, manteca y bultos de cacao en grano para los periodos 2018 hasta 2021. ....	68
<b>Ilustración 12.</b> Prospectiva de la demanda en toneladas año a año. ....	69
<b>Ilustración 13.</b> Ubicación geográfica municipio estratégico para la localización ..	76
<b>Ilustración 14.</b> Producción de cacao 2007-2017 en Arauca.....	77
<b>Ilustración 15.</b> Relación área sembrada/producción por municipio. ....	77
<b>Ilustración 16.</b> Diagrama de proceso (licor, manteca, bultos y pasta de cacao) ..	99
<b>Ilustración 17.</b> Esquema análisis de operaciones (DAO).....	109
<b>Ilustración 18.</b> Esquema relación de actividades (DRA). <i>Elaboración propia</i> ....	110
<b>Ilustración 19.</b> Esquema relación de espacios (DRE). <i>Elaboración propia</i> .....	119
<b>Ilustración 20.</b> Diseño definitivo de la planta. <i>Elaboración propia</i> .....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Población por género años 1993 y 2012 .....	19
<b>Tabla 2.</b> Tasa de crecimiento y participación porcentual por municipio y por área de la población. ....	20
<b>Tabla 3.</b> Producto Interno Bruto sectorial año 2011pr y tasa de crecimiento 2001 – 2011pr a precios de 2005 por encadenamiento .....	24
<b>Tabla 4.</b> Sectores clave (tradicionales y no tradicionales) para las estrategias de desarrollo regional, jalonadores de mano de obra .....	25
<b>Tabla 5.</b> Normatividad Requerida para el Diseño de una Propuesta de Planta Transformadora y Comercializadora de Cacao. ....	50
<b>Tabla 6.</b> Representación Gráfica de Actividades. ....	53
<b>Tabla 7.</b> Especificación de tareas. ....	53
<b>Tabla 8.</b> Datos de la demanda de licor, manteca y bultos de cacao en grano de las principales fábricas de chocolate en Colombia .....	62
<b>Tabla 9.</b> Demanda mensual licor de cacao en Colombia (empresas en estudio) ..	63
<b>Tabla 10.</b> Proyección mensual demanda licor de cacao, periodos 2018-2021 .....	64
<b>Tabla 11.</b> Demanda mensual manteca de cacao en Colombia (empresas en estudio).....	64
<b>Tabla 12.</b> Proyección mensual demanda manteca de cacao, periodos 2018-2021 .....	66
<b>Tabla 13.</b> Demanda mensual cacao grano seco en Colombia (empresas en estudio).....	66
<b>Tabla 14.</b> Proyección mensual demanda bultos de cacao, periodos 2018-2021...	67
<b>Tabla 15.</b> Pronóstico anual de la demanda de licor, manteca y bultos de cacao en grano para los periodos 2018-2021. ....	68
<b>Tabla 16.</b> Proyección de la cantidad total de cacao en grano seco requerida para la producción, periodos 2018-2021 .....	69
<b>Tabla 17.</b> Resumen de indicadores .....	70
<b>Tabla 18.</b> Criterios de selección-localización de la planta.....	74
<b>Tabla 19.</b> Ponderación de criterios (Evaluación de alternativas de localización) ..	75
<b>Tabla 20.</b> Escala de producción de acuerdo al tamaño de empresa.....	78

<b>Tabla 21.</b> Cantidad de cacao en grano seco anual, mensual, diaria y por hora necesaria para la producción de cada producto.....	79
<b>Tabla 22.</b> Numeración y nombre de la maquinaria .....	79
<b>Tabla 23.</b> Definición del tamaño de la planta .....	80
<b>Tabla 24.</b> Descripción de operaciones y maquinas.....	81
<b>Tabla 25.</b> Especificaciones máquina despedregadora.....	82
<b>Tabla 26.</b> Especificaciones máquina clasificadora.....	83
<b>Tabla 27.</b> Especificaciones máquina tostadora.....	84
<b>Tabla 28.</b> Especificaciones máquina descascarilladora.....	85
<b>Tabla 29.</b> Especificaciones máquina molino .....	86
<b>Tabla 30.</b> Especificaciones máquina homogeneizador .....	87
<b>Tabla 31.</b> Especificaciones máquina prensa.....	88
<b>Tabla 32.</b> Especificaciones máquina prensa.....	89
<b>Tabla 33.</b> Capacidad teórica y real instalada de equipos.....	91
<b>Tabla 34.</b> Especificaciones técnica del producto bulto de cacao en grano .....	93
<b>Tabla 35.</b> Especificaciones técnica del producto licor de cacao .....	95
<b>Tabla 36.</b> Especificaciones técnica del producto manteca de cacao .....	98
<b>Tabla 37.</b> Especificaciones técnica del producto pasta de cacao .....	98
<b>Tabla 38.</b> Requisitos NIBS de cacao para el proceso de molienda.....	101
<b>Tabla 39.</b> Balance del talento humano para el funcionamiento general en planta .....	103
<b>Tabla 40.</b> Equipos-laboratorio control de calidad.....	104
<b>Tabla 41.</b> Área gerencia general . <i>Elaboración propia</i> .....	111
<b>Tabla 42.</b> Área sala de juntas. <i>Elaboración propia</i> .....	112
<b>Tabla 43.</b> Área oficina de ventas. <i>Elaboración propia</i> .....	112
<b>Tabla 44.</b> Área oficina secretaria general. <i>Elaboración propia</i> .....	113
<b>Tabla 45.</b> Área baño sala de juntas. <i>Elaboración propia</i> .....	113
<b>Tabla 46.</b> Área de producción. <i>Elaboración propia</i> .....	114

<b>Tabla 47.</b> Área laboratorio calidad de materia prima. <i>Elaboración propia</i> .....	114
<b>Tabla 48.</b> Área laboratorio calidad de productos terminados. <i>Elaboración propia</i> .....	115
<b>Tabla 49.</b> Área vestidores. <i>Elaboración propia</i> .....	115
<b>Tabla 50.</b> Área sanitarios. <i>Elaboración propia</i> .....	116
<b>Tabla 51.</b> Área caseta de vigilancia. <i>Elaboración propia</i> .....	116
<b>Tabla 52.</b> Análisis de costos de infraestructura y equipamiento. <i>Elaboración propia</i> .....	124



## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> Formula población finita, tamaño de muestra.....	57
<b>Ecuación 2.</b> Calculo analítico para el tamaño de muestra.....	57
<b>Ecuación 3.</b> Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao.....	63
<b>Ecuación 4.</b> Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao.....	63
<b>Ecuación 5.</b> Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao.....	63
<b>Ecuación 6.</b> Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao .....	65
<b>Ecuación 7.</b> Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao.....	65
<b>Ecuación 8.</b> Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao.....	65
<b>Ecuación 9.</b> Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto bultos de cacao .....	66
<b>Ecuación 10.</b> Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto bultos de cacao .....	66
<b>Ecuación 11.</b> Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto bulto de cacao.....	66
<b>Ecuación 12.</b> Formula de localización por criterio subjetivo .....	75
<b>Ecuación 13.</b> Evaluación de localización zona Arauquita .....	75
<b>Ecuación 14.</b> Evaluación de localización zona Tame.....	75
<b>Ecuación 15.</b> Evaluación de localización zona Saravena .....	75
<b>Ecuación 16.</b> Evaluación de localización zona Fortul.....	75
<b>Ecuación 17.</b> Capacidad teórica instalada para maquinaria.....	90
<b>Ecuación 18.</b> Capacidad real instalada para maquinaria. ....	90

## 1. RESUMEN

El departamento de Arauca está ubicado en la zona oriental de Colombia, catalogado como despensa agrícola y con uno de los mejores cacaos del mundo por los más grandes y estrictos juzgados de este tipo de alimento. A pesar de la gran comercialización del grano de cacao como efecto del reconocimiento internacional es estancado al no tener un valor agregado a causa de ser sometido solo a un proceso convencional de secado y fermentado y posteriormente vendido como materia prima a las multinacionales del país, sin contemplar la posibilidad de transformar el grano dentro de la región en productos industrializados como: manteca de cacao, licor de cacao, chocolates, entre otros; la falta de infraestructura, la escasez de políticas de emprendimiento, el orden público como factor que impide principalmente la inversión y el desarrollo económico del departamento.

El siguiente estudio presenta una propuesta de un diseño de planta procesadora y comercializadora de productos derivados del cacao, necesidad que surge con el apoyo de la Federación Nacional de Cacaoteros como asociación principal de los agricultores de la región, dicho documento comprende la realización de un análisis de mercado de oferta y demanda, estudio técnico, presupuesto de costos de infraestructura y su dotación necesaria, además con la especificación de procesos necesarios para la elaboración de productos a base de cacao, contando con una distribución dinámica de planta que muestra la optimización de operaciones y aseguramiento del flujo del material a transformar.

La finalidad del proyecto está basada en generar una alternativa sostenible y visionaria que le permita al cacaocultor obtener el máximo beneficio del producto que cuida y extrae de cada una de sus parcelas, alternativa que permite el crecimiento de la región generando un impacto social directo a las comunidades que conlleve a un desarrollo económico y estable a una región altamente golpeada por la violencia.

**2. PALABRAS CLAVES:** Cacao Araucano, Modelo Araucano, Diseño de Planta, estudio de mercados, estudio técnico, FEDECACAO, cacaocultor.

### 3. INTRODUCCIÓN:

El cacao producido en Colombia ha sido calificado como fino y de aroma, al cierre del año pasado, la producción de cacao en Colombia llegó a 60.535 toneladas, lo que significa un incremento de 6.6% frente a la producción del 2016 con un 3,6%, lo que corresponde a 56.785 toneladas/año. La idea es duplicar la producción y triplicar las exportaciones. [1] Los fenómenos climáticos, los miles de hectáreas cultivadas con drogas ilícitas en el país, así como la manera artesanal como aún hoy los cultivadores cosechan el cacao, son sólo algunas de las razones por las que la producción de este grano avanza, pero a un ritmo lento. Ante este panorama y conscientes de las potencialidades que tiene el cacao para la agricultura, el Programa de Transformación Productiva (PTP) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural presentó recientemente el nuevo Plan de Negocios para el sector cacao y sus derivados con visión al 2032, cuya visión es ser líderes en producción y venta de cacao y sus derivados en la región y a su vez convertirse en una plataforma exportadora líder hacia regiones de alto potencial; siendo un motor de generación de empleo y desarrollo sostenible, ambiental y económico.

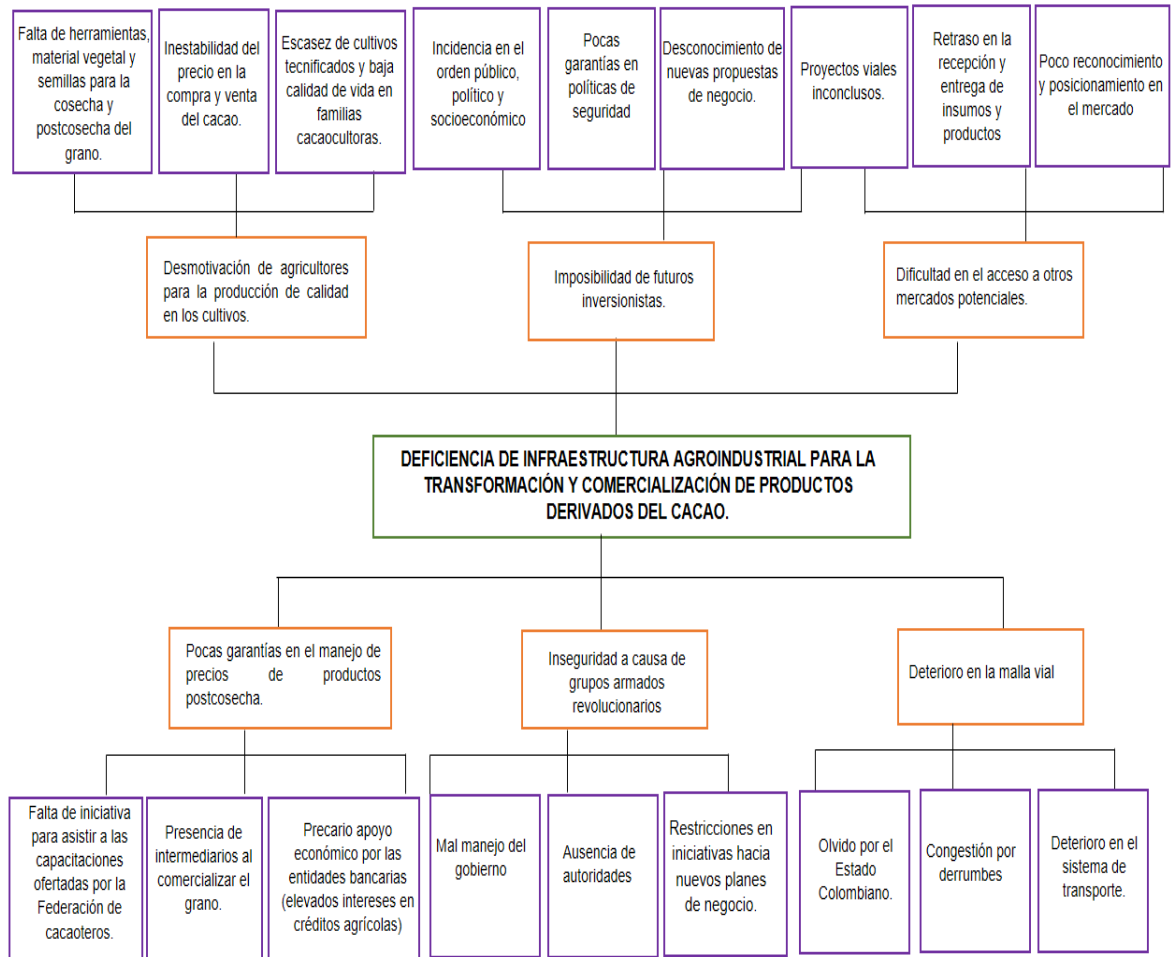
La industria de cacao es estratégica para el desarrollo productivo del país, por su impacto en la producción, el empleo y las exportaciones, y por el potencial que tiene para generar productos y servicios con mayor valor agregado y sofisticación; es uno de los sectores priorizados en el trabajo del PTP, que desde hace nueve años se encarga de ayudar a los empresarios a mejorar su productividad. [8] Entre los planes que tiene el estado colombiano es mejorar este indicador del sector y duplicar el mercado, están el de sustituir 27.000 hectáreas de cultivos ilícitos con cacao, renovar hectáreas con más de 60 años, invertir en plantas de pos cosecha y transferir conocimiento y tecnología a 30.000 cacao cultores del país, [9] para ello se debe garantizar el acceso a insumos a precios competitivos, diversificar a nuevos mercados e implementar mejores prácticas productivas, de sostenibilidad e innovación.

No es casualidad que los expertos en la materia consideren el cacao de Arauca como uno de los mejores del mundo dos años seguidos llevándose el premio más importante del concurso Internacional, y finalista en 2013 entre más de 24 países y 121 productores diferentes. [2] Hay razones para el optimismo, que el mercado continúe creciendo, en el mes Agosto del 2018 con el apoyo de la Federación Nacional de Cacaoteros el cacao araucano recibe un nuevo reconocimiento internacional, galardonado con dos estrellas doradas en el premio del sabor superior otorgado por el Instituto Internacional de Sabor y Calidad (ITQI) en Bruselas; por su calidad en el grano de cacao, para ello se realiza la implementación de modelos de siembra bajo arreglos agroforestales en donde la orientación técnica ha sido establecer como mínimo a todos los procesos de siembra el 70% del área con los materiales del modelo araucano. [3]

Teniendo en cuenta las ventajas implícitas en el desarrollo del sector cacaotero en Colombia, específicamente en Arauca, esta investigación apuntará hacia la propuesta de un diseño de planta transformadora y comercializadora del grano en dicha localidad, esto con el fin de mejorar las prácticas de siembra, tener recurso humano mejor calificado, contar con más y mejores plantas de pos cosecha (para fermentación y secado del grano), añadir valor agregado tanto al grano como a sus derivados, estandarizar procesos de producción, crear indicadores, aumentar las certificaciones de calidad, incrementar las ventas del cacao incursionando en países potenciales como principales compradores (México, Países Bajos, España, Italia, Malasia, Estonia, Bélgica, Argentina y otros) teniendo procesos de calidad alineados con los estándares internacionales, los cuales son algunos de los aspectos a mejorar en esta industria.

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mano de obra familiar, se ha caracterizado por ser el rubro más significativo dentro de la actividad cacaotera, la cual puede ser suministrada en alto porcentaje por el núcleo familiar. [4] El departamento de Arauca despensa agrícola del oriente colombiano, se ha caracterizado en la actualidad por la producción a gran escala del grano de cacao teniendo representación internacionalmente en el salón de chocolates en Paris, ocupando lugares de prestigio y abriendo las puertas a un gran impulsador de la economía para la región Araucana. Hoy en día el cacao se convierte en el principal producto de la mayoría de los municipios de Arauca, pero solo se llega hasta el proceso de venderlo a las cooperativas o intermediarios en grano, esto debido a la inexistencia de una planta transformadora de cacao que por factores como la corrupción y orden público han alejado mucho más esta posibilidad que catapultaría la economía de aproximadamente más de 6000 cacaocultores, que ven en la creación de una planta de procesamiento del grano algo muy factible.



**Ilustración 1.** Diagrama Causa-Efecto  
*Elaboración propia*

#### **4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Por qué se debería crear una planta transformadora y comercializadora de cacao en el Departamento de Arauca y cuáles serían sus beneficios?

#### **4.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Qué condiciones existen en el departamento de Arauca en la producción de cacao?
- ¿Cómo es el comportamiento de la producción de cacao en el departamento de Arauca?
- ¿Por qué el departamento de Arauca aún no cuenta con una planta transformadora de cacao?

#### **5. HIPÓTESIS:**

La capacidad productiva de cacao en la región si contribuye a suplir la demanda local y nacional aun teniendo una planta transformadora y comercializadora de cacao en el departamento de Arauca.

## 6. JUSTIFICACIÓN

La investigación es resultado de factores observados entre los cuales podemos encontrar; En Colombia existen alrededor de 38.000 familias productoras de cacao, las cuales pertenecen a un estrato social bajo en su mayoría. Se ubican en zonas económicamente deprimidas (bajos niveles de escolaridad, dificultad en vías de acceso y bajos ingresos) y en muchos casos de difícil orden público (Tumaco, Arauca y Catatumbo). En muchos casos el cultivo de cacao ha sido usado como alternativa de sustitución de cultivos ilícitos. Los productores poseen en promedio 3 Hectáreas, con bajos niveles de tecnificación y productividad, lo cual solo les permite su propio auto-sostenimiento. [5]

Debido a las condiciones Agroecológicas existentes, aptas para el cultivo de Cacao, en los 4 municipios de Arauca: Arauquita, Saravena, Fortul y Tame, se ha cultivado cacao tradicionalmente desde hace más de 35 años, cuando empezó la colonización. Desde entonces éste cultivo ha sido muy importante para los productores agrícolas, dado que genera ingresos permanentes y bajo costos de producción, pues la mano de obra que utilizan es aportada por la familia y el cacaocultor aplica en la producción su conocimiento empírico tradicional de siembra y recolección, lo que les reduce el pago de jornales y la asistencia técnica constante (la asistencia técnica que recibe el cacaocultor es la que brinda Fedecacao en los municipios). En el proceso de postcosecha de los municipios que componen el departamento de Arauca, se realiza regular beneficio vendiendo el producto en grano seco, en Arauquita específicamente, la gran mayoría de productores venden el grano recién cosechado (en baba), a precios bajos, desaprovechando la posibilidad de darle valor agregado y una óptima calidad al producto final. Esto se da por la falta de infraestructura adecuada para la fermentación y secado; debido a que más de **5.500 familias** de la región que se dedican a la labor de cultivar el delicioso grano, solo **420** cuentan con estructuras de secado de alta tecnología.

Lo que permite condensar la idea para la investigación es que la producción del grano de cacao en Arauca el 99% es enviado a otros departamentos para su transformación, solo el 1% se queda en la región llanera en las escasas y pequeñas industrias procesadoras del cacao, Bogotá D. C, Caldas, Antioquia y Santander son los lugares donde llega el grano para su procesamiento, cuya restricción se ve relacionada esencialmente con la falta de instrumentos económicos, tecnológicos y de infraestructura, en la región productora. Así como también la comercialización y la capacitación que faciliten el buen desarrollo de los procesos, sin olvidar, la poca relación directa entre cultivadores y las compañías transformadoras del grano, siendo las cooperativas quienes hacen las veces de intermediario con la industria; la corrupción y el orden público también son factores que influyen de forma negativa e imposibilitan la creación de industria y en favorecimiento del agricultor en la producción de cacao.

## 7. ANTECEDENTES

- a. En el año 2012 en el país de Ecuador, se realizó la investigación de una propuesta para la implementación de una planta procesadora de productos semielaborados a base de cacao, localizado en la ciudad de Milagro, en el cual estuvieron involucrados López Paz Fabricio, Agustín Desintonio León y Lester Omar, como objetivo de la investigación fue determinar las causas por las que se presenta el nivel de desconocimiento del valor agregado que se le puede proporcionar al cacao en el proceso agroindustrial, mediante la aplicación de una investigación de campo, para así obtener un diagnóstico completo del estado del sector agroindustrial en el cantón Milagro; la población objetivo para la cual fue destinado el proyecto son los productores de cacao de Milagro-Ecuador, que serán los proveedores y las empresas que transforman el grano serán los compradores del producto. [6]

Terminada la investigación se concluyó que es muy importante la realización de proyectos para el desarrollo económico, social y ambiental del cantón de Milagro.

- b. En el año 2011 en el país de El Salvador, se realizó la investigación de un Modelo de Empresa procesadora de cacao para la obtención de productos con mayor valor agregado, en el cual estuvieron involucrados estudiantes de Ingeniera Industrial de la Universidad de El Salvador, Karla Lisseth Méndez Baires, Ezequiel Miranda Rivas y Luis Carlos Rosales Linares, como objetivo de la investigación es desarrollar una propuesta de un modelo de empresa para agregar valor al cacao de El Salvador, que permita el aprovechamiento del mismo y obtener mayores beneficios a partir de su procesamiento y comercialización, como resultados esperados se arrojó:
- ✓ Obtención de productos de mayor valor agregado a partir del cacao, que sean de alta calidad, saludables y competitivos en el mercado nacional e internacional de los mismos.
  - ✓ Lograr obtener una rentabilidad con los productos comercializados, que permita obtener un excedente por encima de los gastos de la empresa.
  - ✓ Generación de nuevos empleos directos e indirectos, mejorando principalmente los ingresos de las personas en la región del consorcio APICAFE, aumentando el nivel de productividad y personal ocupado, e incorporando nuevas tecnologías y transferencia de conocimientos técnicos a los beneficiados.
  - ✓ Aumentar la participación en el mercado nacional de productos obtenidos a partir del cacao, brindando mayor diversidad de productos para los clientes,



promoviendo la competencia entre productores, reduciendo los precios y sustitución de las importaciones de los productos derivados del cacao.

- ✓ Mejor aprovechamiento de los recursos en específico del cacao disponible en el país, brindándole mayor valor agregado, mejorando los ingresos de los productores de cacao de la región y del país, sustitución de las importaciones de cacao y contribuyendo a la reactivación del sector en el país. [7]
- c. El siguiente postulado de investigación fue realizado para el municipio de Tumaco-Nariño, con el objetivo de implementar una planta procesadora de cacao para producir chocolate de mesa como una alternativa de desarrollo productivo a los cacaoteros de la región en aras de elevar el valor agregado de este producto, lo cual, redunde en el mejoramiento de la calidad de vida de los productores en Tumaco. Este proyecto propende por el rescate y fortalecimiento de la transformación de cacao en Tumaco en aras de generar valor agregado en la producción cacaotera que redunde en el mejoramiento de la calidad de vida de los cacaocultores y la generación de empleos directo en la cabecera municipal de Tumaco a fin de contribuir con la disminución del índice de desempleo en la zona. Esperando un impacto en la aceptación y difusión del producto como ya se demostró con el chocolate “Carolina” producido por la empresa “INDUSTRIA CHOCOLATERA DEL PACIFICO”, acceso progresivo a mercados especializados por las estructuras preexistentes, pero con una perspectiva muy positiva frente a la apertura de nuevos mercados, aceptación por parte de la mayoría de los consumidores quienes manifestaron que el chocolate de mesa del comercio se presentaba “muy rebajado” refiriéndose a la baja proporción de pasta de cacao en los productos comerciales actuales. No obstante, hubo quienes manifestaron estar a gusto con los productos actuales y será más difícil acceder a ellos y acceso progresivo al mercado local mediante las campañas de difusión previstas.

Autores no referenciados en el documento ni el sitio web.

## 8. MARCO TEORICO

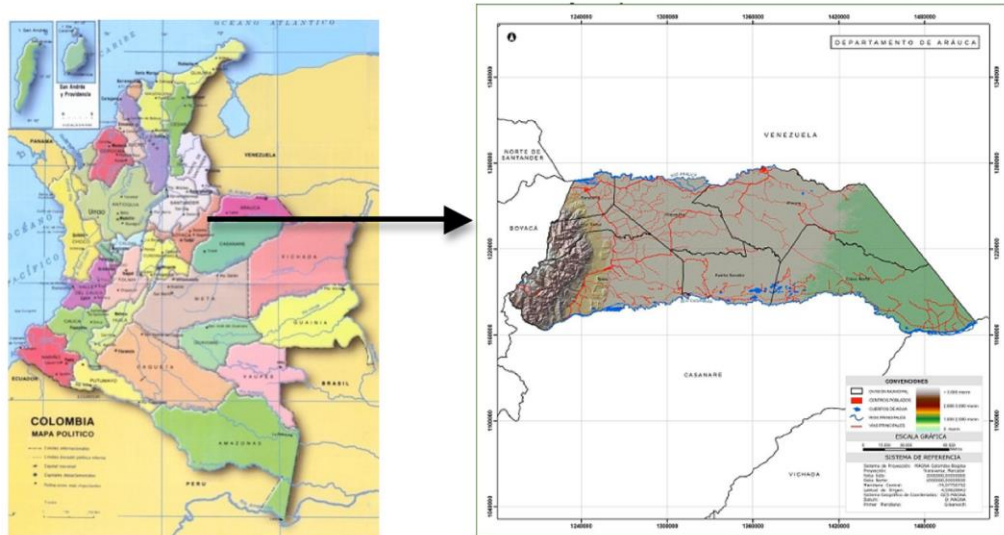
### 8.1 MARCO REFERENCIAL

#### • CONTEXTUALIZACIÓN DEL TERRITORIO

##### Ubicación, extensión y características geográficas.

El departamento de Arauca se localiza en el sector norte de la Orinoquía colombiana en el límite con Venezuela y está compuesto por siete municipios: Arauca (ciudad capital), Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena y Tame (Ver *ilustración 2*); su superficie es de 23.818 km<sup>2</sup> que corresponde al 2,1% del total nacional. El departamento limita por el norte con el río Arauca, que lo separa de la República de Venezuela; por el este, con la República de Venezuela; por el sur, con los ríos Meta y Casanare, que lo separan de los departamentos del Vichada y Casanare; y por el oeste, con el departamento de Boyacá.

El Departamento de Arauca se caracteriza por el alto nivel en producción agrícola, cacao, plátano, yuca, lácteos, maracuyá, papaya, borojón, limón, cárnicos, y otros productos se destacan por los altos estándares de calidad en sus procesos. Pero quizás el más reconocido en la zona es el cacao, ya que es considerado como un artículo especial para sus habitantes siendo un símbolo autóctono de su región y que se ha hecho embajador en diferentes países. [8]



Fuente: sociedad geográfica de Colombia

**Ilustración 2.** Mapa físico de Colombia y de Arauca

Las características fisiográficas del departamento, según el documento de los mapas de situación nutricional en Colombia 2010, son:

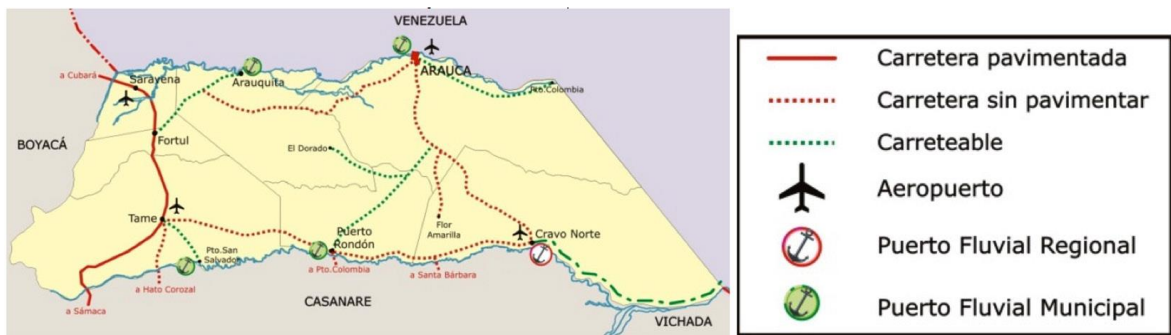
- El 58,0% es susceptible a inundaciones.
- Un 42,0% es vulnerable a sequías.
- El 19,5% del territorio presenta bosques naturales.
- Un 11,5% corresponde a reservas forestales. Un poco más del 7,0%

- pertenece a parques nacionales naturales.

Y los suelos tienden a ser viejos, con tendencia a la acidez, y de baja fertilidad natural que desfavorecen el desarrollo de varios proyectos agrícolas y moldean la ganadería que tiene que hacerse de forma extensiva”

### Infraestructura física

La red vial del departamento cuenta con una extensión total de 955 km, de los cuales 318km corresponden a vías nacionales; pavimentadas, en un 38%; mientras que 637 km son vías departamentales, pavimentadas en un 24% (evidenciar en ilustración 3). Las principales vías nacionales y departamentales son, respectivamente: Arauca - Yopal, Tame – Saravena y La Cabuya – Tame – Arauca, que atraviesa diagonalmente el departamento y cubre una extensión de 243 km, pavimentados en un 85%.



Fuente: sociedad geográfica de Colombia

**Ilustración 3.** Infraestructura vial de Arauca

### ✓ DEMOGRAFÍA

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la proyección de la población para el departamento de Arauca en el 2013 fue de 256.527 personas, el cual representa el 0,5% de la población colombiana.

Indicador	Año	Total	Hombres	Mujeres
Población		161.019	82.554	78.465
Participación % por género	1993	100,0	51,3	48,7
Participación% al total nacional		0,4	0,5	0,4
Población		253.565	127.766	125.799
Participación % por género	2012	100,0	50,4	49,6
Participación% al total nacional		0,5	0,6	0,5
<b>Tasa de crecimiento 20 años</b>		<b>57,5</b>	<b>54,8</b>	<b>60,3</b>

Fuente: DANE-proyecciones de población

**Tabla 1.** Población por género años 1993 y 2012

En la tabla anterior se observa que el crecimiento poblacional de los últimos 20 años ha sido de 57,5%, siendo este indicador uno de los más altos de Colombia y superando en 28,8 puntos porcentuales al total nacional (28,7%). Esto se puede relacionar con las oportunidades económicas que genera la extracción de petróleo, las ventajas del piedemonte llanero y los proyectos de inversión del sector gubernamental.

La distribución por género del departamento para el año 2012 es de: 125.799 mujeres, con una participación del 49,6%, y 127.766 hombres, con una participación del 50,4%.

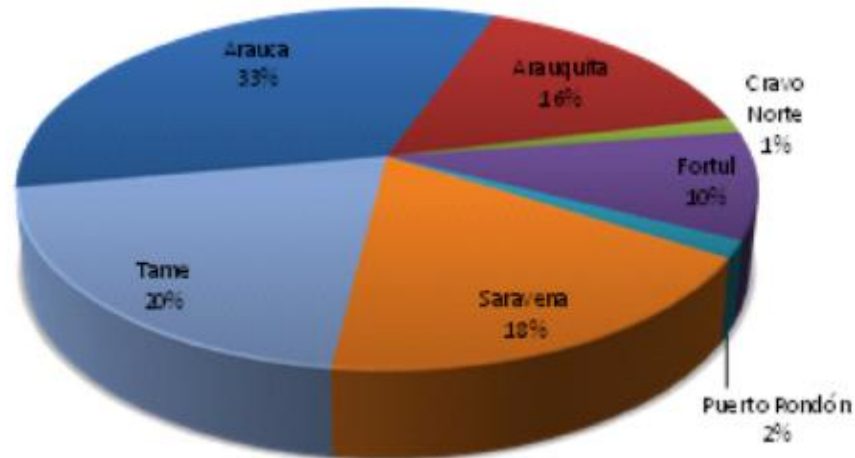
La densidad poblacional 2012 del departamento es de 10,6 habitantes por kilómetro cuadrados (km<sup>2</sup>), ocupando el puesto número 24, como uno de los departamentos con menos habitantes por kilómetro cuadrado (Km<sup>2</sup>).

Ítem	Municipio	Población total			Según área		Participación % por área	
		Total	Participación %	Tasa crecimiento 20 años	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto
1	Arauca	84.716	33,4	78,8	72.522	12.194	85,6	14,4
2	Arauquita	39.984	15,8	43,8	17.597	22.387	44,0	56,0
3	Cravo Norte	3.428	1,4	-13,7	2.342	1.086	68,3	31,7
4	Fortul	24.308	9,6	70,6	12.122	12.186	49,9	50,1
5	Puerto Rondón	3.871	1,5	-6,5	2.836	1.035	73,3	26,7
6	Saravena	46.006	18,1	39,5	31.015	14.991	67,4	32,6
7	Tame	51.252	20,2	68,2	19.638	31.614	38,3	61,7
	Total	253.565	100,0	57,5	158.072	95.493	62,3	37,7

Fuente: DANE-proyecciones de población

**Tabla 2.** Tasa de crecimiento y participación porcentual por municipio y por área de la población.

El crecimiento poblacional del departamento en los últimos 20 años ha sido del 57,5%, explicado por municipios así: Arauca 78,8%, Fortul 70,6%, Arauquita 43,8% y Saravena 49,5%. Los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón presentan caídas del 13,7% y 6,5% respectivamente, debido al desplazamiento forzado presentado en estos dos municipios, por ataques de los grupos armados al margen de la ley.



Fuente: DANE-proyecciones de población

**Ilustración 4.** Participación poblacional por municipio en el departamento de Arauca

En la ilustración 4 se puede observar que aproximadamente, el 88% de la población, se encuentra ubicada en los municipios de Arauca, Tame, Saravena y Arauquita.

- **MERCADO LABORAL**

El departamento no dispone de información sobre la estructura de su fuerza de trabajo (empleo, desempleo e inactividad) que permitan conocer cómo han evolucionado estas variables en la economía del territorio.

- **Tasa de desempleo**

Promover la generación de empleo e ingresos de manera creciente y sostenible en una sociedad, es una condición fundamental para que sus habitantes logren tener un mayor nivel de bienestar y por ende de desarrollo humano. El No contar con empleo, o con una actividad productiva, o con ingresos suficientes para la satisfacción de las necesidades se asocia directamente con la vulnerabilidad a ser pobre. El ingreso es un medio para acceder a bienes y servicios en el mercado que luego se traducen en mejor nutrición, salud, educación, vivienda digna, entretenimiento y esparcimiento sano, como mínimo. La medición de la tasa de desempleo mensual nacional destaca que esta cifra se ha mantenido en un dígito desde febrero llegando en Noviembre/2016 a 7,5%, lo cual presenta una disminución en 0,8 puntos porcentuales en relación al mes anterior del presente

año. Barranquilla se ubica en el primer puesto con la menor tasa de desempleo en Colombia, 7,2 %, para el trimestre septiembre-noviembre de 2016, según la última Gran Encuesta Integrada de Hogares, dada a conocer por el director del DANE, Mauricio Perfetti. Según los resultados de la encuesta, Bucaramanga y Bogotá son las ciudades que le siguen a la capital del Atlántico, ambas con una tasa de desempleo del 8,3 %. Igualmente, Barranquilla presentó una tasa global de participación de 66 %, ocupación del 61,3 % y una de subempleo objetivo de 9,7 %.

La Cámara de Comercio del Piedemonte Araucano, a través de la Dirección de Desarrollo Empresarial, publica el Estudio Económico de la Región del Piedemonte (Municipios del departamento de Arauca: Saravena, Fortul, Arauquita, Tame y Cubará Municipio del departamento de Boyacá) correspondiente al año 2016, estima que la tasa de desempleo para la Región de Piedemonte a noviembre de 2016 superó el 16,2%, cifra superior a la que se presentó para el año y al promedio nacional. Son varias las causas que pueden explicar esta tasa de desempleo superior a la del promedio nacional, una de más relevantes en la explicación de este comportamiento es la expulsión de población que se encontraba ilegalmente en el país vecino de Venezuela, lo cual en el momento del cierre de frontera genera un éxodo de compatriotas a esta Región, otro factor es el poco dinamismo de la economía agropecuaria, principal renglón económico departamental, después del petróleo y la incipiente agroindustria o actividad manufacturera existente. El Departamento es un territorio ganadero con poca tecnología en sus procesos lo que incide también en la generación de menos empleos. [9]

- **Informalidad**

La economía informal para la región representa un segmento considerable del empleo debido a que es una acción económica muy amplia porque incluye actividades de los diferentes sectores de la economía, constituida habitualmente en vendedores ambulantes lo que ha caracterizado a esta población involucrar el espacio público. La tasa de informalidad en la Región del Piedemonte presentó un comportamiento constante durante lo corrido del año 2016, con tasas por encima de la media nacional, (48,9%) con índices por encima de 65.7%. La alta tasa de informalidad que presenta la Región a lo largo del 2016, se debe principalmente a la falta de oportunidades laborales y los problemas fronterizos. En la figura 11, se puede identificar el tipo de actividad económica de la población no estructurada donde predomina la venta de comidas rápidas con un 39,20 %, en este grupo prevalecen los vendedores de pizzas, chuzos, arepas, mazorca azada, empanadas, hamburguesas, chorizos entre otros, en segundo renglón ubicamos a otras actividades económicas con una participación del 19,40%, en este grupo se incluyen los vendedores de yuca, plátano, emboladores, venta de minutos, chance entre otros, y en tercer renglón con una participación del 14.20% ubicamos a los vendedores de pescado y pollo, seguidos por la venta de gasolina con una participación del 9,20% y la venta de

ropa con una participación del 4,70% y Otras con una participación del 13,30%.[9]

#### ✓ **INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA**

##### • **Cobertura de servicios públicos**

De acuerdo con los reportes presentados por las empresas prestadoras de servicios públicos, se han alcanzado coberturas en acueducto superiores a un 93,46%, alcantarillado un 86,10% y aseo en las áreas urbanas de los siete municipios es de 95%. De otra parte, a través de la Unidad Administrativa Especial de Salud de Arauca (UAESA), que realiza la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, se reporta en sus informes que en los cascos urbanos de los siete municipios se suministra agua apta para consumo humano.

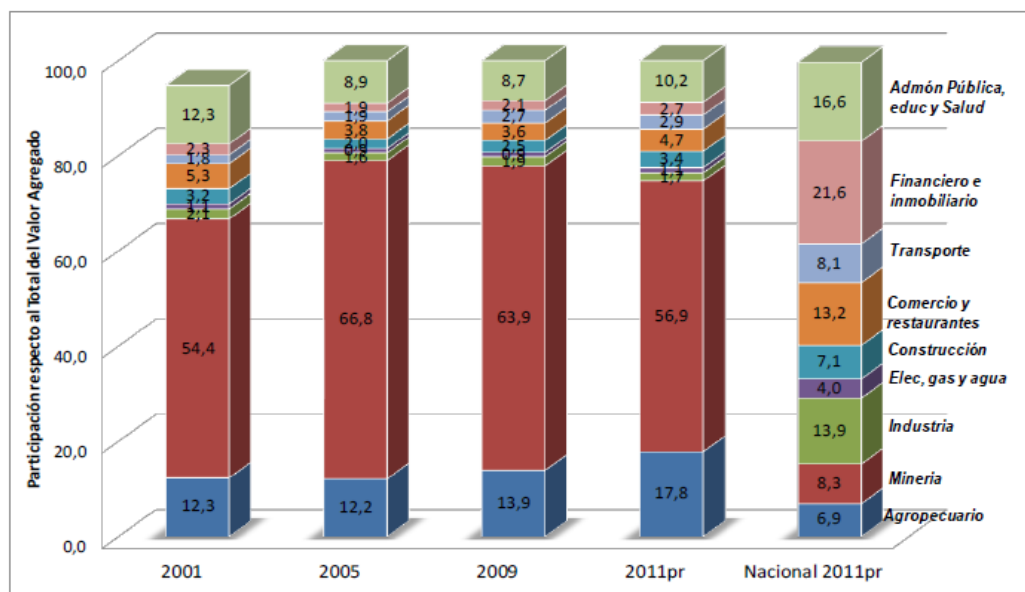
Según la Empresa de Energía de Arauca (ENELAR), en el año 2011 la cobertura del servicio de energía eléctrica en el departamento en las cabeceras municipales fue del 98%, destacándose la confiabilidad y la eficiencia en la prestación del servicio, en especial en los municipios de Tame y Saravena. El área rural posee una cobertura aproximada del 47%, siendo los municipios más beneficiados Tame, Saravena y Arauquita.

En cuanto al suministro del gas domiciliario, el departamento de Arauca, tradicionalmente petrolero, puede desarrollar su Plan de Masificación de uso del Gas enmarcando su ejecución en un modelo de inversiones que sea sostenible, garantizando además el beneficio social de los habitantes de la región, aclarando que para el departamento actualmente la cobertura es del 0%, siendo un proyecto nuevo, innovador y que se constituye actualmente como uno de los servicios públicos elementales por su importancia en las múltiples funcionalidades, especialmente las domésticas. [10]

#### ✓ **INFORMACIÓN ECONÓMICA**

##### • **Distribución dinámica sectorial del PIB departamental**

Al analizar la participación porcentual del Valor Agregado del departamento por grandes ramas de actividad en el año 2011 a precios constantes por encadenamiento se observan los siguientes resultados: explotación de minas y canteras 56,9%, agropecuario 17,8%, administración pública, educación, salud y recreación 10,2%, comercio, reparación, restaurantes y hoteles 4,7%, construcción 3,4%, transporte, almacenamiento y comunicaciones 2,9%, financiero, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas 2,7%, industrias manufactureras 1,7%, y suministro de electricidad, gas y agua 1,1%.



**Fuente:** DANE – Sistema de Cuentas Nacionales, fecha de publicación 21 de mayo de 2013  
**Ilustración 5.** Participación porcentual del Valor Agregado por grandes ramas de actividad. Años impares 2001 a 2011 a precios de 2005 por encadenamiento

Ramas de actividad	Valor 2011		Tasa de crecimiento promedio 2001-2011		
	Nacional	Arauca	Nacional	Arauca	Diferencia
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	28.387	581	2,1	8,5	6,4
Explotación de minas y canteras	34.112	1.854	4,0	3,5	(0,5)
Industrias manufactureras	56.771	55	3,6	2,2	(1,4)
Suministro de electricidad, gas y agua	16.352	36	3,1	3,7	0,6
Construcción	28.937	111	8,0	4,6	(3,4)
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	54.050	152	4,6	3,5	(1,1)
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	33.309	96	5,8	10,0	4,3
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	88.444	89	4,5	5,4	0,9
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	67.828	331	3,2	2,0	(1,2)
<b>Subtotal Valor Agregado</b>	<b>409.616</b>	<b>3.258</b>	<b>4,2</b>	<b>1,9</b>	<b>(2,3)</b>
Derechos e impuestos	43.348	101	5,6	11,9	6,3
<b>PIB Producto Interno Bruto</b>	<b>452.816</b>	<b>3.339</b>	<b>4,3</b>	<b>2,0</b>	<b>(2,4)</b>

**Fuente:** DANE – Sistema de Cuentas Nacionales, fecha de publicación 21 de mayo de 2013

**Tabla 3.** Producto Interno Bruto sectorial año 2011pr y tasa de crecimiento 2001 – 2011pr a precios de 2005 por encadenamiento



A partir de la ilustración 5 y tabla 3 se puede observar:

- La alta dependencia del sector de hidrocarburos y la administración pública
- Poco desarrollo en el sector industrial y de construcción
- Un crecimiento promedio de los últimos once años (2001 – 2011) de 2,0%, siendo éste inferior en 2,4 puntos porcentuales al total nacional.
- A pesar de una necesidad de desarrollo de servicios públicos, su crecimiento no es significativo.
- Existe un sector de servicios incipiente

- **PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS**

A partir principalmente del “Plan Regional de Competitividad del departamento de Arauca” se estableció que los sectores económicos tradicionales son la agricultura, la ganadería y la minería (extracción de petróleo) como no tradicional. Los servicios han venido en crecimiento al igual que el turismo, de ahí que se consideran como apuestas.

Tipo de Sector	Sectores
Clave	Agropecuarios (Plátano, Cacao, Ganado Bovino)
	Minería (Petróleo)
Apuesta	Forestales
	Turismo

Fuente: Plan de Competitividad del departamento de Arauca.

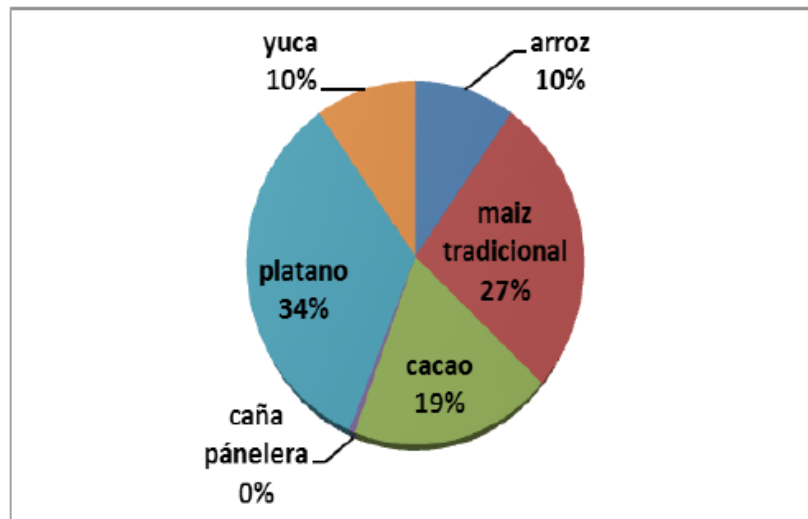
Tabla 4. Sectores clave (tradicionales y no tradicionales) para las estrategias de desarrollo regional, jalonadores de mano de obra

- **Sector agropecuario**

Desde una perspectiva sectorial, las cuentas económicas del DANE, para el año 2007, muestran que, después del sector minero, el que tuvo una mayor participación al Valor Agregado del departamento fue el sector de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, con una participación del 17,8%. Esto muestra la fortaleza en el sector primario (agropecuario y minería), pero infortunadamente no se ha logrado desarrollar el sector secundario (industria y construcción) y el terciario (servicios).

- **Agrícola**

La segunda actividad con amplio potencial en el departamento es el sector agrícola, con una potencialidad de 500.000 hectáreas aptas para el establecimiento de cultivos, de las cuales, para el año 2010, se reportaron 79.775 hectáreas sembradas y 71.436 hectáreas cosechadas, con una producción de 425.909 toneladas de los principales cultivos de importancia, se encuentran: plátano, maíz tradicional, cacao, arroz y yuca.



Fuente: Ministerio de Agricultura. Anuario estadístico. 2010.

**Ilustración 6.** Principales productos del departamento

### **CACAO – CHOCOLATE**

Arauca ocupa el segundo lugar en producción de cacao, con 10.357 toneladas reportadas por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el año 2010; así mismo, es el primero en productividad en el país y es el departamento donde la modernización del cultivo con cacaos clonados es líder a nivel nacional. En este contexto, Arauca tiene el reto de entrar en el grupo de departamentos transformadores del cacao, aumentar el valor de su producción y desarrollar productos que le permitan penetrar en otros mercados nacionales o internacionales.

La productividad por hectárea de cacao en Arauca (0,79 toneladas por hectárea) superando por 30% la del segundo departamento con mayor rendimiento, Cesar (0,59 toneladas por hectárea), y en un 42% el rendimiento de Santander. Estas cifras revelan el potencial de Arauca para posicionarse como el principal productor nacional, en uno de los productos considerados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) como parte de los productos promisorios exportables.

Otro de los aspectos que se debe rescatar de la actividad cacaotera en Arauca es la importante dinámica que ha mostrado en la última década, donde la producción de cacao en el departamento pasó de 3.457 toneladas en el año 2000 a 9.034 toneladas en 2009, registrando un crecimiento anual de 11,3%. Paralelamente, el rendimiento de los cultivos de cacao también registró un comportamiento favorable en la última década, con un crecimiento ininterrumpido desde el año 2000, dinámica que llevó a Arauca a tener, hoy por hoy, los mayores niveles históricos de toneladas por hectárea.



Tomado de: Plan Regional de Competitividad del departamento de Arauca.

**Ilustración 7.** Estructura de la cadena de cacao

- **Problemáticas del sector agropecuario**

Las problemáticas más representativas del sector agropecuario en el departamento de Arauca se pueden sintetizar en los problemas transversales que afectan al sector como: el orden público, el deterioro de la malla vial en la parte de las vías secundarias y terciarias, la debilidad gremial y empresarial, las deficiencias en sistemas tecnológicos para el manejo del recurso hídrico; baja productividad y competitividad, deficiente asistencia técnica, dificultad para acceder a las líneas crediticias, baja disponibilidad de maquinaria agrícola, baja área de cultivos tradicionales y alternativos con visión comercial, debilidad en la investigación básica aplicada; ajuste, validación y transferencia de tecnología, deficiencia en la infraestructura de transformación y comercialización y bajo control sanitario, entre otros problemas que no permiten que el sector agropecuario sea competitivo a nivel nacional e internacional.

- **Demanda regional e interregional de productos**

La principal demanda de productos a nivel regional e interregional es:

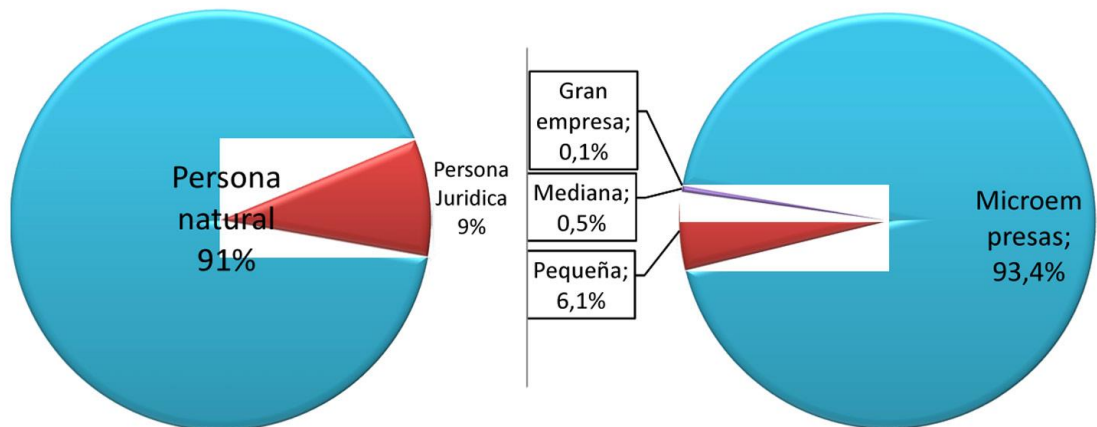
- **Ganado bovino (carne - leche):** tanto para el interior del país como para el país vecino (Venezuela).
- **Cacao:** tanto en pepa como con algún valor agregado y/o con proceso industrial (licor, manteca, chocolatería, etc.); para el interior del país y para el exterior en las condiciones requeridas por las empresas internacionales.

- **Plátano:** tanto verde como procesado con algún valor agregado, para el interior del país y para el exterior y/o comercio internacional. Frutales (piña, papaya): en el mercado nacional y extranjero.
- El sector **forestal** por el tema ambiental con la venta de bonos de oxígeno.
- **Otros** productos como arroz, yuca, cítricos, cerdos.
- **El turismo:** aprovechando el tema de cultura llanera y la biodiversidad del departamento (ecoturismo).

### • Estructura y tejido empresarial

En la Cámara de Comercio de Arauca, para el año 2011, se encuentran registradas 6.180 empresas vigentes, de los cuales el 91% son personas naturales y el restante 9% son personas jurídicas.

Desde el punto de vista del tamaño de empresa, las microempresas tienen una participación del 93,4%; seguido de lejos por las pequeñas empresas, con 6,1%; mediana empresas, con 0,5% (28 empresas) y la gran empresa participa con apenas cinco unidades empresariales, representadas en su mayoría por organizaciones de tipo público en el departamento.



Fuente: Subdirección de Registros Públicos, Cámara de Comercio de Arauca

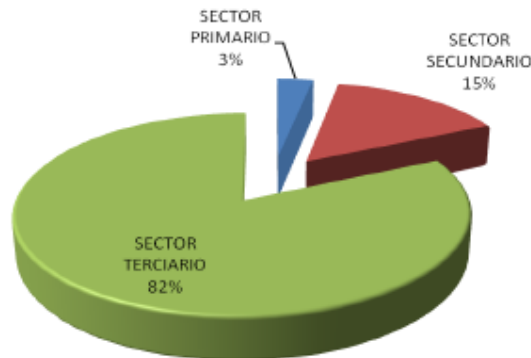
**Ilustración 8.** Composición Empresarial Arauca

Al analizar por sector económico se encuentra que:

- El 3% pertenece al **sector primario** de la economía (185 empresas), principalmente en actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura.
- El 15% de los empresarios se encuentra en el **sector secundario**: 927 unidades empresariales, donde el 53% se encuentra clasificado dentro de actividades relacionadas con la construcción; el 45% en industrias manufactureras, y sólo el 2% se dedica al suministro de gas, electricidad y agua.

- El **sector terciario**, que viene siendo el más fuerte, representa el 82% del tejido empresarial (5.068 unidades de negocio), con el 67% dedicado a actividades de comercio, 11% a actividades inmobiliarias, un 9% de hoteles y restaurantes, 5% transporte almacenamiento y comunicaciones, 3% servicios comunitarios, sociales y personales, 3% servicios de salud, y 2% en actividades de intermediación financiera.

### COMPOSICIÓN SECTORIAL



Fuente: Subdirección de Registros Públicos, Cámara de Comercio de Arauca

**Ilustración 9.** Composición sectorial empresarial Arauca

### ✓ ENCADENAMIENTOS Y VOCACIÓN PRODUCTIVA

#### • **Vocación productiva**

- La Comisión Regional de Competitividad de Arauca ha identificado cinco cadenas productivas para el departamento, a saber:
  - Carne - leche (producción de carne, lácteos, curtiembres y demás subproductos).
  - Cacao - chocolate.
  - Plátano.
  - Forestales.
  - Turismo.

#### • **Identificación de clústeres productivos (potenciales, en desarrollo o desarrollados)**

- Cacao - chocolatería.
- Carnes y lácteos (bovinos).
- Turismo (el hato ganadero llanero, ecoturismo y el turismo cultural, potenciando las actividades como la pesca deportiva, el deporte, las ferias y fiestas).
- Forestales (producción de oxígeno).
- Palma de aceite (biocombustibles).
- Artesanías.

- Biocomercio.

✓ **ANÁLISIS DOFA RELACIONADO CON LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL DEPARTAMENTO / MUNICIPIO.**

● **Debilidades**

- Ausencia de incentivos tributarios.
- Bajo nivel de agremiación y asociatividad.
- Baja calidad en los suelos de sabana (Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte).
- Poca empresarización de las producciones agropecuarias.
- Escaso apoyo de las entidades del nivel central hacia el departamento.
- Pocas empresas generadoras de empleo.
- Bajos niveles de conectividad en infraestructura vial, portuaria, aeroportuaria y logística.
- Falta de oportunidades laborales para absorber el ingreso de la población económicamente activa y población capacitada.
- Falta de procesos de transformación, incorporación de conocimiento y generación de valor agregado, particularmente en el sector agropecuario.

● **Fortalezas**

- Buena calidad en los suelos del piedemonte Araucano.
- Conocimiento de las potencialidades del departamento en su capacidad productiva.
- Altos índices de calidad en los productos entregados al consumidor y/o intermediario.
- Posición geoestratégica (frontera con Venezuela).
- Voluntad de trabajo entre las instituciones.
- Margen de maniobra de inversión pública derivada de los recursos por concepto de regalías.
- Topografía de terreno apta para proyectos intensivos en generación de valor.
- Riqueza ambiental y potencial forestal.
- Producción de cultivos permanentes, principalmente en productos como cacao y plátano.
- Personal formado en actividades agropecuarias.
- Experiencia, vocación y cultura de los productores.

- **Amenazas**

- Orden público.
- Pérdida del poder adquisitivo frente al país vecino (Venezuela).
- Incremento de extorsiones de parte de los grupos armados ilegales.
- Alta estigmatización de la región a nivel nacional por la presencia de los actores al margen de la ley.
- Incremento del contrabando en la zona de frontera que deteriora la economía local.
- Los efectos del cambio climático sobre el medio ambiente y la base productiva.
- Protocolos y restricciones de bioseguridad impuestos a nivel internacional que limitan las posibilidades de comerciar los productos de la región.
- El desarrollo de nuevos proyectos de explotación petrolera generadores de impactos ambientales.
- No terminación de las obras de infraestructura, a cargo del nivel nacional, que se desarrollan en el departamento.
- Legislación nacional afecta el desarrollo institucional local.
- Ausencia de una política internacional de fronteras.
- Conflicto armado afecta la gobernabilidad territorial.

- **Oportunidades**

- Disminución de aranceles en los insumos y materias primas por TLC.
- Nuevos inversionistas en el departamento.
- Fortalecimiento de gremios y asociaciones existentes.
- Captar recursos del nivel central por medio del Sistema General de Regalías (SGR) para proyectos de alto impacto en la generación de ingresos y de empleo formal en la región.
- Programas nacionales de fomento y apoyo empresarial.
- Construcción de vías de integración internacional: Ruta de la Soberanía.
- Existencia de una política nacional de competitividad.
- Desarrollo de proyectos productivos acuícolas, ganaderos, agrícolas y agroforestales.
- Desarrollo en la región de proyectos de infraestructura para la integración latinoamericana.

- Existencia de normativa para la adecuada administración del territorio, sus recursos naturales y la preservación de la biodiversidad.
- Cooperación internacional para financiación de proyectos de inversión social.
- Apoyo de Ecopetrol, dentro de los programas de responsabilidad social empresarial, para financiar actividades relacionadas con el empleo. [11]

## 8.2 Marco conceptual

- ✓ **CACAO:** El **cacao** es una fruta de origen tropical que proviene del **árbol de cacao** y que es el componente básico del **chocolate**. Las semillas de cacao son las que se utilizan en la elaboración del chocolate, concretamente mediante la extracción de estas **semillas de cacao** de dos productos derivados: la pasta de cacao, que es una materia sólida y la manteca de cacao, materia grasa. Hagamos un repaso de cuáles son los tipos de **plantas de cacao** y cuáles son los principales **países productores de cacao**.
- ✓ **ÁRBOL DE CACAO:** El árbol del cacao alcanza una altura entre 4 y 8 metros. Su copa es redonda, con un ancho de 2 a 4 metros. El tronco es recto y su forma depende de las podas de formación. La raíz del cacao tiene una raíz principal que crece hacia abajo hasta unos 2 metros y muchas raíces secundarias que salen hacia los lados en los primeros 30 centímetros del suelo. La raíz además de sujetar la planta al suelo, absorbe y conduce por el interior de la planta, el agua con las materias nutritivas.
- ✓ **HOJA DEL CACAO:** son simples alargadas, enteras y de color verde. Sus colores van desde el café claro, morado al rojizo y verde pálido.
- ✓ **FLOR DEL CACAO:** son pequeñas y se producen en racimos pequeños llamados cojines florales, que brotan sobre el tronco y las ramas sostenidas por un pedúnculo o tronquito de donde está pegada la flor de uno a tres centímetros de largo. Las flores tienen el color de acuerdo con la variedad del cacao. Las hay desde rosado, púrpura y blancas. La forma de la flor es de una estrella de cinco puntas. Estas puntas son los pétalos que son estrechos en la base, y se ensanchan en su extremo formando un pequeño capuchón de un centímetro a un centímetro y medio de ancho. Tiene de dos a dos y medio centímetro de largo. Las flores se abren por las tardes y permiten ser polinizadas durante todo el día siguiente.
- ✓ **FRUTOS O MAZORCAS:** tienen diferentes formas y tamaño, de acuerdo con la variedad. Miden entre 15 a 30 centímetros de largo y de 7 a 10 centímetros de ancho. Son puntiagudas y con camellones al largo de la mazorca. Hay mazorcas de cáscaras lisas, arrugadas, de formas redondas y alargadas, de



colores variados que van desde rojas, amarillas, verde, moradas o café.

**LAS SEMILLAS** de cada mazorca contiene de 20 a 40 semillas, que pueden ser planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de 2 a 3 centímetros de largo. Las semillas están recubiertas por una fina capa que se llama mucílago de color blanco, de sabor dulce o algo ácida, según la variedad.

La semilla en el interior está formada por dos cotiledones de forma ovalada y aplanada. Son ricas en almidón, proteínas, grasas, lo cual les da un alto valor nutritivo. La semilla germina rápido al llegar a la madurez cuando pierde el mucílago o baba y no se pueden almacenar para siembra. Si se va obtener la semilla de su propia finca hay que tomar en cuenta que las plantas seleccionadas deben tener las siguientes características:

- Buen rendimiento (80 mazorcas por año o más).
- Mazorcas de tamaño grande.
- Obtener 1 libra de Cacao seco de 9 mazorcas.
- Que sean tolerantes o resistentes a la Monilia y mazorca negra.

Para tener una buena planta patrón o porta injerto se recomienda usar semillas de los clones como: EET-399, EET-400, Pound-12, IMC-67, CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, PCMCT 58, ICS 75. Estos han dado buenos resultados en Nicaragua, Honduras y El Salvador.

Los patrones son plantas de cacao que se obtienen por la siembra de semilla de árboles sanos, resistentes a enfermedades y que se adaptan a la zona. Se les llama patrones o porta injerto porque son los que van a llevar la yema de otra planta. Las yemas se escogen de árboles que producen alrededor de 200 mazorcas por cosecha. Las mazorcas deben ser grandes y tener entre 40 y 50 semillas. A éstos se les llaman árboles élites, árboles superiores o árboles madres. Dado que son los mejores dentro de la plantación, requieren un manejo especial.

#### ✓ **¿CÓMO ELEGIR LAS MEJORES PLANTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL CACAOTAL?**

A continuación, están las características que debe tener una planta élite o planta madre. Es importante tener en cuenta que este tipo de planta élite es la deseada por el productor. Las características deseables para seleccionar una planta élite son:

- Tener más de 5 años sembradas.

- Deben estar sanas y bien formadas, frondosas, con ramas bien distribuidas.
- Al florecer, deben tener los cojines florales en el tronco y ramas principales de la planta.
- Deben producir más de 60 mazorcas, dos meses antes de la cosecha principal.
- Producir una libra de cacao seco por cada 9 mazorcas.
- Sus mazorcas produzcan entre 40 y 50 semillas.
- Cada semilla debe medir centímetro y medio.
- Deben tener resistencia a las lluvias excesivas y a sequías.
- Deben estar rodeadas de otras plantas productoras de cacao.
- Deben ser resistentes a plagas y enfermedades.

### ✓ **¿CÓMO SE COSECHA EL CACAO?**

En buenas condiciones, el cacao es un cultivo que empieza a producir a los tres años y da mazorcas todo el año. La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro, y se realiza según la variedad de cacao: trinitario, criollo y forastero. La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de color: de verde pasa al amarillo o de rojo a amarillo anaranjado.

Cuando se da la mayor cosecha debe cortarse cada 8 días y en cosecha baja, se corta cada 15 días para evitar que el cacao se sobremadure. Durante la cosecha por variedad: trinitario, criollo y forastero, el corte de la mazorca debe hacerse con mucho cuidado para no dañar los brotes de flores ni las mazorcas verdes. Luego del corte, se realiza la quiebra de la mazorca, clasificándola por variedad. El cacao en baba se lleva a los centros de acopio, para su debida fermentación y secado.

### ✓ **¿CUÁLES SON LOS MERCADOS DEL CACAO?**

El mercado del cacao es la parte de la cadena que más preocupa a productores individuales y a organizaciones de productores, sobre todo, por el precio, el volumen que demanda el mercado, y las exigencias de los parámetros del mercado.

Por eso, siempre es mejor tener varios mercados en donde usted puede colocar su producción, que un solo comprador para su cosecha.

En este rubro, hay distintos requisitos de los compradores que depende a quién le va a vender. Eso va a determinar el trabajo y cuidado que debe hacerse para comercializar el producto.

Los mercados para el cacao se definen por la demanda existente. Está un mercado nacional que compra el cacao para la industria de producción de cereales, helados, leches saborizadas y otros productos. Está el mercado local que compra cacao sin fermentar para las bebidas tradicionales de cereales, horchata y pinolillo. En el

mercado nacional hay empresas que compran para exportar. Cuando es para la producción de chocolate o manteca de cacao, lo compran fermentado. También están las pequeñas empresas nacionales elaboradoras de chocolates, que compran cacao de calidad, es decir fermentado. En el mercado nacional son los comerciantes locales, mayoristas, minoristas y los intermediarios que manejan el mercado.

El cacao orgánico es el cacao producido que no dañe el medio ambiente ni la salud del productor. Este ha sido certificado conforme con los reglamentos para la producción orgánica de la Unión Europea, los Estados Unidos y Japón.

La certificación orgánica necesita que los productores estén organizados y capacitados para cumplir con las normas de la producción orgánica y establecer un control interno en su cumplimiento. Está también la posibilidad de los mercados del comercio justo.

### ✓ **¿CUÁL ES LA CALIDAD DEL CACAO?**

La calidad del cacao para chocolate depende de qué tan fino es el cacao. Eso depende del aroma y el sabor de sus granos. Esta calidad está relacionada con el origen de las almendras, el proceso de fermentación, los cuidados a la hora del secado y el almacenamiento.

Para tener una idea de dónde viene esa calidad, el ejemplo es como si se diera una calificación o nota de 100 puntos a los granos de cacao. De esos 100 puntos, 40 dependen de la herencia de un buen cacao, que puede ser de árboles criollos o que tienen sangre de cacaos trinitarios y de cacaos indios, 20 puntos dependen de las condiciones del suelo y del clima, 20 puntos de la forma en que se fermenta y seca y 20 puntos de la manera en que elaboran el chocolate.

La calidad es determinada por el mercado al que se vende y que impone los estándares del tamaño y peso del grano, el grueso de la cáscara del grano, el color, la cantidad de grasa, el sabor y olor a chocolate. Los estándares también limitan los números de granos con olores extraños, la presencia y daño de insectos y la presencia de basura y moho.

También existen requisitos de calidad del cacao determinados por el sabor y el aroma; esta calidad está relacionada con el proceso de fermentación, los cuidados a la hora del secado y el almacenamiento.

### ✓ **¿CÓMO IDENTIFICAR EL TIPO DE CACAO SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MAZORCA?**

Para realizar las observaciones sobre las mazorcas de cacao, nos reunimos en un área de la finca o parcela de cacao. Es necesario llevar un cuaderno y un lápiz para anotar el tipo de mazorcas que se encuentre:

- Observar el Color del fruto o mazorca; en general los criollos son rojizos y gran parte de los trinitarios, en cambio, los forasteros son verdes y se vuelven amarillos al madurar.
- Observar la forma del fruto: Los criollos son puntiagudos y rugosos. Los forasteros son amelonados y los trinitarios tienen muchas formas.
- Abrir la mazorca para observar lo que envuelve a la semilla. Los Cacaos Criollos se caracterizan por tener muy poca envoltura o baba, es decir que esta capa es muy delgada.
- Pruebe para saber cómo es el sabor de la baba o mucílago. La baba es suave y poco ácida en los criollos; en los trinitarios es más dulce, pero en los forasteros es ácida.
- Observar la forma de la semilla: En los criollos es redonda y con pocas semillas, entre 10 y 20 semillas por frutos. La semilla en los cacaos trinitarios y forasteros es pequeña y por tanto son muchas. No pasan de 50 semillas por mazorca.
- Analizar el color interno de la almendra: Blanca en criollos, rosada en trinitarios y morada en forasteros.

#### ✓ TIPOS DE CACAO:

- **CACAO CRIOLLO** originario de Centroamérica, Colombia y Venezuela que produce cacao dulce y de aroma intenso. De cada 100 granos de cacao producidos en el mundo, 5 granos son de cacao Criollo. Este tipo de cacao se distingue porque tiene frutos alargados que terminan en una punta delgada. Tiene cáscara suave y semillas redondas, de color blanco a violeta, dulces y de sabor agradable. La mazorca se reconoce por tener diez surcos en pares bien marcados a lo largo. Cinco de esos surcos son más profundos con lomos que sobresalen: son arrugados e irregulares. Sus semillas son de color blanco y sabor dulce, tiene alto contenido de grasa por lo que el grano proporciona un mejor sabor y aroma al chocolate. Los granos o semillas de Cacao Criollo son de mayor calidad. Tiene un mercado especial y un mejor precio. La producción de este cacao es muy poca en el mundo. Hoy en día se prefiere el Cacao Criollo por ser un cacao fino y por la facilidad para adaptarse a distintas condiciones ambientales.
- **CACAO FORASTERO O CALABACILLO** que es originario del Amazona, Brasil, produce cacao amargo. De cada 100 granos de cacao que se producen en el mundo, 80 granos son de Cacao Forastero. Las mazorcas tienen forma redonda, tipo calabacillo (mazorca de forma redonda y superficie lisa) o tipo amelonado (mazorcas de forma ovalada). Son de cáscara dura y lisa. Sus semillas

son pequeñas aplanadas de sabor amargo, generalmente son moradas. Hay un Cacao Forastero de mala calidad, que se reconoce por ser tipo redonda, tiene las semillas de color blanco y es conocido también como Catongo. Ese presenta una mutación que transmite la característica de pigmentación blanca o albinismo a la flor y la semilla. Muchas veces la semilla se confunde con la semilla del Cacao Criollo.

- **CACAO TRINITARIO:** La **planta de cacao Trinitario** es un híbrido de las plantas de **cacao Forastero** y Criollo. Esta planta surgió en un intento de combinar la resistencia de la planta de **cacao Forastero** con el sabor de los granos de **cacao Criollo**, para así poder producir un grano sabroso que sea a la vez más fácil de cultivar, resistente a las enfermedades y apreciado como grano de sabor. Denominado trinitario por tener su origen en la Isla de Trinidad, frente a las costas de Venezuela. Del cruce repetido entre ellos, se originaron los diferentes tipos de cacao que se conocen y utilizan en la actualidad. De cada 100 granos de cacao que se producen en el mundo, 15 granos son de Cacao Trinitario.

En Centro América predominan los cacaos criollos con características trinitarios, por que reúnen las características del cacao para la exportación, donde los mercados internacionales exigen semillas más grandes, de buen aspecto y sabor. [12]

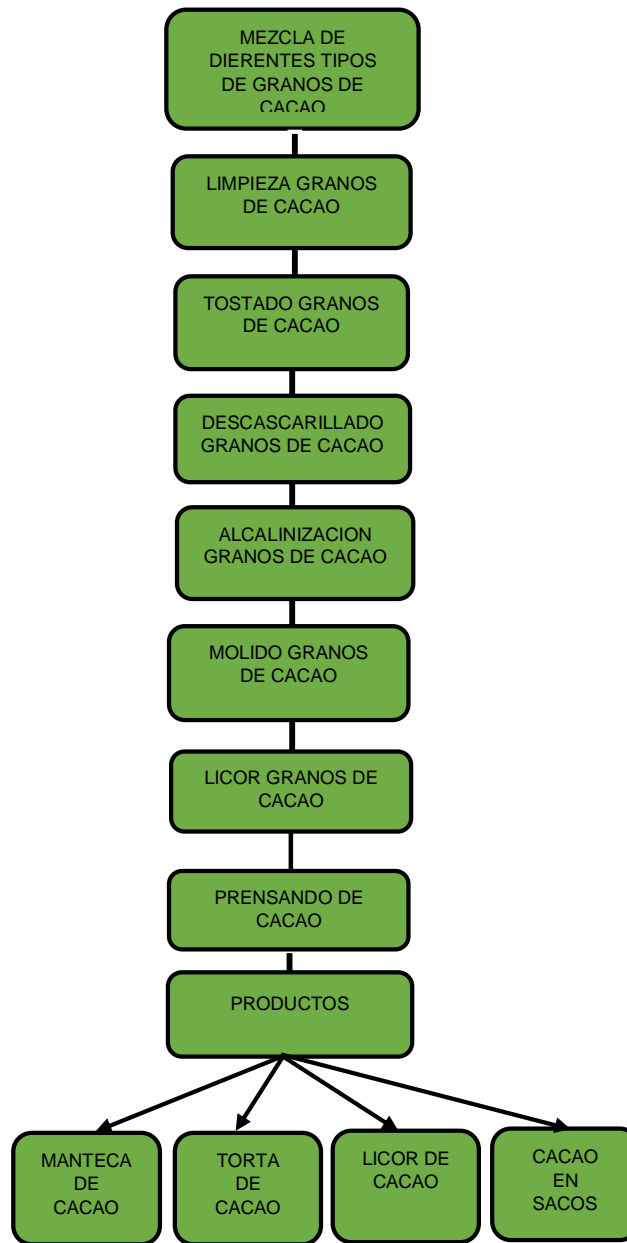
#### ✓ **PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL CACAO**

La cosecha se efectúa cuando el fruto alcanza la madurez completa, caracterizado por un cambio de color de verde, amarillento o rojizo a un amarillo o anaranjado intenso. Los frutos bajos se cosechan manualmente y los altos, mediante el uso de horquillas filudas. Los niveles de productividad, dependen de la variedad y las condiciones de cultivo llegando desde 500 kg/ha hasta 4,000kg/ha. Una vez cosechadas, en el mismo campo es extraída la pulpa y almendras, las que son colocadas en bolsas de plástico para su traslado a los ambientes de fermentación.

- **Selección:** eliminar los cuerpos extraños, como: metales, piedras, trozos de madera, vidrios, entre otros. Luego de esta operación es posible que aún queden residuos, los cuales se eliminan posteriormente en forma manual.
- **Tostado:** Se tuestan los granos con la finalidad de acentuar el sabor y color del chocolate. La temperatura, tiempo y grado de humedad involucrados en el tostado depende en el tipo de granos a procesar y el tipo de chocolate o productos requeridos del procesamiento.
- **Descascarillado:** Es el proceso en el que se elimina la cáscara, la cual constituye la cubierta exterior de la semilla del cacao. Indiferentemente

de los distintos fines que se persigan con los granos del cacao en la industria, todos deben someterse primero a un proceso de descascarillado antes de que se transformen en pasta o licor de cacao. Este paso se puede realizar a bajas temperaturas o secado de los granos con radiación infrarroja.

- **Tostado:** es la operación esencial donde primariamente, a partir del contenido de humedad natural, en combinación con el calentamiento, se promueve un conjunto de reacciones químicas, en las cuales intervienen los compuestos precursores formados durante la fermentación y el secado, que luego darán origen al sabor y aroma inicial del chocolate.
  - **Alcalinización:** Las semillas de cacao se someten a un proceso de alcalinización, generalmente con carbonato de potasio, que se destina a aumentar la intensidad del sabor y el color del producto final. Esta operación se puede aplicar en diferentes niveles del proceso de transformación de la almendra de cacao.
  - **Molienda:** Las almendras de cacao se muelen para producir el licor de cacao; luego las partículas del cacao son suspendidas en manteca de cacao fundida. El cacao tostado y limpio se muele mediante rodillos; anteriormente se empleaban rodillos fabricados de granito, pero ahora los de acero se usan con mayor regularidad.
  - **Prensado:** La masa o licor de cacao pasa luego a prensas; en esta etapa es cuando se separa la grasa de la masa o licor hasta el porcentaje deseado, y el residuo que se forma durante este proceso es lo que constituye la torta de cacao. Para producir la torta con diversas proporciones de grasa, el fabricante controla la cantidad de manteca que se extrae del licor. La torta se pulveriza con la finalidad de preparar el polvo de cacao, el cual tiene un uso de muy amplio en la industria alimentaria.
  - **Presentación del producto:** la presentación del producto es de: torta de cacao para hacer cocoa en polvo, licor de cacao y manteca de cacao.
- [13]



**Ilustración 10.** Diagrama del proceso de transformación del cacao

### 8.3 MARCO LEGAL

TITULO DE LA NORMA	DE LA	CONTENIDO
<b>Norma 1252</b>	<b>ICONTEC</b>	Establece los parámetros de clasificación y los requisitos del grano como producto destinado al consumo humano. [14]
<b>Ley 31 de 1965 (Fomento Cacaotero.)</b>	<b>1965</b>	<p>Sobre el fomento de la industria del cacao y cesión de unos bienes.</p> <p><b>Art 1:</b> Con destino de la Federación Nacional de Cacaoteros, establece una cuota del 2% sobre el valor del cacao de la producción nacional, como retribución de servicios que contratara el gobierno nacional por conducto del ministerio de agricultura para desarrollar programas de fomento y protección del cultivo de cacao, regularización del comercio y prestación del servicio a los agricultores. [15]</p>
<b>LEY 67 DE 1983</b>		<p>Por la cual se modifican unas cuotas de fomento, y se crean unos fondos y se dictan normas para su recaudo y administración.</p> <p><b>Art 2:</b> Cuota de Fomento Cacaotero. A partir de la vigencia de la presente Ley, la Cuota de Fomento Cacaotero establecida por la Ley 31 de 1965, será del tres por ciento (3%) sobre el precio de venta de cada kilogramo de cacao de producción nacional. [16]</p>
<b>Ley 101 de 1993</b>		<p>Promueve, la producción de diversos cultivos entre ellos el cacao, así como su competitividad, colaboración y auxilio técnico a pequeños productores de cacao, el desarrollo tecnológico en las diferentes etapas del proceso productivo agrícola.</p> <p><b>Art 37:</b> Los Fondos de Estabilización de Precios de Productos Agropecuarios y Pesqueros que se organicen a partir de la vigencia de la presente Ley serán administrados, como cuenta especial, por la entidad gremial administradora del Fondo parafiscal del subsector agropecuario y pesquero correspondiente. Estos Fondos también podrán ser administrados por el Instituto de Mercadeo Agropecuario, Instituto de Mercadeo Agropecuario, como una cuenta separada de sus propios recursos, en los términos que señale el Gobierno Nacional. Estos Fondos también podrán</p>



ser administrados por otras entidades o por intermedio de contratos de fiducia, de acuerdo con la decisión que para tal efecto tome el Ministerio de Agricultura.

**Parágrafo:** El Gobierno Nacional podrá transformar los actuales Fondos de Estabilización de Precios de Exportación de cacao y algodón, en Fondos de Estabilización de Precios de Productos Agropecuarios y Pesqueros, en los términos de esta Ley. [17]

**LEY 811 DE 2003**

Por la cual se modifica la ley 101 de 1993 se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las sociedades agrarias de transformación y se dictan otras disposiciones.

**Art 101:** Creación de las organizaciones de cadena. Las organizaciones de cadena constituidas a nivel nacional, a nivel de una zona o región productora, por producto o grupos de productos, por voluntad de un acuerdo establecido y formalizado entre los empresarios, gremios y organizaciones más representativas tanto de la producción agrícola, pecuaria, forestal, acuícola, pesquera, como de la transformación, la comercialización, la distribución, y de los proveedores de servicios e insumos y con la participación del Gobierno Nacional y/o los gobiernos locales y regionales, serán inscritas como organizaciones de cadena por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, siempre y cuando hayan establecido entre los integrantes de la organización, acuerdos, como mínimo, en los siguientes aspectos:

1. Mejora de la productividad y competitividad.
2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena.
3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena.

4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo.

5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena.

6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena.

7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente.

8. Formación de recursos humanos.

9. Investigación y desarrollo tecnológico.

**Parágrafo 1º:** Para efectos de la presente ley, se entiende por cadena el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario.

Estos agentes participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de materias primas, insumos básicos, maquinaria y equipos, productos intermedios o finales, en los servicios y en la distribución, comercialización y colocación del producto final al consumidor.

La organización de cadena, es un espacio de diálogo y su misión surge de una libre decisión de sus integrantes de coordinarse o aliarse para mejorar su competitividad, después de un análisis del mercado y de su propia disposición para adecuarse a las necesidades de sus socios de cadena. Los integrantes de una organización de cadena ponen a disposición de esta sus organizaciones y sus estrategias, que en lugar de confrontarse se coordinan con el fin de obtener un mejor desempeño económico a su vez

colectivo e individual.

**Art 102:** Inscripción de las organizaciones de cadena. No puede ser inscrita ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural más de una organización de cadena por producto o grupo de productos. Cuando una organización nacional es inscrita, las organizaciones de zona o región productora de la misma cadena serán comités de la organización nacional y tienen derecho a la representación en el seno de esta. [18]

**Resolución 4946 de 2009**

Sobre la aplicación de la ley de competencia. Existen antecedentes en cuanto a infracciones a la ley de competencia en el mercado de compra de cacao.

Primero: que mediante la resolución 28065 de 25 de octubre de 2006, se abrió una investigación en contra de las siguientes personas jurídicas: COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A y SUCESORES DE JOSE JESUS RESTREPO & CIA S.A – CASA LUKER S.A. por supuestamente haber incurrido en un acuerdo para la fijación de precios, en contradicción del artículo 1 de la ley 155 de 1959 y el numeral 1 del artículo 47 del decreto 2153 de 1992. En el mismo acto administrativo se ordenó investigar a los representantes legales de las sociedades investigadas COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A y SUCESORES DE JOSE JESUS RESTREPO & CIA S.A – CASA LUKER S.A.

**Art segundo:** imponer una sanción pecuniaria a cada una de las sociedades que se indican a continuación, por la suma de 1.500 salarios mínimos legales vigentes, esto es SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MILLONES TRESCIENTOS CIENCUENTA MIL PESOS (\$745.350.000,00).

COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A identificada con NIT: 811036030-9

SUCESORES DE JOSE JESUS RESTREPO & CIA S.A – CASA LUKER S.A. identificada con NIT:890800718-1

**SANCION:** de acuerdo con el numeral 15 del artículo 4 del decreto 2153 de 1992, el súper intendente de

	<p><b>industria y comercio podrá “imponer sanciones pecuniarias hasta por dos mil (2.000) salarios mínimos legales mensuales vigentes a las empresas infractoras de las normas sobre promoción de la competencia y prácticas comerciales restrictivas a que se refiere el presente decreto” [19]</b></p>
<p><b>DECRETO 3075 DE 1997</b></p>	<p>Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicaran:</p> <p>a. A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.</p> <p>b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.</p> <p>c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.</p> <p>d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos. [20]</p>
<p><b>LEY 9 de 1979</b></p>	<p>Código Sanitario Nacional por cuanto dicta medidas sobre las condiciones sanitarias básicas para la protección en el medio ambiente, suministro de agua, saneamiento de</p>

edificaciones, alimentos, droga, medicamentos, cosméticos, etc.

## **TITULO I DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

**Artículo 1º.-** Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece:

- a. Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana;
- b. Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
  - Del control sanitario de los usos del agua. (art 3- art9).
  - Residuos líquidos (art 10- art 21).
  - Residuos sólidos (art 22- art 35).
  - De la disposición de excretas (art 36- art 40).
  - De las emisiones atmosféricas (art 41- art 49).
  - Áreas de captación (art 50).

**TITULO II SUMINISTRO DE AGUA Artículo 51º.-** Para eliminar y evitar la contaminación del agua para el consumo humano la presente Ley establece:

- a. Regulaciones sobre la toma de aguas y las condiciones de los lugares cercanos al sitio donde se efectúa esta actividad;
- b. Regulaciones sobre canales o tuberías que dan paso al agua desde la fuente de abastecimientos hasta la planta de potabilización o, en defecto de ésta, hasta el tanque de almacenamiento;
- c. Regulaciones sobre las estaciones de bombeo y los equipos destinados a elevar el agua de la fuente de abastecimiento o de cualquier otra parte del sistema de suministro;

- d. Regulaciones sobre los procesos necesarios para la potabilización del agua;
- e. Regulaciones sobre almacenamiento del agua y su transporte hasta el usuario, con excepción de los aspectos correspondientes a la fontanería o instalación interior;
- f. Regulaciones para el cumplimiento de los requisitos establecidos en este Título.

- De las aguas superficiales (art 55- art 57)
- De las aguas subterráneas. (art 58- art 62)
- De las aguas lluvias (art 63)
- De la potabilización del agua. (art 69- art 79)

### **TÍTULO III SALUD OCUPACIONAL**

**Artículo 80º.-** Para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a:

- a. Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;
  - b. Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;
  - c. Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;
  - d. Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;
  - e. Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública. Decreto Nacional 614 de 1984 **Se determina las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.**
- De las edificaciones destinadas a lugares de trabajo. (art 90- art 97)

- De las condiciones ambientales. (art 98- art 100)
- De los agentes químicos y biológicos. (art 101- art 104)
- De los agentes físicos. (art 105- art 109)
- De la seguridad industrial. Maquinarias, equipos y herramientas. (art112)
- Calderas y recipientes sometidos a presión. (art 113- art 116)
- Riesgos eléctricos. (art 117- art 118)
- Hornos y equipos de combustión. (art119)
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales. (art 120- art 121)
- Elementos de protección personal. (art 122- art 124)
- De las sustancias peligrosas -plaguicidas- artículos pirotécnicos. Sustancias peligrosas. (art130- art135)
- Plaguicidas. (art136- art 144)

#### **TÍTULO IV SANEAMIENTO DE EDIFICACIONES**

**Objeto. Artículo 155º.-** Este título de la presente Ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana.

- De la localización (art 158- art 168)
- De la estructura de las edificaciones.
- Fontanería. (art 175- art 194)
- Muros y techos. (art 195)
- Iluminación y ventilación. (art 196- art 197)
- De las basuras. (art 198- art 200)
- De la protección contra roedores y otras plagas. (art201)
- De la protección por ruidos. (art202)
- De la protección contra accidentes. (art 203- art206)
- De la Limpieza general de las edificaciones. (art 207- art 210)
- De los establecimientos industriales. (art231-232)
- De los establecimientos comerciales. (art 233-art236)

## TÍTULO V

### ALIMENTOS

**Artículo 243º.-** En este título se establecen las normas específicas a que deberán sujetarse:

- a. Los alimentos, aditivos, bebidas o materias primas correspondientes o las mismas que se produzcan, manipulen, elaboren, transformen, fraccionen, conserven, almacenen, transporten, expendan, consuman, importen o exporten;
- b. Los establecimientos industriales y comerciales en que se realice cualquiera de las actividades mencionadas en este artículo, y
- c. El personal y el transporte relacionado con ellos.
  - Requisitos de funcionamiento. (art244- art 250)
  - De los equipos y utensilios. (art251- art 254)
  - De las operaciones de elaboración, proceso y expendio. (art255- art 265)
  - De los empaques, o envases y envolturas. (art266- art270)
  - De los rótulos y de la publicidad. (art271-art274)
  - De los patronos y trabajadores. (art 275- art277)
  - De transporte (art 278- art282)
  - De los establecimientos industriales (art 283- art287)
  - De los establecimientos comerciales. (art 288- art295)
  - De los aditivos y residuos. (art296-art299)
  - De las importaciones y exportaciones. (art300- art303)
  - De los productos. (art 304-art306). [21]

**RESOLUCIÓN 5109 DE 2005**

Reglamento Técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado para alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano, expedido por el Ministerio de Protección Social y publicado en el Diario Oficial 46150 de enero 13 de 2006. [22]



<b>DECRETO 3075 DE 1997</b> <b>MINISTERIO DE SALUD.</b>	. Este decreto regula todas las actividades que generan factores de riesgo para el consumo de alimentos, aplicándose a:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.</li> <li>• Todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.</li> <li>• Los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.</li> <li>• A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos.</li> </ul>
<b>RESOLUCION 2400 DE 1979.</b> <b>MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL</b>	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. [23]
<b>Decreto 410 de 1971</b>	Código de comercio- Deberes de los comerciantes. [24]
<b>Ley 99 de 1993. Artículo VIII.</b>	Fundamentos de la política ambiental en Colombia. Reglamenta Las Licencias Ambientales. (De Ambiente et al., n.d.) [25]
<b>Ley 939 de 2004.</b>	Biocombustibles.  <b>Art 1:</b> Considerase exenta la renta líquida generada por el aprovechamiento de nuevos

	<p>cultivos de tardío rendimiento en cacao, caucho, palma de aceite, cítricos, y frutales, los cuales serán determinados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.</p> <p>La vigencia de la exención se aplicará dentro de los diez (10) años siguientes a la promulgación de la presente ley.</p> <p><b>Art 2:</b> La exención descrita en el artículo anterior será para la palma de aceite, cacao, caucho, cítricos y demás frutales por un término de diez (10) años contados a partir del inicio de la producción. [26]</p>
<p><b>Ley 1252 de 2008</b></p>	<p>Residuos y desechos peligrosos.</p> <p>La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país. Así mismo se regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera eficaz la introducción de estos residuos, y se amplían las sanciones que trae la ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de la presente. [27]</p>

**Tabla 5.** Normatividad Requerida para el Diseño de una Propuesta de Planta Transformadora y Comercializadora de Cacao.

## **9. OBJETIVOS :**

### **9.1 OBJETIVO GENERAL:**

Proponer el diseño de una planta para la transformación y comercialización de productos del cacao en el Departamento de Arauca.

### **9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar mediante un estudio de mercado la oferta y demanda de materia prima.
- Realizar el estudio técnico para el diseño de la planta transformadora y comercializadora de cacao.
- Estimar los costos de infraestructura y equipamiento de la planta.

## **10. METODOLOGÍA**

### **10.1 EXPLORATORIA:**

Esta metodología permite tener un acercamiento a la necesidad que se pretende abordar, como etapa preliminar de esta investigación se requiere establecer un panorama o acercamiento superficial de la población objetivo esto con el fin de aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos a la propuesta; captando información sobre si existe la posibilidad de llevar a cabo la propuesta del diseño de una planta que procese y comercialice productos derivados del cacao y así adquirir generalizaciones que promuevan la toma de decisiones y planteamiento de estrategias que aporte soluciones a la problemática tratada.

### **10.2 CUALITATIVA:**

La aplicación de la investigación cualitativa con un enfoque directo, permitirá comprender el punto de vista y las experiencias de la población involucrada, a través de instrumentos de recolección de datos que permitan obtener información primaria, basada en la observación de comportamientos, emociones, sentimientos, lenguaje corporal entre otros factores neurolingüísticos que ayuden a interpretar y conocer las respuestas de cada individuo, con el fin de captar las ideas primordiales que estén relacionadas directamente con el tema en investigación y que promuevan el direccionamiento de la misma.

### **10.3 CUANTITATIVA:**

Debido a que esta técnica utiliza la recolección y el análisis de datos, basando sus estudios en números estadísticos y da respuesta a preguntas específicas, esta metodología contribuirá en el desarrollo de las técnicas del método cuantitativo que se pretenden ejecutar (entrevistas personales y telefónicas, encuestas y demás)

como instrumentos de recolección de información necesarios para un posible estudio de mercado que permita determinar la oferta y demanda de materia prima en la región, a su vez estimar la cantidad de cultivos óptimos con el fin de generar cifras veraces de cuales hectáreas se podrían trabajar para el procesamiento eficiente del cacao; de acuerdo a la variabilidad arrojada por la tendencia de la oferta se podrá determinar la capacidad requerida de la planta, la cual será otra cifra numérica que se podrá analizar para la toma de decisiones de hipótesis planteadas en el proyecto y finalmente poder hallar por medio de un análisis de costos la inversión necesaria para una futura ejecución.

## 11. CRONOGRAMA Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

### 11.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

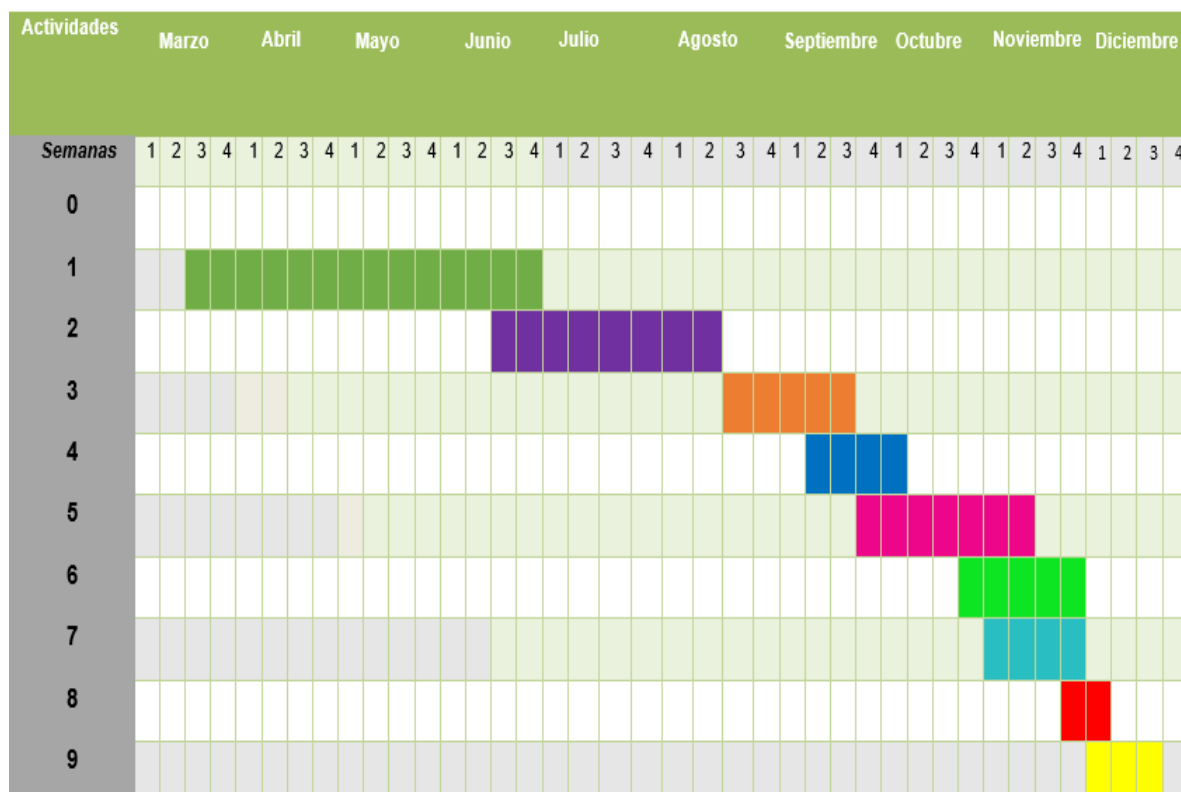


Tabla 6. Representación Gráfica de Actividades.

### 11.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	Descripción
1	Aplicación de instrumentos de recolección de datos (entrevistas, grupo focal, encuestas) a involucrados en la producción del cacao en Arauca.
2	Análisis de datos recolectados para determinar el comportamiento de la oferta y demanda del departamento.
3	Determinación de la ubicación con base a factores que condicionen su mejor localización, mediante el método promedio ponderado.
4	Calcular el tamaño y capacidad de la planta.
5	Distribución y diseño de las instalaciones.
6	Análisis de costos de infraestructura.
7	Estimación de costos de equipamiento.
8	Informe final de costos.
9	Análisis de resultados obtenidos y generación del informe final.

Tabla 7. Especificación de tareas.

## **12. RESULTADOS ESPERADOS**

### **Diagnóstico**

- Matriz de diagnóstico de oferta y demanda de cacao en Arauca.

### **Estudio Técnico**

- Formato tipo tabla que muestre varias localizaciones aceptables que permita la selección de la más óptima.
- Bosquejo de aproximación del tamaño y capacidad de la planta.
- Plano donde se evidencie el diseño y la distribución de instalaciones.

### **Análisis de Costos**

- Informe de costos de infraestructura y equipamiento.

**Presentación propuesta final (Universidad de Pamplona, Federación de Cacaoteros y Productores del Cacao del Departamento de Arauca).**

# 13. CAPÍTULO 1.

## ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercados es la función que vincula al consumidor, cliente o público con el investigador del proyecto a través de la información – información que se utiliza para identificar y definir oportunidades y problemas, con el fin de generar, afinar y evaluar estrategias y acciones de mercado. Las decisiones de una investigación de este tipo implican aspectos que van desde cambios fundamentales en el posicionamiento de un negocio o la decisión de entrar a un nuevo mercado. El contexto de estas decisiones requiere de un proceso de investigación preliminar, que avanza secuencialmente a lo largo de siete etapas: Acordar sobre el propósito de la investigación (problemas y oportunidades, alternativas de decisión, usuarios de la investigación), establecimiento de objetivos (preguntas de investigación, hipótesis, límites de estudio), diseñar la investigación (elegir entre enfoques alternos de investigación, especificar el plan de muestreo, diseño de cuestionarios de acuerdo a los instrumentos de recolección de datos a implementar), recolección de los datos, preparación y análisis de los datos, informe de los resultados de la investigación proporcionando recomendaciones estratégicas.

**DEMOGRAFÍA:** La población directamente involucrada en la investigación corresponde a agricultores productores de cacao de todas las variedades del Departamento de Arauca tanto hombres y mujeres, generando valor agregado a la producción del cacao bajo el modelo Araucano, cuyo objetivo es apostarles a clones propios de la región. Aproximadamente el territorio presenta 256.527 habitantes, de este grupo se ha tomado 5995 personas, población estimada por la Federación Nacional de cacaoteros (FEDECACAO) que compete el sector agrícola específicamente pequeños y grandes cacaoteros. La población se caracteriza por ser finita, se debe tener en cuenta que el Departamento se encuentra dividido en el sector rural y urbano, la mayoría de los habitantes pertenecen a la zona rural al cual está dirigida los instrumentos de recolección de datos (encuesta y grupos focales) exclusivamente a productores del cacao.

**OBJETIVO:** Investigar el mercado del departamento de Arauca como población objetivo, para el diseño de una propuesta de planta procesadora y comercializadora de productos derivados del cacao, por medio de un análisis cualitativo y cuantitativo con el fin de obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo un sondeo más completo acerca del contexto agroindustrial del sector cacaotero, permitiendo adquirir generalizaciones que promuevan la toma de decisiones y planteamiento de estrategias que aporten soluciones a la problemática tratada, para que a futuro existan precedentes veraces que permitan argumentar la necesidad de implementar la planta en un sitio estratégico de la región

**METODOLOGÍA:** Como fuente de datos secundarios fue tenido en cuenta estudios e indicadores estadísticos proporcionados por documentos físicos y plataformas vía online direccionadas principalmente con el grano de cacao como materia prima. Entre ellos fueron los siguientes: Bases de datos en línea de la Universidad de Pamplona, Bases de datos por internet (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros), Datos estadísticos, demográficos, económicos y sociales, contenidos en censos realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Datos publicados-electrónicos (artículos de revistas generales: Portafolio, El Tiempo, Colombia Cacaotera, Documentos Gubernamentales, informes anuales), entre otros.

Con el propósito de obtener datos primarios cercanos a la realidad, fue llevado a cabo una serie de cuestionarios que permitieran captar información de primera mano; con la ayuda de entrevistas no estructuradas, grupos focales y encuestas pudo establecerse un diagnóstico acerca de la problemática actual del sector agrícola de la región específicamente en la producción del cacao.

- Las entrevistas fueron dirigidas especialmente a productores y supervisores de cada unidad técnica que maneja la Federación de cacaoteros en los diferentes municipios del departamento, aplicándose un total de 3 entrevista con un tiempo aproximado de duración de 60 minutos por cada encuentro.
- La aplicación del método grupo focal fue dirigido especialmente a los productores de cacao de la región, cuyo objetivo principal era propiciar discusiones a menudo que generaran espontaneidad y franqueza a la hora de interactuar frente a los puntos de vistas de los colaboradores presentes en el lugar, cuya durabilidad tuvo un tiempo de 32 min y un total de participantes (10 productores), tomando como preguntas patrón el cuestionario aplicado en la **Entrevista 1**.
- Como principal medio de recolección de datos fue seleccionado la encuesta personal o entrevista personalizada de caracterización de aspectos productivos, económicos, sociales y organizacionales de los productores rurales de cacao del departamento de Arauca, la elección estructural del cuestionario para este instrumento estuvo fijada en preguntas piloto establecidas en modelos anteriormente aplicados, tales como: preguntas dicotómicas, preguntas de opción múltiple con única y varias respuestas y preguntas aplicando la escala de Likert. Para determinar el tamaño de la muestra objeto involucrada en la investigación, fue utilizada la fórmula para población finita, debido a que el estimado de agricultores dedicados al cultivo de cacao en el Departamento de Arauca no sobrepasan los 100.000 miembros. El margen de confianza estipulado para calcular la muestra es de 95% puesto que es un valor intermedio respecto a los otros dos porcentajes



que integran la campana de Gauss, el cual ayudará a no llevar el estudio de la investigación a niveles de confianzas conformistas ni extremistas, siendo este indicador el más recomendado por los expertos.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

**Ecuación 1** Formula población finita, tamaño de muestra

**Donde:**

**N= Total de la población**

**Z= 95%= 1,96**

**p= proporción esperada (0,05)**

**q= (1-p)**

**d= precisión de la investigación (0,05)**

$$n = \frac{5995 * (1,96)^2 * 0,05 * (1 - 0,05)}{(0,05)^2 * (4995 - 1) + (1,96)^2 * 0,05 * (1 - 0,05)}$$

$$n = 72,12 \approx 72$$

**Ecuación 2** Calculo analítico para el tamaño de muestra

Teniendo en cuenta cada uno de los criterios señalados para calcular el tamaño de la muestra, se obtuvo que es necesaria la aplicación de 72 encuestas, representando dicho valor el número de cacaocultores entrevistados residentes del departamento de Arauca, quienes aportarán puntos claves para la investigación los cuales serán establecidos en el desarrollo del cuestionario y posteriormente analizados cualitativa y cuantitativamente de forma imparcial sin alterar las opiniones diligenciadas por cada usuario encuestado.

## RESULTADOS

**ENTREVISTAS (Supervisores Unidades Técnicas).** *Ver Anexo 1 y 2*

Los datos preliminares fueron tomados de la principal fuente de información presente en el departamento de Arauca como lo es la Federación Nacional de Cacaoteros, permitiendo determinar un estimado de productores presentes en el territorio, **1583** en el municipio de Tame, **1191** en Saravena, **3221** entre Fortul y Arauquita para un total de **5995** agricultores en el departamento.

El territorio llanero actualmente cuenta con **3.670** hectáreas en el municipio de Tame, entre las cuales 2924 corresponden a cultivos de cacao clonados y los 746 restantes son de tipo híbrido, en Saravena **4.055** hectáreas, entre las cuales 3316

corresponden a cultivos de cacao clonados y los 739 restantes son de tipo híbrido, Fortul con **2.672** hectáreas que en su mayoría son de tipo híbrido y Arauquita con

**6.585** hectáreas en total, entre las cuales 4145 ha corresponden a cultivos de cacao clonados, 2087 ha de tipo híbrido con sangre trinitaria resistente a la enfermedad escoba de bruja y las 353 ha restantes son cacaos comunes; para un total **16.982** hectáreas cultivadas en el departamento.

De la producción del cultivo de cacao en la región se resaltan los siguientes materiales, de los cuales sobresale el modelo araucano (FEAR-5, FSA-13, FTA-2), donde también están presente materiales nacionales (ICS-1, ICS-95, FSV-41- Fedecaco San Vicente-41, ET-8, FTA-4) y universales (ICC 1, IMC 27, CCN-51).

Para obtener el grano de cacao en seco es necesario cumplir los siguientes procesos; iniciando con la recolección de la mazorca, partida, y desgrane con una duración de 24 horas aproximadamente, fermentación (6 días) y secado (4 días), de 12 a 14 días es el tiempo que le toma a un cacaocultor desde la toma del fruto del árbol hasta entregarlo a intermediarios o cooperativas (**COMPROCAR Y COOPCACAO**), donde el proceso de comercialización finaliza en la venta del grano a las grandes industrias. Un dato importante arrojado por la entrevista muestra que los procesos que cumple el grano de cacao Araucano solo llega hasta la comercialización del grano en seco ya que su transformación ocurre fuera del departamento, del 100% de la producción el 99% del grano es enviado a otros departamentos y a plantas de transformación del país y tan solo el 1% se queda en el departamento para su transformación de forma artesanal.

El factor preocupante es la retribución económica al cacaocultor ya que la comercialización a través de las cooperativas se ve afectada por el crecimiento de intermediarios, quienes sus niveles de importancia mantienen en primer lugar la utilidad que, al productor, así mismo cuentan con un capital para poder comprar cosechas adelantadas cosa que no pueden hacer las cooperativas ya que estas últimas no cuentan con un capital que les permitan realizar este tipo de maniobras comerciales, sumando a esto la inestabilidad del precio que durante el último periodo alcanza a \$5.800 corriente y \$6.000 Premium.

Por otra parte, es visible la necesidad de la planta procesadora de cacao en el departamento, cuya principal propuesta basada en una asociación busca la transformación de 5.000 toneladas/año valor considerable frente a la cantidad transformada por las grandes industrias del grano quienes también interesadas en la optimización de sus procesos ofertarían la compra de subproductos procesados (manteca de cacao, licor de cacao, cocoa) siendo necesarios estos como materia prima para la elaboración de productos terminados.

### **GRUPO FOCAL** *Ver Anexo 3*

Una parte esencial del cultivo de cacao son los agricultores quien tienen la visión más cercana acerca del cultivo; que como actores principales conocen cada uno de los factores que influyen en la producción de cacao. Los agricultores del departamento de Arauca comercializan su cacao con intermediarios y refleja la falta de asociación y estabilidad en precio por parte de las cooperativas existentes en la región, el terreno con el que cuenta cada cacaocultor llega a las 5 hectáreas mínimo donde hasta con 1100 matas logran alcanzar una producción de 500 kg por hectárea.

Los agricultores coinciden en que los 5 primeros meses del año es la alta producción, aunque cabe resaltar que el cacao produce todo el año, también así se puede evidenciar que la preocupación más latente de estos es la inestabilidad del precio, así el productor se preocupe por cultivar un modelo propio de la región resistente a enfermedades y con reconocimientos hasta internaciones la situación frente al valor que se le entrega al cacao no deja de tener su inestabilidad, sumado a eso la política como parte fundamental del avance y desarrollo económico de una región no brinda la garantías para el progreso que ante la propuesta de una planta procesadora soñada por muchos agricultores es frenada por la corrupción y el orden público.

### **ENCUESTA** *Ver Anexo 4*

De los criterios evaluados en el desarrollo de la encuesta son relevantes los siguientes:

- En el departamento un porcentaje importante de productores que actualmente no están afiliados a las cooperativas funcionales en la región realizan su comercialización con intermediarios quienes a su vez marcan el precio que estos decidan más no basado en un estudio riguroso de necesidades y de inversión frente al cultivo, con un 48.61% del total de encuestados el no estar afiliados a una cooperativa presenta la posibilidad de encontrar proveedores directos con la planta.
- Solo el 9.72% de los cultivos no cuentan con una asistencia técnica, siendo positivo al encontrar una producción que desde el inicio viene cuidando la calidad; la presencia de la Federación de Cacaoteros en el departamento es el actor principal que ha permitido mantener generar un avance progresivo en cada plantación.
- El 94.44% de agricultores tienen menos de 10 hectáreas, lo cual equivale que de las 16.982 hectáreas de cacao en el departamento, 16.037 hectáreas corresponden a este porcentaje de cultivadores, donde tomando como referencia 500 kg/ha de producción pronostican 8.019 toneladas en una cosecha, cabe resaltar que durante pueden existir entre 2 a 3 cosechas.

- Con 91.67% de los cacaocultores del departamento interesados en negociar directamente con la planta presenta unos posibles socios que apalancarían el funcionamiento y abastecimiento de la misma.
- Actualmente el sistema de recolección de la materia prima en el departamento cuenta con unos criterios respaldados con el 72.22% donde las cooperativas recogen el grano directamente en los cultivos, convirtiéndose en una acción a tener en cuenta al momento de negociación con los proveedores de la planta.
- De acuerdo a los clones utilizados por los agricultores, puede observarse que el departamento está apuntándole al modelo Araucano donde los principales materiales producidos son los siguientes: (FTA-2, FSA-12, FSA-11, FSA-13, FEAR-5, CCN-51) presentando características diferenciadoras como alcanzar un porcentaje menor de humedad al 7% siendo este el estándar mínimo alcanzado a eso es sumado que alcanza un porcentaje de fermentación mayor al 80%.
- Los principales que afectan la producción de cacao están ligados a: plagas, problemas asociados al riesgo y el no recibir asistencia técnica, lo cual genera una alerta de las principales estrategias que se deben aplicar para contrarrestar y evitar la mayor afectación.
- La producción presenta su cúspide en los primeros 5 meses del año, los 4 meses siguientes con un comportamiento variable pero sostenible, se debe aplicar una estrategia de inventarios para los últimos meses del año donde la producción es mínima.

## **CORRELACIÓN DE VARIABLES**

Los criterios evaluados en la encuesta permiten encontrar una correlación de variables que al ser relacionadas permiten encontrar necesidades más profundas del proceso.

- En la pregunta 14 se encuentra que Arauca es reconocida en el extranjero por su modelo araucano de producción, lo que le permite generar un espacio de comercialización no solo nacional sino internacionalmente.
- La pregunta 1 con la pregunta 21, permite visualizar la posibilidad de que el 100% de las personas que creen que instalar una planta que procese y comercialice generará mayores oportunidades comerciales en el departamento estarían motivados a afiliarse en su mayoría.
- La pregunta 9 con la pregunta 11, permite detectar como el 91,7% de los agricultores censados esperan de la planta transformadora y comercializadora de cacao un precio justo y estable.
- La pregunta 3 y la pregunta 8 se correlacionan en un alto nivel, permitiendo conocer que la asistencia técnica es prestada al 90,3% y esta va en

búsqueda de exaltar la calidad del cacao producido en el departamento de Arauca capaz de suplir la demanda local y nacional.

- La pregunta 4 y la pregunta 14 muestran la inclusión dentro de los cultivos de cacao en el departamento de Arauca de cada uno de los materiales que hacen parte del modelo Araucano, esto reflejado en 70% aproximadamente de los agricultores que dentro de sus parcelas cuentan con algún tipo de clon de este modelo, lo cual le permitirá a medida que sus terrenos cuenten con un material reconocido internacionalmente les permita obtener mayores utilidades.
- La pregunta 19 en su literal (a) problemas climáticos y la pregunta 22, se relacionan al observarse una disminución de cosecha en los meses lluvioso del año.

### **Determinación de la Oferta**

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de mercado, el Departamento de Arauca tiene la disponibilidad de producir 5.628 toneladas/ año promedio de los últimos 4 periodos registrados por la Federación Nacional de Cacaoteros, siendo un indicador que permitirá tener un estimado de la capacidad a transformar en la planta, es importante destacar que el volumen de transformación estará sujeto al comportamiento de la demanda nacional y como prospectiva tener en cuenta el mercado internacional.

### **Determinación de la Demanda**

- **Demanda Regional (Arauca)**

La demanda de a nivel regional no existe, debido a que no se tienen datos estadísticos que permitan cuantificar la cantidad de cacao transformado en licor de cacao, manteca de cacao u otros derivados del mismo los cuales serán los principales productos del proceso de transformación en la planta.

- **Demanda Nacional**

La demanda nacional de cacao no cuenta con un estudio riguroso que permita conocer la información de la cantidad transformada y solicitada por las grandes empresas procesadoras del grano de cacao, fue tomada la decisión de aplicar un instrumento de recolección de datos (encuesta) *Ver Anexo 5* para conocer de primera mano las empresas donde la materia prima utilizada son los productos transformados por la planta (licor de cacao, manteca de cacao, torta de cacao y bultos de cacao en grano). Tomando como muestra ocho empresas representativas del sector, de las cuales son tenidas en cuenta según los siguientes criterios de inclusión: predominio de sus productos en el mercado de influencia en la región, volúmenes de producción actual, clientes potenciales ya que existen algunos adelantos de las organizaciones cacaocultoras con dichas empresas, mostrando interés por la calidad del grano. En función de los datos recolectados y bajo un análisis estadístico se estimará la demanda de dichos productos a nivel

nacional, cabe destacar que no existe una base de datos que condense a todas las empresas transformadoras del grano de cacao, pero si con facilidad de búsqueda a través de sus plataformas virtuales las compañías con mayor impacto en el mercado.

### **Demanda de las principales empresas de chocolate en Colombia**

<b>CANTIDAD REQUERIDA EN KILOGRAMOS (KG)/MES</b>			
<b>INDUSTRIA</b>	<b>LICOR DE CACAO</b>	<b>MANTECA DE CACAO</b>	<b>BULTOS DE CACAO EN GRANO</b>
Comestibles Ítalo	2153	7368	52.958
Me Late Chocolate	150	60	1500
Fábrica de Chocolates Produl S.A.S	No Aplica	No Aplica	6500
Macao Xocolatl	150	150	No Aplica
Girones S.A	No Aplica	5600	90.000
Planta Piloto SENA Regional Santander	No Aplica	34	300
Tolimax	3240	250	54000
Grupo Alimenticio Alba del Fonce, Chocolate Colosal	No aplica	No Aplica	20.000
Demanda año 2018	5693	13.462	225.258

**Tabla 8** Datos de la demanda de licor, manteca y bultos de cacao en grano de las principales fábricas de chocolate en Colombia

*Elaboración propia*

La información presente en la *tabla 8* corresponde a datos suministrados por las principales industrias transformadoras del grano de cacao, evidenciando en primer lugar la necesidad sobre tres productos como materia prima (licor, manteca y bultos de cacao en grano), cabe resaltar que solo son tenidos en cuenta los datos de compra y no de transformación; para el pronóstico de la demanda de cada uno de los materiales en estudio: licor, manteca y bultos de cacao en grano; tomando como referencia los datos de los doce meses del año, en este caso 2018 como puede evidenciarse en las tablas 9, 11 y 13 respectivamente.

## Demanda Nacional mensual de licor de cacao en Kg - Año 2018.

Meses (x)		Demanda (y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
<b>Enero</b>	1	5.696	5.696	1	32.444.416
<b>Febrero</b>	2	5.686	11.372	4	32.330.596
<b>Marzo</b>	3	5.681	17.043	9	32.273.761
<b>Abril</b>	4	5.698	22.792	16	32.467.204
<b>Mayo</b>	5	5.688	28.440	25	32.353.344
<b>Junio</b>	6	5.703	34.218	36	32.524.209
<b>Julio</b>	7	5.698	39.886	49	32.467.204
<b>Agosto</b>	8	5.683	45.464	64	32.296.489
<b>Septiembre</b>	9	5.688	60.192	81	44.729.344
<b>Octubre</b>	10	5.678	56.780	100	32.239.684
<b>Noviembre</b>	11	5.693	62.623	121	32.410.249
<b>Diciembre</b>	12	5.679	68.148	144	32.251.041
Sumatoria	78	69.271	452.654	650	400.787.541

**Tabla 9** Demanda mensual licor de cacao en Colombia (empresas en estudio)

*Elaboración propia*

$$y = B_0 + B_1x$$

$$B_0 = \hat{y} - b\hat{x}$$

$$B_1 = \frac{\sum xy - n\hat{x}\hat{y}}{\sum x^2 - n\hat{x}^2}$$

**Ecuación 3** Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao

$$B_1 = \frac{452.654 - 12(6,5)(5.772,58)}{650 - (12)(6,5)^2} = 16,73$$

**Ecuación 4** Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao

$$B_0 = 5.772,58 - (16,73)(6,5) = 5663,84$$

**Ecuación 5** Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto licor de cacao

### PROYECCIÓN AÑO 2019 EN KG.

$$y(\text{enero}) = 5.663,84 + 16,73(13) = 5.881,33$$

$$y(\text{febrero}) = 5.663,84 + 16,73(14) = 5.898,06$$

$$y(\text{marzo}) = 5.663,84 + 16,73(15) = 5.914,79$$

$$y(\text{abril}) = 5.663,84 + 16,73(16) = 5.931,52$$

$$y(\text{mayo}) = 5.663,84 + 16,73(17) = 5.948,25$$

$$y(\text{junio}) = 5.663,84 + 16,73(18) = 5.964,98$$

$$y(\text{julio}) = 5.663,84 + 16,73(19) = 5.981,71$$

$$y(\text{agosto}) = 5.663,84 + 16,73(20) = 5.998,44$$

$$y(\text{septiembre}) = 5.663,84 + 16,73(21) = 6.015,17$$

$$y(\text{octubre}) = 5.663,84 + 16,73(22) = 6.031,9$$

$$y(\text{noviembre}) = 5.663,84 + 16,73(23) = 6.048,63$$

$$y(\text{diciembre}) = 5.663,84 + 16,73(24) = 6.065,36$$

Meses (x)	Demanda 2018	Demanda 2019	Demanda 2020	Demanda 2021
<b>Enero</b>	5.696	5.881	6.082	6.283
<b>Febrero</b>	5.686	5.898	6.098	6.300
<b>Marzo</b>	5.681	5.914	6.115	6.316
<b>Abril</b>	5.698	5.931	6.132	6.333
<b>Mayo</b>	5.688	5.948	6.149	6.350
<b>Junio</b>	5.703	5.964	6.165	6.367
<b>Julio</b>	5.698	5.981	6.182	6.383
<b>Agosto</b>	5.683	5.998	6.199	6.400
<b>Septiembre</b>	5.688	6.015	6.215	6.417
<b>Octubre</b>	5.678	6.031	6.232	6.433
<b>Noviembre</b>	5.693	6.048	6.249	6.450
<b>Diciembre</b>	5.679	6.065	6.266	6.467

**Tabla 10** Proyección mensual demanda licor de cacao, periodos 2018-2021  
Elaboración propia

### **Demanda Nacional Mensual de Manteca de cacao en Kg - Año 2018.**

Meses (x)	Demanda (y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
<b>Enero</b>	13.462	13.462	1	181.225.444
<b>Febrero</b>	13.442	26.884	4	180.687.364
<b>Marzo</b>	13.452	40.356	9	180.956.304
<b>Abril</b>	13.457	53.828	16	181.090.849
<b>Mayo</b>	13.432	67.160	25	180.418.624
<b>Junio</b>	13.437	80.622	36	180.552.969
<b>Julio</b>	13.462	94.234	49	181.225.444
<b>Agosto</b>	13.452	107.616	64	180.956.304
<b>Septiembre</b>	13.462	121.158	81	181.225.444
<b>Octubre</b>	13.447	134.470	100	180.821.809
<b>Noviembre</b>	13.462	148.082	121	181.225.444
<b>Diciembre</b>	13.452	161.424	144	180.956.304
Sumatoria	161.419	1.049.296	650	2.171.342.303

**Tabla 11** Demanda mensual manteca de cacao en Colombia (empresas en estudio)  
Elaboración propia



$$y = B_0 + B_1x$$

$$B_0 = \hat{y} - b\hat{x}$$

$$B_1 = \frac{\sum xy - n\hat{x}\hat{y}}{\sum x^2 - n\hat{x}^2}$$

**Ecuación 6** Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao

$$B_1 = \frac{1.049.296 - 12(6,5)(13.451,58)}{650 - (12)(6,5)^2} = 0,51$$

**Ecuación 7** Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao

$$B_0 = 13.451,58 - (0,51)(6,5) = 13.448,27$$

**Ecuación 8** Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto manteca de cacao

### PROYECCIÓN AÑO 2019 EN KG.

$$y(\text{enero}) = 13.448,27 + 0,51(13) = 13.454,9$$

$$y(\text{febrero}) = 13.448,27 + 0,51(14) = 13.455,41$$

$$y(\text{marzo}) = 13.448,27 + 0,51(15) = 13.455,92$$

$$y(\text{abril}) = 13.448,27 + 0,51(16) = 13.456,43$$

$$y(\text{mayo}) = 13.448,27 + 0,51(17) = 13.456,94$$

$$y(\text{junio}) = 13.448,27 + 0,51(18) = 13.457,45$$

$$y(\text{julio}) = 13.448,27 + 0,51(19) = 13.457,96$$

$$y(\text{agosto}) = 13.448,27 + 0,51(20) = 13.458,47$$

$$y(\text{septiembre}) = 13.448,27 + 0,51(21) = 13.458,98$$

$$y(\text{octubre}) = 13.448,27 + 0,51(22) = 13.459,49$$

$$y(\text{noviembre}) = 13.448,27 + 0,51(23) = 13.460$$

$$y(\text{diciembre}) = 13.448,27 + 0,51(24) = 13.460,51$$

### MANTECA DE CACAO

Meses (x)	Demanda 2018	Demanda 2019	Demanda 2020	Demanda 2021
<b>Enero</b>	13.462	13.455	13.461	13.467
<b>Febrero</b>	13.442	13.455	13.462	13.468
<b>Marzo</b>	13.452	13.456	13.462	13.468
<b>Abril</b>	13.457	13.456	13.463	13.469
<b>Mayo</b>	13.432	13.457	13.463	13.469
<b>Junio</b>	13.437	13.457	13.464	13.470
<b>Julio</b>	13.462	13.458	13.464	13.470
<b>Agosto</b>	13.452	13.458	13.465	13.471

<b>Septiembre</b>	13.462	13.459	13.465	13.471
<b>Octubre</b>	13.447	13.459	13.466	13.472
<b>Noviembre</b>	13.462	13.460	13.466	13.472
<b>Diciembre</b>	13.452	13.461	13.467	13.473

**Tabla 12** Proyección mensual demanda manteca de cacao, periodos 2018-2021  
*Elaboración propia*

### **Demanda Nacional grano de cacao en Kg - Año 2018.**

$$y = B_0 + B_1x$$

$$B_0 = \hat{y} - b\hat{x}$$

$$B_1 = \frac{\sum xy - n\hat{x}\hat{y}}{\sum x^2 - n\hat{x}^2}$$

**Ecuación 9** Mínimos cuadrados para la regresión lineal, aplicada al producto bultos de cacao

$$B_1 = \frac{17.014.722 - 12(6,5)(221.187,08)}{650 - (12)(6,5)^2} = -1663,43$$

**Ecuación 10** Evaluación del parámetro pendiente de la regresión lineal, aplicada al producto bultos de cacao

$$B_0 = 221.187,08 - (-1663,43)(6,5) = 231.999,37$$

**Ecuación 11** Evaluación del parámetro intercepto de la regresión lineal, aplicada al producto bulto de cacao

Meses (x)		Demanda (y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
<b>Enero</b>	1	220.982	220.982	1	48.833.044.324
<b>Febrero</b>	2	235.105	470.210	4	55.274.361.025
<b>Marzo</b>	3	240.080	720.240	9	57.638.406.400
<b>Abril</b>	4	255.988	1.023.952	16	65.529.856.144
<b>Mayo</b>	5	210.608	1.053.040	25	44.355.729.664
<b>Junio</b>	6	210.118	1.260.708	36	44.149.573.924
<b>Julio</b>	7	203.068	1.421.476	49	41.236.612.624
<b>Agosto</b>	8	214.060	1.712.480	64	45.821.683.600
<b>Septiembre</b>	9	200.008	1.800.072	81	40.003.200.064
<b>Octubre</b>	10	206.958	2.069.580	100	42.831.613.764
<b>Noviembre</b>	11	225.258	2.477.838	121	50.741.166.564
<b>Diciembre</b>	12	232.012	2.784.144	144	53.829.568.144
<b>Sumatoria</b>	78	2.654.245	17.014.722	650	590.244.816.241

**Tabla 13** Demanda mensual cacao grano seco en Colombia (empresas en estudio)  
*Elaboración propia*

$$y(\text{enero}) = 221.187,08 + (1663,43)(13) = 242.812$$

$$y(\text{febrero}) = 221.187,08 + (1663,43)(14) = 244.475$$

$$y(\text{marzo}) = 221.187,08 + (1663,43)(15) = 246.139$$

$$y(\text{abril}) = 221.187,08 + (1663,43)(16) = 247.802$$

$$y(\text{mayo}) = 221.187,08 + (1663,43)(17) = 249.465$$

$$y(\text{junio}) = 221.187,08 + (1663,43)(18) = 251.129$$

$$y(\text{julio}) = 221.187,08 + (1663,43)(19) = 252.792$$

$$y(\text{agosto}) = 221.187,08 + (1663,43)(20) = 254.456$$

$$y(\text{septiembre}) = 221.187,08 + (1663,43)(21) = 256.119$$

$$y(\text{octubre}) = 221.187,08 + (1663,43)(22) = 257.783$$

$$y(\text{noviembre}) = 221.187,08 + (1663,43)(23) = 259.446$$

$$y(\text{diciembre}) = 221.187,08 + (1663,43)(24) = 261.109$$

### BULTOS DE CACAO EN GRANO

Meses (x)	Demanda 2018	Demanda 2019	Demanda 2020	Demanda 2021
<b>Enero</b>	220.982	242.812	262.773	282.734
<b>Febrero</b>	235.105	244.475	264.436	284.397
<b>Marzo</b>	240.080	246.139	266.099	286.061
<b>Abril</b>	255.988	247.802	267.763	287.724
<b>Mayo</b>	210.608	249.465	269.427	289.388
<b>Junio</b>	210.118	251.129	271.090	291.051
<b>Julio</b>	203.068	252.792	272.753	292.715
<b>Agosto</b>	214.060	254.456	274.417	294.378
<b>Septiembre</b>	200.008	256.119	276.080	296.041
<b>Octubre</b>	206.958	257.783	277.744	297.705
<b>Noviembre</b>	225.258	259.446	279.407	299.368
<b>Diciembre</b>	232.012	261.109	281.071	301.032

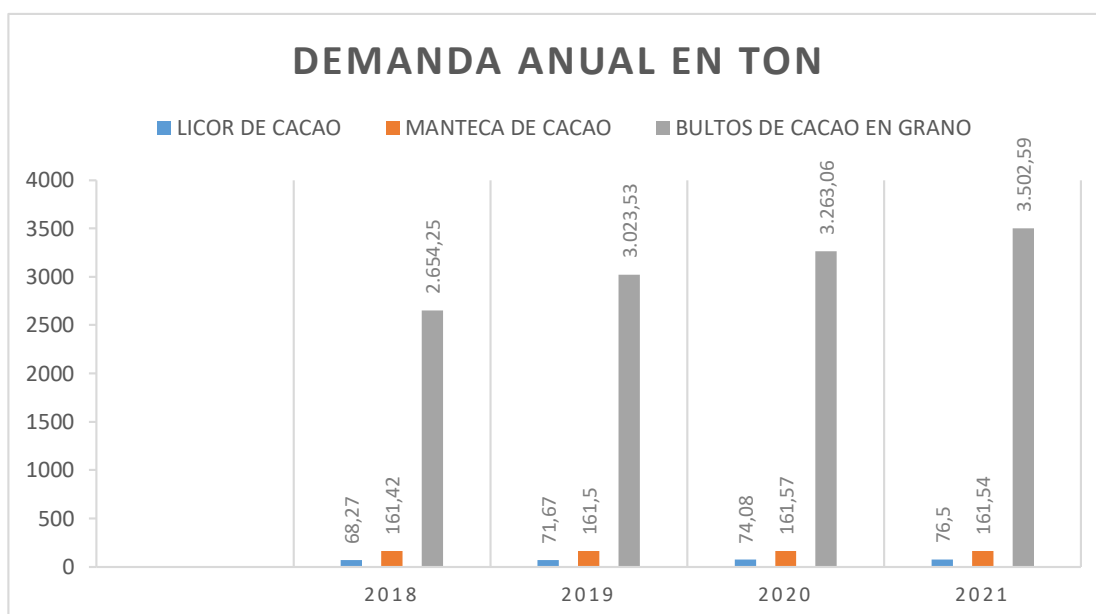
**Tabla 14** Proyección mensual demanda bultos de cacao, periodos 2018-2021  
*Elaboración propia*

## PRONÓSTICO ANUAL DE LA DEMANDA EN TONELADAS

PERIODO	LICOR DE CACAO	MANTECA DE CACAO	BULTOS DE CACAO EN GRANO
<b>2018</b>	68,27	161,42	2.654,25
<b>2019</b>	71,67	161,50	3.023,53
<b>2020</b>	74,08	161,57	3.263,06
<b>2021</b>	76,50	161,54	3.502,59
<b>Promedio</b>	73	162	3.111

**Tabla 15** Pronóstico anual de la demanda de licor, manteca y bultos de cacao en grano para los periodos 2018-2021.

*Elaboración propia*



**Ilustración 11** Demanda anual en toneladas de licor, manteca y bultos de cacao en grano para los periodos 2018 hasta 2021.

*Elaboración Propia*

Teniendo en cuenta la sumatoria del pronóstico de las demandas mensuales encontramos la mayor frecuencia en bultos de cacao en grano (3.111 toneladas), donde las principales industrias dan uso al grano para obtener licor de cacao a diferencia de la manteca de cacao que su transformación la realizan pocas empresas, las cuales abastecen a toda la industria nacional procesadora del grano.

### ANÁLISIS ESTUDIO DE MERCADOS

Una de finalidades del pronóstico de la demanda es conocer un estimado de la materia prima con el fin de establecer el suministro del grano para cada línea de producción, teniendo en cuenta la siguiente relación que 2,8 kilogramos de grano

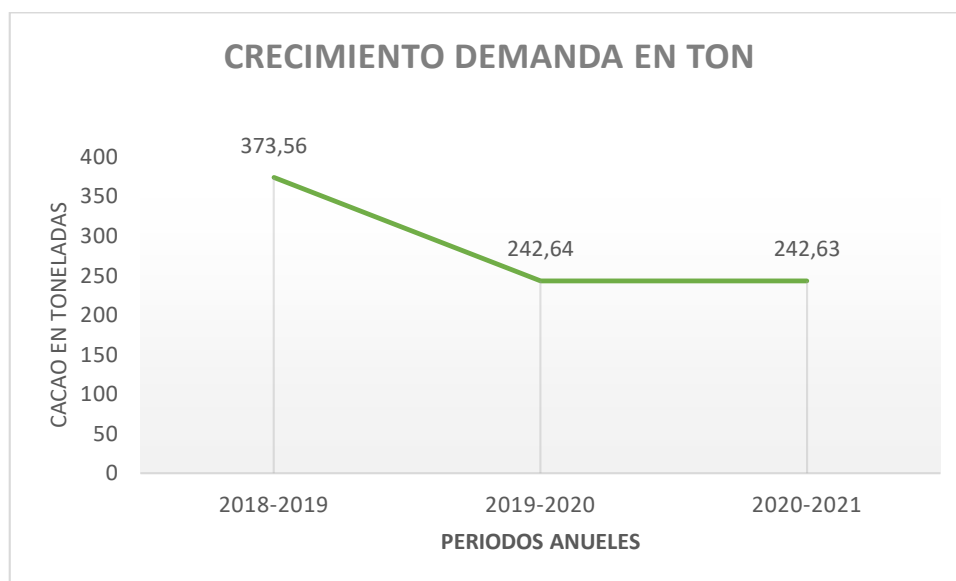
de cacao en transformación producen 1 kilo de manteca de cacao y que de 1,2 kilogramos se obtiene 1 kilo de licor de cacao.

<b>CANTIDAD DE CACAO EN GRANO NECESARIA PARA LA PRODUCCIÓN (TON)</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Licor</b>	<b>Manteca</b>	<b>Bultos</b>	<b>Total Grano</b>
<b>2018</b>	81,93	451,98	2.654,25	3.188,16
<b>2019</b>	86,01	452,18	3.023,53	3.561,72
<b>2020</b>	88,90	452,40	3.263,06	3.804,36
<b>2021</b>	91,80	452,60	3.502,59	4.046,99
<b>Promedio</b>	87	452	3.111	3.650

**Tabla 16** Proyección de la cantidad total de cacao en grano seco requerida para la producción, periodos 2018-2021

*Elaboración propia*

Para los tres siguientes periodos al año 2018 a continuación se muestra el crecimiento en toneladas.



**Ilustración 12** Prospectiva de la demanda en toneladas año a año.

*Elaboración Propia*

Entre el primer mes de 2018 y el primer mes del 2019 hubo un incremento de toneladas de 373,56 mientras que para el 2019 hasta el 2021 por cada año se mantendrá un crecimiento constante en 242 puntos.

## **CANAL DE COMERCIALIZACIÓN**

Los bultos en granos de 60 kg, el licor, la manteca y la torta de cacao serán comercializados a las grandes industrias nacionales, regionales y locales del país, la planta transformadora ofrecerá dichos productos como materia prima directamente a los fabricantes de chocolate para la elaboración de confiterías, galleterías, helados y repostería en general.

Los envíos de licor, maneta y bulto de cacao en cualquiera de sus presentaciones se harán vía agencia de transporte desde Arauca hacia los destinos nacionales, tipo de pago contra entrega.

Entre los clientes potenciales se ha identificado a los siguientes fabricantes de chocolate que podrían comprar nuestra producción como productos derivados del cacao:

- Comestibles Ítalo
- Me Late Chocolate
- Fábrica de Chocolates Produl S.A.S
- Macao Xocolatl
- Girones S.A
- Planta Piloto Sena Regional Santander
- Tolimax
- Grupo Alimenticio Alba Fonce, Chocolate Colosal
- Casa Luker
- Nacional de Chocolates
- Entre otros

FACTORES	INDICADORES
Oferta Materia Prima Estudio de Mercados	8.491 Toneladas/Año
Demanda Estudio de Mercados para transformación (licor y manteca de cacao)	560 toneladas/año
Estimado Federación Nacional de Cacaoteros para transformación (licor y manteca de cacao)	5.000 toneladas/año
Demanda Estudio de Mercados para comercialización en grano	3.111 (mediana y grandes empresas)

**Tabla 17** Resumen de indicadores  
*Elaboración Propia*

El territorio en estudio arroja una producción anual de 8.491 toneladas del grano de cacao, las cuales el departamento puede producir permitiendo la disponibilidad de la materia prima, la demanda estimada frente a los procesos de transformación y necesidad de productos como el licor y la manteca de cacao equivalen al 1,03% y 5,33% respectivamente del total de oferta del grano; lo cual es equivalente a 560 toneladas/año en grano seco; la materia prima restante es utilizado en un 85% para la comercialización con dos grandes industrias (Casa Luker y Nacional de Chocolates). Como resultado del estudio de mercado y en búsqueda que la planta pueda satisfacer la demanda pronosticada la comercialización con las dos grandes industrias debe bajar el 57% frente al porcentaje actual, que es consecuencia de

que las grandes y medianas empresas procesadoras del grano presentan la necesidad y disponibilidad de adquisición del producto bulto de cacao, siendo estas clientes potenciales de la planta en sus tres productos (manteca, licor y bulto) sin olvidar los criterios de calidad establecidos por las organizaciones para la ejecución de los convenios quedando de la siguiente forma el 57% será para las multinacionales que equivale a 4.840 ton/año y el 43% será para la planta procesadora que equivale a 3.650 ton/año cubriendo así la demanda arrojada por el estudio de mercados.

La Federación Nacional de Cacaoteros seccional Arauca como entidad que agrupa al gremio cacaotero y portal de información presenta una proyección para la transformación de 5000 toneladas/año dentro las cuales son realizables, pero estarían sujetas al comportamiento de la demanda en pequeñas y medianas empresas no alcanzadas por el estudio de mercado y la consecución de clientes regionales.

## **CONCLUSIONES**

- En el departamento de Arauca es evidente la necesidad de una planta transformadora y comercializadora del grano de cacao; los motivos que soportan la anterior afirmación son expuestos por cada cacaocultor alcanzado con este estudio, donde cada productor expresa la necesidad de un precio estable, aprovechamiento de la materia prima, desarrollo socio-económico, mejor calidad de vida, también su desconcierto al ser sometidos por intermediarios y cooperativas que entregan la bondad del mejor cacao a otros departamentos que lucen con orgullo el producto netamente araucano.
- El departamento de Arauca tiene la capacidad de soportar la demanda nacional e internacional del grano de cacao, puede producir un promedio de 500 kg por Ha, es un territorio crecientemente cacaotero, alcanzando la producción de 8.491 Ton/año y aun así sufriendo la demanda local, donde las familias llaneras han encontrado en el fruto una fuente de ingreso y de sostenibilidad pero que debe ser aprovechada al máximo.
- La situación política del departamento de Arauca evidencia un olvido al agricultor solo en un municipio es notable el compromiso por parte de los entes gubernamentales, el municipio de Arauquita ha desarrollado políticas que han impulsado al cacaotero y sus cultivos desde el reinado internacional del cacao, monumento al cacao, la única finca del departamento dispuesta a investigación completa de materiales (Finca Santa Helena), catalogado como el municipio cacaotero de Colombia, ponencias en el salón del chocolate de París y apoyo económico a cada agricultor.
- Actualmente Arauca cuenta con un modelo reconocido internacionalmente como uno de los mejores del mundo "Modelo Araucano" (FEAR-5, FSA-11, FSA-12, FSA-13, FTA-1, FTA-2, FTA-4) donde desde la federación nacional de cacaoteros (FEDECACAO) se busca la implementación en todo el

territorio araucano a través de la restitución de los cultivos, suministrando desde la organización los materiales necesarios.

- Como resultado obtenido en la determinación de la demanda bajo la aplicación de una encuesta online, pudo corroborarse que existen falencias para la conquista del mercado nacional en su totalidad, bajo criterios de calidad expuestos por la industria el contenido graso, limpieza y humedad se convierten en las exigencias del mercado siendo las áreas de trabajo que permitirían un mejor cacao Araucano.
- La oferta del departamento permite suplir la demanda Nacional en grano de cacao sin el proceso de transformación dentro de la región, en caso contrario y de procesar en una planta local, las cantidades entregadas a las industrias tendrían que reducirse para poder iniciar el proceso de transformación y el aprovechamiento de la producción local, permitiendo así el posicionamiento de los productos resultantes de la planta frente al mercado logrando un producto competitivo a nivel nacional.

## **RECOMENDACIONES**

- El factor tiempo es una variable que predominó y no permitió la máxima discriminación de información, se recomienda generar un tiempo más acorde que permita mayor alcance del estudio.
- La muestra estuvo sujeta al tiempo disponible para la recolección de los datos, si es posible se sugiere la ampliación de este, como motivo de alcanzar un nivel de confianza más alto, que contribuya a obtener resultados más concisos para la toma de decisiones.
- Es necesario el apoyo de la Universidad de Pamplona a través de los recursos financieros pues es el nombre de la Universidad el que se resalta dentro de este tipo de investigaciones siendo el segundo eje misional de la institución la investigación, donde actualmente el investigador debe tomar recursos propios para sostener este tipo de investigaciones.
- La realización de un estudio estricto de mercados que abarque un porcentaje mayor de empresas entre las cuales las pequeñas y medianas empresas participen para asegurar el pronóstico del procesamiento de 5.000 Ton/año, propuesto por la federación Nacional de Cacaoteros seccional Arauca.

***VER AQUÍ ESTUDIO COMPLETO***



## 14. CAPÍTULO 2.

### TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

**LOCALIZACIÓN:** La selección del lugar geográfico donde se llevará a cabo la ubicación de la planta estará determinado al identificar y analizar tendencias y factores importantes sobre localización propios del departamento de Arauca, específicamente aquellos sectores donde se produzca a gran escala el grano de cacao a través del método promedio ponderado, el cual consiste en definir los principales elementos determinantes en una localización, asignándoles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo a la importancia que se le atribuya a cada factor; [28] la escala predeterminada para esta ubicación oscilará en un intervalo de 0 a 10, la suma de las calificaciones designadas a cada alternativa de localización permitirá seleccionar la opción que acumule el mayor puntaje, eligiendo finalmente el sitio estratégico para una futura instalación.

En la *tabla 18* serán enumerados una serie de factores los cuales fueron seleccionados de acuerdo a los resultados arrojados por el estudio de mercado, donde la materia prima, mano de obra, precio, seguridad, clima, transporte y la disponibilidad del terreno fueron puntos claves en el desarrollo del estudio, seguidamente es realizada la ponderación de los puntos en cada zona de acuerdo al peso del criterio que involucre cada alternativa, como puede visualizarse en la *tabla 19*.

Factor	Criterios
<b>Materia Prima</b>	Fuente de la materia prima Disponibilidad Proveedores de Insumos Secundarios
<b>Mercado</b>	<b>Según el Producto:</b> Precio Actual y Futuro Demanda Localización Geográfica <b>Según la Distribución:</b> Distancia Costo de Fletes Tamaño de Inventarios Tiempo de Transporte
<b>Servicios Públicos</b>	Agua Luz Gas Conexión Internet Transporte del Personal

	Cobertura de Telefonía
<b>Desarrollo del Lugar y Disponibilidad del Terreno</b>	Características del Terreno Disposición del Espacio Costo del Suelo Estructura del Suelo
<b>Condiciones Climáticas</b>	Temperatura/Humedad Inundaciones Precipitaciones Presión Atmosférica
<b>Medios de Transporte</b>	Hacia fuentes de Materia Prima Hacia el Mercado Distancias Frecuencias Costos
<b>Mano de Obra</b>	Disponibilidad Calidad Costo Relaciones Sindicales Estabilidad de convenios
<b>Restricciones</b>	Autopistas Aeropuertos Fuerzas Militares
<b>Aspectos Legales</b>	Impuestos Incentivos (Reducciones, Exenciones)
<b>Otros</b>	Reparaciones Mantenimientos Seguridad

**Tabla 18** Criterios de selección-localización de la planta

## EVALUACIÓN

<b>Factores</b>	<b>Ponderación (%)</b>	<b>Zona 1 Arauquita</b>	<b>Zona 2 Tame</b>	<b>Zona 3 Saravena</b>	<b>Zona 4 Fortul</b>
Materia Prima	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Mercado	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
Servicios Públicos	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
Desarrollo del Lugar y Disponibilidad del Terreno	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Condiciones Climáticas	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Medios de Transporte	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
Mano de Obra	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Restricciones	5	5	8	9	3
Aspectos Legales	5	8	5	6	2
Otros	3	4	8	5	3
<b>Puntuación</b>		<b>7.61</b> <b>31.09%</b>	<b>6.65</b> <b>27.17%</b>	<b>6.17</b> <b>25.20%</b>	<b>4.05</b> <b>16.54%</b>

**Tabla 19** Ponderación de criterios (Evaluación de alternativas de localización)  
*Elaboración propia*

**Medida de Localización por Factor Subjetivo**  $(FS_i) = \sum(W_i * P_i)$

$W_i =$  **Peso del Factor  $i$**

$P_i =$  **Puntuación del factor  $i$**

**Ecuación 12** Formula de localización por criterio subjetivo

**Zona 1**<sub>(Araucuita)</sub>

$$= (8 * 0.30) + (6 * 0.05) * (7 * 0.05) + (9 * 0.20) + (7 * 0.07) \\ + (7 * 0.10) + (8 * 0.10) * (5 * 0.05) + (8 * 0.05) + (4 * 0.03)$$

**Zona 1**<sub>(Araucuita)</sub> = **7.61**

**Ecuación 13** Evaluación de localización zona Araucuita

**Zona 2**<sub>(Tame)</sub> =  $(7 * 0.30) + (8 * 0.05) * (8 * 0.05) + (4 * 0.20) + (8 * 0.07) \\ + (8 * 0.10) + (7 * 0.10) * (8 * 0.05) + (5 * 0.05) + (8 * 0.03)$

**Zona 2**<sub>(Tame)</sub> = **6.65**

**Ecuación 14** Evaluación de localización zona Tame

**Zona 3**<sub>(Saravena)</sub>

$$= (6 * 0.30) + (7 * 0.05) * (8 * 0.05) + (5 * 0.20) + (6 * 0.07) \\ + (7 * 0.10) + (6 * 0.10) * (9 * 0.05) + (6 * 0.05) + (5 * 0.03)$$

**Zona 3**<sub>(Saravena)</sub> = **6.17**

**Ecuación 15** Evaluación de localización zona Saravena

**Zona 4**<sub>(Fortul)</sub>

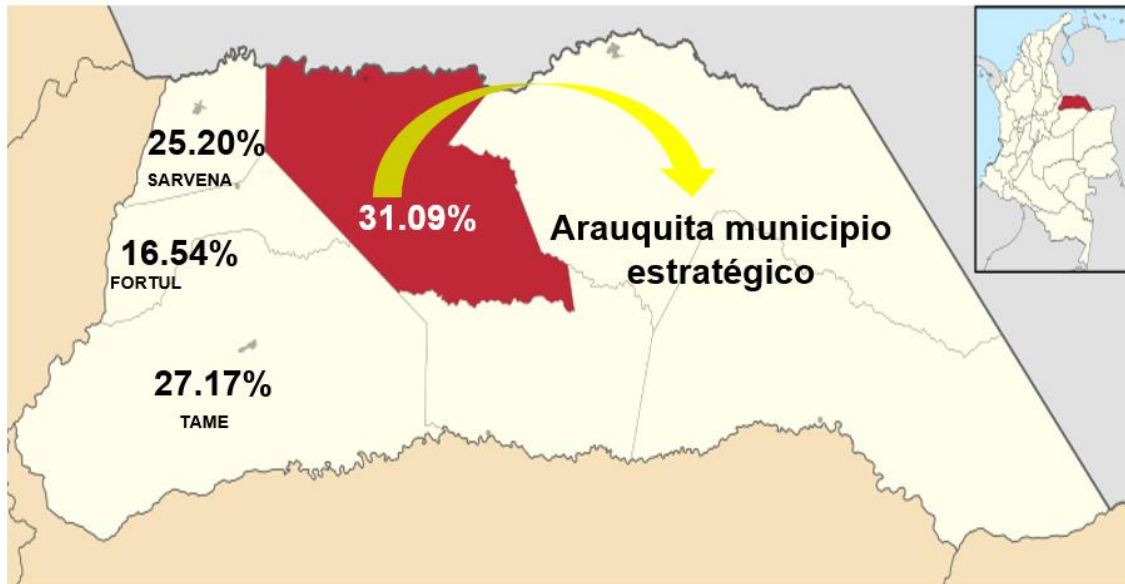
$$= (2 * 0.30) + (4 * 0.05) * (5 * 0.05) + (6 * 0.20) + (8 * 0.07) \\ + (6 * 0.10) + (3 * 0.10) * (3 * 0.05) + (2 * 0.05) + (3 * 0.03)$$

**Zona 4**<sub>(Fortul)</sub> = **4.05**

**Ecuación 16** Evaluación de localización zona Fortul

## SELECCIÓN DEL LUGAR

De acuerdo al método promedio ponderado, la alternativa elegida es la localización Zona 1 correspondiente al municipio de Arauquita puesto que recibe el mayor valor de medida de preferencia de localización.



Fuente: Este archivo se encuentra bajo la licencia Creative Commons Genérica de Atribución  
**Ilustración 13** Ubicación geográfica municipio estratégico para la localización

## TAMAÑO DE LA PLANTA

Para determinar el tamaño de la planta serán considerados los siguientes factores: Materia prima, Equipo e instalaciones y financiamiento.

- **Tamaño de Materia Prima:**  
El tamaño de la planta es precidida por la producción de materia prima en el departamento de Arauca como zona de influencia del proyecto, sujeto a la demanda presente en el mercado actual.

## Producción de Cacao en el Departamento de Arauca

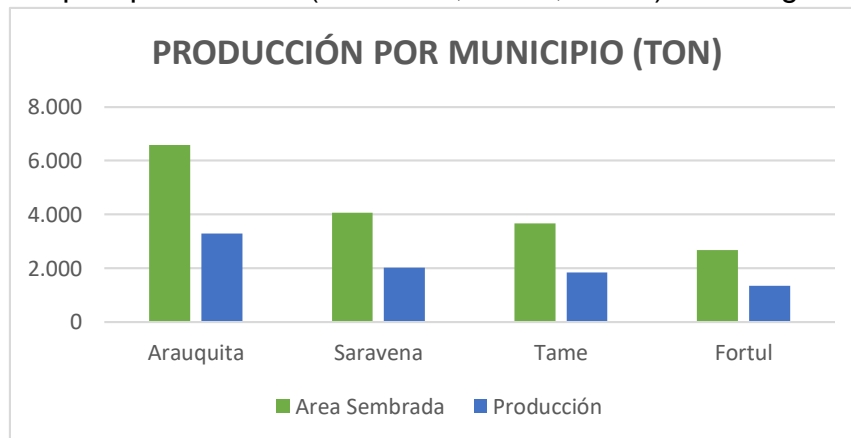


**Ilustración 14** Producción de cacao 2007-2017 en Arauca.

*Elaboración Propia*

En el Departamento de Arauca (Ver Grafica 14) existen 13.126 hectareas en producción, con una productuividad de 500 kg/h, lo que indicaria que existe una producción de 6.563 ton/año al 2017, para el periodo 2018 el estudio de mercados arroja una area sembrada en cacao de 16.982 hecatareas equivalentes a 8.491 ton/año del grano; las cuales podrían ser compradas como materia prima para el suministro de la planta.

Araucita con el 38,77% ( $P.Aquita * 100 / P.Departamento$ ) es el municipio con mayor producción de grano de cacao y de forma proporcional del numero de hectareas sembradas, su producción es capaz de sostener en un 91,19% ( $P.Aquita * 100 / Dem-EM$ ) la demanda de transformación en licor y manteca de cacao y adicional bultos de grano en seco tratados en la planta; el porcentaje restante será cubierto por los demás municipios productores (Saravena, Tame, Fortul) de la región.



**Ilustración 15** Relación área sembrada/producción por municipio.

*Elaboración propia*

- **Tamaño Equipo e Instalaciones:**

Según el Instituto Nacional del Emprendedor de Mexico propone las posibles escalas de producción que se pueden lograr:

ESCALA (RANGO DE PRODUCCIÓN)	
<b>Microempresa/Artesanal</b>	De 1 a 5 toneladas diarias
<b>Pequeña Empresa</b>	De 5 a 10 toneladas diarias
<b>Mediana Empresa</b>	De 10 a 20 toneladas diarias
<b>Gran Empresa</b>	Más de 20 toneladas diarias

**Tabla 20** Escala de producción de acuerdo al tamaño de empresa

En la producción de productos derivados del cacao, cada organización procesadora del grano utiliza técnicas estándar para su elaboración, sin embargo la mayoría hace uso de su equipo, variando el orden de la utilización y los tiempos de cada proceso.

Los equipos necesarios y más usados para la transformación del grano son: Tostadores, descascarilladores, molinos, trituradores, refinadores, laminadores, homogenizadores, prensas, etc.

La maquinaria con mayor capacidad para grandes empresas son ofertadas principalmente en el mercado internacional como Maquiagro, Delani, Fischer Agro y en oferta nacional a Penagos como proveedores inmediatos de equipos para medianas y pequeñas empresas.

Podrían existir limitaciones de carácter nacional para la consecución de maquinaria de gran capacidad como lo requiere la propuesta de esta planta, lo más recomendable es la búsqueda de equipos e instalaciones en el ámbito internacional.

- **Tamaño de Financiamiento:**

Los costos de inversión para la construcción de la planta transformadora del grano requiere de una inversión considerable, con estudios financieros realizados de proyectos similares se ha podido validar que dichas inversiones son muy rentables y remunerables; antes adquirir recursos financieros se pretende realizar una evaluación exhaustiva que permita determinar el monto de los recursos económicos necesarios para desarrollar el modelo de la planta a fin de establecer las bases para la adquisición del financiamiento ya sean fuentes de carácter privado o gubernamental, inversionistas, organizaciones que apoyen proyectos de emprendimiento (fondo emprender) y demás interesados en la transformación del cacao para la obtención de productos de valor agregado para garantizar la ejecución de la iniciativa.

## REQUERIMIENTOS MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para calcular la producción requerida por producto en kilogramos es establecido los siguiente, la planta laborará durante los 12 meses del año, 26 días al mes y dos turnos de 8 horas diarias.

Maquinas	Producto	Materia Prima (máquina)	Producción (Kg/Año)	Producción (Kg/Mes)	Producción (Kg/Día)	Producción (Kg/Hora)
Máquina 1-2	Bulto cacao	Cacao en grano	3.650.000	304.167	11.699	731
Máquina 3-5	Licor	Cacao en grano	539.000	44.917	1.728	108
Máquina 6-7	Manteca	Licor de cacao y manteca	379.392	31.616	1216	76

**Tabla 21** Cantidad de cacao en grano seco anual, mensual, diaria y por hora necesaria para la producción de cada producto  
*Elaboración propia*

### Tabla de Relación

Máquina	Nombre
Máquina 1	Despedregadora
Máquina 2	Clasificadora
Máquina 3	Tostadora
Máquina 4	Descascarillador
Máquina 5	Molino Triturador
Máquina 6	Homogenizador
Máquina 7	Prensa

**Tabla 22** Numeración y nombre de la maquinaria  
*Elaboración Propia*

El flujo de materia prima como cacao en grano circulará de esta forma hasta la máquina 5, de acuerdo a los niveles de producción señalados en la *tabla 21*, a partir de la máquina 6 el licor de cacao se convertirá en la unidad de materia prima a tratar para continuar la línea de producción, pasando de 108kg/hora de cacao en grano a 76 kg/día de licor requeridos para la obtención del producto manteca de cacao, teniendo en cuenta el tiempo laboral de la planta y que 1,2 kg del grano producen 1 kg de licor.

## SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

FACTORES	INDICADORES
Tamaño de Materia Prima	16.982 hectareas equivalentes a 8.491 ton/año del grano (Producción Departamento de Arauca año 2018)
Tamaño Equipo e Instalaciones	Entre 10 a 20 toneladas diarias
Tamaño Financiamiento	Acceso a créditos e Inversiones Propias

**Tabla 23** Definición del tamaño de la planta

*Elaboración Propia*

El análisis de selección de tamaño de la planta muestra factores importantes para la toma de una decisión que junto con el grupo de investigadores es concertada en, que la planta inicialmente estará diseñada para transformación y comercialización en un 43% de la producción total del departamento dividida en un 6,37% de licor y manteca de cacao y un 36,63% en los procesos de aseguramiento de calidad y almacenamiento para el grano de cacao en seco.

## SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Una parte fundamental después de conocer los procesos necesarios para la obtención de un producto es necesario conocer los equipos, capacidad, costos, mantenimiento, mano de obra requerida, idoneidad entre otros factores.

Al momento de la selección de la maquinaria existen dos factores importantes, primero cumplir con el requerimiento de producción y segundo estar a la vanguardia tecnológica. Para el cumplimiento de estos factores es importante conocer el nivel de aprovechamiento de la maquinaria que está dado de la siguiente forma:

$$\text{Ritmo de Producción} = \frac{\text{Unidades a producir por año}}{\text{Tiempo real disponible en el año}}$$

$$\text{Nivel de Aprovechamiento} = \frac{\text{Ritmo de producción (kg/h)}}{\text{Capacidad Maquina}}$$

Equipos y maquinaria a utilizar en el proceso de transformación del grano:

OPERACIÓN	EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Despedregado	Despedregadora	Es usado para separar objetos ajenos al cacao, que cuenta con un imán que evita que objetos de metal así como piedras pasen a la siguiente unidad de proceso.



Clasificado	Clasificadora	
Tostado	Tostadora	Máquina ideal para la selección de granos por tamaño para el tostado apropiado.
		Máquina que sirve para tostar granos de café, cacao, maca, maní y cereales, permite tostar granos de diversos productos, tiene control de temperatura, posee una ventana para sacar muestras del producto, cuenta con enfriador posee un tambor giratorio
Descascarado	Descascarillador	Máquina que separa la cascarilla del cacao tostado. Pela granos de cacao sin dañarlos, operación y mantenimiento fáciles, tiene un mecanismo con rodillo forrado de jebe corrugado para no maltratar al cacao.
Molienda	Molino Triturador	Máquina que muele granos de cacao y otros en forma homogénea, operación y mantenimiento fáciles.
Enfriamiento	Homogenizador	Equipo que cuenta con resistencia central y control de temperatura.
Prensado	Prensa	Cuentan con un cilindro y pueden utilizarse directamente para prensado en frío o en caliente. Las máquinas cuentan con un gran pistón que ejerce presión sobre el contenido consiguiendo obtener una buena extracción de aceite y una torta con bajo porcentaje de aceite residual.
Envasado	Balanza, cartón, bolsas de plástico y mesas	Peso en kg, empacado de acuerdo al producto.

**Tabla 24** Descripción de operaciones y maquinas

Cabe resaltar que estas maquinas y equipos serán utilizados para la elaboración de los tres productos (licor, maneteca y bultos de cacao seco) cada uno con su respectivo proceso.

✓ **DESPEDREGADORA**

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="651 1066 1393 1094">Fuente: Catalogo de maquinaria para procesamiento de cacao</p>
Proveedor	COMERSA TRADING SAC
Modelo	CPFBNR1X
Capacidad	1000 kg/h
Dimensiones	1500*1300*2100 mm
Especificaciones eléctricas	220 ó 380 Voltios
Precio	\$47.418.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Santiago de Surco Lima
Nivel de aprovechamiento	73,1%
Cantidad	1

**Tabla 25** Especificaciones máquina despedregadora

*Elaboración propia*

✓ **CLASIFICADORA**

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p>Fuente: Catalogo de maquinaria para procesamiento de cacao</p>
Proveedor	Comersa Trading S.A.C.
Modelo	PORTO PI- 2X
Capacidad	1000 kg/h
Dimensiones	1100*1000*2100 mm
Especificaciones eléctricas	220 ó 380 Voltios
Precio	\$59.793.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Santiago de Surco Lima
Nivel de aprovechamiento	73,1%
Cantidad	1

**Tabla 26** Especificaciones máquina clasificadora

*Elaboración propia*

✓ TOSTADORA

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="613 1234 1198 1262">Fuente: Catalogo de maquinaria industrias Delani</p>
Proveedor	Delani
Modelo	Roasty P-200
Capacidad	150 kg/h
Dimensiones	1350*810*1460 mm
Especificaciones eléctricas	Potencia 2,2 kW
Precio	\$42.500.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Perú
Nivel de aprovechamiento	72%
Cantidad	1

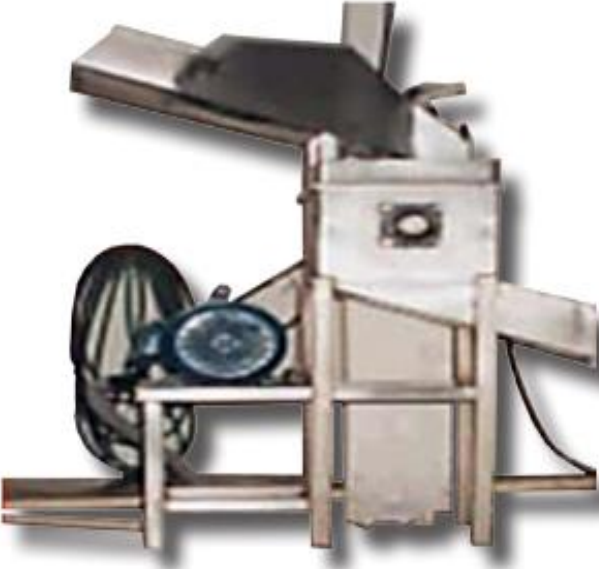
**Tabla 27** Especificaciones máquina tostadora  
*Elaboración propia*

✓ **DESCASCARILLADORA**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
Imagen	 <p data-bbox="613 1192 1321 1255">Fuente: Catalogo de tecnología en maquinaria de alimentos VULCANO TEC</p>
Proveedor	Vulcano
Modelo	DCV 30-I
Capacidad	150 kh/h
Dimensiones	1800*1000*1470 mm
Especificaciones eléctricas	2,93 kW
Precio	\$54.000.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Perú
Nivel de aprovechamiento	72%
Cantidad	1

**Tabla 28** Especificaciones máquina descascarilladora  
*Elaboración propia*

✓ **MOLINO TRITURADOR**

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="704 1104 1393 1163">Fuente: Catalogo de maquinaria para procesamiento de cacao</p>
Proveedor	Fischer Agro
Modelo	PICAMOL-300
Capacidad	150 kg/h
Dimensiones	1700*900*1800 mm
Especificaciones eléctricas	220-440 Voltios
Precio	\$43.373.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Perú
Nivel de aprovechamiento	72%
Cantidad	1

**Tabla 29** Especificaciones máquina molino

*Elaboración propia*

✓ **HOMOGENEIZADOR**

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="704 1192 1365 1255">Fuente: Catalogo de maquinaria para procesamiento de cacao, Alibaba</p>
Proveedor	Jiuming
Modelo	ZJR-100
Capacidad	100 Litros
Dimensiones	2000*800*2200 mm
Especificaciones eléctricas	24kW
Precio	\$24.663.000
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Jiangsu, China (Mainland)
Nivel de aprovechamiento	63,97%
Cantidad	1

**Tabla 30** Especificaciones máquina homogeneizador  
*Elaboración propia*

✓ **PRENSA**

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="704 1045 1289 1073">Fuente: Catalogo de maquinaria industrias Delani</p>
Proveedor	Delani
Modelo	DTC-CAPR-110
Capacidad	110 Kg/h
Dimensiones	1200*1600*2600
Especificaciones eléctricas	3 kW
Precio	\$20.607.700
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible en Perú
Nivel de aprovechamiento	69,09%
Cantidad	1

**Tabla 31** Especificaciones máquina prensa

*Elaboración propia*



✓ MONTACARGA

ELEMENTOS	ESPECIFICACIONES
Imagen	 <p data-bbox="574 1125 1466 1157">Fuente: Catalogo de maquinaria industrias CAT</p>
Proveedor	CAT
Modelo	MONTACARGAS COMBUSTIÓN INTERNA GP30NM
Capacidad	3.000 Kg
Rango de altura del mástil	3-6 metros
Precio	\$46.342.500
Garantía	1 año
Accesibilidad	Disponible Colombia
Cantidad	2

**Tabla 32** Especificaciones máquina prensa  
*Elaboración propia*

## **CAPACIDAD INSTALADA Y NIVEL DE APROVECHAMIENTO**

Después de evaluar y seleccionar la maquinaria necesaria para cumplir el proceso de transformación del grano de cacao, es importante conocer la capacidad instalada teórica y real con el fin de tomar referencias para la ejecución de planes de producción y cumplir con el volumen máximo propuesto para alcanzar en el periodo de tiempo establecido.

### **Capacidad Instalada**

La capacidad instalada será calculada por cada área de trabajo teniendo en cuenta los siguientes datos:

- ✓ Tiempos estándares por operación
- ✓ Horas teóricas Disponibles Ajustadas por cada operación, para el valor teórico será dividido entre la eficiencia esperada.
- ✓ Capacidad y cantidad de la maquinaria.

### **Capacidad Teórica Instalada**

Esta determinada en condiciones ideales de trabajo, nivel máximo de capacidad de la maquinaria bajo las especificaciones entregadas por el proveedor, horario laboral sin interrupciones para el operario como está establecido dentro de su jornada laboral, en este caso la capacidad de la operación depende de la maquinaria, el cálculo a realizar es el siguiente:

$$Capacidad\ Teorica\ Instalada_{maquinaria}$$

$$= Capacidad\ Maq. \left( \frac{kg}{hr} \right) * \#de\ Maq * Jornada\ diaria * Dias\ habiles\ por\ año$$

**Ecuación 17** Capacidad teórica instalada para maquinaria

### **Capacidad Real Instalada**

El cálculo anterior solo es un estándar de funcionamiento ideal, es necesario conocer por esto la capacidad real instalada, el siguiente es la ecuación que permite hallar dicha capacidad.

$$Capacidad\ Real\ Instalada_{maquinaria} = Capacidad\ Teórica * \% \text{ de rendimiento operativo}$$

**Ecuación 18** Capacidad real instalada para maquinaria.

Calcular la capacidad real esta sujeto a tomar la menor capacidad presente dentro del proceso determinando el ritmo de producción que tendrá. [29]

Operación	Capacidad Teórica Instalada (Anual)	Capacidad Real Instalada (Anual)
<b>Despedregado</b>	4.992.000 kg	3.649.152 kg
<b>Selección</b>	4.992.000 kg	3.649.152 kg
<b>Tostado</b>	748.800 kg	539.133 kg
<b>Descascarillado</b>	748.800 kg	539.133 kg
<b>Molienda</b>	748.800 kg	539.133 kg
<b>Homogenización</b>	499.200 Lt	319.338 kg
<b>Prensado</b>	549.120 kg	379.387 kg

**Tabla 33** Capacidad teórica y real instalada de equipos

*Elaboración propia*

Es evidente encontrar en el calculo anterior (Ver tabla 32) una capacidad considerable en las dos primeras máquinas con referencia a las demás dentro del proceso de producción, esto en consecuencia a que acumulan el total de contenido en grano de cacao de los tres productos, después de la selección las tres fases siguientes tienen un comportamiento constante hasta la llegada al homogeneizador donde producto de la molienda la masa disminuye y toma otra unidad de medida resultado de un cambio de estado físico, el punto de partida para los dos productos principales (licor y manteca) es el homogeneizador donde para el producto licor de cacao es seleccionado una parte que pasará a su respectivo embalaje y la cantidad restante sigue el recorrido a la prensa donde finalmente se obtendrá manteca y un resultante que es la torta de cacao.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS

- ✓ **Bulto de Cacao en Grano:** El cacao en grano es el producto como materia prima utilizado en las industrias procesadoras de alimentos como confiterías, pastelerías, chocolates de mesas y productos cosméticos, este es obtenido de la mazorca de cacao como embalaje inicial del producto; el origen de las almendras, el proceso de fermentación, los cuidados a la hora del secado, el aroma (florar, herbal, canela u otro ), sabor (frutos, nueces, panela u otro), la presencia y daño de insectos, basuras, mohos y el almacenamiento son los parámetros que intervienen en la calidad del grano calificándolo como alimento apto para el consumo humano. Actualmente la industria nacional e internacional están demandando dicho producto para la aplicabilidad de procesos de transformación específicamente para la obtención de licor, manteca, torta y polvo de cacao para la fabricación de chocolates y demás productos que lo requieran.

A continuación, ficha técnica del cacao en grano de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica Colombiana 1252.

<b>Producto</b>	<p><b>Bulto de cacao en grano</b></p>  <p>Fuente: Pagina web industria alimentaria Machu Picchu</p>
<b>Ingredientes</b>	Cacao Clon Modelo Araucano seco y clones presentes en el territorio de acuerdo a los estándares de calidad establecidos por la planta.
<b>Registro</b>	Registro Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)
<b>Empaque</b>	Saco de yute con 60 kg de capacidad, medidas (101x71x28) cm
<b>Rotulado</b>	Nombre del producto

	<p>Procedencia Nombre o marca del vendedor o productor Designación (Caco en grano premio, cacao en grano corriente, cacao en grano pasilla) Contenido Neto en Kg</p>
<b>Condiciones de Conservación y Almanenamiento</b>	<p>Almacenar en lugares frescos, secos y ventilados, en condiciones de humedad relativa del 65% al 70% donde no se contamine con olores a gasolina, kerosene, venenos agrícolas y otros tipos de materiales que afecten la calidad del cacao. Los sacos se estiban o colocan sobre polines de madera para evitar que entren en contacto con el suelo con un máximo de altura de seis sacos, el tiempo de almacenamiento debe ser de tres meses.</p>
<b>Sistema de Identificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de producción</li> <li>• Fecha de Vencimiento</li> </ul>
<b>Periodo de Vida Útil</b>	<p>En condiciones de almacenamiento establecidas máximo 2 años de acuerdo a fecha indicada en la etiqueta del producto.</p>
<b>Composición Físico-Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %Humedad: Máximo 7%</li> <li>• %Impurezas: Máximo permitido 1%</li> <li>• %Fermentación: &gt;80%</li> <li>• Granos Bien Fermentados (# granos/100 granos): 65</li> <li>• Granos Insuficientes Fermentados (# granos/100 granos): 25</li> <li>• Mohos (# granos/100 granos): Máximo 2</li> <li>• Dañados por insectos, partidos, germinados (# granos/100 granos): Máximo 1</li> <li>• Contenidos de Grasas: 55% del peso del grano seco sin cascarilla y ésta no debe superar el 12% del peso total del grano.</li> <li>• Tamaño del grano: 75-95 unidades pesan 100 gramos.</li> </ul> <p><b>Físico Sensorial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Color: café</li> <li>• Olor y Sabor: típicos del cacao, no posee sabor y aromas extraños [12] [30]</li> </ul>

**Tabla 34** Especificaciones técnica del producto bulto de cacao en grano

- ✓ **Licor de Cacao:** El licor de cacao o pasta de cacao es el producto obtenido por la desintegración mecánica de los granos de cacao limpios y pelados, sin extraerle ni añadirle ninguno de sus componentes. El grano clasificado es pasado por el proceso de molienda previamente tostado y descascarillado obteniéndose el producto licor de cacao natural sin la adición de aditivos, la pasta obtenida puede servir para la producción de manteca y polvo de cacao, o bien para la elaboración de chocolates.

A continuación, especificaciones técnicas del producto licor de cacao:

<p><b>Producto</b></p>	<p><b>Licor de Cacao</b></p>  <p>Fuente: Pagina web industria alimentaria Machu Picchu</p>
<p><b>Ingredientes</b></p>	<p>Cacao Clon Modelo Araucano seco y clones presentes en el territorio de acuerdo a los estandares de calidad establecidos por la planta, sin contenido de aditivos</p>
<p><b>Registro</b></p>	<p>Registro Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)</p>
<p><b>Empaque primario</b></p>	<p>Bolsas plásticas de alta densidad de 30 kg de capacidad, medidas (25x35x3) pulg y sellado con calor.</p>
<p><b>Empaque secundario</b></p>	<p>Cajas de carton corrugado de 30 kg de capacidad, medidas (40x30x25) cm</p>
<p><b>Rotulado</b></p>	<p>Nombre del producto          Procedencia o pais de origen          Nombre y dirección          Contenido Neto en Kg y masa escurrida          Número del Lote          Fecha de Producción</p>

	<p>Fecha de vencimiento  Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación  Instrucciones para el uso</p>
<b>Etiquetado</b>	<p>La etiqueta es impresa con el logotipo de la planta, descripciones y certificaciones del producto.</p>
<b>Condiciones de Conservación y Almacenamiento</b>	<p>Almacenar en ambiente fresco y seco. Colocar el producto en una zona que permita una circulación de aire apropiada, evitando la exposición directa al sol o contaminante.  Recomendable mantener a 18°C y 50-65% Humedad Relativa.</p>
<b>Periodo de Vida Útil</b>	<p>Tiempo de vida útil 2 años desde su fecha de elaboración, en empaque original y en condiciones adecuadas de almacenamiento, libre de humedad y alejado de fuentes de calor.</p>
<b>Composición Físico-Química</b>	<p>Constituida por los componentes del grano de cacao y los cambios que se dan en el proceso de tostado.  A continuación, criterios físico-químicos del licor de cacao en otros estudios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• %Humedad: Máximo 2%</li> <li>• %Grasa: 48-54%</li> <li>• Finura: Mínima 99,5%</li> <li>• pH: 5,2 - 6,1%</li> <li>• Acidez: Máxima 1,5%</li> </ul>
<b>Composición Microbiológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mohos: Máximo 50 ufc/g</li> <li>• Mohos: Máximo 50 ufc/g</li> <li>• Coliformes: &lt;10 ufc/g</li> <li>• Aerobios Mesófilos: Máximo 5000 ufc/g</li> <li>• Salmonella: Ausencia/ 25g</li> <li>• Escherichia coli: Ausencia</li> </ul>
<b>Características Organolépticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color: Marrón Oscuro</li> <li>• Sabor: Característico, libre de sabores extraños</li> <li>• Olor: Característico, libre de olores extraños</li> </ul>
<b>Métodos de Distribución</b>	<p>Este producto se distribuye a nivel de exportación en contenedores y localmente al granel en vehículos adecuados para el transporte de alimentos. [31]</p>

**Tabla 35** Especificaciones técnica del producto licor de cacao

**Manteca de cacao:** La manteca de cacao es el producto resultante del prensado del licor de cacao procedente de los granos de cacao tostados partidos y sin cascara, al salir del prensado la manteca se encuentra en estado liquido presentando las siguientes características: color amarillo pálido, oleoso y absolutamente limpio, compuesta de la mezcla de los ácidos grasos palmítico, esteárico y oleico; antes de su comercialización sufre un proceso de moldeado para su cristalización y solidificación.

<b>Producto</b>	<p><b>Manteca de Cacao</b></p>  <p>Fuente: Pagina web industria alimentaria Machu Picchu</p>
<b>Ingredientes</b>	<p>Producto elaborado con ingredientes seleccionados: Manteca de cacao; obtenida del grano de cacao tostado sin cáscara, molido y refinado el cual es prensado para la extracción de la manteca de cacao.</p>
<b>Registro</b>	<p>Registro Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)</p>
<b>Empaque primario</b>	<p>Bolsas de polietileno de alta densidad de 25 kg de capacidad, medidas (25x35x3) pulg y sellado con calor.</p>
<b>Empaque secundario</b>	<p>Cajas de carton corrugado de 25 kg de capacidad, medidas (40x30x25) cm</p>
<b>Rotulado</b>	<p>Nombre del producto          Procedencia o pais de origen          Nombre y dirección          Contenido Neto en Kg y masa escurrida          Número del Lote          Fecha de Producción          Fecha de vencimiento</p>



	Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación Instrucciones para el uso
<b>Etiquetado</b>	La etiqueta es impresa con el logotipo de la planta, descripciones y certificaciones del producto.
<b>Condiciones de Conservación y Almacenamiento</b>	Debe estar almacenado bajo condiciones sanitarias apropiadas; sobre anaqueles, en ambiente fresco y seco. El recinto de almacenamiento debe estar libre de plagas y olores fuertes o desagradables, alejado de la luz directa. Almacenar a 18 °C – 20 °C y 50 a 60 % de Humedad Relativa.
<b>Periodo de Vida Útil</b>	15 meses a partir de la fecha de elaboración bajo condiciones de almacenamiento adecuado
<b>Composición Físico-Química</b>	Constituida por los componentes del grano de cacao y los cambios que se dan en el proceso de tostado. A continuación, criterios físico-químicos del licor de cacao en otros estudios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• %Humedad: 0,50 Máximo</li> <li>• Punto de Fusión: 30 - 34°C</li> <li>• Contenido de Acidez (expresado como ácido oleico): 1,75 Máximo</li> </ul>
<b>Composición Microbiológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerobios mesófilos viables: <math>1 \times 10^3</math> ufc/g Máximo</li> <li>• Coliformes Totales: &lt; 3 NMP/g ó &lt; 10 ufc/g</li> <li>• E. coli: Negativo/g.</li> <li>• Mohos: &lt; 50 ufc/g</li> <li>• Staphylococcus Aureus: &lt; 10 ufc/g</li> <li>• Salmonella / 25g: Ausencia</li> </ul>
<b>Características Organolépticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color: Amarillo pálido.</li> <li>• Sabor: Característico a manteca de cacao</li> <li>• Olor: Característico, libre de olores extraños y desagradables</li> </ul>
<b>Métodos de Distribución</b>	Debe ser transportado bajo condiciones sanitarias apropiadas, en ambiente fresco y seco, libre de plagas y olores fuertes o desagradables. Temperatura óptima 18°C – 20 °C y 50 a 60% de H.R
<b>Información Nutricional (Valores promedios para 100 g de producto)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa total (g): 99,89</li> <li>• Grasas Saturadas (g): 63,07</li> <li>• Grasas Trans (g): 0</li> <li>• Colesterol (mg): 0</li> <li>• Sodio (mg): 1,05</li> <li>• Carbohidratos totales (g): 0</li> <li>• Fibra Dietaria (g): 0</li> <li>• Azúcar (g): &lt;1</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteína (g): 0,01</li> <li>• Calorías (Kcal): 899,05 [32]</li> </ul>
--	--

**Tabla 36** Especificaciones técnica del producto manteca de cacao

**Torta de cacao:**

Producto	Torta de Cacao
	<p>Producto derivado del cacao que se elabora a partir de una selección de granos de cacao fermentados, que pasan por un proceso de extracción mecánica mediante una prensa hidráulica para obtener un exquisito sabor y aroma.</p> <p>Aunque en el estudio de mercados no arrojo una demanda relevante, este producto hará parte de la línea de producción de la planta, debido a que es el resultado del prensado para la extracción de la manteca de cacao; de acuerdo a la búsqueda de nuevos mercados serán tomadas decisiones con otras formas de comercialización y su posible transformación.</p>

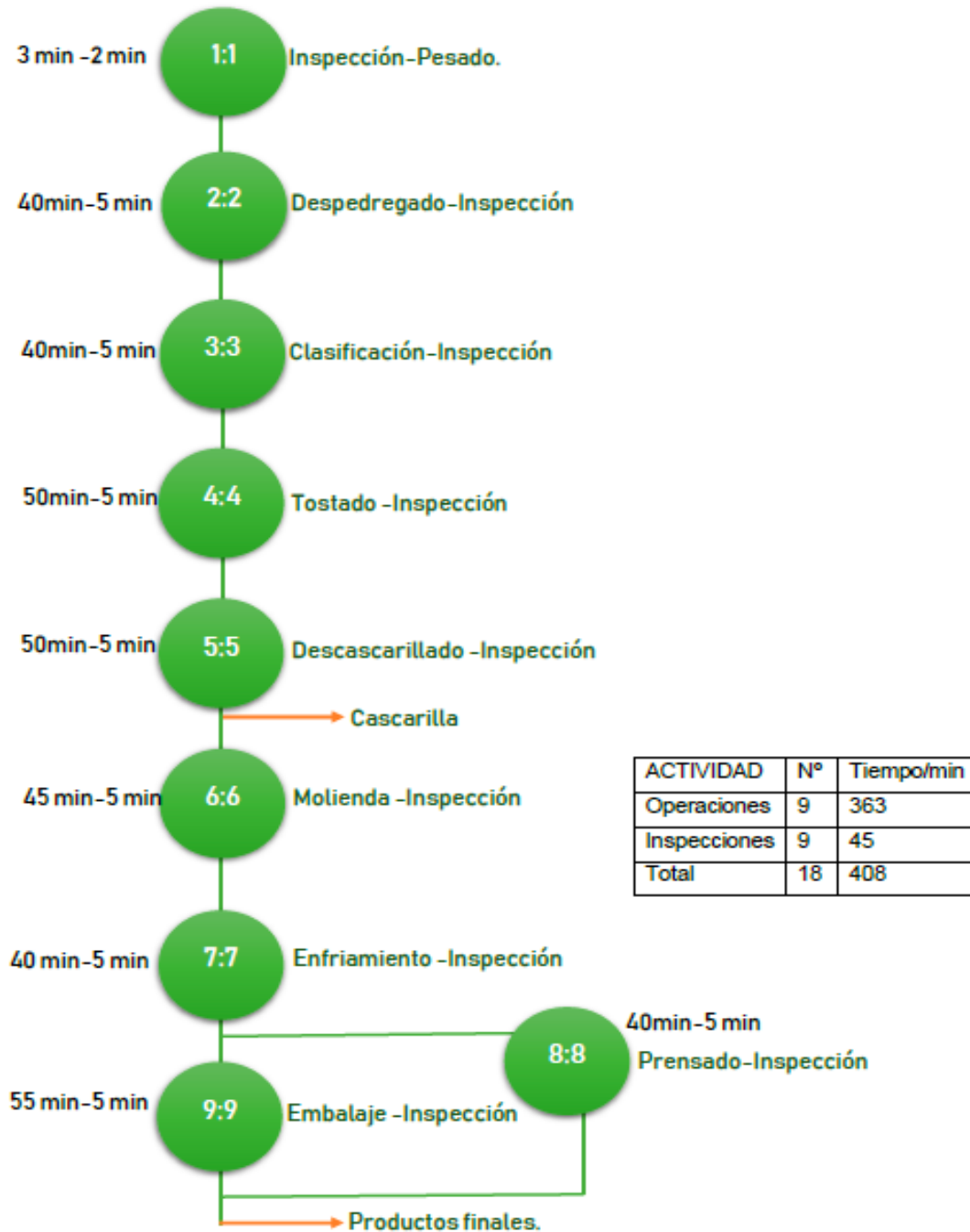
**Tabla 37** Especificaciones técnica del producto pasta de cacao

**PROCESO DE PRODUCCIÓN**

El proceso para la obtención del licor, manteca, torta y bultos de cacao en grano tienen un comportamiento secuencial de operaciones unitarias, en donde los granos secos de cacao son tostados y descascarados para luego ser molidos y obtener uno de los productos principales como es el licor o pasta de cacao, para la fabricación de la manteca de cacao se requiere de un proceso adicional denominado prensado en donde el licor de cacao es separado de la manteca del grano por medios físicos, sometiéndolo a una alta presión y obteniendo también otro producto llamado torta de cacao (*Ver Diagrama de Operaciones de Procesos Ilustración 16*). Las operaciones que integran el proceso productivo tienen un comportamiento lineal, la producción se hace por lotes (batch) de acuerdo a la capacidad instalada de cada máquina.

El proceso de transformación del grano estará delimitado en la zona de producción, diseñada exclusivamente para el procesamiento del cacao aplicando las etapas de su ciclo productivo y separando los subproductos derivados de cada proceso teniendo en cuenta la presentación planeada para cada producto; las otras operaciones y/o actividades complementarias al proceso serán agregadas en el diagrama de análisis de operaciones para toda la planta. (*Ver Diagrama Ilustración 17*).

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS



**Ilustración 16** Diagrama de proceso (licor, manteca, bultos y pasta de cacao)  
*Elaboración Propia*

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Inicialmente la recepción de materia prima de acuerdo a las características técnicas especificadas al productor (calidad, tamaño, calibre, etc), la clasificación y limpieza del cacao exigida por el proceso de industrialización del grano. A continuación, las operaciones que integran el proceso para la selección y transformación del grano en bultos, licor, manteca y torta de cacao.

**Pesado:** Antes de someter la materia prima al proceso, el grano procederá a ser pesado en su totalidad teniendo en cuenta el lote respectivo para la operación del despedregado, escogiendo una pequeña cantidad con el fin de realizar pruebas de humedad, acidez y conocer el tamaño del mismo.

**Despedregado:** operación que consiste en la separación y limpieza del grano, mediante la extracción de pequeñas partículas de terrones y piedras que causan daño a los rodillos de la máquina de descascarado como etapa siguiente al proceso.

**Clasificación:** la operación de clasificación tiene como función tamañar y limpiar los granos de cacao, la maquina de esta etapa está diseñada con una serie de zarandas con el proposito de separar impurezas grandes, pequeñas y livianas clasificando el grano en diferentes tamaños.

**Tostado:** Proceso que consiste en someter a calor intenso los granos de cacao, se realiza en hornos tostadores continuos tipo tambor de revolución, el tostado se puede realizar de varias formas: con aire caliente, con vapor saturado, o con radiación infrarroja. El tiempo de tueste, dependerá de la humedad con la que ingrese el grano al tostador. El tostado tiene por finalidad:

- El desarrollo de las características sávido-aromáticas por la formación de sustancias volátiles de gusto y aroma deseables.
- La eliminación de componentes indeseables del sabor y aroma por cambios químicos en los taninos y sustancias astringentes amargas presentes, lo que mejora el gusto.
- La evaporación de agua para llevar la humedad del 7% al 1.5 %.
- La desecación de la cascarilla para tornarla quebradiza y fácilmente separable.
- Ayuda a determinar la inocuidad del cacao, ya que el calentamiento inactiva la salmonella y otros microorganismos. También provoca la muerte de huevos y larvas de la polilla del cacao.

**Descascarado:** La eliminación de la cáscara se realiza basada en la diferencia de densidades de la cáscara y el grano, una vez que el cacao ha sido tostado, se deberá descascarar inmediatamente mientras esté caliente (40 y 80 °C), para

facilitar la remoción de las cubiertas (cáscara); Como consecuencia del tostado, la cáscara que está adherida firmemente al grano en el cacao crudo se separa de este, facilitando la operación de descascarado. Esta operación se realiza en equipos “rompedores”, el cacao y las cáscaras triturados, caen a una zaranda formada por tamices de diferentes calibres donde las cáscaras por su forma y menor peso específico son arrastradas por una corriente de aire, separándose de esta manera el cacao de la cáscara. El cacao libre de cáscara es conocido como NIB. El NIB libre de cascarilla pasa a la siguiente etapa, la molienda.

**Molienda:** Para elaborar un licor idóneo como insumo para el chocolate, se tienen en cuenta los requisitos de entrada para los NIBS de cacao, antes del proceso de molienda.

Indicador	Requerimiento
Grano de Cacao	Descascarados, tostados
Humedad	1,75%
Porcentaje de Grasa	50 a 55%
Contenido máximo de cáscara	1,5%
Tamaños de NIBS	3/8 o 1cm

**Tabla 38** Requisitos NIBS de cacao para el proceso de molienda

La molienda se realizará a temperaturas superiores a los 34°C con el fin de que la manteca de cacao se funda. En esta etapa del proceso; los NIBS de cacao se muelen para transformarlos en licor de cacao utilizándose un molino de pines por ser los más idóneos para este proceso; se muelen los granos hasta alcanzar una finura aproximada entre 70µ y 100µ, hasta un 96%. Durante este proceso se libera la manteca de cacao y se funde como resultado de la elevación de la temperatura por la fricción.

Indicador	Requerimiento
Tiempo	1 hora
Finura de salida	70µ <96%
T° de la pasta, salida	40°C

**Enfriamiento:** Una vez obtenida la finura deseada para el licor de cacao, este se vierte en un equipo homogenizador; en este dispositivo el licor de cacao se revuelve constantemente con el fin de homogenizar la pasta e ir bajando la temperatura de la misma, se baja la temperatura de los 35°C a los 28° C para proceder al envasado.

**Prensado:** En esta etapa el licor de cacao es es prensado de forma mecánica para extraer la manteca de cacao que representa el 50% del peso total. El resultado, además de la manteca de cacao, es también la torta de cacao, la cual es una masa sólida que al triturarse permite obtener polvo de cacao. La temperatura de extracción para esta operación está estimada a 100°C con el fin de facilitar el fluir

de la manteca a las cámaras de extracción. Según Minifie, el rango de temperatura de las prensas comerciales es 95 y 105°C.

**Pesado, envasado, empaque y paletizado:** El envasado se realiza en bolsas de polietileno de alta densidad (empaque primario) colocadas en cajas de cartón corrugado (empaque secundario), este embalaje está diseñado tanto para el producto licor de cacao como para la manteca. La capacidad de las cajas en Kg será de acuerdo a las especificaciones dadas en las fichas técnicas de cada producto; éstas serán colocadas sobre palet de madera (40 cajas/palet). Los bultos de cacao en grano se 60 kg serán empacados en sacos de yute como primer producto saliente de la línea de producción.

**Almacenamiento:** Los bultos de cacao una vez envasados y empacados se colocarán en pilones de madera con un máximo de seis sacos de altura, el lugar de almacenamiento estará acondicionado con una humedad de 65 a 70% con el fin de preservar la inocuidad del alimento. De igual forma tanto el licor de cacao como la manteca de cacao una vez envasado y empacado se coloca en palet para su enfriamiento hasta alcanzar una temperatura ambiente, luego se transportan los palet al almacén de producto terminado. El almacén de producto terminado es temperado, manteniéndose a temperaturas entre 18°C a 20°C con humedad del 50% para los dos productos, para que estos se conserven en perfecto estado y lleguen al consumidor en la mejor condición posible. El almacén está equipado con un sistema de aire acondicionado para mantener a baja temperatura las cajas de cartón con su respectivo contenido, estas se apilan sobre palet de madera. Cabe aclarar que en la planta tendrá dos zonas de almacenamiento una para apilar los bultos de cacao en grano seco y el otro para la conservación del licor y la manteca.

### **PROPUESTA GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA**

La capacidad estimada para el funcionamiento de la planta procesadora del grano mensualmente está dada por 304.167 kg en un cálculo de comportamiento constante, es necesario conocer el número de operarios presentes en cada área de producción desde la recepción hasta el almacenamiento; el recurso humano requerido está dado por 1 operario encargado de acompañar el flujo del material por toda la línea de producción para cada turno y entregando lo procesado a su operación final, cada producto tendrá su operario para embalaje estos provenientes del área de descargue de almacen de materia prima y para todo el proceso tendrá un supervisor (jefe de producción) quien garantice el cumplimiento de tiempos, integridad y calidad. El trabajo estará desarrollado en un estándar de siete horas por lote de producción lo cual acarrea un turno de ocho horas incluyendo descansos y pausas activas, la planta está pronosticada para dos turnos al día, 26 días al mes

los doce meses del año. Las actividades desarrolladas por los operarios en algunos casos se hará de forma alternativa.

### BALANCE DE TALENTO HUMANO

Departamento	Número personas	Función Alternativa
Zona de descarga	3	Empaque y embalaje de productos terminados
Almacén de materia prima	2	Almacenes de productos terminados
Zona de producción	1	No aplica
Área administrativa		
-Jefe de producción	1	No Aplica
-Jefe de ventas	1	
- Secretario (a)	1	
-Gerente	1	
-Recepcionista	1	
-Personal de Servicios Generales	8	
<b>Total</b>	<b>19</b>	

**Tabla 39** Balance del talento humano para el funcionamiento general en planta  
*Elaboración Propia*

### ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PLANTA

La planta estará regida por sistema integral de gestión que controle las condiciones de calidad, control de procesos tanto administrativos como productivos, de acuerdo a diagnósticos y sus hallazgos establecer los puntos críticos del proceso y determinar posibles soluciones.

Se efectuará un manual de B.P.M (buenas prácticas de manufactura) teniendo en cuenta:

- Control sanitario (Aguas, personal, equipos de planta, instalaciones y desechos)
- Control de productos (Materia prima, materiales, producto en proceso, producto terminado).

Dentro de las instalaciones de producción estará situado un laboratorio encargado de controles de calidad, pruebas fisicoquímicas tanto de la materia prima como de los productos en proceso y terminado (licor, maneteca, torta y bultos de cacao en grano), el cual estará equipado con los requerimientos necesarios.

Cantidad	Descripción
1	Termómetro digital infrarrojo
1	PH metro portátil
1	Balanza de precisión

1	Balanza analizadora de humedad
1	Micrómetro digital para medir granulometría

**Tabla 40** Equipos-laboratorio control de calidad

Para el control de productos serán tomadas muestras representativas para su análisis de acuerdo a las actividades de inspección señaladas en el Diagrama de operaciones de procesos y descritos en el proceso de producción. El resultado de los análisis deben cumplir con las características técnicas para los productos a transformar:

- **Muestras:** Para los análisis físicos, químicos y microbiológicos se deben tomar muestras representativas de la producción.
- **Análisis físicos generales:** Determinación de peso, % de humedad, pH, granulometría (fineza).
- **Análisis químicos:** Los análisis químicos se realizarán en otros laboratorios periódicamente para constatar la presencia de sustancias extrañas (metales pesados) y determinar las características químicas del producto (% grasas, cenizas).
- **Análisis microbiológicos:** Determinación de microorganismos patógenos y no patógenos estos análisis serán llevados a cabo en los laboratorios especializados periódicamente de acuerdo a los lotes de producción.

### **ALMACENAMIENTO Y PALETIZADO**

Una parte importante es el depósito de materia prima y producto terminado, donde los estándares de seguridad sanitaria, temperatura, humedad, iluminación factores a tener en cuenta en el diseño de los almacenes con el fin de prevenir grandes pérdidas por contaminación y mal manejo del material. Adicionalmente el almacén de materiales de limpieza y materiales de producción serán complemento para la continuidad del proceso.

La definición de los criterios de paletizado y transporte de cargas son el punto de partida para un diseño apropiados de los centros de disposición de materiales con el objetivo de garantizar las características óptimas del producto.

**Almacén de materia prima (entrada):** almacén dispuesto para recibir cacao seco fermentado y secado de acuerdo a las especificaciones de calidad suministradas al productor en sacos de 60 kg, en este mismo almacén estará el espacio para producto terminado de bulto de cacao en grano con las condiciones de calidad y requerimientos exigidos por el mercado.

**Almacén de materia prima (salida):** recepción de licor y manteca de cacao envasado y empacado bajo condiciones de conservación estipuladas en las fichas técnicas del producto serán almacenadas las cajas de forma separada. [29]



**Almacén de materiales de empaque:** contar con un almacén para guardar los materiales de empaque tales como cajas de cartón, bolsas y otros implementos necesarios para el embalaje de los productos terminados.

**Almacén de materiales de limpieza:** los materiales de limpieza son indispensables para el buen funcionamiento de la planta, debido a que permite mantener un ambiente óptimo y libre de contaminantes que puedan intervenir en el proceso, estos utensilios como detergentes, hipoclorito y demás sustancias deben mantenerse aisladas del contacto con el flujo del material.

## **INFRAESTRUCTURA**

Instalaciones básicas de la planta:

- Laboratorios
- Almacenes
- Zona de producción
- Oficinas Administrativas
- Zona de Higienes y vestieres
- Otras

## **SERVICIOS**

- Agua
- Corriente Eléctrica
- Desagüe
- Vías de acceso a la planta
- Telefonía
- Internet

En el diseño de la planta estará estipulado las distribuciones de cada área de acuerdo a los requerimientos.

## 15. **CAPÍTULO 3.**

# **DISEÑO DE LA PLANTA**

El diseño de la planta procesadora del grano de cacao, principalmente está dada por los requerimientos analizados en el capítulo anterior, teniendo en cuenta que solo resta conocer el sitio exacto y sus dimensiones para realizar la respectiva distribución y generación de planos basados en el perímetro de la sumatoria de maquinarias, áreas de trabajo, espacios de transporte y zonas de seguridad.

La Federación Nacional de Cacaoteros en su seccional Arauquita tiene su centro de investigaciones en un área rural de este municipio conocida como la granja experimental Santa Elena que cuenta con reconocimientos nacionales e internacionales, la administración pública a dispuesto un área adjunto al centro de investigaciones para la realización de un proyecto que busque la transformación del grano de cacao en el departamento de Arauca, como propósito principal del proyecto es dar a conocer el estudio con el fin de aprovechar la disponibilidad de dicho terreno y así poder entregar una solución a la necesidad de una planta procesadora del grano, sumado a esto el estudio confirma que Arauquita es la localización más aceptable para realización de dicho proyecto.

Para determinar el diseño y distribución de la planta procesadora de cacao en licor, manteca y bultos de cacao en grano, estará fijada por una serie de etapas que permitirá la finalización en el arreglo definitivo.

- Determinación de las distribuciones parciales
- Generación del arreglo definitivo

### **1. DETERMINACIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES PARCIALES**

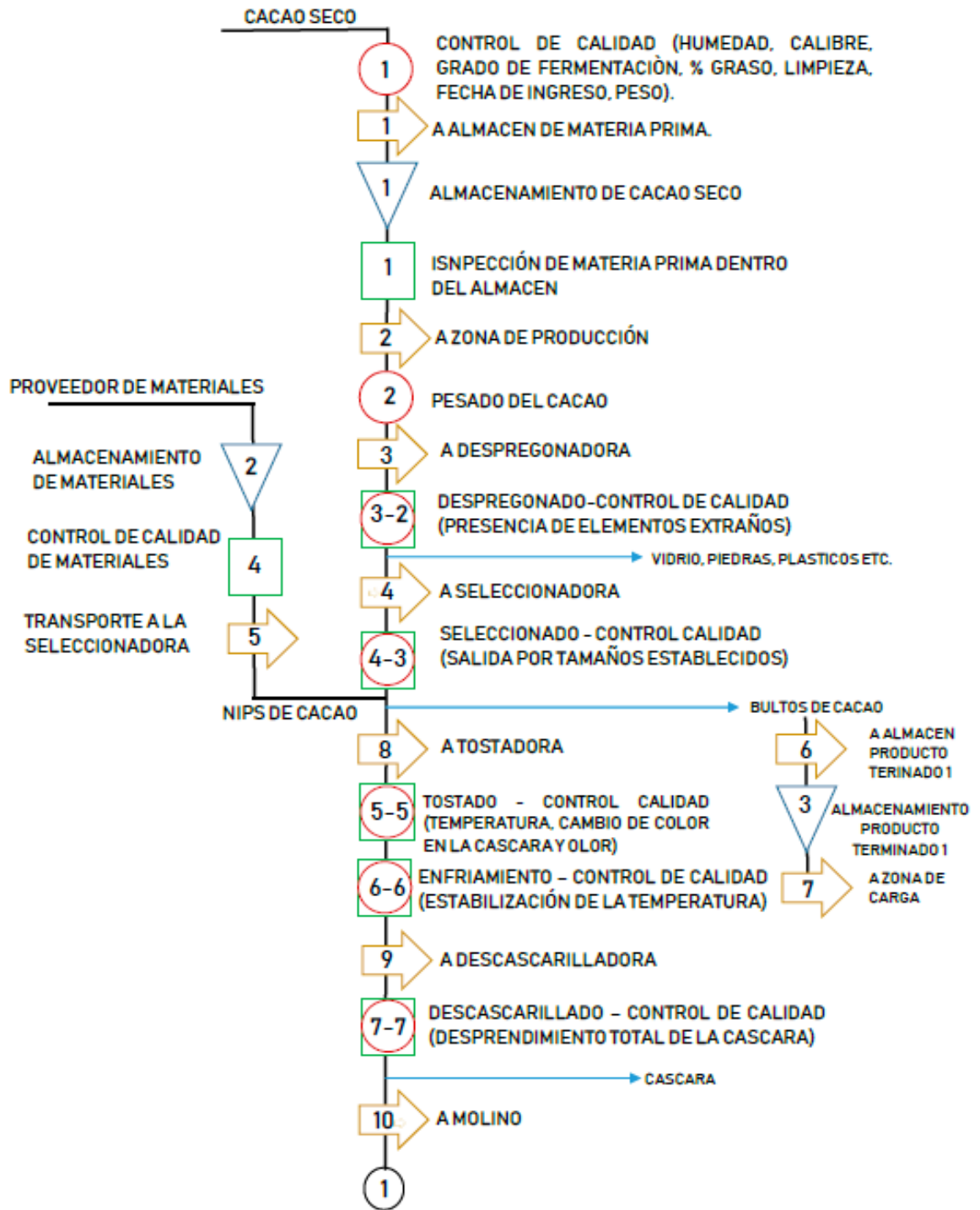
Inicialmente debe tenerse en cuenta cuales son áreas requeridas para ejecutar el proceso de producción tanto del licor como la manteca y adicionalmente los sacos de cacao en grano seco, para esto es necesario realizar el diagrama de analisis de operaciones (DAO), que permite encontrar detalladamente las operaciones para la obtención de los productos, inspecciones, almacenamientos, demoras y transportes de los materiales hasta la salida del proceso productivo y su respectivo embalaje; adicionalmente integrará a la zona de producción áreas administrativas y demás complementarias. Las áreas son:

- Almacén de materia prima (entrada)
- Zona de producción del licor, manteca y bultos de cacao en grano
- Almacén de producto terminado (salida)
- Área de preparación de carga
- Almacén de materiales de empaque

- Laboratorio control calidad materia prima – Laboratorio control calidad producto terminado
- Almacén de materiales de limpieza
- Vestideros
- Sanitarios para el personal (operativo y administrativo)
- Recepción
- Sala de reuniones
- Oficina del personal ejecutivo
- Parqueaderos
- Zona de esparcimiento
- Comedor
- Caseta de vigilancia

Después de citar las áreas de trabajo que integraran la distribución de la planta, es necesario analizar las ubicaciones posibles de estas, estará dada bajo el método de Richard Muther, este método permitirá establecer la hoja de rutas del flujo del material y determinar el total de áreas que deben ser atendidas en la actividad a desarrollar, indicando también la superficie requerida, la relación entre las diferentes áreas y la configuración de cada actividad principal, departamento o área (*Ver Diagrama de Relaciones de Actividades "DRA" Ilustración 18*) [33]

## DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE OPERACIONES



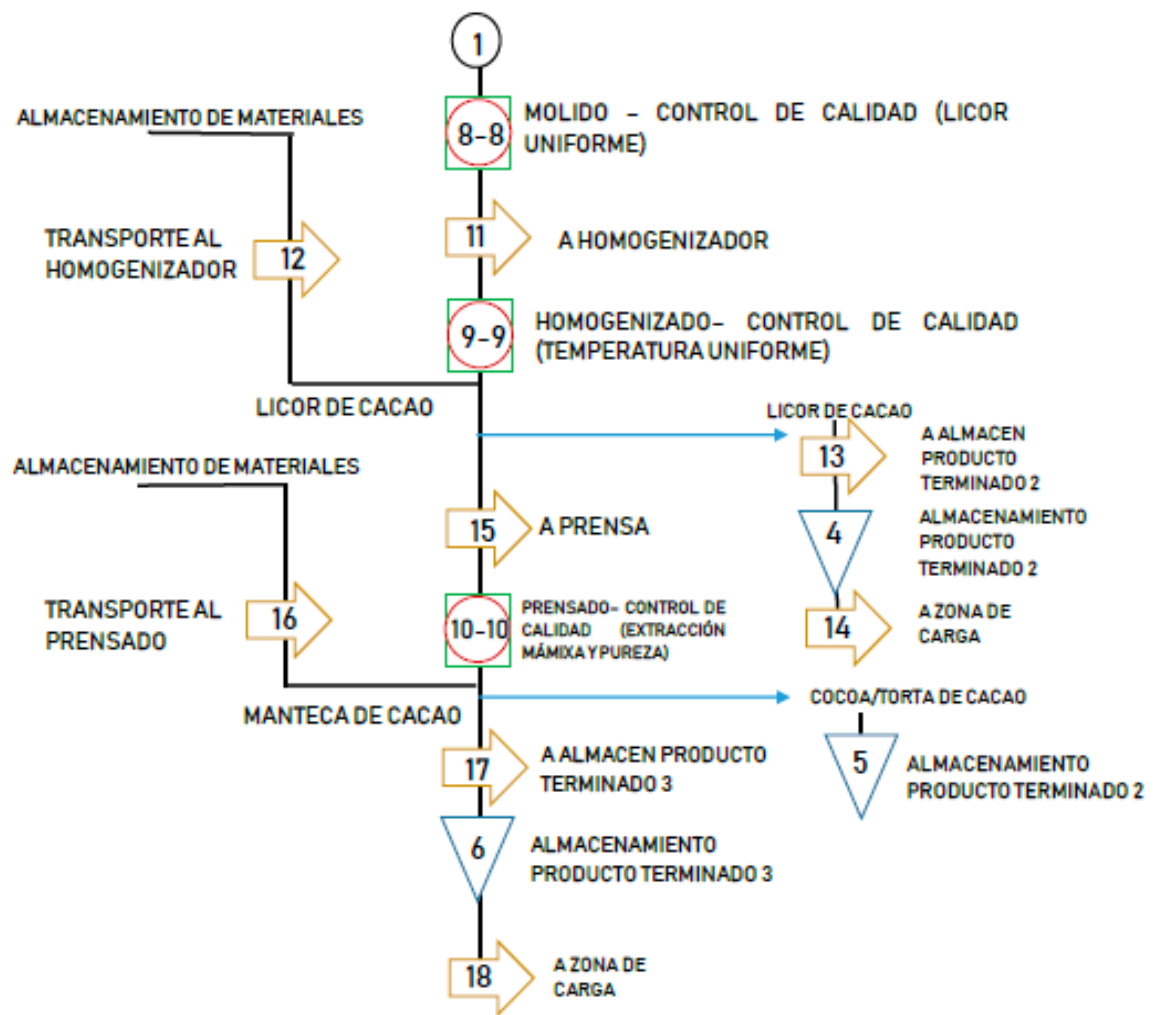
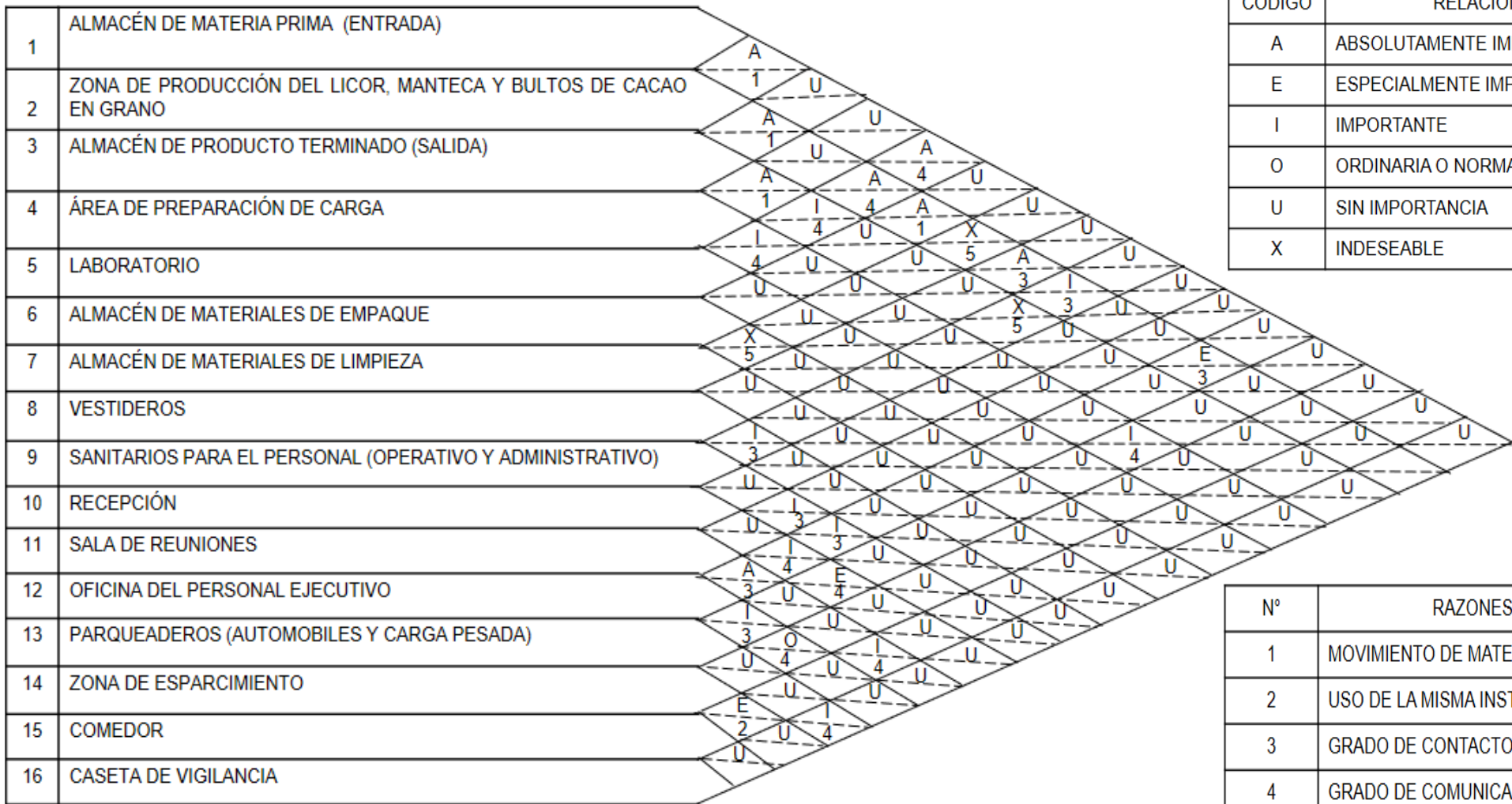


Ilustración 17 Esquema análisis de operaciones (DAO)

*Elaboración propia*

## DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES



CÓDIGO	RELACIÓN
A	ABSOLUTAMENTE IMPORTANTE
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
I	IMPORTANTE
O	ORDINARIA O NORMAL
U	SIN IMPORTANCIA
X	INDESEABLE

N°	RAZONES
1	MOVIMIENTO DE MATERIALES
2	USO DE LA MISMA INSTALACIÓN
3	GRADO DE CONTACTO PERSONAL
4	GRADO DE COMUNICACIÓN
5	PREVENCIÓN DE ALGÚN PELIGRO

**Ilustración 18** Esquema relación de actividades (DRA). *Elaboración propia*

El diagrama de relación de actividades (DRA) es elaborado con el objetivo de plasmar una guía que permita generar alternativas en la distribución de la planta, teniendo en cuenta criterios especiales de conveniencia de acuerdo a la actividad y la relación de cada departamento, en los diferentes aspectos: manejo de materiales, grado de contacto con el personal, prevención de algún peligro o por limpieza, entre otros.

Después de haber calculado la proximidad de cada una de las áreas, es necesario seleccionar las zonas de trabajo con mayor y menor grado de cercanía; forjando diversas alternativas de las cuales pueda elegirse el arreglo de distribución de planta más conveniente, teniendo presente los criterios de evaluación mencionados anteriormente. En la figura # estará expuesto el diagrama de relación de espacios (DRE) con el diseño final de la planta y sus respectivas líneas de circulación las cuales permiten visualizar de forma muy ordenada la jerarquía de cada lugar de acuerdo a su funcionamiento.

## **CALCULO DE ÁREAS DE TRABAJO**

### **Espacios de Oficinas Administrativas**

La determinación de los espacios administrativos dependerá del nivel ocupacional o el talento humano que requiera la planta para su óptimo funcionamiento, el propósito principal de esta área es planificar, organizar y controlar los recursos humanos, financieros y materiales, así como los servicios generales que la dirección necesite para el desarrollo de funciones. Las áreas que constituirán este espacio son las siguientes: gerencia general, sala de juntas, oficina de ventas, oficina jefe de producción, oficina secretaria general, baño gerencia, baño secretaria.

A continuación, las dimensiones de espacios de cada una de ellas:

- **Gerencia General:**

<b>Gerencia General</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
3	Sillas	0,50 x 0,50	0,75
2	Archivero	0,60 x 0,60	0,72
1	Mesa	1,50 x 0,90	1,35
<b>Área Total</b>			<b>2,82</b>
Espacio de Movilización (115%)			3,243
Total Teórico			6,063
<b>Total Real</b>			<b>7</b>

**Tabla 41** Área gerencia general . *Elaboración propia*

- **Sala de Juntas:**

<b>Sala de Juntas</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
10	Sillas	0,50 x 0,50	2,5
1	Mesa/Proyector	0,60 x 0,60	0,36
1	Mesa	2,0 x 1,0	2,0
<b>Área Total</b>			<b>4,86</b>
Espacio de Movilización (115%)			5,589
Total Teórico			10,449
<b>Total Real</b>			<b>11</b>

Tabla 42 Área sala de juntas. *Elaboración propia*

- **Oficina de Ventas:**

<b>Oficina de Ventas</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Sofá	1,65 x 0,90	1,49
3	Sillas	0,50 x 0,50	0,75
1	Mesa	1,50 x 0,90	1,35
2	Archivero	0,60 x 0,60	0,72
<b>Área Total</b>			<b>4,31</b>
Espacio de Movilización (115%)			4,956
Total Teórico			9,266
<b>Total Real</b>			<b>10</b>

Tabla 43 Área oficina de ventas. *Elaboración propia*

- **Oficina Jefe de Producción:**

<b>Oficina Jefe de Producción</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Mesa	1,50 x 0,90	1,35
3	Sillas	0,50 x 0,50	0,75
2	Archivero	0,60 x 0,60	0,72
1	Mueble PC	0,45 x 1,00	0,45
1	Sofá	1,65 x 0,90	1,49
<b>Área Total</b>			<b>4,76</b>
Espacio de Movilización (115%)			5,474
Total Teórico			10,234
<b>Total Real</b>			<b>11</b>



- **Oficina Secretaria General:**

<b>Oficina Secretaria General</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Mesa	1,50 x 0,90	1,35
3	Sillas	0,50 x 0,50	0,75
3	Archivero	0,60 x 0,60	1,08
1	Mueble PC	1,5 x 0,5	0,75
<b>Área Total</b>			<b>3,93</b>
Espacio de Movilización (115%)			4,519
Total Teórico			8,449
<b>Total Real</b>			<b>9</b>

**Tabla 44** Área oficina secretaria general. *Elaboración propia*

- **Baño Sala de Juntas**

<b>Baño sala de juntas</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Lava manos	1,50 x 0,90	1,48
1	Inodoro	0,50 x 0,50	0,39
1	Ducha	0,60 x 0,60	0,013
<b>Área Total</b>			<b>1,88</b>
Espacio de Movilización (115%)			2,17
Total Teórico			4,05
<b>Total Real</b>			<b>5</b>

**Tabla 45** Área baño sala de juntas. *Elaboración propia*

- **Espacios de Área de Producción**

Área de Producción						
Cant	Máquina	Superficie Estática (Ss)	Área (m <sup>2</sup> )	Superficie Gravitacional (Sg)	Superficie Evolutiva (Se)	Área Total (m <sup>2</sup> )
1	Despedregadora	1,5x1,3x2,1	1,95	1,95 x 4= 7,8	(1,95+7,8)(0,05) =0,488	10,238
1	Clasificadora	1,1x1,0x2,1	1,1	1,1 x 4= 4,4	(1,1+4,4)(0,05) =0,275	5,775
1	Tostadora	1,35x0,81x1,46	1,09	1,09 x 4= 4,36	(1,09+4,36)(0,05) =0,273	5,723
1	Descascarilladora	1,8x1,0x1,47	1,8	1,8 x 4= 7,2	(1,8+7,2)(0,05) =0,45	9,45
1	Molino Triturador	1,7x0,9x1,8	1,53	1,53 x 4= 6,12	(1,53+6,12)(0,05) =0,383	8,033
1	Homogenizador	2,0x0,8x2,2	1,6	1,6 x 4= 6,4	(1,6+6,4)(0,05) =0,4	8,4
1	Prensa	1,2x1,6x2,6	1,92	1,92 x 4= 7,68	(1,92+7,68)(0,05) =0,48	10,08
<b>Área Total</b>						<b>57,699</b>
Espacios Pasillos (50%)						28,8495
Total Teórico						86,549
<b>Total Real</b>						<b>87</b>

**Tabla 46** Área de producción. *Elaboración propia*

- **Laboratorio calidad de materia prima**

Laboratorio calidad de materia prima			
Cantidad	Equipo	Dimensiones (m)	Área (m <sup>2</sup> )
1	Mesón solido anclado a la pared	3x1	3
1	Mesón solido anclado a la pared	5x1	5
<b>Área Total</b>			<b>8</b>
Espacio de Movilización (115%)			9,2
Total Teórico			17,2
<b>Total Real</b>			<b>18</b>

**Tabla 47** Área laboratorio calidad de materia prima. *Elaboración propia*

- **Laboratorio calidad de productos terminados**

<b>Laboratorio calidad de productos terminados</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Mesón solido anclado a la pared	3x1	3
1	Mesón solido anclado a la pared	5x1	5
<b>Área Total</b>			<b>8</b>
Espacio de Movilización (115%)			9,2
Total Teórico			17,2
<b>Total Real</b>			<b>18</b>

**Tabla 48** Área laboratorio calidad de productos terminados. *Elaboración propia*

- **Comedor**

El área de servicio de alimentación o zona de esparcimiento está dividido en dos partes: área de comedor y zona de cafetería, para la determinación del área de este espacio es tenido en cuenta la siguiente información:

La totalidad de empleados en la planta es de 19 personas, para esta cantidad es necesario la ubicación de 5 conjuntos de mesas y sillas, las cuales tiene capacidad para 4 personas y además el área de cafetería cuya función es la venta de productos alimenticios, con un área total de 34 m<sup>2</sup> aproximadamente.

- **Zona de Vestidores Hombres-Mujeres**

<b>Zona de vestidores</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
4	Casilleros	0,5 x 0,5	1
1	Banca	2,0 x 1,0	2,0
4	Vistieres	1,4 x 1,0	5,6
<b>Área Total</b>			<b>8,6</b>
Espacio de Movilización (115%)			9,89
Total Teórico			18,75
<b>Total Real</b>			<b>19</b>

**Tabla 49** Área vestidores. *Elaboración propia*

- **Sanitarios producción y administrativos (Hombres-Mujeres)**

<b>Sanitarios producción y administrativos</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
8	Inodoros	0,75x0,65	3,9
3	Orinales	0,70x0,50	1,05
6	Lavamanos	1,45 x 0,9	7,83
<b>Área Total</b>			<b>12,78</b>
Espacio de Movilización (115%)			14,697
Total Teórico			27,47
<b>Total Real</b>			<b>28</b>

**Tabla 50** Área sanitarios. *Elaboración propia*

- **Zona de Parqueo**

La zona de parqueaderos esta distribuida en tres espacios, **1.Zona de descarga materia prima, 2. Zona administrativa y de recepción, 3. Zona de carga de producto terminado**, donde la zona 1 y 3 está condicionada para camiones que puedan maniobrar fácilmente en un espacio de 11 metros de largo por 3 metros de ancho por cada cajón, la zona 2 está destinada para clientes, administrativos y visitantes con dimensiones de 5 metros de largo y 3 metros de ancho aptos para la circulación sin problema de automóviles. Por lo tanto, el cálculo de del área para parqueo de automóviles es de 240 m<sup>2</sup> y para camiones de carga pesada de 354,7 m<sup>2</sup> arrojando como resultado un área total de parqueaderos de 594,7 m<sup>2</sup>.

- **Caseta de Vigilancia**

<b>Caseta de Vigilancia</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Dimensiones (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
1	Mesa	1,00 x 0,80	0,8
1	Silla	0,50 x 0,50	0,5
<b>Área Total</b>			<b>1,3</b>
Espacio de Movilización (115%)			1,49
Total Teórico			2,79
<b>Total Real</b>			<b>3</b>

**Tabla 51** Área caseta de vigilancia. *Elaboración propia*

- **Área de almacén de MP**

Espacio utilizado para el almacenamiento de los bultos de cacao, provenientes del área de descargue de materia prima y laboratorio de calidad de materia prima, es necesario un stock mínimo de 11.699 kilogramos de cacao diarios para satisfacer la necesidad de producción diaria, cantidad almacenadas en bultos de yute de 60 kilogramos, los sacos serán apilados en anaqueles de dos pisos cada uno de ellos con filas de seis sacos, la distribución estará dada por 4 secciones de anaqueles para su funcionamiento dos montacargas realizarán el arrume para la organización del material. Cuya área total es de 294  $m^2$  aproximadamente.

- **Área de almacén de PD**

Bultos de cacao: espacio disponible para almacenar 997 bultos de cacao seco tratados equivalentes a almacenar 166 filas, distribuidos en 3 secciones de anaqueles de similar capacidad a los de materia prima, a temperaturas y condiciones estables para la conservación.

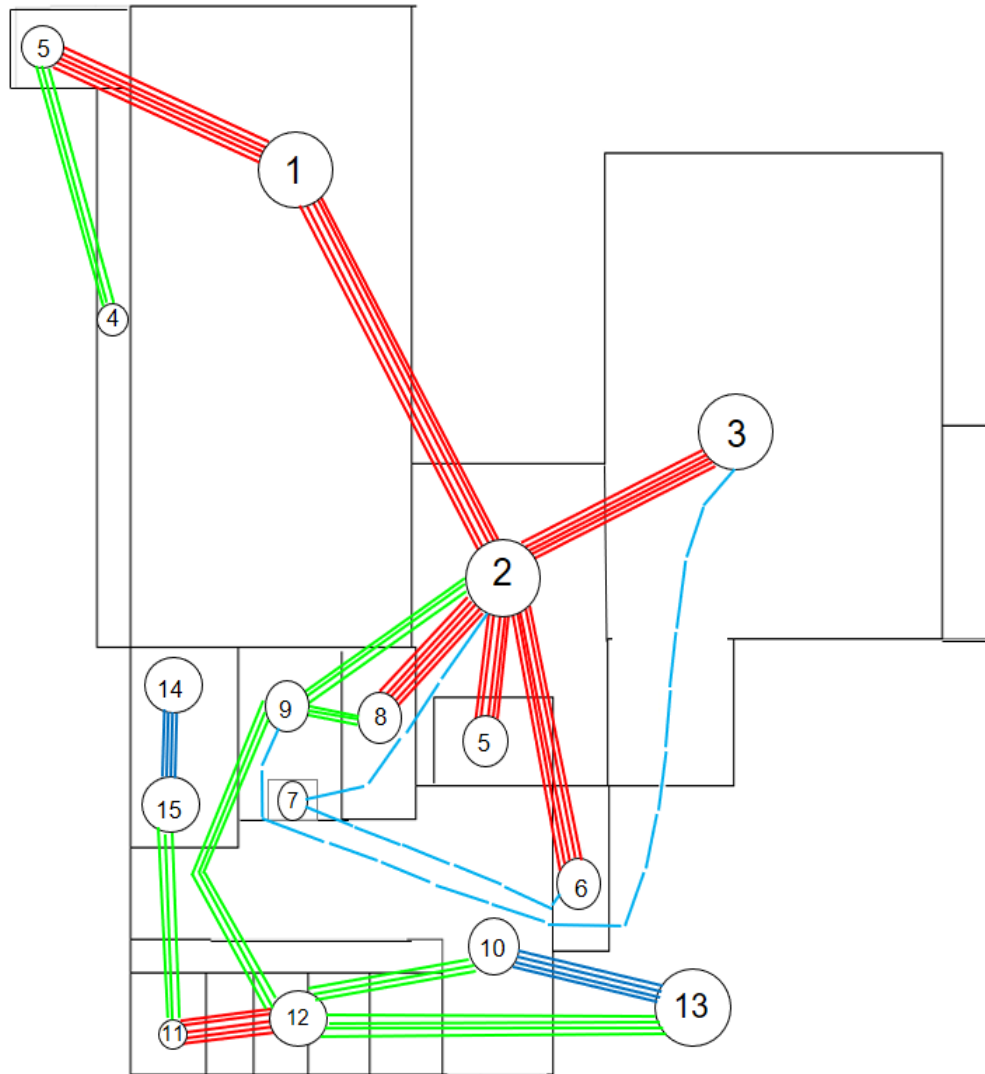
Manteca y Licor de cacao: espacio disponible para recibir los dos productos finales de la línea de producción (manteca y licor), ambos productos almacenados en cajas con medidas de 40x30x25 (cm) y un con un peso de 30 kg para el licor y 25 kg para la manteca, los requerimientos mínimos estan dado de 47 cajas por semana para el caso del licor y de 125 para la manteca, además de esto las condiciones óptimas de almacenamiento estan dadas por una temperatura de 18 y 20°C. Cuya área total es de 266  $m^2$  aproximadamente.

**RESUMEN DEL CÁLCULO DE SUPERFICIES TOTALES EN [m<sup>2</sup>]  
DISEÑO FINAL**

N°	Áreas	m <sup>2</sup>
1	Almacén de materia prima (entrada)	293,8
2	Zona de producción del licor, manteca y bultos de cacao en grano	81
3	Almacén de producto terminado (salida)	265,9
4	Área de preparación de carga	31,7
5	Laboratorio control calidad materia prima – Laboratorio control calidad producto terminado	15+15,1=30,1
6	Almacén de materiales de empaque	17
7	Almacén de materiales de limpieza	2
8	Vestideros	18,3
9	Sanitarios para el personal (operativo y administrativo)	27,3
10	Recepción	5,6
11	Sala de reuniones	10,7
12	Oficina del personal ejecutivo Jefe de producción Oficina de ventas Secretaria general Gerente Baño Sala de Juntas	11 9,6 8,4 6,5 4,6
13	Parqueaderos (automóviles y carga pesada)	240+354,7=594,7
14	Comedor	33,4
15	Muelle carga 1 y 2	23
16	Caseta de vigilancia	3
<b>TOTAL ÁREA</b>		<b>1477,6 ≅ 1478</b>

El área total de la planta es de **1478 m<sup>2</sup>** incluyendo todos los procesos y áreas administrativas.

## DIAGRAMA DE RELACIONES DE ESPACIOS (DRE)



Nº DE LINEAS	CÓDIGO	RELACIÓN
IIII	A	Absolutamente importante
IIII	E	Especialmente importante
III	I	Importante
II	O	Ordinaria o Normal
	U	Sin importancia
----	X	Indeseable

### ÁREAS DE TRABAJO

1	Almacén de materia prima
2	Zona de producción
3	Almacén de producto terminado
4	Área de preparación de carga
5	Laboratorio control calidad materia prima – Laboratorio control calidad producto terminado
6	Almacén de materiales de empaque
7	Almacén de materiales de limpieza
8	Vestideros
9	Sanitarios para el personal (operativo y administrativo)
10	Recepción
11	Sala de reuniones
12	Oficina del personal ejecutivo
13	Parqueaderos (automóviles y carga pesada)
14	Comedor
15	Zona de esparcimiento

Ilustración 19 Esquema relación de espacios (DRE). *Elaboración propia*

## GENERACIÓN DEL ARREGLO DEFINITIVO, DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Una vez definido las zonas de trabajo para la planta, determinado el caculo de áreas y analizado su respectiva ubicación, se procede a la construcción del plano general teniendo en cuenta cada uno de los criterios mencionados e integrando todas las áreas de trabajo de la misma; aplicado el diagrama de relación de espacios es elaborado la distribución final donde estará expuesto las zonas de trabajo de carácter administrativo, productivo y de almacenamiento como las áreas principales de la planta, a su vez la escala con las medidas de cada una de ellas.

Posteriormente es mostrado el diagrama de circulación (DC) *ver ilustración 20* de la planta de manera que pueda observarse la continuidad y el recorrido de la materia prima hasta convertirse en productos como bultos, licor, manteca y pasta de cacao de acuerdo a las actividades de transporte, inspección, operación u otras, requerida en cada área de trabajo.

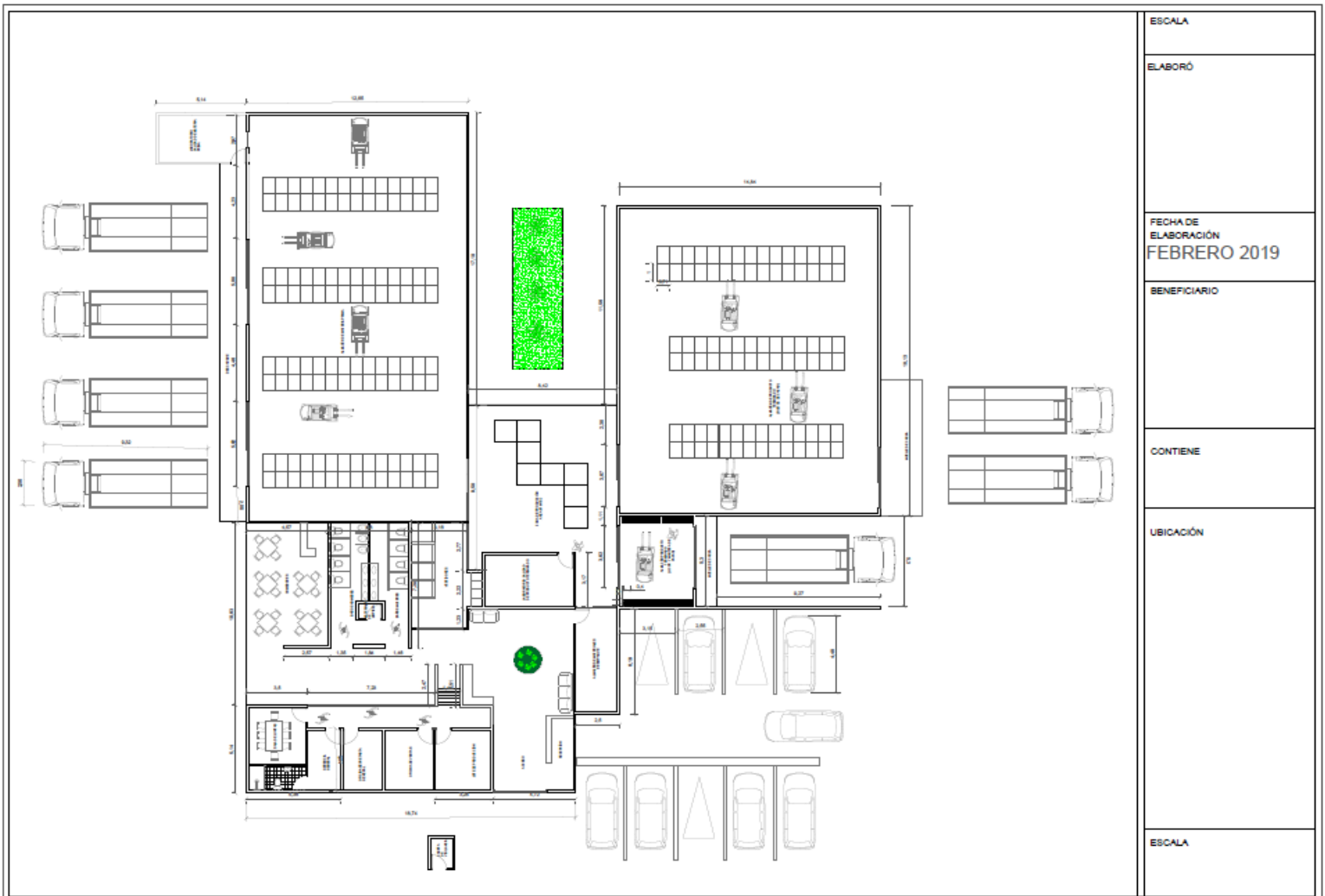


Ilustración 20 Diseño definitivo de la planta. *Elaboración propia*

**VER PLANO MEJOR DEFINICIÓN**



# DIAGRAMA DE CIRCULACIÓN



**VER DIAGRAMA MEJOR DEFINICIÓN**

## CAPÍTULO 4.

### COSTOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

PROPUESTA ECONÓMICA					
PLANTA DE CACAO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VL UNITARIO	VL TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Localización y Replanteo	M2	2191	\$ 5.323	\$ 11.662.693
1,2	Descapote manual de terreno	M2	2191	\$ 4.500	\$ 9.859.500
1,3	Cerramiento con tela verde	ML	415	\$ 5.700	\$ 2.365.500
1,4	Excavaciones varias	M3	325	\$ 22.000	\$ 7.150.000
1,5	Retiro de escombros	M3	345	\$ 10.000	\$ 3.450.000
<b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>					<b>\$ 34.487.693</b>
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>				
2,1	Concreto de 3000 psi para cimentaciones	M3	54	\$ 325.000	\$ 17.550.000
2,2	concreto de 3000 psi para columnas y vigas	M3	63	\$ 325.000	\$ 20.475.000
2,3	Acero de refuerzo	KG	1250	\$ 5.200	\$ 6.500.000
<b>SUBTOTAL CIMENTACIÓN</b>					<b>\$ 44.525.000</b>
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
3,1	Muro en bloque h12	M2	425	\$ 37.000	\$ 15.725.000
3,2	Mortero de pega 1:2	M3	45	\$ 14.526	\$ 653.670
3,3	Mortero de enchape 1:2 de 2cm	M2	835	\$ 14.526	\$ 12.129.210
<b>SUBTOTAL MAMPOSTERIA</b>					<b>\$ 28.507.880</b>

<b>4</b>	<b>PISOS Y ENCHAPES</b>				
4,1	Solado de limpieza	M2	1912	\$ 17.000	\$ 32.504.000
4,2	Pegante para tableta	KG	500	\$ 7.500	\$ 3.750.000
4,3	tableta roja gres	M2	1912	\$ 35.815	\$ 68.478.280
4,4	Estuco para muros	M2	835	\$ 5.537	\$ 4.623.395
4,5	enchape para baños	M2	323	45181	\$ 14.593.463
SUBTOTAL PISOS					<b>\$ 123.949.138</b>
<b>5</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>				
5,1	Marcos ventanas	UND	33	\$ 94.000	\$ 3.102.000
5,2	Puertas	UND	12	\$ 275.000	\$ 3.300.000
5,3	Puertas corredizas	UND	8	\$ 412.000	\$ 3.296.000
5,4	Estantes para almacenes	UND	7	\$ 1.320.000	\$ 9.240.000
SUBTOTAL CARPINTERIA METALICA					<b>\$ 18.938.000</b>
<b>6</b>	<b>MUEBLES</b>				
6,1	Comedor para personal	UND	5	\$ 314.000	\$ 1.570.000
6,2	Sofa para hall de espera	UND	1	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000
6,3	Escritorios para oficinas	UND	4	\$ 423.000	\$ 1.692.000
6,4	Sillas para oficinas	UND	12	\$ 77.000	\$ 924.000
6,5	Combo inodoro y lavamanos	UND	11	\$ 1.195.000	\$ 13.145.000
6,6	mesa sala de juntas	UND	1	\$ 1.700.000	\$ 1.700.000
SUBTOTAL MUEBLES					<b>\$ 20.331.000</b>
<b>7</b>	<b>MAQUINARIA PESADA</b>				
7,1	Despedregadora	UND	1	\$ 47.418.000	\$ 47.418.000
7,2	Clasificadora	UND	1	\$ 59.793.000	\$ 59.793.000
7,3	Tostadora	UND	1	\$ 42.500.000	\$ 42.500.000
7,4	Descascarilladora	UND	1	\$ 54.000.000	\$ 54.000.000
7,5	Molino triturador	UND	1	\$ 43.373.000	\$ 43.373.000

7,6	Homogeneizador	UND	1	\$ 24.663.000	\$ 24.663.000
7,7	Prensa	UND	1	\$ 20.607.700	\$ 20.607.700
7,8	Montacarga	UND	1	\$ 46.342.500	\$ 46.342.500
SUBTOTAL MAQUINARIA PESADA					<b>\$ 338.697.200</b>
<b>8</b>	<b>CUBIERTA</b>				
8,1	Perfilería metálica	ML	475	\$ 27.779	\$ 13.195.025
8,2	cubierta en fibrocemento	M2	1305	\$ 31.074	\$ 40.551.570
SUBTOTAL CUBIERTA					<b>\$ 53.746.595</b>
TOTAL COSTOS DIRECTOS					<b>\$ 663.182.506</b>
IMPREVISTOS				10%	\$ 66.318.251
DESPERDICIOS				10%	\$ 66.318.251
<b>COSTO TOTAL PROYECTO</b>					<b>\$ 795.819.007</b>

**Tabla 52** Análisis de costos de infraestructura y equipamiento. *Elaboración propia*

En el anterior presupuesto y de forma detallada por cada condición de infraestructura están relacionado los costos estimados para el año 2019 desde un valor mínimo presente en materiales de carpintería equivalente a **\$18.938.000** hasta un valor máximo de **\$ 338.697.200** correspondiente a la maquinaria, cabe resaltar que el costo elevado es debido a la naturaleza del bien adquirido y adicionalmente al tipo de negociación que en este caso es importación, también es válido decir que el presente presupuesto puede variar de acuerdo a modificaciones de estética e inclusión de nuevos bienes.

## 16. CONCLUSIONES

- La oferta de materia prima del departamento de Arauca es capaz de apalancar una producción de aproximadamente 4.000 toneladas/año estimada en el estudio de mercados con la posibilidad de alcanzar una producción del doble a lo estimado, soportado en la viabilidad de hacer la planta por la alta capacidad de materia prima producida en el departamento.
- A través del estudio de mercado pudo identificarse que el cacao del departamento de Arauca es reconocido nacionalmente por diversas industrias procesadoras del grano, las cuales han demostrado interés por la calidad del mismo, no obstante, recomiendan realizar análisis fisicoquímicos rigurosos que conlleven alcanzar los estándares de calidad determinados por el mercado, convirtiéndose estos en clientes potenciales del grano de la región gracias a que existen algunos adelantos de la asociación con dichas empresas.
- La planta procesará aproximadamente 3.700 toneladas de cacao anuales, lo que equivale al 43% de la producción del grano en el departamento de Arauca; de este porcentaje el 93% equivale a grano de cacao seco tratado bajo condiciones óptimas de calidad, el 5% corresponde a manteca y el 2% restante es licor de cacao.
- El área total de la planta procesadora es de aproximadamente 1478  $m^2$  equivalente a una inversión de **\$ 795.819.007** para su construcción y dotación, valor que está en el rango estimado para instalaciones similares.
- No existe estudios similares o propuestas para la industrialización del grano de cacao en el departamento de Arauca, este sería el primer plan piloto que toma esta necesidad como objeto de estudio; comprobando el llamado por parte de la comunidad Araucana al desarrollo y dinamismo económico de su región bajo el aprovechamiento de su riqueza agrícola en materia primas como el cacao.

## **17. RECOMENDACIONES**

- Para el cumplimiento de la producción es necesaria la asociación de las cooperativas e intermediarios existentes en del departamento, con el fin de acordar una reducción en la comercialización del grano de cacao del 85% al 57% para las multinacionales con el fin de aprovechar al máximo en producción regional con la transformación del grano con productos de calidad y futuro crecimiento.
- Un estudio riguroso que cobije el máximo de industrias nacionales de chocolate que muestre la información más cercana al total de la producción nacional de licor, bultos y manteca de cacao con el fin de identificar clientes potenciales para la planta.
- La realización de un estudio económico-financiero que determine la factibilidad y recuperación de inversión sobre el proyecto.
- Solicitar recursos al estado aprovechando políticas e incentivos establecidos actualmente, tales como: regalías, fondo de financiamiento, convocatorias a través del ministerio de agricultura con procesos encaminados a la reinserción y reconversión laboral.
- El producto resultante de la extracción de la manteca de cacao es conocido como torta de cacao, como resultado como estudio de mercado es un producto de bajo nivel de demanda por lo cual no es tenido en cuenta en este estudio, pero es necesario la realización de un análisis para su aprovechamiento como un recurso resultante de la producción de derivados, generando una posible propuesta de mercado que permita la inclusión de otra línea de producción dentro de la planta.

## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Cacaotero, «Producción de cacao colombiano creció 6,6% en 2017,» *Portafolio*, 25 Enero 2018.
- [2] «El cacao colombiano, considerado "de fino aroma", se abre paso en los mercados más importantes a nivel mundial.,» COLOMBIA CO, 2013.
- [3] L. A. C. PARDO, «FEDECACAO,» 21 Agosto 2018. [En línea]. Available: <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/666-cacao-araucano-recibe-nuevo-reconocimiento-internacional>.
- [4] M. Coveda, «Industria y Comercio-Superintendencia,» 2005. [En línea]. Available: [http://www.sic.gov.co/recursos\\_user/documentos/promocion\\_competencia/Estudios\\_Economicos/Cacao.pdf](http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Cacao.pdf).
- [5] W. G. P. (. P. A. P. y. H. C. A. M. V. T. C. N. Cacaotero), «Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural,» Enero 2018. [En línea]. Available: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20-%202018%20Enero%20Cacao.pdf>.
- [6] D. L. L. O. López Paz Fabricio Agustín, «UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y COMERCIALES,» ABRIL 2012. [En línea].
- [7] E. M. R. L. C. R. L. KARLA LISSETH MÉNDEZ BAIRES, «UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL,» AGOSTO 2011. [En línea]. Available: [http://ri.ues.edu.sv/1971/1/Modelo\\_de\\_empresa\\_procesadorade\\_cacao\\_para\\_la\\_obtenci%C3%B3n\\_de\\_productos\\_con\\_mayor\\_valor\\_agregado.pdf](http://ri.ues.edu.sv/1971/1/Modelo_de_empresa_procesadorade_cacao_para_la_obtenci%C3%B3n_de_productos_con_mayor_valor_agregado.pdf).
- [8] S. L. R. VERA, «INFORME FINAL DE PRÁCTICA EMPRESARIAL FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS - FEDECACAO,» 2015. [En línea]. Available: Recursos Bibliograficos- Biblioteca José Rafael Faria Bermudez..

- [9] M. B. C. E. G. (. D. C. D. P. A. C. DANIEL ANTONIO CORONEL MEJIA, «ESTUDIO ECONÓMICO (SARAVENA, FORTUL, ARAUQUITA, TAME, CUBARA),» ARAUCA, 2016.
- [10] C. G. D. L. NACIÓN, «SISTEMA GENERAL DE PARTICIPANTES, DEPARTAMENTO DE ARAUCA,» ARAUCA , 2016.
- [11] M. d. T. /. FUPAD, «Documento diagnóstico del departamento de Arauca,» 06 2013. [En línea]. Available:<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/18983328/Diagnostico+Arauca.pdf/98e10f77-d8ab-0f7f-4c3b-5e65b4f0e499?download=true>.
- [12] «Caja de Herramientas para Cacao,» [En línea]. Available: <http://cacaomovil.com/guia/1/contenido/arbol-de-cacao/>.
- [13] M. A. A. M. L. S. Rafael Escobar, «Catalogo de maquinarias para el procesamiento del cacao.,» Agosto 2013. [En línea]. Available: [https://energypedia.info/images/0/08/Maquinaria\\_para\\_Cacao.pdf](https://energypedia.info/images/0/08/Maquinaria_para_Cacao.pdf).
- [14] ICONTEC, «Norma Técnica Colombiana 1252,» 28 05 2003. [En línea]. Available: <https://www.grancolombia.com.co/pdf/norma.pdf>.
- [15] C. d. Colombia, «Ley 31 de 1965 (fomento cacaoero),» 5 Octubre 1965. [En línea]. Available: <https://www.sac.org.co/images/leyes/No.%20031%20de%201965%20Fomento%20de%20la%20Industria%20del%20Cacao.pdf>.
- [16] C. d. Colombia, «LEY 67 DE 1983,» 15 12 1983. [En línea]. Available: <http://www.fedearroz.com.co/normas/LEY%2067%20DE%201983.pdf>.
- [17] C. d. Colombia, «Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero (Ley 101 de 1993),» 23 12 1993. [En línea]. Available: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley0101\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley0101_1993.html).



- [18] C. d. Colombia, «LEY 811 DE 2003,» 23 06 2003. [En línea].  
Available:  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0811\\_2003.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0811_2003.html).
- [19] I. y. C. Superintendencia, «Decisiones de competencia, Superintendente,»  
2009. [En línea]. Available:  
[http://www.sic.gov.co/decisiones-de-competencia-superintendente?field\\_comp\\_super\\_value%5B%5D=0&field\\_organizacion\\_tid=All&field\\_conducta\\_value=All&field\\_anos\\_value=2009](http://www.sic.gov.co/decisiones-de-competencia-superintendente?field_comp_super_value%5B%5D=0&field_organizacion_tid=All&field_conducta_value=All&field_anos_value=2009).
- [20] P. d. I. R. d. Colombia, «DECRETO 3075 DE 1997,» 1997. [En línea].  
Available:  
[https://www.invima.gov.co/images/stories/aliementos/decreto\\_3075\\_1997.pdf](https://www.invima.gov.co/images/stories/aliementos/decreto_3075_1997.pdf).
- [21] C. d. Colombia, «Ley 9 de 1979,» 16 07 1979. [En línea].  
Available: [https://www.arlsura.com/files/ley9\\_1979.pdf](https://www.arlsura.com/files/ley9_1979.pdf).
- [22] M. d. P. Social, «RESOLUCION NUMERO 005109 DE 2005,» 29 12 2005.  
[En línea]. Available: <https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolucion-005109-2005-pdf/download.html>.
- [23] M. D. T. Y. S. SOCIAL, «RESOLUCIÓN 2400 DE 1979,» 22 05 1979.  
[En línea]. Available: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>.
- [24] E. P. D. L. R. D. COLOMBIA, «DECRETO 410 DE 1971,» 27 03 1971.  
[En línea]. Available: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/co/co054es.pdf>.
- [25] M. d. M. Ambiente, «Ley General Ambiental de Colombia (LEY 99 DE 1993),»  
22 12 1993. [En línea].  
Available: [http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia\\_99-93.pdf](http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf).
- [26] C. d. Colombia, «LEY 939 DE 2004 DE DICIEMBRE 31 DE 2004,» 31 12 2004.  
[En línea].  
Available: <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivos/SoporteRevistas/3656.pdf>.
- [27] C. d. I. R. d. Colombia, «LEY 1252 DE 2008,» 27 11 2008. [En línea]. Available:  
<https://www.ica.gov.co/getattachment/d4d9d6c3-366a-4c79-8079-c9811f6216fc/2008L1252.aspx>.

- [28] D. G. G. ROBERTO CARRO PAZ, «LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES,» de *ADMINISTRACIÓN DE LAS OPERACIONES*, p. 23.
- [29] M. A. V. LUDEÑA, «“ESTUDIO DE PRE- FACTIBILIDAD PARA UNA PLANTA DE PROCESO DE LICOR DE CACAO BLANCO EN LA ASPROCAF-JVA-EN PUERTA PULACHE LAS LOMAS-PIURA”,» PIURA,PERÚ, 2017.
- [30] «CATALOGO PROCOLOMBIA,» 07 Diciembre 2018. [En línea].
- [31] «MACHU PICCHU FOOD,» [En línea]. Available: <http://www.mpf.com.pe/fichastecnicas/SQAT-003%20Licor%20de%20cacao%20Ver%20007.pdf>. [Último acceso: 2018 Diciembre 07].
- [32] «MACHU PICCHU FOOD,» [En línea]. Available: <http://www.mpf.com.pe/fichastecnicas/SQAT-004%20Manteca%20de%20cacao%20Rev%20008.pdf>. [Último acceso: 2018 Diciembre 07].
- [33] E. M. R. L. C. R. L. KARLA LISSETH MÉNDEZ BAIRES, «Modelo de empresa procesadora de cacao para la obtención de productos con mayor valor agregado.,» EL SALVADOR , 2011.

## 19. ANEXOS

### ANEXO 1: ENTREVISTA SUPERVISORES UNIDAD TÉCNICA TAME, SARAVENA, FORTUL (FEDECACAO)



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

#### ENTREVISTA 2-SUPERVISOR UNIDAD TÉCNICA (TAME, SARAVENA, FORTUL)

Hora: 3:33 pm

Fecha: 26 de marzo del 2018

Lugar: Tame - Arauca

Participantes: Ing. Agrónomo Jairo Caballero Barrios, Ing. Industrial Diomar Montañez Carreño y Estudiante de Ing. Industrial y Alimentos Juliana De Alba Villalobos.

#### CUESTIONARIO 2

1. ¿Cuántas y cuales fincas producen el cacao a nivel municipio?
2. ¿Cuántos agricultores presenta la federación de cacaoteros?
3. ¿Cuál es el número de hectáreas del cultivo y su producción?
4. ¿Qué entidades compran a gran escala el grano (Industrias)?
5. ¿Con que criterios o condiciones compran el cacao?
6. ¿Cuáles son los compradores mayoristas del grano?
7. ¿Cuáles son los tipos de cacao que producen?
8. ¿Producen o cultivan algún tipo de clon? Si la respuesta es afirmativa ¿Cuáles?
9. ¿Qué proceso cumple el grano de cacao desde el cultivo hasta los comercializadores?
10. ¿Cuáles son las cooperativas con mayor flujo de producto comercializado?
11. ¿Cuál es el precio de comercialización del grano de cacao manejados por las cooperativas?
12. ¿Cuáles son los subproductos que la industria transformadora está demandando?
13. ¿Existen actualmente en el departamento plantas transformadoras del grano?
14. ¿Cuál cree que sea la necesidad más notable por parte de los agricultores?



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

## ANEXO 2: ENTREVISTA SUPERVISORES UNIDAD TÉCNICA ARAUQUITA (FEDECACAO)



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

### ENTREVISTA 3-SUPERVISOR UNIDAD TÉCNICA ARAUQUITA

Hora: 9:20 am

Fecha: 18 de mayo del 2018

Lugar: Arauquita-Arauca, Granja Experimental Santa Elena.

Duración: 60 min

Participantes: Ing. Agrónomo Luis Alberto Castaño, Ing. Industrial Diomar Montañez Carreño y Estudiante de Ing. Industrial y Alimentos Juliana De Alba Villalobos.

#### CUESTIONARIO 3.

1. ¿Cuál es el número de hectáreas y la cantidad producida de cacao en el municipio?
2. ¿Qué entidades compran a gran escala el grano (Industrias)?
3. ¿Con qué criterios o condiciones compran el cacao?
4. ¿Cuáles son los compradores mayoristas del grano?
5. ¿Cuáles son los tipos de cacao que producen?
6. ¿Producen o cultivan algún tipo de clon? Si la respuesta es afirmativa ¿Cuáles?
7. ¿Qué proceso cumple el grano de cacao desde el cultivo hasta los comercializadores?
8. ¿Cuáles son las cooperativas con mayor flujo de producto comercializado?
9. ¿Cuál es el precio de comercialización del grano de cacao manejados por las cooperativas?
10. ¿Existen actualmente en el departamento plantas transformadoras del grano?
11. ¿A parte de las capacitaciones técnicas que otro servicio es suministrado al cacaocultor?
12. ¿Cuál cree que sea la necesidad más notable por parte de los agricultores?
13. ¿Existe actualmente algún proyecto relacionado con la implementación de una planta transformadora y comercializadora de cacao en el



Formando líderes para la construcción de un  
nuevo país en paz



departamento? Si la respuesta es afirmativa de qué forma apoyaría la Federación dicho proyecto.

14. ¿La Federación maneja algún plan de contingencia al momento de presentarse variabilidad climática que pueda afectar directamente el estado de los cultivos?
15. ¿La capacidad productiva de cacao en la región contribuye a suplir la demanda local y nacional, teniendo en cuenta los estándares de calidad que exige el mercado actual?
16. ¿Existe demanda de cacao Araucano para exportación? ¿Qué países?
17. ¿Qué recomendaciones aportaría usted para que el cacao del departamento alcance mayor productividad y competitividad a nivel nacional?



## ANEXO 3: CUESTIONARIO REALIZADO INDIVIDUAL (ENTREVISTA) Y GRUPALMENTE (GRUPO FOCAL)



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

### ENTREVISTA 1 - PRODUCTORES

Hora: 3:30 pm

Fecha: 29 de marzo del 2018

Lugar: Municipio de Arauquita - Vereda el Amparo.



Participantes: Agricultor José Alfonso Rojas, Ing. Industrial Diomar Montañez Carreño y Estudiante de Ing. Industrial y Alimentos Juliana De Alba Villalobos.

1. ¿Se encuentra afiliado usted a alguna cooperativa cacaotera del departamento? ¿Hace cuánto?
2. ¿Cuántas hectáreas de cultivo tiene en su propiedad y la producción que esta genera?
3. ¿En qué presentación vende el cacao y que unidades?
4. ¿A qué precio es pagado el cacao?
5. ¿Cuántas plantas de cacao se cultivan por hectárea?
6. ¿Cuáles enfermedades son las más recurrentes en el cultivo de cacao?
7. ¿Qué tipos de cacao cultiva?
8. ¿Cuáles son los meses de cosecha?
9. ¿Para usted es rentable el cultivo de cacao?
10. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de estar afiliado a una cooperativa?
11. ¿Cómo le parecería a usted la idea de crear una planta transformadora del grano de cacao?



Formando líderes para la construcción de un  
nuevo país en paz

## ANEXO 4: FORMATO ESTRUCTURAL DE ENCUESTA APLICADA A PRODUCTORES.

	<b>ESTUDIO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CACAO</b>	<b>Código</b>	E-PAC-001 V.00	 <p>                     Universidad de Pamplona                      Pamplona - Norte de Santander - Colombia                      Tels: (7) 5665303 - 5665304 - 5665305 - Fax: 5662750 -                      www.unipamplona.edu.co                 </p>
	<b>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>Paginas</b>	<b>4</b>	

### ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS PRODUCTIVOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y ORGANIZACIONALES DE LOS PRODUCTORES RURALES DE CACAO DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, PARA LA PROPUESTA DE UN DISEÑO DE PLANTA TRASFORMADORA Y COMERCIALIZADORA DE CACAO.

**NOMBRE DEL PREDIO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** Día \_\_\_ Mes \_\_\_ Año \_\_\_  
**MUNICIPIO:** \_\_\_\_\_

A continuación, se presentarán una serie de preguntas caracterizadas por tener dos posibles opciones de respuestas (**SI/NO**), denominadas preguntas dicotómicas. Encierre en un círculo la respuesta de su elección desde la pregunta 1 a la pregunta 4.



<b>1.</b> ¿Cree que instalar una planta que transforme y comercialice cacao, generará mayores oportunidades comerciales en el departamento? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<b>2.</b> ¿Se encuentra afiliado a alguna cooperativa comercializadora de cacao del departamento? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>3.</b> ¿Recibe asistencia técnica especializada para el cultivo del cacao? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<b>4.</b> ¿El tipo de cacao que cosecha en mayor cantidad es el que le genera mayor ganancia? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Este tipo de preguntas consta de un enunciado y múltiples opciones de respuesta, pero solo podrá elegir una única respuesta rellenando el círculo correspondiente, desde la pregunta 5 a la pregunta 9.

<b>5.</b> De las cooperativas comercializadoras de cacao del departamento. ¿A cuál se encuentra actualmente afiliado? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>COOPCACAO</b> (Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización agropecuaria de Saravena).</li> <li>○ <b>COMPROCAR</b> (Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización agropecuaria de Arauquita).</li> <li>○ Otra ¿Cuál? _____</li> </ul>	<b>6.</b> ¿Cuántas hectáreas destina para el cultivo de cacao? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menor a 10 hectáreas</li> <li>○ Entre 10-20 hectáreas</li> <li>○ Entre 20-30 hectáreas</li> <li>○ Entre 30-50 hectáreas</li> <li>○ Mayor a 50 hectáreas</li> </ul>
<b>7.</b> ¿Hace cuánto realizó la última plantación de las hectáreas de cultivo que maneja? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entre 1 y 2 años</li> <li>○ Entre 2 y 5 años</li> <li>○ Entre 5 y 10 años</li> <li>○ Más de 10 años</li> </ul>	<b>8.</b> ¿Cuánta cantidad de cacao produce por hectárea? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menor a 500 kilogramos</li> <li>○ Entre 500 y 1.000 kilogramos</li> <li>○ Entre 1.000 y 2.000 kilogramos</li> <li>○ Entre 2.000 y 3.000 kilogramos</li> <li>○ Otro ¿Cuánto? _____</li> </ul>
<b>9.</b> ¿A qué precio las cooperativas comercializadoras de cacao le pagan el kilogramo de grano? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entre \$3.500 y \$4.500</li> <li>○ Entre \$4.500 y \$5.500</li> <li>○ Entre \$5.500 y \$6.500</li> <li>○ Otro ¿Cuál? _____</li> </ul>	



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

	<b>ESTUDIO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CACAO</b>	<b>Código</b> E-PAC-001 V.00	 Universidad de Pamplona Pamplona - Norte de Santander - Colombia Tels: (7) 5665303 - 5665304 - 5665305 - Fax: 5662750 - www.unipamplona.edu.co
	<b>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>Páginas</b> 4	



De las siguientes preguntas marque con "X" las respuestas que considere pertinente. Pregunta 10 hasta la pregunta 13.

<p><b>10.</b> Dentro de los derivados del cacao, ¿cuál considera que generaría mayor rentabilidad al momento de la comercialización?</p> <p> <input type="checkbox"/> Cacao en grano  <input type="checkbox"/> Cacao en pasta  <input type="checkbox"/> Licor de cacao  <input type="checkbox"/> Torta de cacao  <input type="checkbox"/> Mantequilla de cacao  <input type="checkbox"/> Otros derivados ¿Cuál? _____         </p>	<p>Para responder de manera oportuna a esta pregunta debe tener en cuenta la definición sobre que es negociación directa y asociación.</p> <p><b>Negociación Directa:</b> Es el proceso mediante el cual dos, o más partes, se reúnen para discutir o establecer un contrato, definir, comprar o vender un producto o servicio, estructurar un plan de trabajo, entre otras actividades.</p> <p><b>Asociación:</b> Unión de varias personas o cosas para conseguir un objetivo común, persiguiendo un mismo fin.</p> <p><b>11.</b> De los siguientes procesos de comercialización del cacao ¿cuál considera usted que generaría mayores ingresos?</p> <p> <input type="checkbox"/> Negociación directa con intermediarios  <input type="checkbox"/> Asociación con la planta transformadora  <input type="checkbox"/> Otros ¿Cuál? _____         </p>
<p><b>12.</b> ¿Qué medio de transporte utiliza para trasladar su producción hasta las distintas cooperativas comerciales?</p> <p> <input type="checkbox"/> Transporte propio  <input type="checkbox"/> El comprador recoge su producción en la finca  <input type="checkbox"/> Contratan servicio de transporte particular  <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____         </p>	<p><b>13.</b> ¿Cómo ha sido el precio local del cultivo de cacao durante el último año en comparación con el precio del grano hace tres años?</p> <p> <input type="checkbox"/> Ha mejorado  <input type="checkbox"/> Se ha mantenido igual  <input type="checkbox"/> ha disminuido  <input type="checkbox"/> ¿Porqué? _____         </p>

Las siguientes preguntas son consideradas de selección múltiple con varias respuestas, para dar solución a ella deberá marcar o señalar la o las respuestas que considere pertinentes. Pregunta 14 hasta la pregunta 18.

<p><b>14.</b> De los siguientes tipos de cacao ¿Cuál o cuáles cultiva en mayor escala?</p> <p> <input type="checkbox"/> IMC 27  <input type="checkbox"/> ICC 1  <input type="checkbox"/> FTA-2  <input type="checkbox"/> FTA-1  <input type="checkbox"/> FSA-11  <input type="checkbox"/> FSA-12  <input type="checkbox"/> FSA-13  <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____         </p>	<p><b>15.</b> Si traslada sus productos en transporte propio, ¿cuál de los siguientes medios utiliza?</p> <p> <input type="checkbox"/> Animal de carga  <input type="checkbox"/> Carro  <input type="checkbox"/> Camioneta  <input type="checkbox"/> Moto  <input type="checkbox"/> Bicicleta  <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____         </p>
<p><b>16.</b> Indique el proceso de transformación que realiza a la cosecha del grano.</p> <p> <input type="checkbox"/> Recolección y selección  <input type="checkbox"/> Pelado  <input type="checkbox"/> Limpieza  <input type="checkbox"/> Lavado  <input type="checkbox"/> Molido o picado  <input type="checkbox"/> Secado  <input type="checkbox"/> Fermentación  <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____         </p>	<p>Para responder la siguiente pregunta, tenga en cuenta las definiciones indicadas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Buenas prácticas agrícolas:</b> conjunto de condiciones necesarias para asegurar a los consumidores un producto alimenticio más sano y seguro, aplicando prácticas que protegen el ambiente y la salud de los trabajadores que participan en la siembra del cultivo.</li> <li>▪ <b>Fertilización química:</b> es el proceso mediante el cual se le aplica al suelo o a las plantas sustancias artificiales para producir frutos en abundancia.</li> <li>▪ <b>Producción limpia:</b> conjunto de estrategias encaminadas al ahorro de materias primas, agua y energía, la reducción y eliminación de materias peligrosas, con el objetivo de reducir riesgos para el ser</li> </ul>



	<b>ESTUDIO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CACAO</b>	<b>Código</b>	E-PAC-001 V.00	 Universidad de Pamplona Pamplona - Norte de Santander - Colombia Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co
	<b>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>Paginas</b>	<b>4</b>	

<p>humano y el medio ambiente.</p> <p><b>Fertilización Orgánica:</b> La fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. De este modo, las plantas que hemos sembrado pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma.</p> <p><b>Labranza Mínima:</b> se define como la menor cantidad de remoción de la capa vegetal del suelo que se realiza antes de la siembra, para facilitar el desarrollo de las semillas, el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas cultivadas. Mejorando el control de maleza.</p> <p><b>17.</b> De las siguientes prácticas agrícolas, ¿cuáles aplica en el cultivo de cacao en su propiedad?</p> <p><input type="checkbox"/> Buenas prácticas agrícolas(BPA)</p> <p><input type="checkbox"/> Fertilización química</p> <p><input type="checkbox"/> Mejoramiento de semillas y especies</p> <p><input type="checkbox"/> Producción limpia</p> <p><input type="checkbox"/> Fertilización orgánica</p> <p><input type="checkbox"/> Conservación de recursos naturales</p> <p><input type="checkbox"/> Labranza mínima</p> <p><input type="checkbox"/> Otra ¿Cuál? _____</p>	<p><b>18.</b> La calidad es aquella cualidad de las cosas que son de excelente creación, fabricación o procedencia, la calidad es todo lo que es bueno, encaminada a satisfacer gustos y cumplir lo que pide el consumidor. Teniendo en cuenta esta definición, ¿Cómo evalúa la calidad del grano de cacao en los cultivos?</p> <p><input type="checkbox"/> Identificando olores diferentes al del grano.</p> <p><input type="checkbox"/> Verificando visualmente el grano (tamaño, color, textura, apariencia, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Confirmando el peso exacto (contenido de materias extrañas)</p> <p><input type="checkbox"/> Revisando el contenido de humedad</p> <p><input type="checkbox"/> Otra ¿Cuál? _____</p>
---	---

Para cada uno de los problemas califique de 1 a 5 la manera en la que la producción de la última cosecha se afectó siendo: **1** "se afectó poco" y siendo **5** "se afectó mucho".

**19.** Mencione los principales problemas en la producción, cosecha y postcosecha según el grado de importancia:

**Encierre con un círculo**



<input type="checkbox"/> Problemas climáticos	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Paro armado	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Plagas	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Asistencia técnica	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Calidad de la semilla	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Acceso a la tierra	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Falta de recursos financieros	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Enfermedades	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> Problemas asociados al riego	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Se presentarán diferentes opciones de respuesta con el fin de conocer su estado de ánimo, respecto a la situación planteada situación, para esto marque "X" sobre el dibujo que represente su respuesta.

**20.** ¿Cómo es su ánimo respecto a la idea de implementar una planta transformadora y comercializadora de cacao en el departamento?

**21.** En caso de la creación de una planta transformadora y comercializadora del grano, ¿Qué tan motivado estaría en afiliarse a la planta?

<input type="checkbox"/>  Intimamente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>  En desacuerdo	<input type="checkbox"/>  Indiferente	<input type="checkbox"/>  De acuerdo	<input type="checkbox"/>  Totalmente de acuerdo
<input type="checkbox"/>  Intimamente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>  En desacuerdo	<input type="checkbox"/>  Indiferente	<input type="checkbox"/>  De acuerdo	<input type="checkbox"/>  Totalmente de acuerdo

	<b>ESTUDIO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CACAO</b>	<b>Código</b>	E-PAC-001 V.00	 Universidad de Pamplona Pamplona - Norte de Santander - Colombia Tel: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co
	<b>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN</b>	<b>Paginas</b>	<b>4</b>	

22. En el siguiente inciso deberá marcar con una "X" como se comporta la producción del cultivo en cada uno de los meses del año.

¿Cuál es el comportamiento de la cosecha del cacao, en los diferentes meses del año?

MESES	MÁXIMA	MINIMA	NORMAL
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			

MESES	MÁXIMA	MINIMA	NORMAL
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			

MESES	MÁXIMA	MINIMA	NORMAL
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

En los siguientes incisos (pregunta 23 y 24), deberá marcar con una "X" el estado con el cual se sienta representado de acuerdo a la situación planteada en cada casilla.

23. Si pertenece a alguna cooperativa comercializadora del grano, ¿Con qué frecuencia se presentan las siguientes situaciones con la organización?

	Nunca	Casi nunca	Más o menos	Frecuente	Muy frecuente
Apoyo mutuo en las labores agrícolas					
Apoyo ante problemas familiares					
Intercambio de experiencias entre agricultores					
Participación activa en las actividades programadas					

24. Señale el nivel de confianza que tiene con los siguientes actores.



	Nivel de Confianza			
	Nada	Poca	Mediana	Alta
Líderes de la federación (FEDECACAO)				
Socios de la federación				
Vecinos de la localidad				
Intermediarios(Cooperativas comerciales)				
Los comerciantes mayoristas y minoristas				
Empresarios				
Autoridades locales				
Técnicos agropecuarios				

**“Gracias por ser parte de este proyecto, su aporte es de gran importancia para los resultados esperados de esta propuesta”**



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

**ANEXO 5:** Diseño de encuest online, aplicada a industrias nacionales transformadoras del grano.

	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE CACAO	Código	E-PAC-001 V.00	 Universidad de Pamplona Pamplona - Norte de Santander - Colombia Tels: (7) 5665303 - 5665304 - 5665305 - Fax: 5662750 - www.unipamplona.edu.co
	ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN	Paginas	<b>2</b>	

**ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN PARA LA PROPUESTA DE UN DISEÑO DE PLANTA PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA DE CACAO.**

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** Día \_\_\_ Mes \_\_\_ Año \_\_\_

1. De los siguientes productos utilizados como materia prima en la cadena productiva del chocolate, ¿Cuáles consume en sus procesos?

**Nota:** Marcar las respuestas que sean necesarias.

- Manteca de Cacao
- Licor de Cacao
- Torta de Cacao
- Bultos de Cacao en grano

2. Teniendo en cuenta los productos señalados anteriormente, indique que cantidad utiliza semanalmente y con qué frecuencia los demanda.

**Nota:** Si el producto aplica a su línea de productiva mencione el valor, de lo contrario mantener la casilla en blanco.

PRODUCTO	CANTIDAD (KILOGRAMOS)	FRECUENCIA (anual, mensual, semanal, diario)
Manteca de Cacao		
Licor de Cacao		
Torta de Cacao		
Bultos de Cacao en grano		

3. Si adquiere dichos productos por medio de proveedores o agentes externos al de su compañía, ¿Con qué precio le ofrecen cada producto?

PRODUCTO	Precio (pesos colombianos)
Manteca de Cacao	
Licor de Cacao	
Torta de Cacao	
Bultos de Cacao en grano	

4. Si existiera la posibilidad de implementar una planta que procese y comercialice productos derivados del cacao especialmente los citados a lo largo de la encuesta, a un precio que no afecte significativamente sus utilidades y a la vez le garanticen estándares de calidad igual o mejor al de su proveedor actual, ¿Estaría dispuesto a

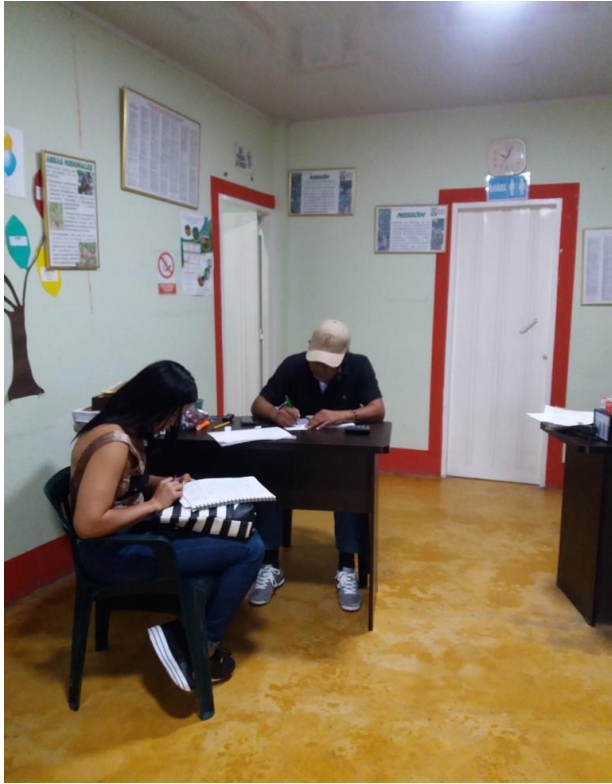
**ANEXO 6: EXPLORACIÓN DEL CULTIVO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA**



**ANEXO 7: ENTREVISTA PRODUCTOR DE CACAO VEREDA EL AMPARO, ARAUQUITA-ARAUCA**



**ANEXO 10: ENTREVISTA SUPERVISORES DE UNIDAD DEL DEPARTAMENTO (FEDECACAO)**



**ANEXO 11: EXPLORACIÓN DEL CULTIVO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA**



**ANEXO 12: RECCORIDO RUTA DEL CACAO, GRANJA EXPERIMENTAL SANTA ELENA**





**ANEXO 12: VISITA INDUSTRIAL PLANTA PILOTO DE CACAO, CENTRO DE ATENCIÓN AL SECTOR AGROPECUARIO MUNICIPIO DE PIEDECUESTA REGIONAL SANTANDER**



