



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Diseño e implementación de una planta (Microempresa) ubicada en  
una zona rural de la provincia de Esmeraldas para la elaboración de  
chocolates a partir de cacao fino o de aroma”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**MAGÍSTER EN GESTIÓN DE PROCESOS Y SEGURIDAD DE LOS  
ALIMENTOS**

**Presentada por:**

**Gabriela Montalvo**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2023**

# **TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

---

**Jonathan Coronel L., Ph.D.  
DIRECTOR DE PROYECTO**

---

**Patricio Cáceres C., Ph.D.  
VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

Gabriela Alejandra Montalvo Franco

## RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en atención a la necesidad de los productores de cacao ubicados en la parroquia Maldonado del cantón Eloy Alfaro de la provincia de Esmeraldas, en dar un valor agregado a su producción primaria de granos de cacao fino o de aroma fermentados y secos que cuentan con certificación orgánica; en vista de que actualmente los precios de exportación del cacao fino o de aroma a nivel mundial han bajado notablemente considerando que el mercado prefiere comprar cacao de la variedad CCN-95 por ser de alto rendimiento resistente a enfermedades y por ende es menos costoso.

Considerando que la tendencia del consumidor apunta a adquirir productos naturales con certificación orgánica y que brinde beneficios a la salud, la asociación de productores de cacao requiere realizar la implementación de una planta de elaboración de chocolates a nivel de microempresa de tipo asociativo que permita obtener mejores réditos económicos de la materia prima y a la vez generar plazas de empleo y oportunidades a la población del cantón Eloy Alfaro.

La Implementación de la planta de elaboración de chocolates se realizó en base a una propuesta de diseño de planta que cumpla con el Anexo I *“REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA”* de la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG (Agencia Nacional de Regulación, 2022); para obtener productos con calidad e inocuidad.

Para la realización del diseño y distribución de la planta, la metodología usada corresponde a Systematic Layout Planning (SLP) desarrollada por Richard Muther apoyada con técnicas cualitativas como son: análisis de recorrido de los productos, análisis de relación de actividades, diagrama de relación de actividades, así también técnicas cuantitativas como son: determinación de necesidad de espacio aplicando las “Normas de Espacio” y la determinación de necesidades de proximidad calculando centros de gravedad y determinación de distancias coordenadas. Estas técnicas se distribuyeron en las siguientes etapas: La búsqueda – Datos de Entrada que corresponde a la recolección de información necesaria, análisis que corresponde a determinar cuantitativamente las necesidades de proximidad para generar la alternativa de distribución y finalmente la evaluación.

Para el proceso de evaluación se elaboró un listado de verificación basado en el Anexo I *“REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA”* de la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG (Agencia Nacional de Regulación, 2022), en base al cual se cuantificó el porcentaje de cumplimiento de dichos requisitos de la planta antes y después de implementar el diseño propuesto.

La evaluación de la planta sin la implementación del diseño y distribución propuesto señala que hay un 42,36% de cumplimiento de los requisitos. Adicional mediante la evaluación se identificó oportunidades de mejora entre las cuales destaca la elaboración del POES de limpieza y desinfección de equipos y utensilios, POES de limpieza y desinfección de áreas y el programa de control preventivo de plagas, así como también la subsanación de observaciones emitidas durante la evaluación, las cuales al ser subsanadas permitieron que en conjunto con la implementación del diseño y distribución propuesto, el porcentaje de cumplimiento con la normativa alcance un 90,28%.

# ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1.....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Área de estudio.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Objetivos de investigación.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO 2.....	2
2. METODOLOGÍA.....	2
Diseño y Distribución de Planta (Layout).....	2
Búsqueda – Datos de Entrada:.....	8
Análisis – Selección.....	37
Procedimientos Operativos de Saneamiento (POES).....	43
Control Preventivo de Plagas.....	47
Evaluación.....	49
CAPITULO 3.....	51
3. RESULTADOS.....	51
CAPITULO 4.....	56
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	61
ANEXO A.....	62
ANEXO B.....	68
ANEXO C.....	74
ANEXO D.....	79
ANEXO E.....	82

# CAPITULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Área de estudio

La Organización Internacional de Cacao ICCO (International Cocoa Organization) por sus siglas en inglés señala al Ecuador como el tercer país productor de granos de cacao a nivel mundial, representando el 7% de la producción mundial total en América Latina. Ecuador se ubica como el segundo país productor de cacao después de Brasil (International Cocoa Organization ICCO, 2022).

Dentro de las exportaciones no petroleras realizadas por el Ecuador, hasta el año 2012 el cacao es considerado como el producto más exportado; hasta el 2019 las exportaciones de cacao realizadas por Ecuador son el 1,97% del producto interno bruto. Adicional el sector cacaotero ecuatoriano, corresponde al 5% y 15% de la población económicamente activa nacional y rural respectivamente (Asociación Nacional de Exportadores de Cacao - Ecuador, 2022).

Según la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (2022), los principales países a los cuales Ecuador exporta cacao con sus respectivos porcentajes de participación son: Indonesia 21%, EEUU 19%, Malasia 17%, Holanda 13%, México con un 9%, Alemania 6%, China 5%, Bélgica 4% Canadá y Japón 3%; permitiendo que actualmente el Ecuador ocupe el sexto lugar en exportaciones de cacao en el mundo y sea uno de los principales exportadores de cacao fino o de aroma.

Según la base de datos de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria con corte al 15 de mayo de 2023, se han obtenido un total de 459 permisos de funcionamiento con la categoría de establecimientos destinados a la elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería, con la siguiente distribución de acuerdo con la categorización otorgada por el Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MIPRO):

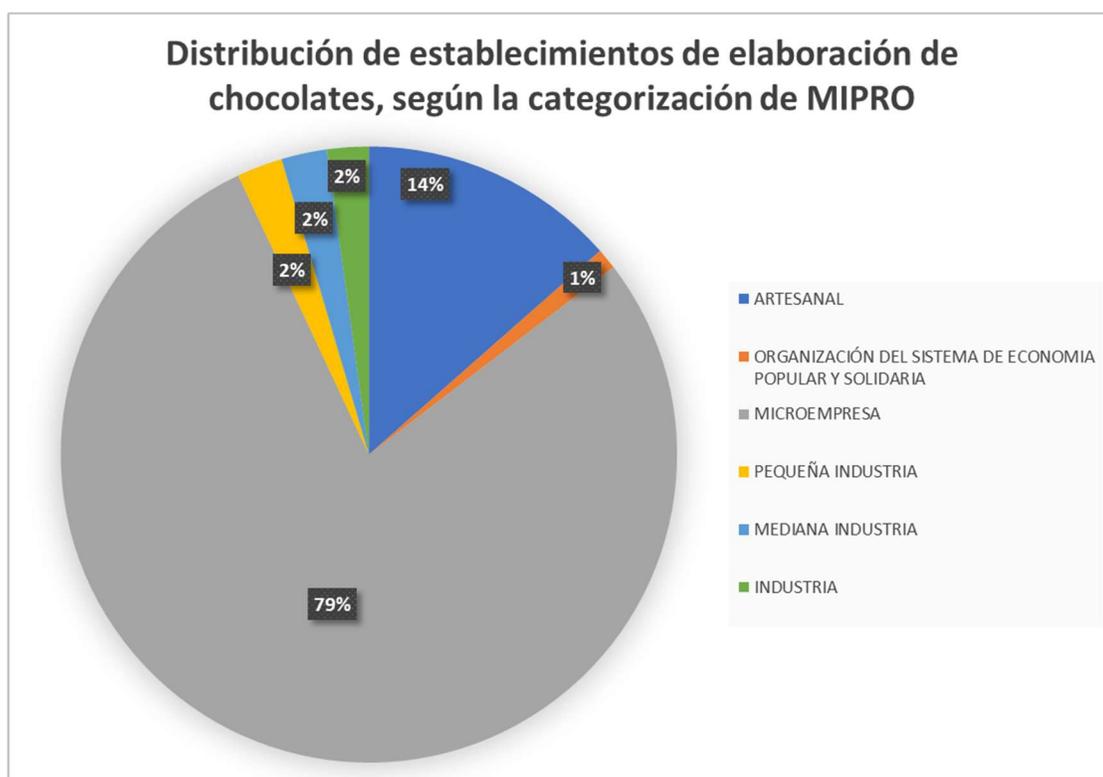


Figura 1.1 Distribución de establecimientos de elaboración de chocolates según categorización otorgada por MIPRO.

Elaborado por: Gabriela Montalvo (Fuente: ARCSA, 2023)

El presente proyecto se enmarca en el área de la elaboración de productos derivados del cacao en una microempresa ubicada en la provincia de Esmeraldas, cantón Eloy Alfaro cuyos socios se dedican a la siembra y cultivo de cacao fino o de aroma con certificación orgánica, que actualmente elaboran nibs y pasta de cacao para exportarlos como materia prima.

A pesar de que el Ecuador es uno de los países que lidera la producción mundial de cacao, su transformación se concentra principalmente en la obtención de productos intermedios como son: licor o pasta de cacao (46,94%), polvo de cacao (28,34%), manteca de cacao (23,36%), nibs de cacao (0,36%); los cuales son destinados en su mayoría al mercado internacional como materia prima, donde los intermediarios (acopiadores, exportadores y comercializadores en el exterior) son los principales beneficiarios de esta producción (Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva - Vicepresidencia del Ecuador, 2015).

Según datos publicados por el Banco Central del Ecuador (2021) las exportaciones de cacao son principalmente en grano con un 92%, pasta de cacao 6%, cacao en polvo sin azúcar 1%, manteca de cacao 1% y chocolate 0% (OCARU, 2023).

Cabe señalar también que los cuatro países que lideran la producción de chocolate mundial son: Estados Unidos, Alemania, Suiza y Bélgica (Traders. Studio, 2021).

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en la página REEM Visualizador del registro estadístico de empresas (2022), define al empleo registrado como:

**Conjunto de personas en edad de trabajar que en el año de referencia realizaron una actividad para producir bienes o prestar servicios a cambio de una remuneración o beneficios, que se encuentran registrados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) (INEC, 2023)**

El INEC reporta que en la provincia de Esmeraldas 38.578,08 habitantes cuentan con empleo registrado, de este valor apenas 2.025,17 personas presentan empleo registrado en el cantón Eloy Alfaro (Zona Rural).

En el cantón Eloy Alfaro entre sus principales actividades se realiza el cultivo de cacao como medio de subsistencia, que ayuda a su población a obtener los recursos económicos necesarios. Los pequeños productores trabajan en máximo 10 hectáreas de terreno para realizar esta práctica, por lo cual han conformado asociaciones que participan en un emprendimiento social llamado “Herencia Esmeraldas” que ha permitido que el pequeño productor a través de dichas asociaciones acceda a realizar exportaciones de materia prima cuyas ganancias en las ventas son reinvertidas ya que no cuentan con intermediarios. Adicional se ha mejorado la infraestructura de centros de acopio, se ha fomentado prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente y se trabaja únicamente con cultivos orgánicos (EL COMERCIO, 2019). Estas características descritas son actualmente de gran interés del consumidor a nivel internacional; lo cual representa una gran oportunidad en el mercado de chocolatería y confitería en el extranjero.

El Boletín productivo del MIPRO (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022), señala que la industria del chocolate debería incorporar ideas innovadoras con respecto a las nuevas necesidades de los consumidores, considerando que se busca productos que generen bienestar físico y mental donde el chocolate es un producto que sobresale por sus propiedades antioxidantes, precursor de serotonina y dopamina en nuestro cuerpo, que contribuye a la reducción de estrés entre otros varios beneficios que genera su consumo. Dicho documento detalla que actualmente existe una gran demanda de chocolate por parte del continente asiático donde China representa un gran mercado de oportunidades por la gran población que presenta.

Se considera que actualmente el consumidor busca conocer sobre la trazabilidad de los productos que consume, en este caso el interés del consumidor recae sobre chocolates elaborados a partir de materia prima que no esté contaminada con pesticidas (prefiere productos elaborados con materia prima con certificación orgánica), que provenga de un procesado de manera sostenible con respeto al medio ambiente y sin que haya existido trabajo infantil, características con las que actualmente ya cuentan los emprendimientos en el cantón rural Eloy Alfaro de la provincia de Esmeraldas incluyendo además una “Certificación Regenerativa” que promueve el cuidado de fuentes de agua, diversidad de las especies de árboles autóctonos y la salud del suelo (EL COMERCIO, 2019).

Con estos antecedentes, el presente proyecto brinda apoyo para la implementación de una planta de elaboración de chocolates (Microempresa) de tipo asociativo ubicada en la parroquia Maldonado del cantón Eloy Alfaro en la provincia de Esmeraldas, cuyos socios actualmente se dedican al cultivo y cosecha de cacao fino o de aroma con certificación orgánica; que permita que la asociación obtenga mayores réditos mediante un valor agregado a la materia prima que actualmente producen, generando plazas de empleo y oportunidades a la población de dicho cantón.

La asociación dispone de un área de 83m<sup>2</sup>, maquinaria y equipos; sin embargo se requiere asesoramiento técnico para el diseño e implementación de la planta para la elaboración de chocolates que cumplan con especificaciones de inocuidad, calidad y con ventajas competitivas en el mercado nacional; ya que actualmente con los equipos y el área disponible, elaboran únicamente pasta de cacao de la cual una parte la exportan y otra parte es enviada a salinas de Guaranda para la elaboración de chocolate, el cual actualmente cuenta con una notificación sanitaria, bajo un contrato de maquila con una empresa ubicada en Salinas de Guaranda en la provincia de Bolívar, que representa elevados costos de producción y comercialización.

La microempresa cuenta con el apoyo de organizaciones no gubernamentales (ONG's) para el desarrollo e implementación de una planta de elaboración de chocolate, que de valor agregado a la producción de cacao que realizan.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Con los antecedentes antes mencionados se formula la siguiente pregunta: ¿Qué diseño de planta adaptado a las necesidades y realidad de la microempresa para la elaboración de chocolates, permite obtener productos con calidad e inocuidad?

## **1.3. Objetivos de investigación**

### **Objetivo General**

Implementar una microempresa de elaboración de chocolates a partir de pasta de cacao fino o de aroma, ubicada en una zona rural de la provincia de Esmeraldas, en base a una propuesta de diseño de planta que cumpla con la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG; para obtener productos con calidad e inocuidad.

### **Objetivos Específicos**

Establecer un diseño y distribución (LayOut) para una planta de elaboración de chocolates, que cumpla con los aspectos legales y normativos ecuatorianos.

Desarrollar los procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES) respectivos, adaptados a las necesidades de la microempresa implementada.

Evaluar el diseño propuesto y establecido en el presente proyecto, mediante una auditoría interna, basada en la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG.

## CAPITULO 2

### 2. METODOLOGÍA

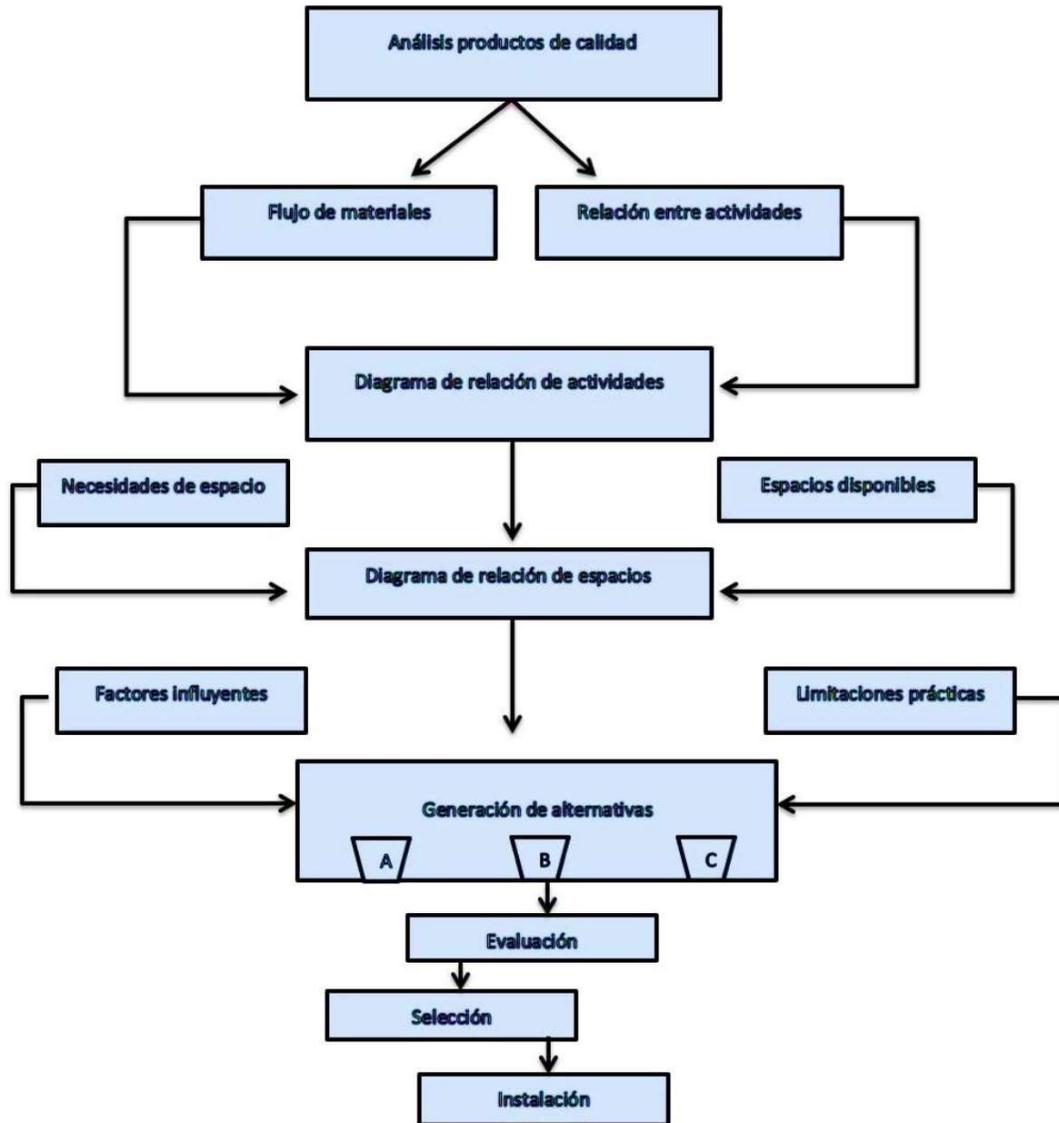
#### **Diseño y Distribución de Planta (Layout)**

La implementación de la microempresa para la elaboración de chocolates con cacao fino o de aroma fue realizada mediante la propuesta de diseño y distribución según lo establecido en la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, específicamente en el Anexo I “REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA” (Agencia Nacional de Regulación, 2022) en cumplimiento con la normativa nacional actual.

Considerando que la asociación dispone de una zona específica para la elaboración de productos (83 metros cuadrados) que cuenta con una infraestructura de paredes, piso, techo, columnas, ventanas y puertas; así también ciertos equipos del área productiva que les permite obtener actualmente pasta de cacao y nibs de cacao como materia prima, la cual es enviada a su procesado y refinado a Salinas de Guaranda en la provincia Bolívar, así también varios equipos adquiridos con el objetivo de elaborar chocolates refinados; la propuesta de diseño y distribución (LayOut) corresponde a un re ajuste de la planta ya que presentaban una distribución deficiente por exhibir problemas de excesivas distancias de recorrido en el flujo de trabajo, dificultad de control de operaciones y personal, ansiedad y malestar de la mano de obra y sobre todo por la incorporación de nuevos productos a elaborarse en la planta (chocolate refinado).

Para la elaboración de la propuesta se estableció como base la metodología SLP por sus siglas en inglés (Systematic Layout Planning) desarrollada por Richard Muther (Muther, Planificación y proyección de la empresa industrial (Método S.L.P.), 1968); que constituye un procedimiento sistemático multicriterio de resolución de problemas de distribución de plantas, representa un método tradicional usado como referencia en el diseño de instalaciones de manufactura de diferentes tipos de productos ya que este método incorpora todos los elementos que intervienen en la producción, sus flujos y la relación que existe entre ellos. Varios autores consideran que metodologías anteriores al SLP son incompletas y las posteriores han tomado como base el procedimiento SLP; por lo cual constituye hasta la actualidad una metodología usada en varios tipos de industria como guía y referencia para la obtención de un diseño de planta (Álvarez Arias et al., 2022).

Figura 2.2: Representación gráfica de la metodología SLP



Fuente: (Álvarez Arias et al., 2022)

Adicional, la sistemática S.L.P se apoyó con la aplicación de técnicas cualitativas y cuantitativas para la elaboración de la propuesta y evaluación de distribución de la planta según lo resume la siguiente figura:

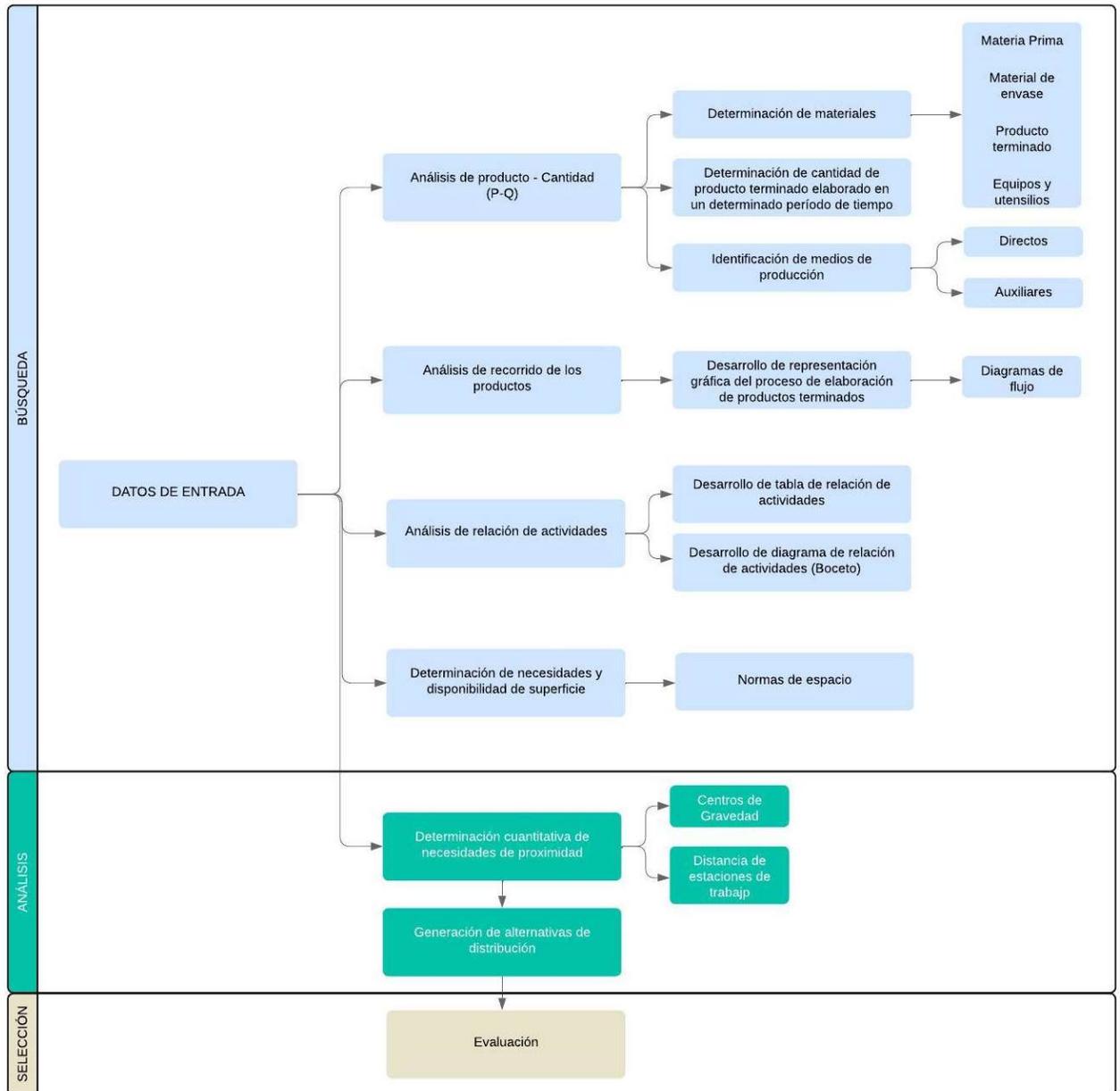


Figura 2.3: Resumen de la metodología usada  
Elaborado por Gabriela Montalvo

La metodología realizada se desarrolló en tres fases, como lo describe la figura anterior: Búsqueda, análisis y selección.

## Búsqueda – Datos de Entrada:

Considerando que la distribución constituye la ordenación de los medios de producción de tal manera que el costo de producción sea reducido, minimizando costos en el manejo de materiales, optimizando el espacio disponible, en el caso de plantas de alimentos cumpliendo con requisitos de inocuidad y calidad y con seguridad laboral, la fase de búsqueda corresponde a la toma de datos de entrada que se requiere obtener para estructurar la propuesta de distribución de planta, esta fase se desarrolló en las siguientes etapas:

- a) **Análisis de Producto – Cantidad (P-Q):** En esta etapa se consideró los elementos que intervienen en el desarrollo de la producción, los cuales Ana Casp Vanaclocha (2005) considera son:

**Producto (P):** El producto abarca todos los materiales que intervienen en el proceso productivo como son: materia prima, elementos comprados, productos en curso, producto terminado, residuos, etc. Los diferentes productos identificados pueden ser clasificados según su naturaleza en grupos o subgrupos de productos.

**Cantidad (Q):** Se refiere a la cantidad de producto que interviene en el proceso productivo, es decir: cantidad de materia prima, cantidad de producto comprado, cantidad de material, cantidad de residuos. En base a la naturaleza del producto se establecen las unidades de medida para cada uno, pudiendo ser de peso, volumen o valor económico de producción o venta.

**Recorrido (R):** El recorrido corresponde al orden de las operaciones, de las cuales dependen las maquinas e instalaciones para transformar los productos.

**Servicios (S):** Corresponden a los medios auxiliares de producción es decir servicios generales de fabricación y servicios para el personal.

**Tiempo (T):** La cantidad de producto o material, operaciones, maquinaria, personal entre otros, debe ser determinado en función de un tiempo.

Así también en el proceso productivo se identificó los siguientes medios de producción:

**Medios de producción directos:** Corresponden a los operarios, el material y la maquinaria que interviene en el proceso productivo.

**Medios auxiliares de producción:** son aquellos medios que no intervienen directamente en el proceso productivo, pero sin los cuales no sería posible llevar a cabo la elaboración del producto.

Los productos encontrados se dividen en los siguientes subgrupos según su naturaleza: materias primas, ingredientes, material de envase, material de embalaje, materiales para el mantenimiento, producto terminado; incorporándose adicional su descripción y especificaciones correspondiente como lo detallan las siguientes tablas:

Tabla 1. Recolección de información: Materia Prima y Producto Terminado

Materia Prima	Descripción	Especificaciones	
Granos de Cacao Fermentados y Tostados	Grano hinchado de color café oscuro, libres de sustancias extrañas, fácil de quebrar, con olor aromático agradable y sabor amargo agradable	Forma de recepción	Los granos de cacao se reciben en sacos, deben ser fácilmente quebrados, el color interno del grano debe ser café sin coloraciones purpura o violeta. Libres visiblemente de moho.
		Fisicoquímicas	Humedad: Máx 7%
		Controles de Recepción	Control visual: se controla la coloración de los granos partidos, debiendo ser granos de color café oscuro.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco, seco y ventilado en sacos que brindan protección contra los diferentes tipos de contaminantes sin contacto directo con el piso e identificado según la fecha de recepción.
		Vida Útil	Tiempo máximo de almacenamiento 3 meses
Pasta de Cacao	Masa homogénea color café oscuro, de textura sólida blanda a temperatura ambiente, de olor agradable, sabor amargo agradable.	Forma de Recepción	La pasta de cacao se recibe en forma de barras dentro de fundas plásticas selladas visiblemente en buen estado.
		Fisicoquímicas	Grasa: 48 – 54% Humedad: Máx 3%
		Microbiológicas	Mohos y levaduras: Máx 100 ufc/g Coliformes: Máx. 10 ufc/g E. coli: 1 ufc/g Salmonella: Ausencia en 25 g
		Controles de Recepción	Control visual: se observa que el envase no se encuentre roto y se verifica el color café oscuro que debe presentar la pasta de cacao.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	9 meses
Leche en Polvo	Polvo de aspecto homogéneo de sabor y olor característico sin indicios de olores o sabores extraños.	Forma de recepción	Producto terminado envasado en funda metalizada tetra pack.
		Controles de Recepción	Se verifica que el envase este completamente sellado, limpio y en buenas condiciones. Producto usado de la marca "El Ordeño"
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	15 meses
Dulce de Sapote Negro	Masa homogénea de textura untosa sin llegar a ser dura, con trozos de fruta dispersos en toda la masa, de color oscuro, sabor y olor agradable	Forma de recepción	El dulce se recibe en envases de vidrio con tapa, herméticamente cerrados y visiblemente en buen estado.
		Controles de recepción	Se verifica que no existan envases rotos o en mal estado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	Un mes
Dulce de Naranja	Masa homogénea de textura untosa sin llegar a ser dura, con trozos de fruta dispersos en toda la masa, de color naranja oscuro,	Forma de recepción	El dulce se recibe en envases de vidrio con tapa, herméticamente cerrados y visiblemente en buen estado.
		Controles de recepción	Se verifica que no existan envases rotos o en mal estado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco

	sabor y olor agradable a naranja	Vida Útil	Un mes
Dulce de Maracuyá	Masa homogénea de textura untosa sin llegar a ser dura, con trozos de fruta dispersos en toda la masa, de color amarillo oscuro, sabor y olor agradable a maracuyá	Forma de recepción	El dulce se recibe en envases de vidrio con tapa, herméticamente cerrados y visiblemente en buen estado.
		Controles de recepción	Se verifica que no existan envases rotos o en mal estado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	Un mes
Dulce de Arazá	Masa homogénea de textura untosa sin llegar a ser dura, con trozos de fruta dispersos en toda la masa, de color oscuro, sabor y olor agradable a arazá	Forma de recepción	El dulce se recibe en envases de vidrio con tapa, herméticamente cerrados y visiblemente en buen estado.
		Controles de recepción	Se verifica que no existan envases rotos o en mal estado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	Un mes
Dulce de Borojó	Masa homogénea de textura untosa sin llegar a ser dura, con trozos de fruta dispersos en toda la masa, de color oscuro, sabor y olor agradable a borojó	Forma de recepción	El dulce se recibe en envases de vidrio con tapa, herméticamente cerrados y visiblemente en buen estado.
		Controles de recepción	Se verifica que no existan envases rotos o en mal estado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	Un mes

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 2. Recolección de información: Ingredientes

Ingredientes	Descripción	Especificaciones	
Azúcar	Producto cristalino de color blanco de sabor dulce característico, sin presencia de humedad ni olores o sabores extraños	Forma de recepción	Se recibe el producto envasado en fundas de polietileno.
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Lecitina de Soya	Líquido fluido viscoso de color café oscuro brillante de olor característico	Forma de recepción	Envase de Vidrio color ámbar con tapa plástica
		Controles de recepción	Se verifica que el envase se encuentre herméticamente cerrado y en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Manteca de Cacao	Masa sólida de textura untosa, de color amarillo cremoso y olor característico	Forma de recepción	Envase plástico cerrado herméticamente con tapa.
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	2 años
Sucralosa	Polvo blanco sin olor de sabor dulce	Forma de recepción	Fundas de polietileno herméticamente cerradas

		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Benzoato de Sodio	Sólido cristalino blanco soluble en el agua.	Forma de recepción	Fundas de polietileno herméticamente cerradas
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Sorbato de Potasio	Polvo blanco de olor característico	Forma de recepción	Fundas de polietileno herméticamente cerradas
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Ácido Cítrico	Polvo cristalino blanco soluble en agua	Forma de recepción	Fundas de polietileno herméticamente cerradas
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente, en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco
		Vida Útil	1 año
Ácido Ascórbico	Polvo cristalino blanco, soluble en agua con sabor ácido	Forma de recepción	Envase de vidrio ámbar con tapa herméticamente cerrado
		Controles de recepción	Se verifica que el envase este cerrado herméticamente y en buen estado.
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco alejado de la luz solar directa
		Vida Útil	3 años

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 3. Recolección de información: Material de Envase

Material de Envase	Descripción	Especificaciones	
Funda Metalizada de Polipropileno biorientado	Película termoformada de color metálico, resistente que ofrece una barrera contra la humedad y la luz.	Forma de recepción	Se recibe las láminas en envases de cartón cerrados.
		Controles de recepción	Se verifica que las láminas se encuentren limpias, en buen estado sin roturas o cortes.
		Condiciones de almacenamiento	Se recomienda almacenar a una temperatura entre 10 y 25°C, sin exposición a los rayos solares directos ni cerca a fuentes de calor
		Vida útil	12 meses (Garantía Comercial)

Cartulinas para cajas plegables	Cartulinas impresas de recubrimiento estucado, plegado y troquelado	Forma de recepción	Las cartulinas se reciben en cajas de cartón corrugado cerradas.
		Controles de recepción	Se verifica que las cartulinas se encuentren en buen estado, limpias y sin roturas. Se revisa que presenten el plegado y troquelado adecuado
		Condiciones de almacenamiento	Mantener en un ambiente fresco y seco sin contacto directo con el piso
		Vida útil	12 meses (Garantía Comercial)

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 4. Recolección de información: Medios de Producción

Medios de producción		Descripción
Directos	Operarios	8 personas que desarrollan actividades de elaboración de producto terminado
	Equipos	Balanza
		Tostador 1
		Tostador 2
		Descascarillador
		Molino
		Carro Transportador 1
		Conchadora 1
		Conchadora 2
		Equipo de Templado
		Mesa 1
		Mesa Vibratoria
		Nevera 1
		Mesa 2
		Nevera 2
Carro Transportador 2		
Indirectos	Bodegas de almacenamiento	Almacén de materia prima
		Lavamanos independiente a batería sanitaria
		Almacén de producto terminado
		Almacén de material de empaque e insumos
	Servicios relativos al personal	Instalaciones Sanitarias
		Vestidores
		Oficinas

Elaborado por Gabriela Montalvo

Continuando con la etapa de análisis P-Q se levantó la información de proyecciones de cantidades de productos a elaborarse mensualmente, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5: Datos de producción mensual estimada por producto.

Producto	Cantidad Estimada Elaborada Mensualmente (kg)	%
Pasta de Cacao	150	39,2
Barras de Chocolate con Leche (70, 68 y 50 %)	60	15,7
Barras de Chocolate con Trozos de Coco Confitado	55	14,4
Bombones con Dulce de Leche	45	11,7
Bombones con Dulce de Maracuyá	20	5,2
Bombones con Dulce de Naranja	15	3,9
Bombones con Dulce de Arazá	15	3,9
Bombones con Dulce de borjój	12	3,1
Bombones con Dulce de Arazá con Jengibre	5	1,3
Bombones con Dulce de Sapote Negro	3	0,8
Bombones con Licor de Sapote Negro	3	0,8
	383	100

Elaborado por: Gabriela Montalvo

En referencia a los productos elaborados, en caso de existir gran variedad de ellos, para realizar su análisis es recomendable formar grupos de productos similares de tal manera que se facilite el análisis de la información. Los productos o grupos de productos se organizan según su importancia (orden decreciente) para representar gráficamente (histograma) en un plano X, Y donde en el eje X se colocan los diferentes productos o grupos de productos y en el eje Y se colocan las cantidades elaboradas en un determinado período de tiempo, como se aprecia en la figura 2.4:

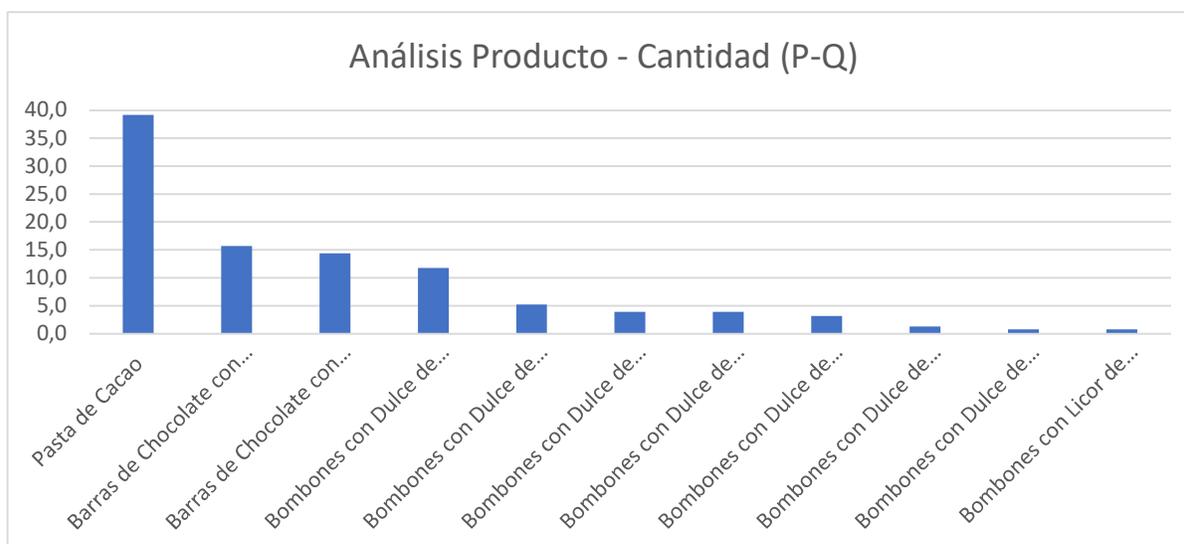


Figura 2.4 Análisis Producto – Cantidad (Histograma P-Q)

Elaborado por: Gabriela Montalvo

El análisis P-Q es requerido para establecer el tipo de distribución que se va a implementar, la cual puede ser: distribución por posición fija, distribución por proceso (Job Shop), distribución por producto, o una combinación de las dos últimas que puede corresponder a celdas de manufactura.

En función del histograma P-Q se determina el tipo de distribución de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5: Determinación de Distribución en función de la variedad y el volumen

Volumen	Alto	Distribución por producto		
	Medio		Celdas de manufactura	
	Bajo	Distribución por posición fija		Distribución por proceso
		Bajo	Medio	Alto
		Variedad		

Elaborado por Gabriela Montalvo. (Vanaclocha, 2005)

En vista de que la planta de elaboración de chocolates presenta una alta variedad de productos como se observa en la figura 2.4 y el volumen de producción es medio, el tipo de distribución en planta se adapta a una distribución por proceso o en celdas de manufactura, donde es posible agrupar los equipos con funciones similares en celdas de trabajo por las que la materia prima sigue su proceso de transformación.

- b) **Análisis de Recorrido de los Productos:** En esta etapa se identificó las operaciones realizadas en planta en función del material que interviene en cada operación determinándose la secuencia y la cantidad de movimientos realizados en cada etapa del ciclo productivo con el fin de visualizar posibles combinaciones de operaciones o eliminar movimientos de material innecesarios, así como establecer la importancia de cada operación.

Inicialmente se determinó mediante diagramas de flujo la elaboración de los diferentes productos donde se visualiza e identifica la importancia de cada operación y el recorrido de los materiales como se observa en las siguientes figuras:

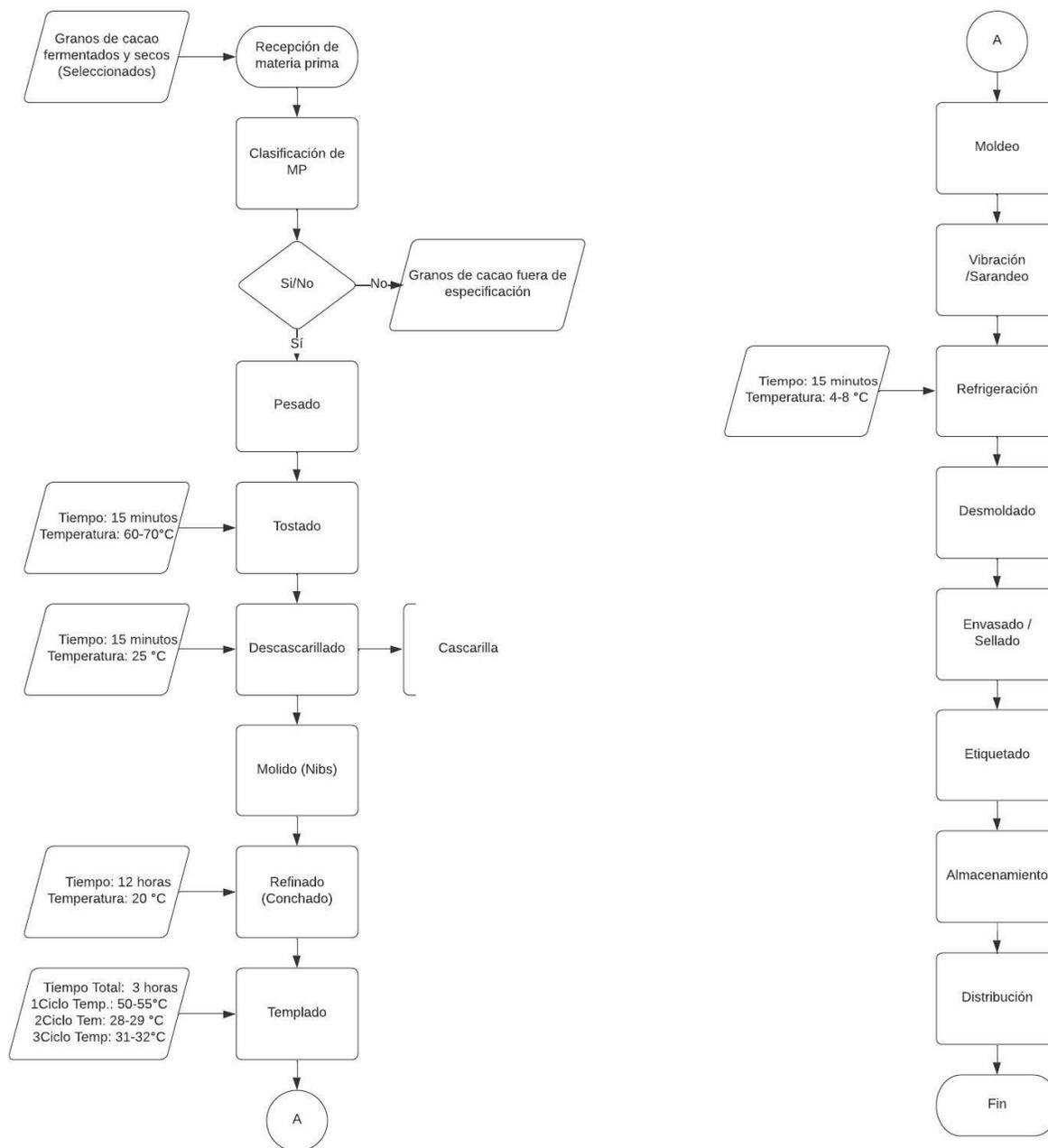


Figura 2.5: Diagrama de flujo de elaboración de pasta de cacao

Elaborado por Gabriela Montalvo

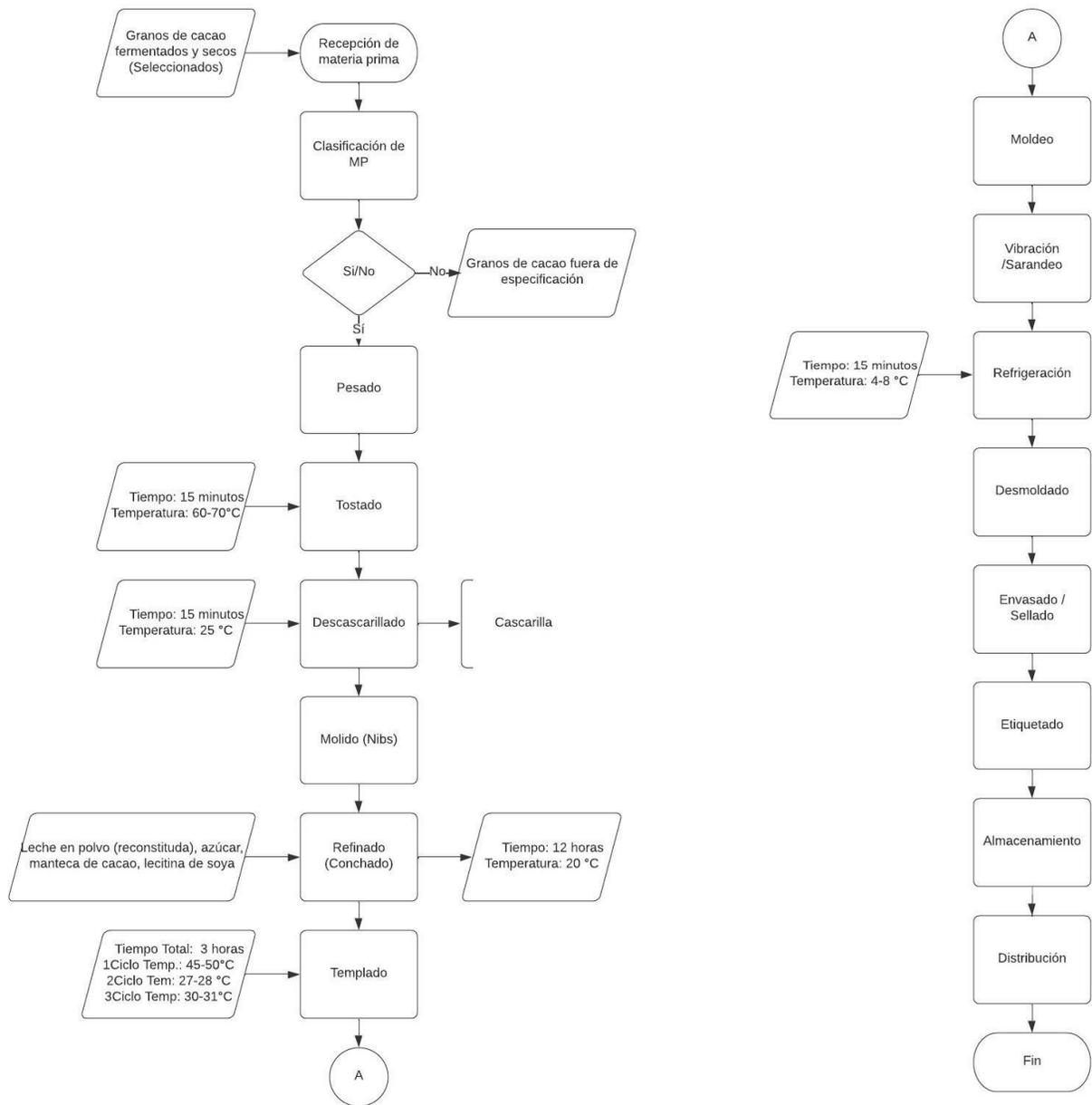


Figura 2.6: Diagrama de flujo de elaboración de barras de chocolate con leche (70,68 y 50%)

Elaborado por Gabriela Montalvo

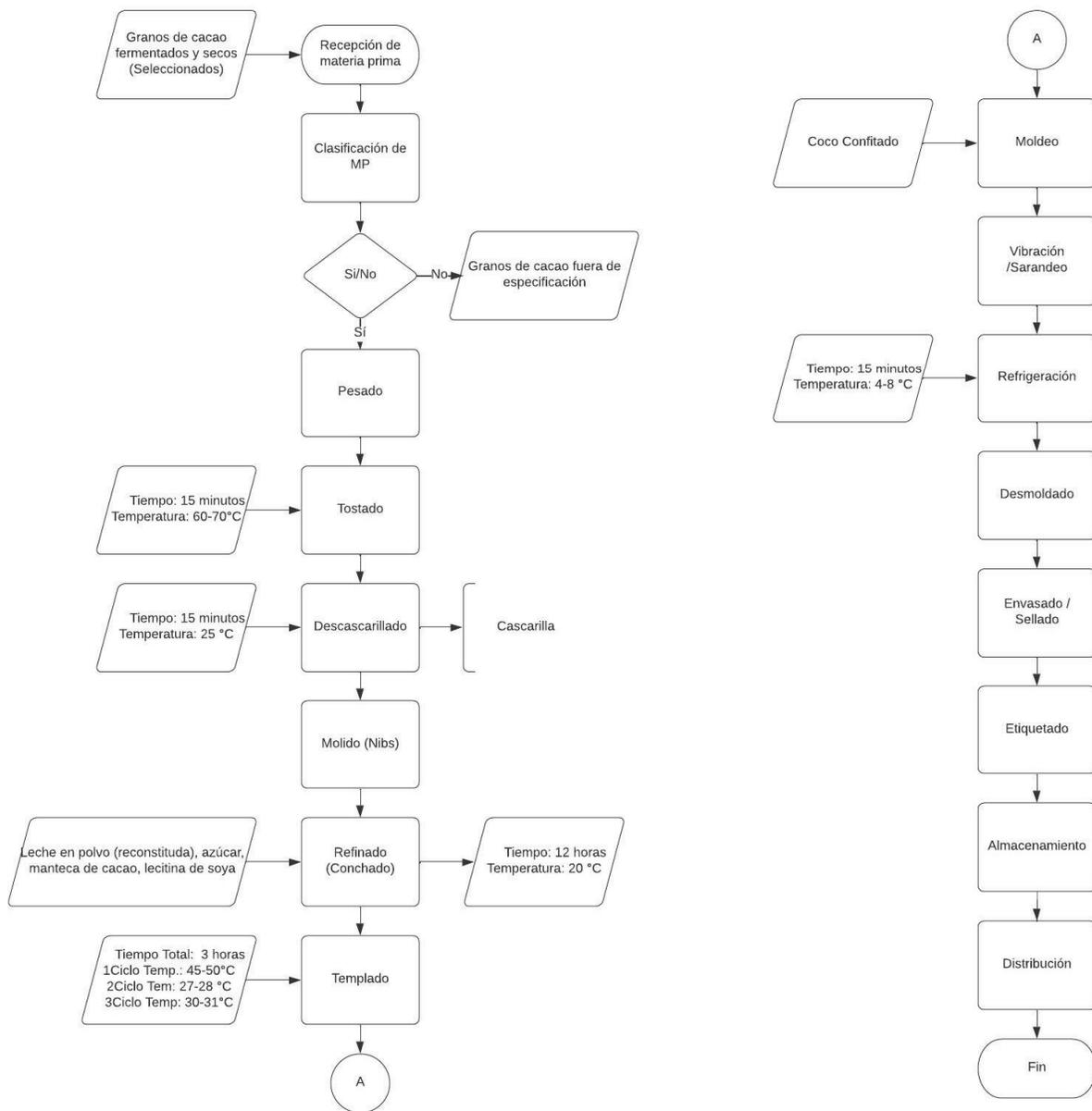


Figura 2.7: Diagrama de flujo de elaboración de Barra de chocolate 68% con trozos de coco confitado.

Elaborado por Gabriela Montalvo

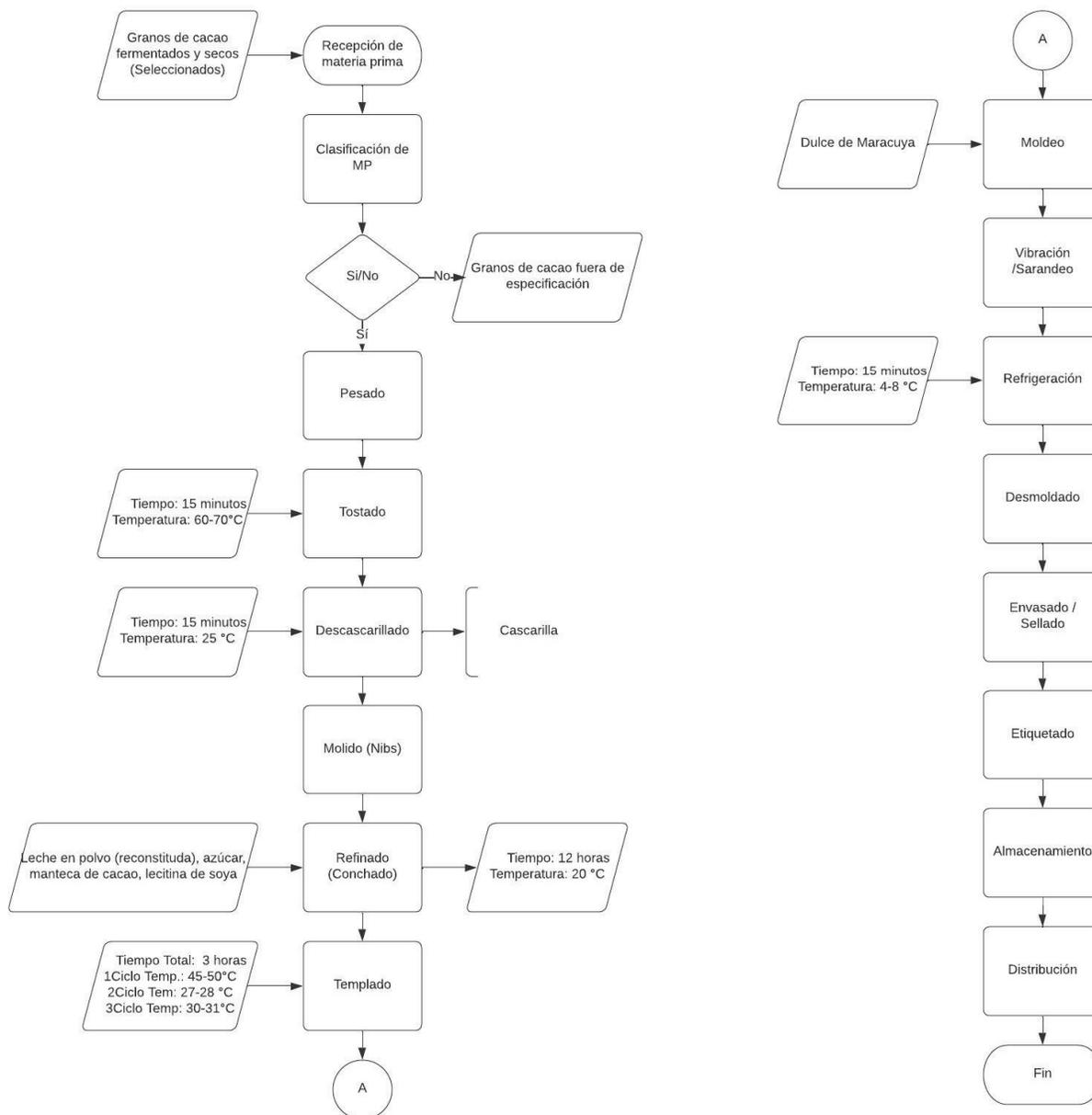


Figura 2.8: Diagrama de flujo de elaboración de bombones 68% con los diferentes tipos de relleno

Elaborado por Gabriela Montalvo

El proceso de elaboración de los bombones con relleno es el mismo para los diferentes rellenos utilizados como son: dulces de leche, maracuyá, naranja, arazá, borjón, arazá con jengibre, sapote negro y licor de sapote negro.

Analizando los diagramas de flujo de elaboración de los diferentes productos, se observa que, en el proceso de transformación realizado, los granos de cacao fermentados, secos y

seleccionados atraviesan las mismas etapas, las cuales se describen a continuación con un numeral correspondiente, para la elaboración de la tabla de relación de actividades:

Tabla 6: Listado de etapas y servicios en la planta de elaboración de chocolate

<b>Número Correspondiente</b>	<b>Actividad</b>
1	Recepción y clasificación de materia prima
2	Pesado
3	Tostado
4	Descascarillado
5	Molido
6	Refinado (Conchado)
7	Templado
8	Moldeo
9	Vibración / Sarandeo
10	Refrigeración
11	Desmoldado
12	Envasado / Sellado
13	Etiquetado
14	Almacenamiento
15	Distribución
16	Área Administrativa
17	Instalaciones Sanitarias del Personal
18	Almacén de Material de Empaque / Insumos

Elaborado por Gabriela Montalvo

Con la información recolectada descrita anteriormente y analizando las actividades realizadas se observa que los recorridos realizados por los materiales para la elaboración de la pasta de cacao, chocolate con leche (70, 68 y 50%), chocolate con coco confitado (68%) son los mismos por lo cual se establece el siguiente diagrama de recorrido para los tres productos en la siguiente figura:

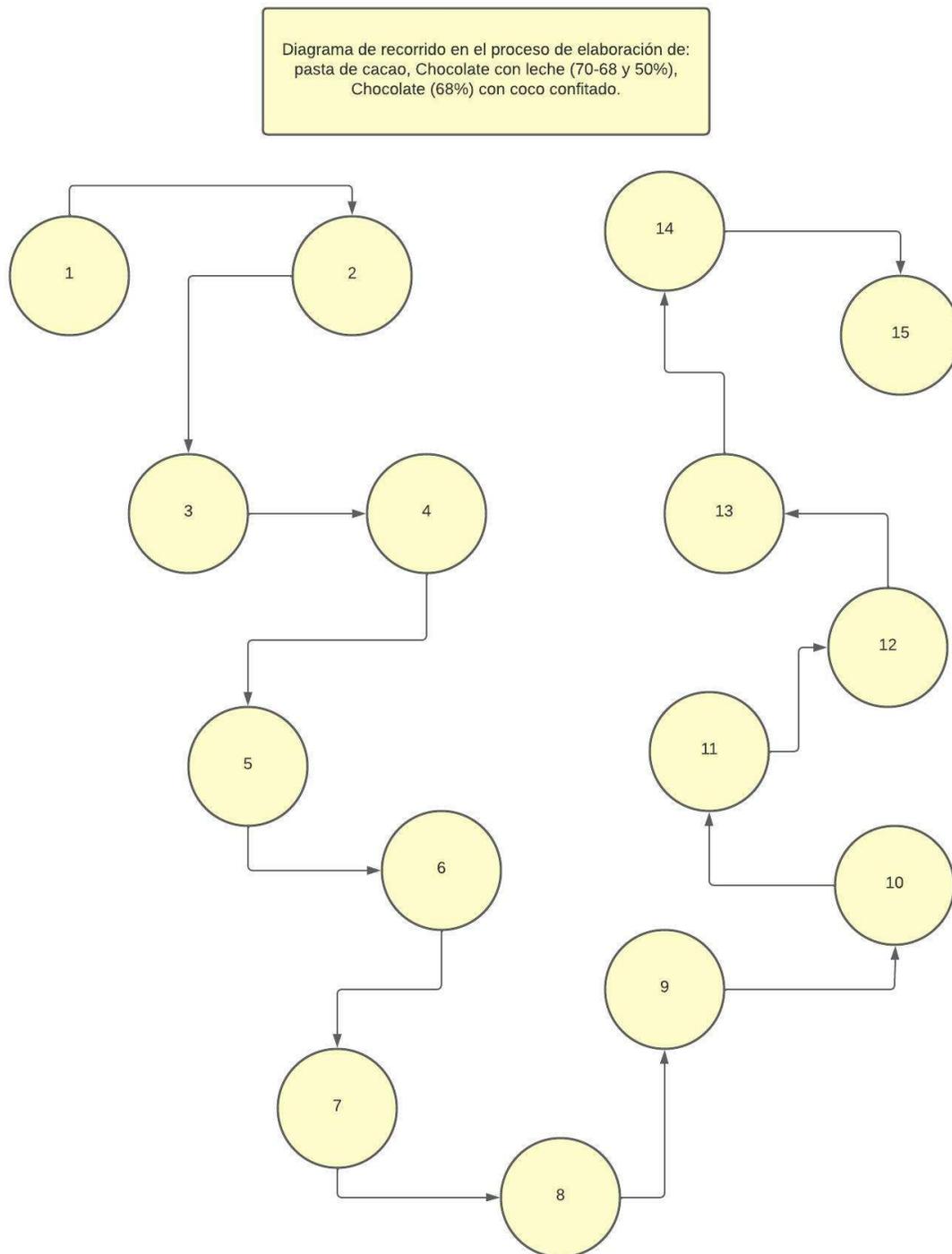


Figura 2.9 Diagrama de recorrido en el proceso de elaboración de pasta de cacao, chocolate con leche (70,68 y 50%), chocolate (68%) con coco confitado

Elaborado por Gabriela Montalvo

Para el caso del recorrido de materiales en el proceso de elaboración de bombones de chocolate, la etapa del moldeo varía por lo cual se estableció el siguiente diagrama de recorrido:

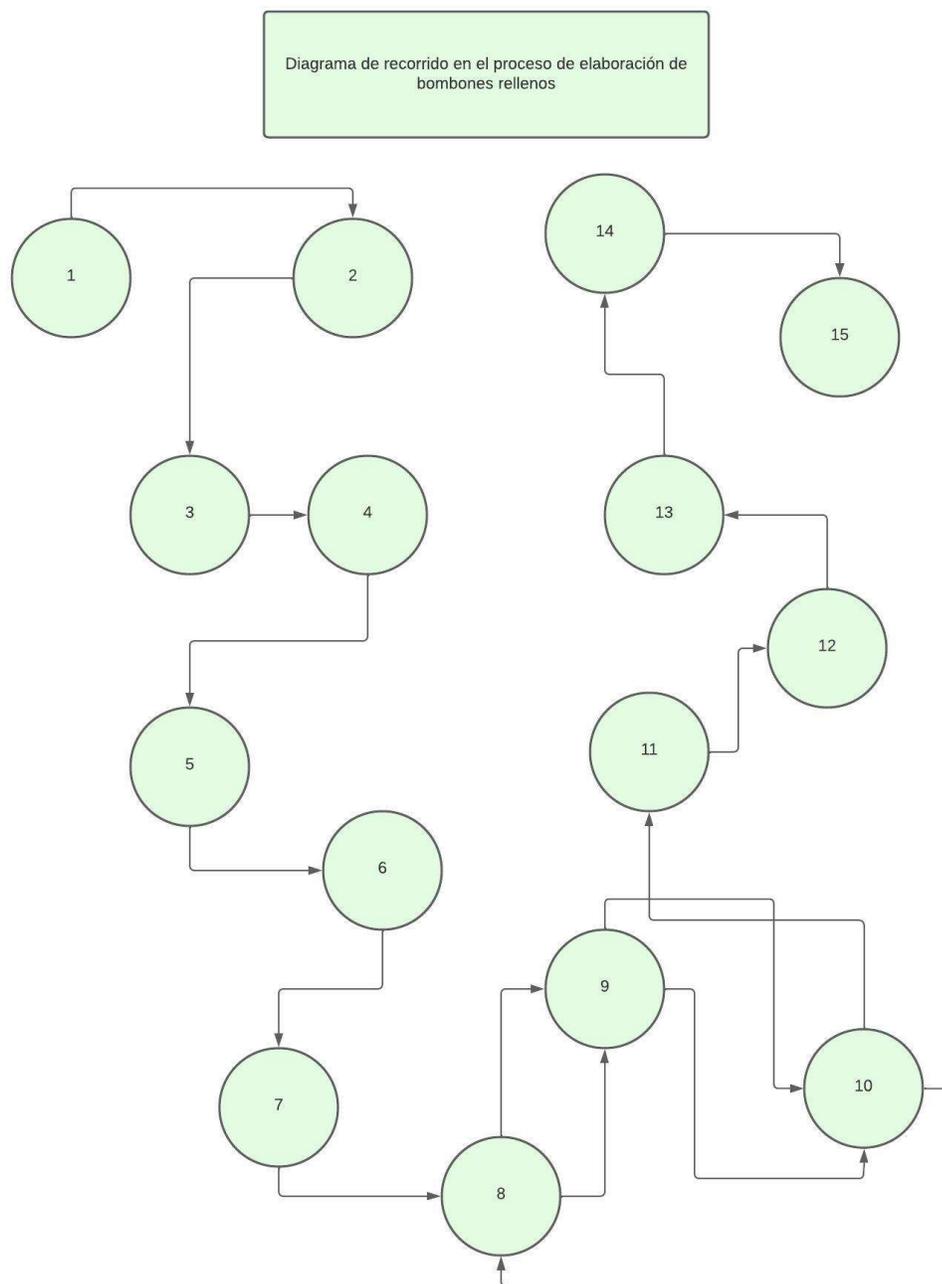


Figura 2.10: Diagrama de recorrido en el proceso de elaboración de bombones rellenos (68%)

Elaborado por Gabriela Montalvo

- c) **Análisis de relación de actividades:** En esta etapa es importante considerar exigencias técnicas referentes a la elaboración de los productos, por ejemplo, en la industria de los alimentos se prioriza mantener la inocuidad y calidad de los alimentos por lo cual es importante considerar que la relación de las diferentes etapas del proceso no se limita únicamente a la circulación de materiales.

Para establecer la relación de las diferentes etapas de un proceso, se elaboró la tabla relacional de actividades donde se establece la necesidad de proximidad entre cada etapa del proceso.

Para establecer la relación de cada etapa se crea un código con las letras A,E,I,O,U X; como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7: Valoración de las proximidades

Tipo de relación	Definición	Código de líneas
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente necesario	
I	Importante	
O	Ordinario	
U	Sin Importancia	
X	No Deseable	

Elaborado por: (Vanaclocha, 2005)

La tabla relacional de actividades permitió analizar las relaciones existentes de los medios de producción directos con los medios de producción indirectos. Para elaborar la tabla relacional se caracterizó: listado de etapas (Tabla 6), conjunto de criterios bajo los cuales se estudia la necesidad de proximidad de acuerdo con el proceso productivo, establecer una escala de relación para evaluar la necesidad de proximidad (importancia de contactos directos, uso de equipos comunes, necesidad de control o inspección, evitar la contaminación, higiene, etc.) cuya justificación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8. Justificación de las valoraciones de las proximidades (Motivos de Importancia)

Tipo de relación	Definición
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Uso de materiales en común
5	Accesibilidad

Elaborado por Ana Casp Vanaclocha (2005)

El desarrollo de la tabla relacional de actividades se realizó mediante los siguientes pasos:

Se numeró las etapas identificadas en la tabla 6, colocando inicialmente las productivas, continuando con los servicios en un cuadro organizado en diagonal.

Se determinó la relación entre cada par de actividades identificadas, basándose en el conocimiento previo sobre el proceso, por el flujo de materiales existente, necesidades técnicas y por sugerencias de los responsables del área entre otros.

Para elaborar la tabla, la bibliografía recomienda que en total los valores de las proximidades (A, E, I, O, U, X) se mantengan en los siguientes rangos: A entre 2 al 5%, E entre el 3 al 10%, I entre el 5 al 15%, O entre el 10 y el 25%, U-X el restante (Vanaclocha, 2005).

La siguiente figura representa el modelo de relación de actividades (Vanaclocha, 2005):

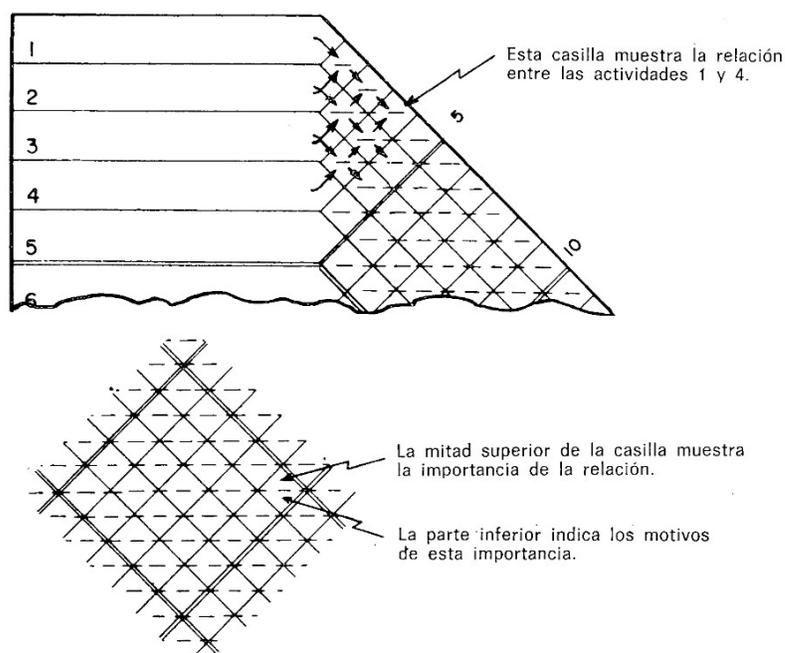


Figura 2.11 Base de la tabla relacional

Fuente: (Muther, 1970)

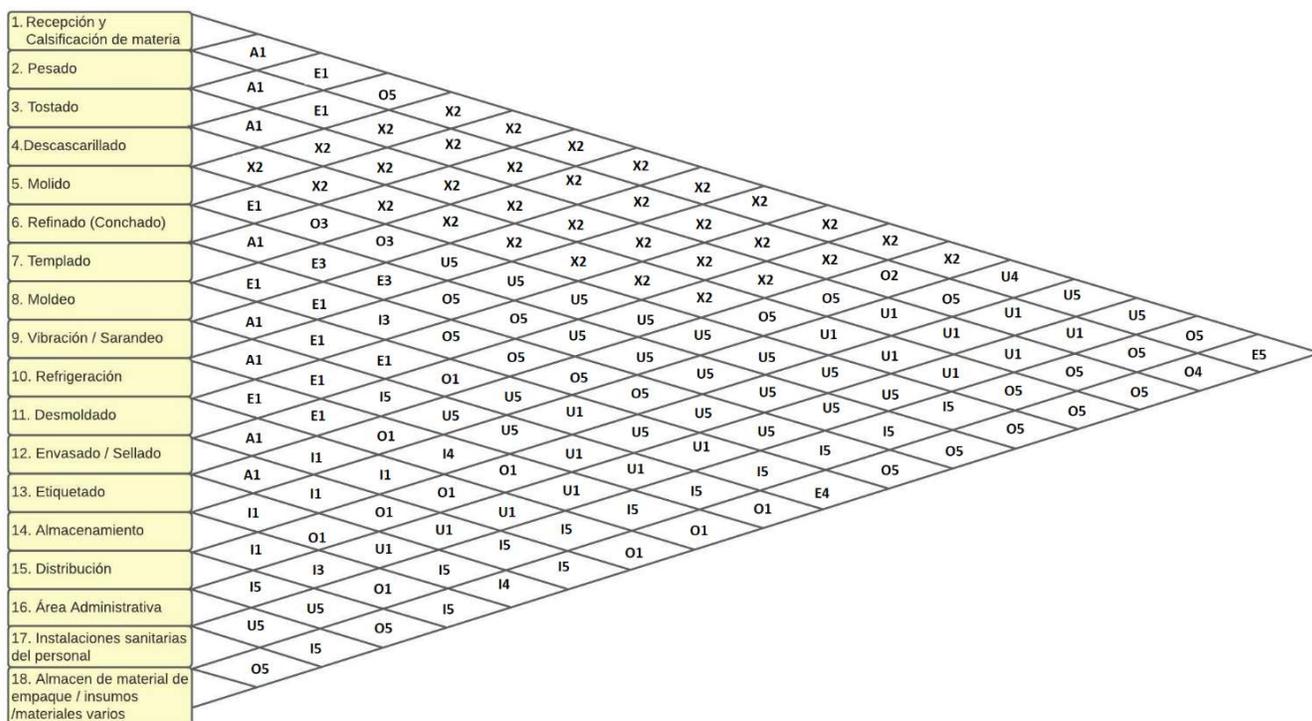


Figura 2.12: Diagrama de relación de actividades

Elaborado por Gabriela Montalvo

De la tabla de relación de actividades, se realizó una sumatoria de cada tipo de relación para obtener el porcentaje correspondiente de tal manera que se verifique encaje con los rangos de porcentaje recomendados según lo señalado por Ana Casp Vanaclocha (2005)

Tabla 9. Porcentajes de sumatoria de cada tipo de relación.

Tipo de relación	Rangos recomendados %	Sumatoria de tipo de relación	Valor Obtenido %
A	2-5	9	5,88
E	3-10	13	8,50
I	5-15	23	15,03
O	10-25	35	22,88
U	Sin limite	40	26,14
X	Sin limite	33	21,57
	Total	153	100

Elaborado por Gabriela Montalvo

Este paso fue de utilidad al momento de revisar la tabla relacional de actividades de tal manera que se verificó si la relación señala, corresponde a cada actividad evaluada, conforme se va ajustando y revisando a los porcentajes recomendados.

Con la tabla de relación de actividades elaborada y el análisis de recorrido de los productos, se organizaron los datos mediante un gráfico que resume de manera visual y en forma general la disposición de las diferentes etapas de elaboración del producto en la planta y de los medios de producción indirectos (área administrativa, instalaciones sanitarias del personal/vestidores y almacén de material de empaque e insumos). El gráfico elaborado corresponde al diagrama de relación de actividades, donde cada etapa del proceso se representa como un nódulo unido uno con otro mediante el código de líneas resumido en la tabla 7, considerando la relación de proximidad entre cada etapa. El diagrama obtenido fue ajustado, considerando el menor número de cruces sobre todo en las etapas que tienen mayor relación, colocando las actividades con mayor flujo de materiales lo más próximas posible en base al principio de la mínima distancia recorrida.

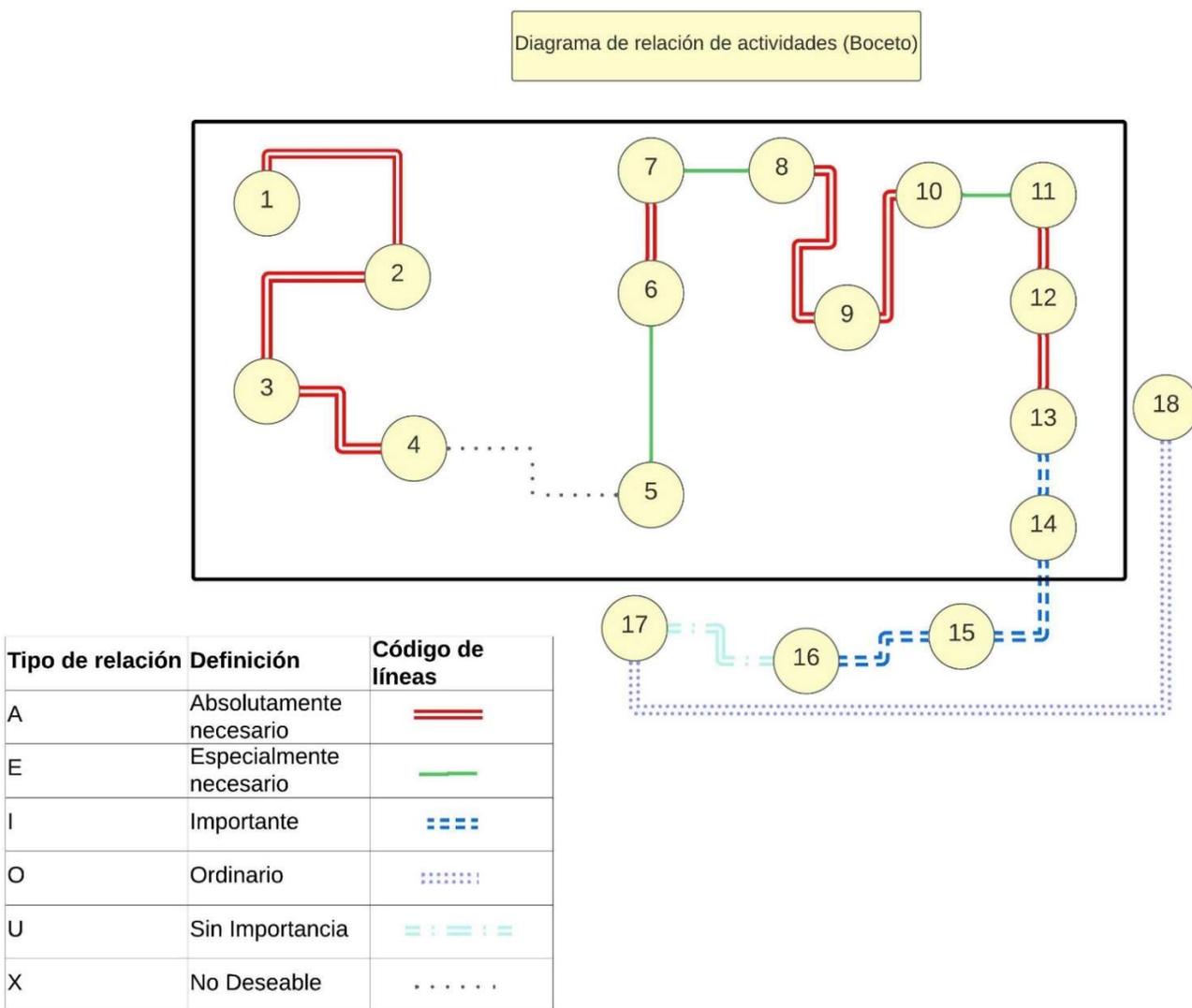


Figura 2.13: Diagrama de relación de actividades en planta (Boceto)

Elaborado por Gabriela Montalvo

- d) **Determinación de necesidades y disponibilidad de superficie:** Las actividades de producción en una planta requieren de una superficie para las diferentes etapas, esto corresponde a un área de la superficie disponible en planta, suficiente para el desarrollo eficaz de las actividades.

El espacio requerido en cada etapa del proceso depende no solo de factores propios de la etapa, sino también del proceso en conjunto, flujo de materiales, de personal entre otros.

La superficie requerida para el desarrollo de actividades generalmente suele ser un recurso escaso, sometido a cambios continuos de la producción. Para el cálculo de la superficie que se requiere para los diferentes equipos realizó mediante el “*Las Normas de Espacio*” (Vanaclocha, 2005).

### Normas de Espacio.

La metodología usada para el cálculo de espacio se realizó mediante “*Las Normas de Espacio*”, donde la superficie requerida por los equipos se calcula considerando la superficie total del equipo más 60 cm en los lados donde se sitúa el operario y 45cm para limpieza y reglajes (Figura 2.14). La suma total de la superficie calculada corresponderá al área total de la planta sin considerar las vías de acceso en general.

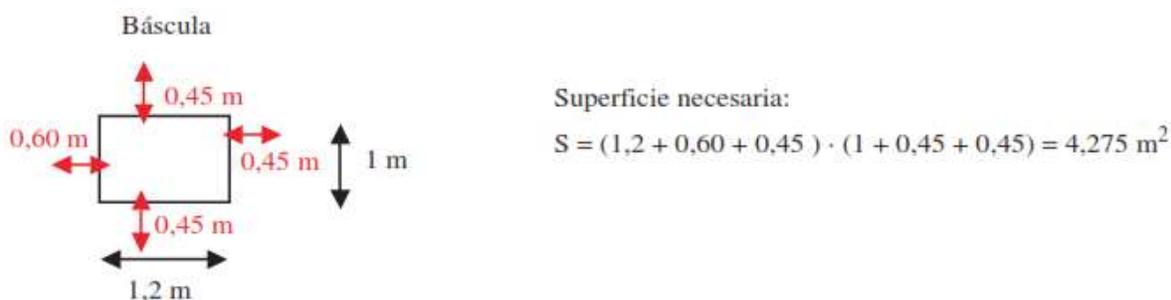


Figura 2. 14. Cálculo de la superficie necesaria para un equipo  
Elaborado por Ana Casp Vanaclocha.

Para la aplicación de las ecuaciones fue necesario la etapa de búsqueda de datos de entrada descrita en la figura 2.3 Resumen de la metodología utilizada; la cual permitió recolectar la siguiente información de los equipos que componen cada etapa en la elaboración de los chocolates, resumidos en las siguientes tablas:

Tabla 11. Características Técnicas de Balanza Forever Scales

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Balanza de piso		Marca Forever Scales
Función	Equipo que se usa para pesar los granos fermentados y secos de cacao		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: Mínimo 100g Máximo: 300kg			
<b>Descripción</b>			
Bascula de metal con plataforma de piso, con pantalla digital, resistente al agua.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
40	50	95	Sin determinar
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	110		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Calibración de equipo bajo una frecuencia establecida			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 12. Características Técnicas de Tostador 1 marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Tostador 1		Marca Proingal
Función	La máquina sirve para tostar los granos de cacao a diferentes temperaturas.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: Se procesan 25 libras de grano de cacao en media hora.			
<b>Descripción</b>			
Equipo de acero inoxidable 304 compuesto por una válvula regulable y un ventilador para la extracción del aire.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
52	74	129	225
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	220		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de la temperatura requerida para tostar los granos de cacao			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 13. Características Técnicas de Tostador 2 marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Tostador 2		Marca	Proingal
Función	La máquina sirve para tostar los granos de cacao a diferentes temperaturas.			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
Capacidad: Se procesan 25 libras de grano de cacao en 25 minutos.				
<b>Descripción</b>				
Equipo de acero inoxidable 304 compuesto por una válvula regulable y un ventilador para la extracción del aire.				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo		Alto	Peso (Kg)
55	110		130	215
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)			
	220			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
Control de la temperatura requerida para tostar los granos de cacao				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 14. Características Técnicas de Descascarillador marca Inmegar

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Descascarillador		Marca	Inmegar
Función	Máquina que rompe el grano de cacao y lo separa de la cascarilla (Fibra), formación de nibs de cacao			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
Capacidad: Se procesan 25 libras de grano de cacao en una hora; sin embargo requiere que se realice una clasificación manual posterior al descascarillado que dura aproximadamente 1 hora de trabajo con dos personas.				
<b>Descripción</b>				
Equipo de acero inoxidable 304 compuesto por un motor y un ventilador.				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo		Alto	Peso (Kg)
50	40		134	150
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)			
	110			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
% de rendimiento de cacao pelado				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 15. Características Técnicas de Molino marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Molino	Marca	Proingal
Función	La máquina muele granos secos de cacao homogéneamente.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: Procesa 25 libras de cacao seco en 2 horas.			
<b>Descripción</b>			
Equipo en acero inoxidable 304, dispone de dos cascadas para la extracción de la manteca de cacao.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
85	58	121	150
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	220		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de grano de cacao pegado en las paredes del molino.			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 16. Carro Transportador 1

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Carro transportador	Marca	NA
Función	Transporta los granos de cacao tostado y la pasta de cacao obtenida del molino hacia la zona de conchado.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: 50 Kg.			
<b>Descripción</b>			
Carro transportador rectangular de acero inoxidable con ruedas.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
50	66	60	20,5 Kg
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	NA		
	NA		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de limpieza y mantenimiento regular			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 17. Características Técnicas de Conchadora 1 marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Conchadora 1		Marca Proingal
Función	Equipo que disminuye el micraje en la elaboración del chocolate.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: 25 libras en 7 días.			
<b>Descripción</b>			
Equipo en acero inoxidable 304, dispone de una olla y dos molinos que realizan la fricción para disminuir el micraje.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
80	100	170	250
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	220		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Micraje del chocolate (Sensorial)			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 18. Características técnicas de Conchadora 2 marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Conchadora 2		Marca Proingal
Función	Equipo que disminuye el micraje en la elaboración del chocolate.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: 20 libras en 12 horas			
<b>Descripción</b>			
Equipo en acero inoxidable 304, dispone de una olla y dos molinos que realizan la fricción para disminuir el micraje.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
71	72	135	220
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	220		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Micraje del chocolate (Sensorial)			

Elaborado por Gabriela Montalvo

## 19. Características Técnicas de Equipo de Templado marca Spectra 25

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Equipo de templado		Marca	Spectra 25
Función	Equipo que disminuye el micraje en la elaboración del chocolate.			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
Capacidad: 4,4 libras en 12 horas				
<b>Descripción</b>				
Equipo en acero inoxidable 304, dispone de una olla y un molino que realiza la fricción para disminuir el micraje.				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)	
70	40	68	18	
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)			
	220			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
Micraje del chocolate (Sensorial)				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 20. Características Técnicas de Mesa 1

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Mesa 1		Marca	NA
Función	La mesa es usada para el envase de los chocolates en su empaque primario.			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
<b>Descripción</b>				
Mesa de acero inoxidable 304.				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)	
100	80	94	50	
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	NA			
	NA			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
Control de limpieza y desinfección de la mesa, antes y después de cada uso.				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 21. características Técnicas de Mesa Vibratoria marca Proingal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Mesa Vibratoria	Marca	Proingal
Función	La mesa vibratoria sacude los moldes con chocolate para extraer el aire y homogenizar el chocolate fundido en el molde.		
<b>Descripción</b>			
Equipo en acero inoxidable 304, dispone de una superficie lisa de fácil limpieza en suspensión mediante resortes que permiten realizar los movimientos vibratorios.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
125	66	94	60
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	220		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de limpieza y desinfección de la mesa, antes y después de cada uso.			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 22. Características Técnicas de Nevera 1 marca Indurama

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Nevera 1	Marca	Indurama
Función	Mantener en refrigeración a los productos terminador		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad 12 Pies Cúbicos			
<b>Descripción</b>			
Nevera panorámica de una puerta y seis estantes			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
61	57	150	70
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)		
	110		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de limpieza y desinfección de acuerdo con frecuencia establecida			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 23. Características Técnicas de Mesa 2

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Mesa 2		Marca	NA
Función	La mesa se utiliza para realizar la clasificación manual de los granos de cacao que quedan en la cascarilla después de pasar por el descascarillador.			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
Capacidad				
NA				
<b>Descripción</b>				
Mesa de acero inoxidable 304.				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo		Alto	Peso (Kg)
70	197		96	50
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	NA			
	NA			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
En la clasificación del grano de cacao se verifica el % de rendimiento de cacao				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 24. Características Técnicas de Nevera 2 marca Refrimetal

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>				
Equipo	Nevera 2		Marca	Refrimetal
Función	Mantener en refrigeración a los productos terminador			
<b>Especificaciones Operativas</b>				
Capacidad: 60 Pies Cúbicos				
<b>Descripción</b>				
Nevera panorámica de dos puertas y cuatro estantes				
<b>Dimensiones (cm)</b>				
Ancho	Largo		Alto	Peso (Kg)
150	75		200	125
<b>Requerimientos</b>				
Eléctrico	Corriente Requerida (Voltaje)			
	220			
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo con la producción realizada.			
<b>Controles</b>				
Control de limpieza y desinfección de acuerdo con frecuencia establecida				

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 25. Características Técnicas de Carro Transportador 2

<b>Características Técnicas de los Equipos</b>			
Equipo	Carrito transportador	Marca	NA
Función	Transporta los granos de cacao tostado y la pasta de cacao obtenida del molino hacia la zona de conchado.		
<b>Especificaciones Operativas</b>			
Capacidad: 50 Kg.			
<b>Descripción</b>			
Carro transportador rectangular de acero inoxidable con ruedas.			
<b>Dimensiones (cm)</b>			
Ancho	Largo	Alto	Peso (Kg)
67	47	60	20,5 Kg
<b>Requerimientos</b>			
Eléctrico	NA		
	NA		
Mantenimientos	Los mantenimientos son de acuerdo a la producción realizada.		
<b>Controles</b>			
Control de limpieza y mantenimiento regular			

Elaborado por Gabriela Montalvo

Con los datos recolectados se realizaron los cálculos correspondientes cuyos datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 26. Resultados de cálculos de necesidades de superficies para cada equipo.

<b>Equipo Correspondencia con etapa</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Cálculo de área</b>
Balanza (2)	0,4	0,5	2,72
Tostador 1 (3)	0,52	0,74	3,34
Tostador 2 (3)	0,55	1,1	4,03
Descascarillador (4)	0,5	0,4	2,72
Molino (5)	0,85	0,58	3,65
Carro Transportador 1	0,5	0,66	3,16
Conchadora 1 (6)	0,8	1	4,10
Conchadora 2 (6)	0,71	0,72	3,38
Equipo de Templado (7)	0,7	0,4	3,04
Mesa 1 (8)	1	0,8	4,40
Mesa Vibratoria (9)	1,25	0,66	4,56
Nevera 1 (10)	0,61	0,57	2,93
Mesa 2 (11, 12, 13)	1,5	0,8	5,40
Nevera 2 (14)	1,5	0,75	5,27
Carro Transportador 2	0,67	0,47	2,84
Lavamanos independiente a batería sanitaria	1,5	0,55	3,25
Total			58,78

Elaborado por Gabriela Montalvo

En el caso de la determinación de áreas en los almacenes, zona administrativa, instalaciones sanitarias y vestidores, dichas zonas ya cuentan con un área específica como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 27. Áreas de almacenes, zona administrativa e instalaciones sanitarias

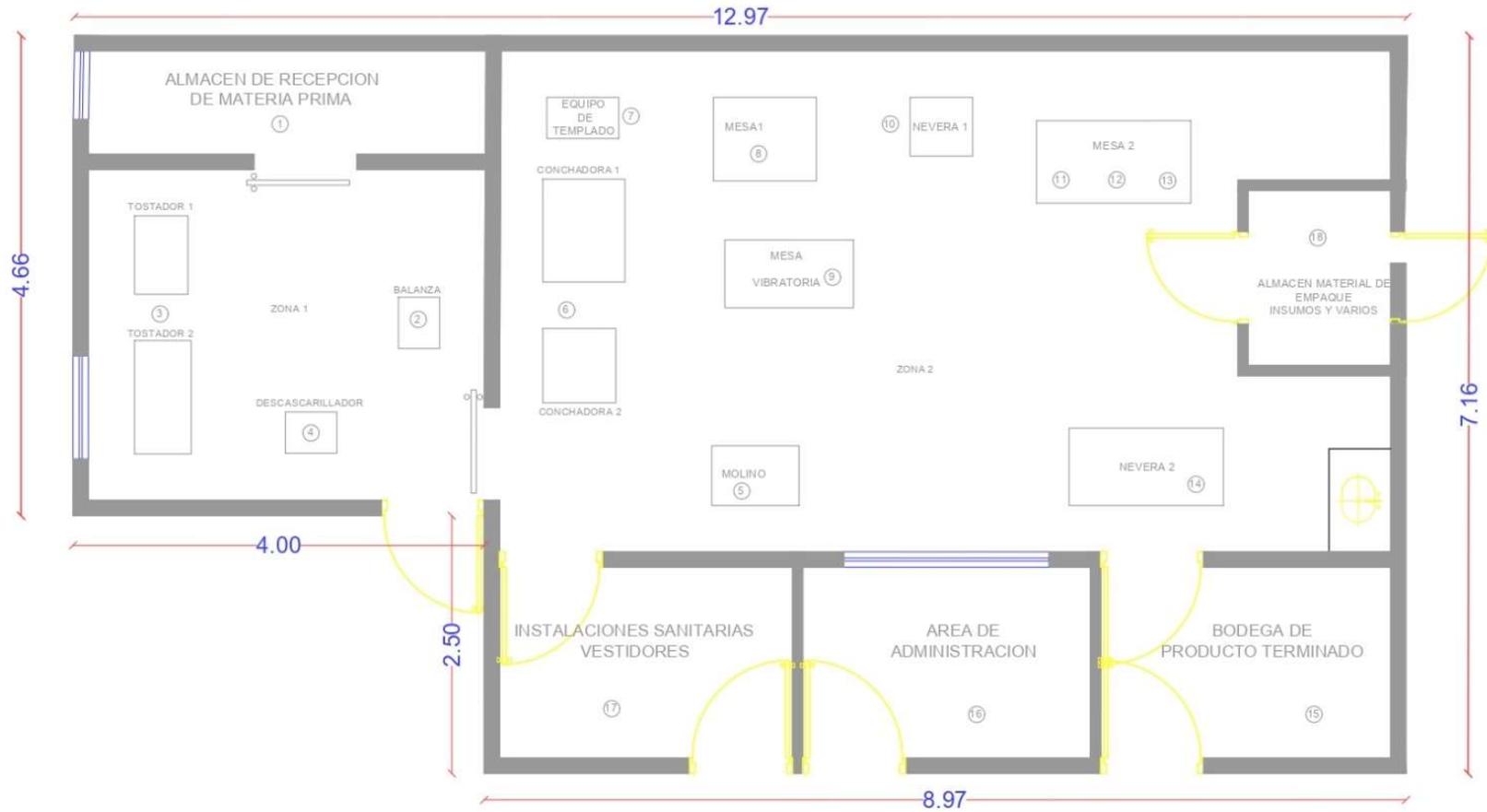
Zonas	Área (m2)
Almacén de Materia Prima (1)	4,62
Almacén de Producto Terminado (15)	6,2
Área Administrativa (16)	6,04
Instalaciones Sanitarias / Vestidores (17)	6,18
Almacén de material de envase, insumos varios (18)	3,1

Elaborado por Gabriela Montalvo

Una vez que se determinó la necesidad de espacio para cada actividad, se relacionó con el espacio disponible real 83 metros cuadrados, donde se observó que es factible realizar la distribución de los equipos en el espacio disponible. Con los datos recolectados se procedió a elaborar el diagrama relacional de espacios y obtener así la propuesta inicial para la distribución de la planta a nivel de layout que contemple los siguientes criterios:

- Respeto a las exigencias funcionales: considerando el espacio requerido entre cada equipo en base a los cálculos previamente realizados.
- Respeto a las reglas de higiene: Aplica dos puntos importantes la marcha hacia delante evitando interacciones innecesarias que representen un riesgo de contaminación de los productos y el respeto a la separación de las áreas limpias de las grises y de las sucias con el objetivo de evitar la contaminación cruzada. Se debe priorizar que el diseño facilite la realización de circuitos cortos y rectilíneos, tanto de personal como de materiales.
  - Seguridad: Considera la seguridad de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades en el proceso productivo.
  - Flexibilidad de la instalación: tanto en la organización como en los equipos en caso de posibles ampliaciones y en la previsión de espacio disponible suficiente.
  - Evolución y ampliaciones posteriores.

La propuesta de diseño y distribución inicial layout se detalla en la siguiente figura, donde también se determinó la presencia de la zona 1 (Zona con mayor contaminación) y de la zona 2 (Zona con menor contaminación) deducidas del análisis del proceso productivo.



CONTIENE:	PLANO DISTRIBUCION INICAL
ESCALA:	1:100
ELABORADO:	GABRIELA MONTALVO

Figura 2.15 Layout Inicial  
 Elaborado por Gabriela Montalvo

## Análisis – Selección

Para realizar el análisis de la propuesta establecida se realizó la determinación cuantitativa de las necesidades de proximidad que consiste en calcular los centros de gravedad de los equipos que componen las etapas específicamente en la zona de producción, para conocer la distancia desde – hasta (Distancia entre los centros de gravedad) de cada equipo que compone el proceso productivo. La unidad utilizada para establecer la distancia es el metro lineal. Se procede a graficar en un plano con coordenadas en dos dimensiones (x,y) donde mediante cálculos se obtiene los centros de gravedad y las distancias rectangulares entre cada estación de trabajo (etapa). Considerando que la gráfica se realiza en un plano con dos coordenadas (x,y) es posible determinar el centro de gravedad de la estación de trabajo aplicando las siguientes ecuaciones para cada uno de los vértices (4) de la forma rectangular que representa cada estación de trabajo (Collazos Valencia, 2013):

Ecuación 3. Cálculo de coordenadas de centro de gravedad

$$y_m = \frac{(y_1 + y_2)}{2}$$

$$x_m = \frac{(x_1 + x_2)}{2}$$

Donde los centros de gravedad corresponden al valor promedio de las coordenadas de cada vértice.

La siguiente tabla resume los cálculos realizados para obtener las coordenadas de los centros de gravedad:

Tabla 28. Coordenadas (x,y) de equipos y áreas que componen el proceso productivo

Proceso	Coordenada X	Coordenada Y
Almacén de materia prima	2,02	6,51
Balanza (2)	3,35	4,37
Tostador 1 (3)	0,85	5,03
Tostador 2 (3)	0,85	3,68
Descascarillador (4)	2	3,3
Molino (5)	6,63	2,85
Conchadora 1 (6)	4,95	5,25
Conchadora 2 (6)	4,91	3,96
Equipo de Templado (7)	4,95	6,38
Mesa 1 (8)	6,72	6,15
Mesa Vibratoria (9)	6,95	4,85
Nevera 1 (10)	8,44	6,27
Mesa 2 (11, 12, 13)	10,11	5,93
Nevera 2 (14)	10,43	2,98
Lavamanos independiente a batería sanitaria	12,14	4,8
Almacén de producto terminado	11,45	1,08
Almacén de material de envase e insumos	12,14	4,8
Área administrativa	8,55	1,08
Instalaciones Sanitarias / Vestidores	5,55	1,08
Zona 1	2,02	4,22
Zona 2	8,55	4,65

Elaborado por Gabriela Montalvo

La siguiente figura detalla los centros de gravedad obtenidos en el layout inicial:

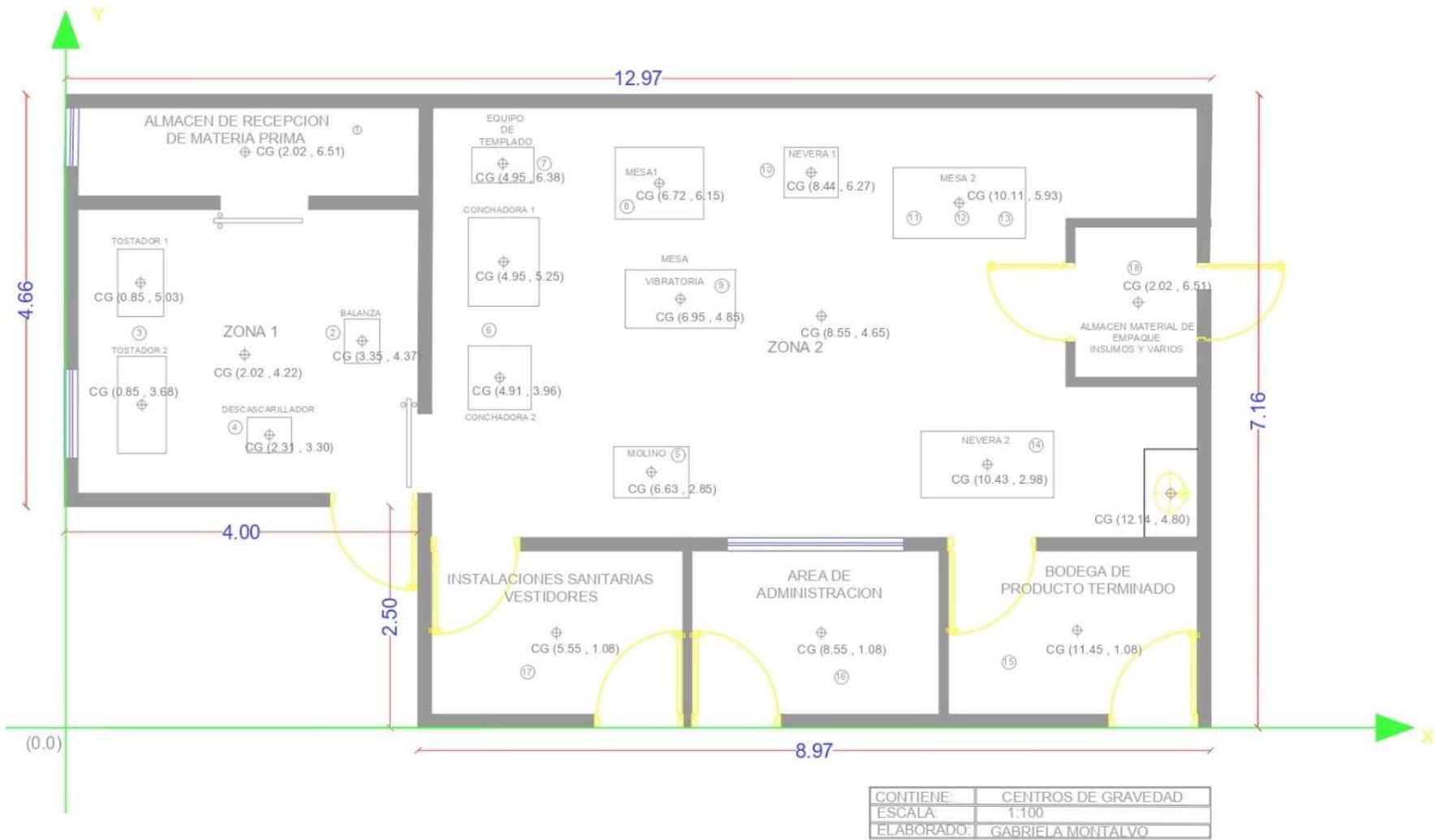


Figura 2.16 Layout inicial con centros de gravedad obtenidos

Elaborado por Gabriela Montalvo

Para determinar la distancia entre las estaciones de trabajo se realiza mediante la ecuación para determinar la distancia rectangular (Distancia entre dos puntos coordenados):

Ecuación 4. Cálculo de distancia entre dos puntos coordenados

$$D = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Donde D corresponde a la distancia entre los centros de gravedad de dos estaciones de trabajo.

Realizando los respectivos cálculos con las ecuaciones correspondientes, se establece la matriz de distancia entre dos puntos coordenados de cada estación de trabajo que permite evaluar cuantitativamente la distribución de la planta propuesta en términos de distancia en metros.

El cálculo de las distancias entre las actividades y áreas que componen el proceso productivo se realizó considerando la relación que presenta una con otra, en base al análisis realizado en la figura 2.12 “Diagrama de relación de actividades”; cuyos datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 29. Distancia entre etapas relacionadas en el proceso de producción

Actividades en Relación	Distancia (m)
1. Almacén de materia prima - 2. Pesado (Balanza)	2,51
2. Pesado (Balanza) - 3. Tostado (Tostadora 1)	2,59
2. Pesado (Balanza) - 3. Tostado (Tostadora 2)	2,6
3. Tostado (Tostadora 1) - 4. Descascarillado	2,26
3. Tostado - Tostadora 2 - 4. Descascarillado	1,48
4. Descascarillado - 5. Molido (Molino)	4,34
5. Molido (Molino) - 6. Conchado (Conchadora 1)	2,9
5. Molido -(Molino) - 6. Conchado (Conchadora 2)	2,02
6. Conchado (Conchadora 1) - 7. Templado (Equipo de templado)	1,11
6. Conchado (Conchadora 2) - 7. Templado (Equipo de templado)	2,42
7. Templado (Equipo de templado) - 8. Moldeo (Mesa 1)	1,79
8. Moldeo (Mesa 1) - 9. Vibración (Mesa Vibratoria)	1,33
9. Vibración (Mesa Vibratoria) - 10. Refrigeración (Nevera 1)	2,06
10. Refrigeración (Nevera 1) - 8. Moldeo (Mesa 1)	1,72
10. Refrigeración (Nevera 1) - 11. Desmoldado (Mesa 2)	1,71
12. Envasado / Sellado (Mesa 2) - 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,32
13. Etiquetado (Mesa 2) - 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,32
13. Etiquetado (Mesa 2) - 14. Almacenamiento (Nevera 2)	2,97
14. Almacenamiento (Nevera 2) - 15. Distribución (Bodega de producto terminado)	2,13
15. Distribución (Bodega de producto terminado) - 16. Área Administrativa	2,9
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores - Zona 1	4,73
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores - Zona 2	4,67

Elaborado por Gabriela Montalvo



Una vez determinadas las distancias correspondientes a las etapas relacionadas entre sí se procedió a la realización de la reorganización de los equipos, considerando el principio de la mínima distancia recorrida con el objetivo de reducir la trayectoria de traslado de materiales, de personal, de tiempo y para la optimización del espacio disponible. La siguiente tabla detalla las distancias obtenidas con la reorganización llevada a cabo:

Tabla 30. Distancias obtenidas con la reorganización de layout inicial

Actividades en Relación	Distancia (m)
1. Almacén de materia prima - 2. Pesado (Balanza)	1,48
2. Pesado (Balanza) - 3. Tostado (Tostadora 1)	1,24
2. Pesado (Balanza) - 3. Tostado (Tostadora 2)	1,35
3. Tostado (Tostadora 1) - 4. Descascarillado	1,84
3. Tostado - Tostadora 2 - 4. Descascarillado	1,57
4. Descascarillado - 5. Molido (Molino)	3,19
5. Molido (Molino) - 6. Conchado (Conchadora 1)	1,6
5. Molido -(Molino) - 6. Conchado (Conchadora 2)	1,5
6. Conchado (Conchadora 1) - 7. Templado (Equipo de templado)	1,98
6. Conchado (Conchadora 2) - 7. Templado (Equipo de templado)	1,65
7. Templado (Equipo de templado) - 8. Moldeo (Mesa 1)	1,52
8. Moldeo (Mesa 1) - 9. Vibración (Mesa Vibratoria)	1,57
9. Vibración (Mesa Vibratoria) - 10. Refrigeración (Nevera 1)	1,72
10. Refrigeración (Nevera 1) - 8. Moldeo (Mesa 1)	2,74
10. Refrigeración (Nevera 1) - 11. Desmoldado (Mesa 2)	1,91
12. Envasado / Sellado (Mesa 2) - 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,74
13. Etiquetado (Mesa 2) - 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,74
13. Etiquetado (Mesa 2) - 14. Almacenamiento (Nevera 2)	2,68
14. Almacenamiento (Nevera 2) - 15. Distribución (Bodega de producto terminado)	2,74
15. Distribución (Bodega de producto terminado) - 16. Área Administrativa	2,9
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores - Zona 1	4,73
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores - Zona 2	4,67

Elaborado por Gabriela Montalvo

La reorganización obtenida se visualiza en la siguiente figura, donde se detalla los nuevos centros de gravedad y distancias entre las actividades relacionadas entre sí:

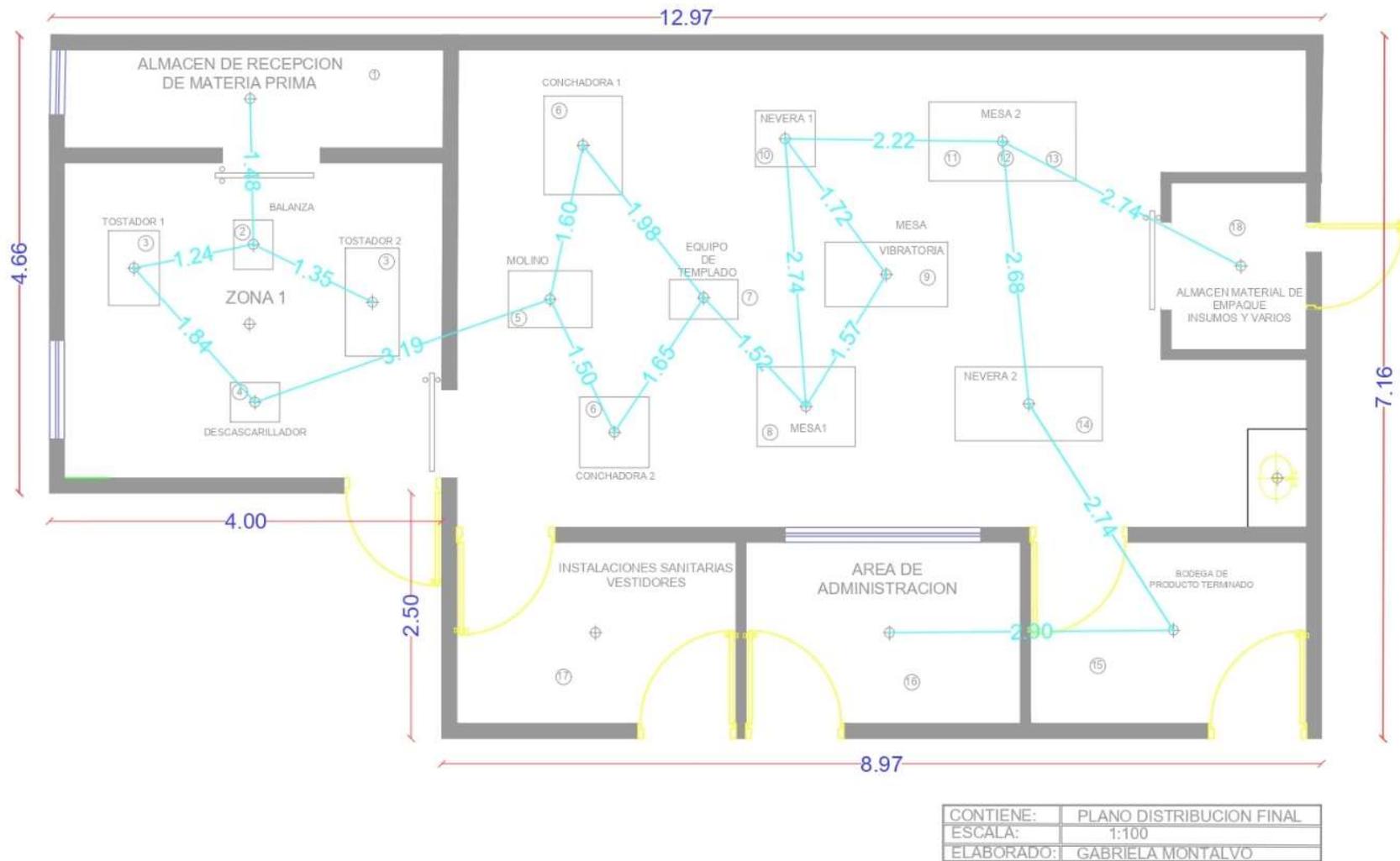


Figura 2.17 Layout final con centros de gravedad y distancias entre etapas de producción relacionadas entre sí

Elaborado por Gabriela Montalvo

## Procedimientos Operativos de Saneamiento (POES)

Un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) es la descripción paso a paso como se debe realizar las diferentes actividades y operaciones en el proceso de la cadena productiva, de tal manera que se estandariza y deja constancia escrita sobre su proceso para realizarlo, para que no exista la posibilidad de errores que puedan atentar contra la salud de los consumidores, la calidad del producto o pérdidas económicas (Agroconsultora Plus ACP, 2021).

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento POES (SSOP's) en inglés Sanitation Standard Operating Procedures, son aquellos que describen paso a paso el procedimiento de saneamiento que previene efectivamente la contaminación de los alimentos que ahí se manipulan.

Para el desarrollo de dichos procedimientos en planta es importante conocer los principales conceptos como son:

**Limpieza:** Se refiere a la remoción de lo que constituye la contaminación de tipo física, es decir de aquella contaminación que se puede percibir con nuestros sentidos como puede ser tierra, polvo, vidrio, astillas etc. Para su remoción se puede hacer uso de actividades como frotado, raspado, barrido entre otros y con la aplicación de una sustancia detergente para lograr desprender la suciedad.

**Desinfección:** Corresponde a la reducción de la carga de microorganismos de una determinada superficie, hasta niveles aceptables. La desinfección se logra mediante el uso de agentes químicos o métodos físicos adecuados.

**Saneamiento:** son las actividades requeridas para establecer y mantener un estado de limpieza y desinfección de las diferentes superficies de instalaciones, equipos, utensilios de tal manera que se prevenga la transmisión de enfermedades por los alimentos.

La elaboración de los POES específicamente para la planta de elaboración de chocolates se realizó considerando una estructura que responde a las siguientes preguntas:

¿Qué hacer? Detalle de todas las actividades que se desarrollan

¿Cómo se debe hacer? Considerando las actividades del punto anterior se establece el cómo se deben desarrollar.

¿Quién lo debe hacer? Especifica el cargo de la persona responsable de cada procedimiento.

¿Cuándo se debe hacer? Establece el momento y la frecuencia con que llevarán a cabo las actividades bajo las condiciones establecidas en el procedimiento.

¿Dónde se debe hacer? Establece el lugar físico donde se desarrolla la actividad.

¿Dónde y cómo evidenciar? Instaura la forma de registrar ya sea en papel o mediante medios electrónicos.

Anexos: En caso de ser necesario se puede incorporar documentos pertinentes al proceso.

La estructura de LOS POES se desarrolló de acuerdo con el siguiente formato:

Tabla 28. Formato de encabezado de POES

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código:
		Revisión N°:
	Título del documento. Ejemplo: Procedimiento de Limpieza y de Sanitización	Fecha de Vigencia:
		Página: 1 de N

Elaborado por Gabriela Montalvo

Tabla 29. Pie de página de POES

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

Elaborado por Gabriela Montalvo

Donde:

Código: es un número asignado a cada uno de los procedimientos.

Fecha de vigencia: Corresponde a la fecha de inicio de uso de la última versión.

Revisión: Es el número de la revisión del documento, donde las nuevas versiones se van codificando de manera ascendente.

Adicional se debe establecer el control de cambios, que corresponde al registro de los cambios realizados de tal forma que se visualice el historial de los cambios realizados en el procedimiento.

De manera general se establece la siguiente estructura para la elaboración de los POES:

1. Objetivo
2. Alcance
3. Responsabilidades
4. Definiciones
5. Referencias
6. Procedimiento
7. Monitoreo
8. Verificación

Los POES que se desarrollaron son:

POES 1 Limpieza y desinfección de equipos y utensilios

POES 2 Limpieza y desinfección de áreas, pisos, paredes y techos.

Los procedimientos escritos de limpieza y desinfección establecen las zonas, los equipos y los utensilios que se deben limpiar y desinfectar; los métodos y la frecuencia con la cual se realiza dicha actividad, así como también lo correspondiente a la verificación y vigilancia de su cumplimiento (Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura FAO, Revisado 2020).

El procedimiento usado para elaborar los POES de las diferentes superficies, equipos y utensilios se realizó de la siguiente manera:

Identificación del tipo de suciedad que presenta la planta de producción, su comportamiento con las superficies de contacto (grado de adherencia) y con el agua.

En base a la identificación del tipo de suciedad se establecieron los productos de limpieza y desinfección más idóneos, tiempo de contacto de dichos productos con las superficies de según lo establecido en las respectivas fichas técnicas del producto y el tipo de actividad para desprender la suciedad (Agroconsultora Plus ACP, 2021).

De acuerdo con el origen de la suciedad se puede identificar el residuo generado y los componentes que presenta como se muestra en la tabla 30:

Tabla 30. Componentes de residuos.

<b>Origen</b>	<b>Residuo</b>	<b>Componente</b>
Vegetales crudos	Tejido Leñoso Hojas, raíces, flores, Fito azúcares, aceite vegetal	Celulosa, almidón, proteína, hidratos de carbono solubles, lípidos,
Productos de la pesca	Sangre, musculo, grasa, cartílago	Proteínas, lípidos, esteroides, colágeno, proteínas, minerales
Productos lácteos	Leche, suero, cuajada, nata, grasa piedra de la leche	Proteínas, minerales, lípidos, esteroides, lactosa, minerales.
Ovoproductos	Clara Yema	Proteína, fibras
Bebidas	Zumos de frutas, vino, cerveza, agua	Hidratos de carbono, fibras, taninos, fermentos, minerales
Utensilios	Restos de metal, madera, oxidación	Material relacionado al uso, óxidos, minerales o incrustaciones.

Elaborado por: Agroconsultores Plus (2021)

Estado de los residuos y la suciedad una vez realizados los procesos.

Determinar el grado de solubilidad y de respuesta a los diferentes residuos.

Establecer los materiales necesarios para realizar la limpieza.

Especificar las características del agua usada para las actividades de limpieza y desinfección.

Con la información previamente reunida, se selecciona el método de limpieza apropiado.

De acuerdo con la composición de la suciedad se selecciona el tipo de detergente a usarse como lo detalla la tabla 31.

Tabla 31. Uso de detergente de acuerdo con los componentes de la suciedad

Composición de la suciedad	Tipo de detergente	Ejemplo	Características
Azúcares solubles	Alcalinos	Soda Caustica	Solubilizante
		Potasa	Saponificante
Otros hidratos de carbono	Alcalinos con agregado de enzimas		Hidrolizante, desengrasante
Proteínas	Alcalinos	Soda Caustica	Solubilizante
		Potasa	Saponificante
	Con agregado de enzimas	Proteasas	Hidrolizantes Desagregante
Materias grasas	Tensoactivos	Aniónicos Cationicos No iónicos	Humectante Emulsificante
	Con agregado de enzimas	Lipasas	Hidrolizante Desagregante
Minerales	Ácidos	Clorhídrico Nítrico Fosfórico	Solubilizantes
	Con agregado de secuestrantes	EDTA Polifosfatos Gluconato	Secuestrante
Sarro enológico	Alcalinos	Soda Caustica	Solubilizante

Elaborado por Seguridad y Calidad Alimentaria USAL.es

Para realizar la desinfección, se debe conocer el tipo de flora microbiana que se encuentra asociada al proceso. El detergente y desinfectante escogidos deben ser aptos para la industria de alimentos y aprobados por el organismo correspondiente.

El desinfectante requiere de un tiempo de acción el cual depende de la concentración del desinfectante, su formulación, tipo de superficie a tratar y tipo de aplicación que se realice.

Los desinfectantes presentan un espectro de acción en los diferentes tipos de microorganismo, así como lo detalla la siguiente figura:

CRITERIO DE ELECCIÓN DE UN DESINFECTANTE							
MOLECULA	BACTERIAS			Mohos y Levaduras	Virus	pH de actividad	Características principales
	Gram (+)	Gram (-)	Esporas				
Amonios Cuaternarios	+	+/-	-	+	-	Indiferente	Tensoactivo espumante no autorizado en industria lechera
Aldehídos	+/-	+	+	+	+	Ácido	Tóxico
Ácido peracético	+	+	+	+	+	Ácido	Puede ser Corrosivo
Cloro	+	+	+	+	+	Alcalino	Corrosivo
Yodo	+	+	+	+	+	Ácido	Mancha
Tensoactivo anfóteros	+	+	-	+	-	Variable	
Alcoholes	+	+	-	+	-	Neutro	Inactivo Puro
Mercuriales	+	+/-	-	+	-		Tóxico

Figura 2.14: Criterios de elección de un desinfectante

Elaborado por Seguridad y Calidad Alimentaria USAL.es

En la planta de elaboración de chocolates los principales componentes de los residuos que quedan en el proceso son: hidratos de carbono, lípidos, celulosa entre otros. La solubilidad de dichos componentes varía según la naturaleza de la suciedad por lo que en base a esta información se seleccionó un detergente de alta dilución (DM-500H) (Spartan, 2022) de concentración suave 1:250, el cual es apto para su uso en la industria de chocolates para superficies en contacto directo con los alimentos, equipos y utensilios.

En lo referente a los tipos de microorganismos presentes en productos de chocolate, considerando que estos productos presentan un pH bajo y una baja actividad de agua, la norma NTE INEN 621:2010 tercera revisión señala la presencia de Aerobios mesófilos, coliformes totales, Salmonella, mohos y levaduras (INEN, 2010). Considerando lo antes citado se seleccionó un desinfectante apropiado Ácido Sanitizer FP 200ppm que contiene ácido fosfórico y amonios cuaternarios (Spartan, 2020) según las características del producto y el tipo de microorganismos presentes.

El POES 1 Limpieza y desinfección de equipos y utensilios y el POES 2 Limpieza y desinfección de áreas; se describen en los anexos A y B respectivamente.

## Control Preventivo de Plagas.

El control preventivo de plagas constituye uno de los prerrequisitos para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura. La presencia de plagas en la industria alimentaria en cualquier punto de la cadena productiva constituye un riesgo de contaminación de los alimentos que podrían conducir a las ETAS (Enfermedades Transmitidas por Alimentos).

Las instalaciones y el diseño adecuado de la planta son de gran importancia para prevenir la presencia o indicios de plagas.

Un control preventivo de plagas comprende: diagnóstico, monitoreo, mantenimiento e higiene, uso de productos y verificación.

Según lo establece la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, el control de plagas debe ser realizado por personal competente que puede laborar directamente en la empresa o puede ser mediante un servicio externo contratado, sin embargo, independientemente de quien realice el control, la empresa será directamente responsable de la inocuidad del producto. No es permitido el uso de agentes químicos de control de plagas en las instalaciones de producción, transporte y distribución de los alimentos, en dichas áreas está permitido el uso de métodos físicos. Deben disponer de documentación del control realizado con el fin de analizarlo para determinar la tendencia en el comportamiento de la plaga (Agencia Nacional de Regulación, 2022).

Se considera que el programa de control de plagas debe ser preventivo orientado a proteger a los alimentos de cualquier tipo de contaminación.

El programa de control preventivo de plagas se desarrolló en las siguientes etapas:

- Análisis de las instalaciones y determinación de posibles sectores de riesgo. Se debe contar con los planos actualizados de la planta. Se realizó una verificación in situ para identificar posibles vías de ingreso, lugares de anidamiento, fuentes de alimentos, identificación de madrigueras. Con dicha información se puede establecer un diagnóstico actual, identificar zonas o sectores críticos y tomar las medidas de control necesarias.
- Mantenimiento general de instalaciones, POES y medios de restricción física.
- Control con productos químicos. Se debe considerar que dichos productos representan un riesgo de contaminación en una planta de alimentos, por lo cual dichos productos deben ser controlados en su uso y aplicación. Los productos deben mantenerse en sus recipientes originales con su respectiva identificación. Se debe documentar y disponer de la ficha técnica y hojas de seguridad de cada producto.
- Control y manejo del programa establecido, el cual se realiza mediante la elaboración de registros

Para la elaboración del control preventivo de plagas se deberá contemplar:

- Planos actualizados.
- Elementos de protección personal.
- Cebaderos.
- Medios de exclusión física.
- Tratamiento de los desechos.

El programa de control de plagas debe ser llevado y mantenido por parte de todo el personal de la cadena de proceso. El equipo interno debe estar conformado por personal capacitado. Toda la información debe ser clara y documentada.

El programa de control de preventivo de plagas se detalla en el Anexo C.

## Evaluación:

La evaluación del proyecto se realizó mediante una auditoría interna inicial previo a la implementación de la propuesta de diseño y distribución desarrollada y la elaboración de los POES y control preventivo de plagas; en comparación con la evaluación final que corresponde a la planta implementada con el diseño y distribución final y con los respectivos procedimientos propuestos.

La evaluación se realizó en base a la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, específicamente en el Anexo I “REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA” (Agencia Nacional de Regulación, 2022), de cuyos requisitos se elaboró un listado de verificación Check List (Anexo D), donde se detallan los requisitos señalados en la normativa con los puntajes asignados, cuantificados con los siguientes criterios (Arteaga Diaz, 2016):

Tabla 27. Cuantificación de puntaje

Puntaje	Grado de cumplimiento
2	Total cumplimiento del parámetro evaluado
1	Parcial cumplimiento del parámetro evaluado
0	No se cumple el parámetro evaluado
NA	Parámetro que no aplica al establecimiento

Fuente: (Arteaga Diaz, 2016)

Posteriormente se realizaron los cálculos de porcentaje de cumplimiento inicial y final de acuerdo con la siguiente ecuación (Arteaga Diaz, 2016):

Ecuación 2. Cálculo de porcentaje de cumplimiento

$$PC = \left( \frac{PO}{PM} \right) \times 100$$

Elaborado por: Aliciela Díaz Fuente: (Arteaga Diaz, 2016)

Donde:

PO= Puntaje Obtenido

PM= Puntaje Máximo (Corresponde a total de parámetros aplicables)

A continuación, se detalla el puntaje máximo asignado por categoría según la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG (Agencia Nacional de Regulación, 2022):

Tabla 28. Cálculo de Puntaje Máximo (PM)

<b>Categoría de Análisis</b>	<b>Número de requisitos</b>	<b>Puntaje Máximo</b>
Condiciones mínimas básicas	4	8
Ubicación	1	2
Diseño y Construcción	17	34
Servicios de planta	7	14
Equipos y Utensilios	7	14
Requisitos higiénicos de fabricación	12	24
Materias Primas e Insumos	5	10
Operaciones de producción	6	12
Envasado, etiquetado y empaquetado	2	4
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	3	6
Del aseguramiento y control de calidad	7	14
Retiro de Productos	1	2
<b>TOTAL</b>		<b>144</b>

Elaborado por Gabriela Montalvo

Los resultados cuantificados de la evaluación inicial y final considerando el Check List, se resumen en el anexo E.

## CAPITULO 3

### 3. RESULTADOS

La asociación ubicada en la parroquia Maldonado del cantón Eloy Alfaro en la provincia de Esmeraldas esencialmente se dedica a la siembra y cultivo de cacao fino o de aroma con certificación orgánica, llegando a transformar la semilla de cacao en su producción primaria a granos de cacao fermentados y secos para su exportación. La baja en el precio de exportación del cacao fino o de aroma con referencia al precio de exportación del cacao CCN-51 el cual es de mayor rendimiento, obliga a los productores a buscar alternativas de producción y valor agregado a los granos de cacao que ellos cosechan.

En vista de que el cacao fino o de aroma con certificación orgánica es ampliamente reconocido a nivel mundial por su sabor y aroma, la asociación se propuso dar un valor agregado a su producción primaria y transformar los granos de cacao fermentados y secos en productos de chocolate que cumplan con inocuidad y calidad.

El presente proyecto se desarrolló para la implementación de una planta a nivel de microempresa en la cual se elaboren chocolates, mediante un proceso que se desarrolle con parámetros de inocuidad y seguridad enmarcados en el cumplimiento con la normativa nacional vigente la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, específicamente en el Anexo I “*REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA*” (Agencia Nacional de Regulación, 2022).

Como datos de partida la microempresa cuenta con el apoyo de ONG’S, quienes realizaron la donación de equipos y utensilios que les permita transformar los granos de cacao fermentados y secos en diferentes tipos de chocolates, así como también cuentan con una infraestructura con pisos, paredes, columnas, ventanas y techos levantados en un área total de 83 m<sup>2</sup>.

En base al área y los equipos disponibles por la microempresa se determinó inicialmente que los equipos que componen las etapas de producción pueden acoplarse a la infraestructura y área disponible por la asociación; lo cual se determinó mediante las “*Normas de Espacio*” (Vanaclocha, 2005) como se detalló en las tablas 26 y 27.

Mediante el desarrollo de la tabla de relación de actividades (Figura 2.12) y el análisis del proceso productivo a través de diagramas de flujo del proceso de elaboración de cada producto, se pudo obtener un gráfico que resume visualmente la disposición general de los equipos el cual corresponde al diagrama de relación de actividades (Boceto) que componen las etapas productivas como lo muestra la figura 2.13. La tabla de relación de actividades resulta ser una herramienta útil que analiza no solamente la relación de las etapas en secuencias, sino también la relación entre cada etapa que compone el proceso, considerando las especificaciones técnicas en lo que a seguridad, inocuidad y calidad se refiere.

El diagrama de relación de actividades (Figura 2.13) fue el punto de partida para la elaboración del layout inicial de la propuesta, el cual se obtuvo realizando la distribución inicial de los equipos que componen las etapas productivas en un plano a escala 1:100 mediante el software AutoCad como se detalla en la figura 2.15 Layout Inicial.

Visualmente y en base a la tabla de relación de actividades se observa que para evitar la contaminación del producto terminado el proceso productivo se distribuyó en dos zonas debido

a que entre la etapa de descascarillado (4) y la etapa de molido (5) no es deseable que se encuentren cerca para evitar la contaminación del producto; lo cual conllevó a la división de la zona 1 de mayor contaminación donde se desarrollan las etapas de: recepción y clasificación de materia prima, pesado, tostado y descascarillado; y la zona 2 donde se desarrollan las etapas de: molido, refinado, templado, moldeo, vibración, refrigeración, desmoldado, envasado / sellado, etiquetado y almacenamiento.

Para determinar la propuesta de diseño final se determinó cuantitativamente las necesidades de proximidad en metros, considerando que la distribución inicial se ubica sobre un plano con coordenadas con dos dimensiones (x,y) como lo muestra la figura 2.16 (Layout inicial con centros de gravedad obtenidos); donde los equipos que componen las etapas de producción se muestran en coordenadas rectangulares (x,y) de los cuales se calculó los centros de gravedad resumidos en la tabla 28 Coordenadas (x,y) de equipos y áreas que componen el proceso productivo.

Los datos de los centros de gravedad permitieron calcular la distancia existente entre los equipos que componen las etapas productivas mediante la ecuación 4. cálculo de distancia entre dos puntos coordinados cuyos datos se resumen en la tabla 29 (Distancia entre etapas relacionadas en el proceso de producción) y se visualizan en la figura 2.16 (Layout inicial con centros de gravedad y distancias entre etapas de producción relacionadas entre sí).

Basado en el principio de la mínima distancia recorrida se realizó la redistribución de los equipos que componen las etapas productivas de tal manera que las actividades que se relacionan entre sí se ubiquen los más cerca posible respetando las normas de espacio previamente establecidas para la circulación de personas, materiales y para poder realizar las actividades de limpieza y desinfección de áreas y equipos.

La redistribución realizada constituye el layout final de diseño y distribución de equipos en la planta de elaboración de chocolate como lo muestra la figura 2.17 (Layout final con centros de gravedad y distancias entre etapas de producción relacionadas entre sí).

La siguiente tabla muestra la diferencia de distancias entre los equipos que componen las etapas de producción entre el layout inicial y el layout final, observándose que entre las etapas más relacionadas entre sí existe una disminución de la distancia recorrida entre etapa y etapa, lo cual genera menos tiempo de desplazamiento de materiales o personal y optimiza el espacio disponible en planta.

Tabla 29. Comparación de distancias entre etapas relacionada en layout de inicio y layout final.

Actividades en Relación	Layout Inicial	Layout Final	Diferencia de distancias
	Distancia (m)	Distancia (m)	
1. Almacén de materia prima – 2. Pesado (Balanza)	2,51	1,48	1,03
2. Pesado (Balanza) – 3. Tostado (Tostadora 1)	2,59	1,24	1,35
2. Pesado (Balanza) – 3. Tostado (Tostadora 2)	2,6	1,35	1,25
3. Tostado (Tostadora 1) – 4. Descascarillado	2,26	1,84	0,42
3. Tostado – Tostadora 2 – 4. Descascarillado	1,48	1,57	-0,09
4. Descascarillado – 5. Molido (Molino)	4,34	3,19	1,15
5. Molido (Molino) – 6. Conchado (Conchadora 1)	2,9	1,6	1,3
5. Molido –(Molino) – 6. Conchado (Conchadora 2)	2,02	1,5	0,52
6. Conchado (Conchadora 1) – 7. Templado (Equipo de templado)	1,11	1,98	-0,87
6. Conchado (Conchadora 2) – 7. Templado (Equipo de templado)	2,42	1,65	0,77
7. Templado (Equipo de templado) – 8. Moldeo (Mesa 1)	1,79	1,52	0,27
8. Moldeo (Mesa 1) – 9. Vibración (Mesa Vibratoria)	1,33	1,57	-0,24
9. Vibración (Mesa Vibratoria) – 10. Refrigeración (Nevera 1)	2,06	1,72	0,34
10. Refrigeración (Nevera 1) – 8. Moldeo (Mesa 1)	1,72	2,74	-1,02
10. Refrigeración (Nevera 1) – 11. Desmoldado (Mesa 2)	1,71	1,91	-0,2
12. Envasado / Sellado (Mesa 2) – 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,32	2,74	-0,42
13. Etiquetado (Mesa 2) – 18. Almacén de material de empaque / Insumos	2,32	2,74	-0,42
13. Etiquetado (Mesa 2) – 14. Almacenamiento (Nevera 2)	2,97	2,68	0,29
14. Almacenamiento (Nevera 2) – 15. Distribución (Bodega de producto terminado)	2,13	2,74	-0,61
15. Distribución (Bodega de producto terminado) – 16. Área Administrativa	2,9	2,9	0
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores – Zona 1	4,73	4,73	0
17. Instalaciones sanitarias / Vestidores – Zona 2	4,67	4,67	0

Elaborado por Gabriela Montalvo

La evaluación de la propuesta del diseño y distribución se realizó en base a los requisitos establecidos en la normativa nacional vigente resolución ARCSA-DE-2022-016-AKGR Anexo I “REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA” (Agencia Nacional de Regulación, 2022) mediante un check list de verificación de cumplimiento detallado en el anexo D.

La evaluación se realizó previo a la implementación del diseño propuesto en el presente proyecto arrojando los siguientes resultados:

Tabla 30. Resultados de la evaluación de planta antes de la implementación de diseño y distribución propuesto

Categoría de Análisis	Puntaje Asignado	Puntaje Alcanzado	Observaciones
1. Condiciones mínimas básicas	8	2	Se observa riesgo de contaminación por falta de protección en la zona de producción que evite el ingreso de los diferentes tipos de contaminantes y se observa dificultad de acceso para realizar actividades de limpieza y desinfección de equipos
2. Ubicación	2	2	Sin Observaciones
3. Diseño y construcción	34	15	La distribución de la zona de producción no tiene un flujo hacia delante, los drenajes no presentan rejillas de protección, las ventanas no son de material adecuado y no disponen de protección que evite el ingreso de contaminación, se observan cables colgados, las luminarias no presentan protección en caso de ruptura. Las baterías sanitarias no disponen de insumos para el lavado de manos.
4. Servicios de planta	14	12	No disponen de POES de limpieza y desinfección,
5. Equipos y Utensilios	14	11	No disponen de todos los equipos necesarios para completar el proceso de elaboración de chocolate. Los equipos disponibles no se encuentran distribuidos manteniendo el flujo hacia delante.
6. Requisitos higiénicos de fabricación	24	8	El personal de planta no dispone de capacitaciones de acuerdo con la actividad que realiza ni en prácticas correctas de higiene y manipulación de alimentos, tampoco disponen de un reconocimiento médico para evaluar su estado de salud, no se aplica practicas correctas de higiene al manipular los alimentos.
7. Materias Primas e Insumos	10	4	No disponen de especificaciones de materia prima que permita aceptar o rechazar un determinado pedido. Se verifica las condiciones de recepción de materia prima, pero sin base en especificaciones establecidas. Se encuentran en proceso de elaboración de formulación de los productos y evaluando el uso de aditivos alimentarios.
8. Operaciones de producción	12	0	Se encuentran en proceso de elaboración de los procedimientos que describen la elaboración de cada producto. No disponen de POES de limpieza y desinfección de áreas, superficies, equipos y utensilios. No se realiza control de las operaciones de producción, tampoco disponen de equipos de medición. No existe programa de trazabilidad ni se registran las actividades de producción.
9. Envasado, etiquetado y empaquetado	4	3	Los productos se encuentran en proceso de formulación
10. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	6	2	No existe un adecuado almacenamiento de producto terminado, ya que se ubican en contacto directo con el piso en gavetas
11. Del aseguramiento y control de calidad	14	2	La formulación de los productos se encuentra en desarrollo, por lo que no cuentan con especificaciones ni análisis de laboratorio. No disponen de POES ni de programa de control preventivo de plagas.
12. Retiro de productos	2	0	No disponen de un sistema para ubicar y retirar producto que no cumple con especificaciones
Total	144	61	El porcentaje cumplimiento corresponde al 42,36%

Elaborado por Gabriela Montalvo

En base a las observaciones detalladas se emitieron las respectivas sugerencias para lograr alcanzar el 70% de cumplimiento de requisitos establecidos en la normativa.

Se desarrolló los siguientes: POES 1 de Limpieza y desinfección de equipos y utensilios, POES 2 Limpieza y desinfección de áreas, y el Programa de control preventivo de plagas, los cuales se describen en los anexos A, B y C respectivamente, con el objetivo de alcanzar un mayor porcentaje de cumplimiento en referencia a la evaluación inicial realizada.

Finalmente, de acuerdo con la metodología realizada para elaborar la propuesta de diseño y distribución de la planta de elaboración de chocolates se pudo obtener un Layout de distribución de equipos y áreas que componen el proceso productivo, ajustado a la realidad y recursos disponibles por parte de la microempresa, el cual se detalla en la Figura 2.17 (Layout final con centros de gravedad y distancias entre etapas de producción relacionadas entre sí); cuya evaluación arrojó los siguientes resultados:

Tabla 31. Resultados de la evaluación de planta después de la implementación de diseño y distribución propuesto

Categoría de Análisis	Puntaje Asignado	Puntaje Alcanzado	Observaciones
1. Condiciones mínimas básicas	8	8	Sin Observación
2. Ubicación	2	2	Sin Observación
3. Diseño y construcción	34	32	No Existe unión cóncava entre pisos, paredes y techo.
4. Servicios de planta	14	14	Sin Observación
5. Equipos y Utensilios	14	14	Sin Observación
6. Requisitos higiénicos de fabricación	24	21	El personal no cuenta con reconocimiento médico, las medidas tomadas para evitar que el personal que padece alguna enfermedad no se encuentra descrita con claridad.
7. Materias Primas e Insumos	10	10	Sin Observación
8. Operaciones de producción	12	7	Se implementa el control de especificaciones del proceso de elaboración de producto, sin embargo, los equipos usados para el control no se encuentran calibrados. No existe un programa de trazabilidad. No disponen de registros de producción.
9. Envasado, etiquetado y empaquetado	4	4	Sin Observación
10. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	6	6	Sin Observación
11. Del aseguramiento y control de calidad	14	12	No disponen de especificaciones de producto terminado.
12. Retiro de productos	2	0	Sin Observación
Total	144	130	El porcentaje cumplimiento corresponde al 90.28%

Elaborado por Gabriela Montalvo

## CAPITULO 4

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aplicando la metodología SLP desarrollada por Richard Muther y apoyada en técnicas cualitativas y cuantitativas como son: análisis de relación de actividades, determinación de necesidades de espacio, determinación de centros de gravedad y determinación de la distancia entre dos puntos coordinados; en cumplimiento con el 90,28% de los requisitos establecidos en la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, específicamente en el Anexo I “REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA”; se desarrolló e implementó el Layout Final (Figura 2.17) de una planta de elaboración de chocolates ubicada en la parroquia Maldonado del cantón Eloy Alfaro de la provincia de Esmeraldas, que actualmente permite a sus socios dar un valor agregado a su producción primaria de cultivo de cacao fino o de aroma con certificación orgánica.

Se desarrolló los siguientes Procedimientos Operativo Estandarizados: POES 1 de Limpieza y desinfección de equipos y utensilios, POES 2 Limpieza y desinfección de áreas, y el Programa de control preventivo de plagas, los cuales se describen en los anexos A, B y C respectivamente. El desarrollo y aplicación de dichos documentos en la planta de elaboración de productos de chocolate permitió pasar de un porcentaje de cumplimiento de los requisitos establecidos en el Anexo I de la resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG de 42,36% al 90,28%.

La evaluación del diseño y distribución de planta desarrollado en el presente proyecto permitió obtener oportunidades de mejora que se implementaron en la planta de procesamiento como son: en lo que a infraestructura se refiere se instaló estructuras de protección en ventanas, puertas, techos y drenajes que eviten el ingreso de contaminantes y plagas desde el exterior, las instalaciones sanitarias ahora se encuentran físicamente separadas del área de producción y cuentan con insumos para el lavado de manos y zona de vestidores donde el personal realiza el cambio de indumentaria, mejora de la red de instalaciones eléctricas, separación e identificación de zonas de acuerdo al proceso que se realiza y de acuerdo al nivel de contaminación, ubicación de luminarias que cuentan con protección en caso de rupturas.

En lo que a materia prima se refiere, ahora se dispone de especificaciones para evaluar la materia prima y en función de ello realizar la aceptación o el rechazo de esta.

En lo que a requisitos higiénicos de fabricación se refiere ahora el personal se encuentra capacitado en las funciones que desarrolla en el proceso productivo, en el uso adecuado de los equipos y en las practicas correctas de higiene que deben mantener al manipular los alimentos.

Entre las recomendaciones que se obtienen del desarrollo del presente proyecto se menciona que la evaluación del diseño y distribución de planta implementado en el presente proyecto pone de manifiesto que existen requisitos en la normativa que aún se encuentran por cumplir y que permitirían alcanzar un mayor porcentaje de cumplimiento con la normativa legal vigente; entre los cuales se menciona:

- Las paredes, pisos y techo de la zona productiva no disponen de uniones cóncavas que faciliten las tareas de limpieza y desinfección de áreas y superficies.
- El personal requiere tener un reconocimiento médico adecuado para conocer formalmente si los manipuladores de alimentos son portadores de bacterias que puedan provocar ETA'S y de ser el caso tomar las medidas respectivas.
- Levantamiento de procedimientos escritos que describan las actividades a realizarse para la elaboración de cada producto elaborado, con las respectivas especificaciones que deben cumplir de tal manera que su cumplimiento sea identificado mediante un análisis de laboratorio correspondiente a cada producto.
- Implementar un programa de calibración de los equipos de medición.
- Implementar el programa de trazabilidad y de retiro de producto en caso de incumplimiento de las especificaciones del producto terminado.

Adicional mediante el análisis de recorrido de los productos se identificó que las etapas de desmoldado, envasado y etiquetado se realizan todas sobre la mesa 2 lo cual repercute sobre la distancia recorrida entre la refrigeración – desmoldeado y entre el etiquetado – almacenamiento, por lo cual se recomienda que estas actividades puedan realizarse en mesas de trabajo separadas de tal manera que las distancias entre las actividades no se vean aumentadas por una u otra actividad y proyectándose a que el volumen de producción puede aumentar y por lo tanto requerir mayor espacio para dichas actividades.

# BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Regulación, C. y. (Diciembre de 2022). Norma Técnica Sanitaria Sustitutiva Para Alimentos Procesados, Plantas Procesadoras, Establecimientos de Distribución, Comercialización y Transporte de Alimentos Procesados y de Alimentación Colectiva. Ecuador.
- Agroconsultora Plus ACP. (2021). *Agroconsultora Plus ACP*.  
<https://www.agroconsultoraplus.com/>
- Alcívar Córdova, K. S., Quezada Campoverde, J. M., Barrezueta Unda, S., Garzón Montealegre, V. J., & Carvaja Romero, H. (2021). Análisis económico de la exportación en el Ecuador durante el período 2014-2019. *Plo del Conocimiento*, 6(3), 2430-2444.  
<https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2522>
- Álvarez Arias, D., De Ávila Moore, J., & Hurtado Rivera, J. (Junio de 2022). Boletín de Innovación Logística y Operaciones. *Boletín de Innovación, Logística u Operaciones*, 4(1), 2,3.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17981/bilo.4.1.2022.11>
- Andrade Almeida, J., River García, Chire Fajardo, & Ureña Peralta. (2019). Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) de Ecuador y Perú. *ENFOQUE UTE REVISTA*, 10(4), 1-12. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.462>
- Arteaga Diaz, A. M. (2016). *Evaluación del grado de cumplimiento de las BPM en la industria cervecera artesanal de la región de Los Ríos*.  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/fad542e/doc/fad542e.pdf>
- Arvelo Sánchez, M. Á., Gonzáles León, D., Marot Arce, S., Delgado López, T., & Montoya Rodríguez, P. (2017). *Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas*.  
<file:///C:/Users/USER/Downloads/BVE17089191e-1.pdf>
- Asociación Nacional de Exportadores de Cacao - Ecuador. (2022). *ANECACAO*.  
<https://anecacao.com/index2022.html>
- Burbano Montalvo, M. E. (09 de 2011). Ecuador de exportador del mejor cacao del mundo a exportador del mejor chocolate del mundo. *Ecuador de exportador del mejor cacao del mundo a exportador del mejor chocolate del mundo*. Quito, Ecuador: FLACSO ANDES.  
<http://hdl.handle.net/10469/6407>
- Collazos Valencia, C. J. (2013). Rediseño del sistema productivo utilizando técnicas de distribución de planta Caso de estudio planta procesadora de alimentos. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño Avanzado de Procesos y Plantas de Producción Flexible*. Profit Editorial.

- De la Cruz , A. (Octubre de 2013). Desarrollo de una guía de técnicas de chocolatería con chocolate ecuatoriano. Quito, Ecuador.
- De la Fuente García, D., & Fernández Quesada, I. (2005). *Distribución en planta*. Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- Díaz Ponce, S. L., & Pinargote Chang, M. H. (2012). Análisis de las características organolépticas del chocolate a partir de cacao CCN51 tratado enzimáticamente y tostado a diferentes temperaturas. Guayaquil, Ecuador.
- Dostert, N., Roque, J., Cano, A., I. La Torre, M., & Weigend, M. (2012). *Hoja botánica: Cacao*. Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C.
- EL COMERCIO. (6 de Septiembre de 2019). La siembra de cacao sostenible se promueve en Esmeraldas. *EL COMERCIO*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/siembra-cacao-sostenible-promueve-esmeraldas.html>
- FAO. (JULIO de 2010). *Biotecnologías Agrícolas*. FAO: <https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/agro-industry/es/>
- INEC. (4 de Agosto de 2023). Visualizador del registro estadístico de empresas. Ecuador.
- INEN. (2010). Chocolate Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana INEN NTE INEN 621\_2010 Tercera Revisión*. Quito, Ecuador.
- INEN. (2011). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. parte 1,2,3*.
- INEN. (2014). Rotulado de Productos Alimenticios Procesados, Envasados y Empaquetados.
- International Cocoa Organization ICCO. (30 de 11 de 2022). *ICCO*. [http://www.icco.org/wp-content/uploads/Production\\_QBCS-XLVIII-N°.4-pdf](http://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-XLVIII-N°.4-pdf)
- López, M. (2010). *El Chocolate. Su Origen, su fabricación y su utilidad*. Maxtor.
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (Noviembre de 2022). Análisis: "Retos para la industria del chocolate, tendencias e innovaciones según las preferencias de los consumidores". *Boletín Productivo*, págs. 7-14. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/11/Boletin-Productivo-Zona-6.pdf>
- Muther, R. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial (Método S.L.P.)*. Editores Técnicos Asociados.
- Muther, R. (1970). *Planificación y proyección de la empresa industrial*. Editores Técnicos Asociados.
- OCARU. (26 de MARZO de 2023). *OCARU*. <https://ocaru.org.ec/2023/03/26/xx/>
- Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura FAO. (Revisado 2020). *CODEX ALIMENTARIUS*. Principios Generales de Higiene de los Alimentos CXC1-1969: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC\\_001s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf)

- Schluter, A., Huhn, T., Kneubuhl, M., Chatelain, K., Rohn, S., & Chetschik, I. (2022). Comparison of the aroma composition and sensory properties of dark chocolates made with moist incubated and fermented cocoa beans. *ACS Publications*, 4057-4965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c08238>
- Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva - Vicepresidencia del Ecuador. (2015). *Vicepresidencia República del Ecuador*. <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-Cadena-de-Cacao-rev.pdf>
- Spartan. (Enero de 2020). Acid Sanitizer FP. *Acid Sanitizer FP*. Guayaquil, Ecuador.
- Spartan. (08 de 2022). Ficha Técnica DM - 500H Detergente de Alta Dolución. *DM - 500H Detergente de Alta Dolución*. Guayaquil, Ecuador.
- Tornés Salas, J., & Hernández Sánchez, L. Y. (Septiembre de 2015). *Revista Ciencia*. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66\\_3/PDF/Cacao.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Cacao.pdf)
- Traders. Studio. (7 de Septiembre de 2021). *Traders. Studio*. <https://traders.studio/los-4-paises-productores-de-chocolate-mas-grandes/>
- Valenzuela B, A. (2007). *Revista chilena de nutrición*. Retrieved 2023, from [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000300001](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000300001)
- Vanaclocha, D. A. (2005). Diseño de Industrias Agroalimentarias. En D. A. Vanaclocha, *Diseño de Industrias Agroalimentarias* (págs. 31-38). Madrid: Ediciones Mundi Prensa.

## **ANEXOS**

## **ANEXO A**

### **POES 1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS**

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: EQ-UT
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 1 de 5

#### 1. OBJETIVO

Establecer y dar a conocer el procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos y utensilios de la planta de elaboración de chocolates.

#### 2. ALCANCE

Este procedimiento se aplicará específicamente a los equipos y utensilios de la zona productiva de la planta de elaboración de chocolates, los cuales corresponden a: balanza de piso marca Forever Scales, Tostador 1 marca Proingal, tostador 2 marca Proingal, descascarillador marca Inmegar, molino marca Proingal, carros transportadores, conchadora 1 marca Proingal, conchadora 2 marca Proingal, equipo de templado marca Spectra 25, mesas de trabajo, mesa vibratoria marca Proingal, nevera 1 marca Indurama, nevera 2 marca Refrimetal, moldes, utensilios en general y tanque de almacenamiento de agua potable.

#### 3. RESPONSABILIDADES

3.1 Encargado de zona de producción: Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento al personal que labora en el área de producción.

3.2 Personal de planta: Cumplir con lo descrito en el presente procedimiento.

#### 4. DEFINICIONES

Contaminación: Presencia de un contaminante en los alimentos o en las zonas donde son procesados, que comprometen la inocuidad y calidad del alimento.

Peligro: Posibilidad de que un agente contaminante (biológico, físico y/o químico) se presente en el alimento pudiendo causar un efecto adverso a la salud de la persona que lo consume.

Contaminación física: Corresponden a los contaminantes que se puede percibir con los órganos de los sentidos como son: objetos extraños, madera, metal, polvo etc.

Contaminación biológica: Corresponde a la contaminación por seres vivos tanto macroscópicamente como microscópicamente. La contaminación puede presentarse por presencia de bacterias, virus, hongos o parásitos.

Contaminación Química: Corresponde a la presencia de productos químicos que pueden ser nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo.

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: EQ-UT
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 2 de 5

Contaminación cruzada: Corresponde a paso de los diferentes tipos de contaminantes desde un punto con mayor contaminación a otro punto de menor contaminación.

Limpieza: Es la remoción de lo que corresponde a la contaminación de tipo física, mediante el uso de métodos físicos o químicos.

Desinfección: Disminución de la cantidad de microorganismos que pudieran estar presentes en una determinada superficie, mediante el uso de agentes químicos y/o medios físicos, de tal forma que no se vea afectada la inocuidad del alimento.

Buenas prácticas de higiene: Condiciones y medidas necesarias que aseguran la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena productiva.

## 5. REFERENCIAS

Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP-1 (1969), enmendado en 2022.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. Materiales:

- Atomizador Manual
- Cepillos
- Paños
- Paños desechables

### 6.2. Productos Químicos:

- Agua Potable (Diluyente)
- Detergente de alta dilución (DM-500H). Concentración suave 1:250
- Desinfectante (Ácido Sanitizer FP 200 ppm)

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: EQ-UT
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 3 de 5

### 6.3. Elementos de Protección

Guantes de goma  
Delantal plástico  
Botas de caucho  
Gafas de protección

### 6.4. Procedimiento

#### 6.4.1. Pre Operacional:

- Realizar una inspección visual de los diferentes equipos y utensilios a usarse en la actividad productiva previamente planificada.
- Verificar que los diferentes equipos y utensilios se encuentren libres de cualquier suciedad, restos de materia orgánica, productos químicos o cualquier tipo de contaminante.
- En caso de no tener hallazgos de la inspección visual previa, proceder a registrar la verificación realizada.
- En caso de encontrar hallazgos en referencia a la inspección visual previa, proceder a realizar la limpieza y desinfección correspondiente a la etapa post operacional y registrar la respectiva observación en el anexo 1 correspondiente al presente procedimiento.

#### 6.4.2. Post Operacional:

- Identificar los materiales y productos químicos a usar para realizar la actividad de limpieza y desinfección.
- Reconocer los equipos y utensilios que se van a limpiar y desinfectar.
- Realizar un enjuague previo de los equipos y utensilios.
- Lavar con agua y detergente de alta dilución DM-500H previamente preparado en una dilución 1:250. Permitir que actúe durante un tiempo mínimo de 1 minuto.
- En cada uno de los equipos y utensilios, identificar y remover los residuos sólidos visibles con la ayuda del cepillo mediante movimientos manuales sobre su superficie.
- Enjuagar la superficie de equipos y utensilios con agua potable para remover los residuos sólidos suspendidos y los residuos del detergente.

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: EQ-UT
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 4 de 5

- Con ayuda del atomizador manual que contiene el desinfectante (Ácido Sanitizer FP 200 ppm) previamente preparado, humedecer la superficie de los equipos totalmente. En el caso de los utensilios, sumergir cada uno de ellos en una solución del desinfectante ácido Sanitizer FP 200ppm.
- Permitir que el desinfectante actúe por un tiempo mínimo de 10 minuto.
- Dejar secar los equipos y utensilios al aire, en una zona que se encuentre libre de cualquier tipo de contaminación.
- La limpieza y desinfección debe realizarse siempre, una vez concluidas las actividades de producción.
- Una vez culminado el proceso de limpieza y desinfección de equipos y utensilios se procede a llenar la matriz del Anexo 1.

## 7. MONITOREO

De acuerdo con lo establecido en el presente procedimiento, el jefe de la zona de producción deberá revisar el anexo 1 y realizar una inspección visual previo a empezar las operaciones de producción, para verificar que se realizó las actividades de limpieza y desinfección correspondientes.

## 8. VERIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el presente POE debe existir la revisión mensual del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección de equipos y utensilios por parte del jefe de producción, quien al finalizar el mes y después de la respectiva verificación procede a firmar el Anexo 1 que registra todas las actividades de limpieza y desinfección realizadas en el mes.

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: EQ-UT
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 5 de 5

ANEXO 1

Mes:	REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS																															Firma de Responsable
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<b>Equipos a Aplicar Limpieza y Desinfección</b>																																
Area de Producción																																
Balanza de piso																																
Tostador 1																																
Tostador 2																																
Descascarillador																																
Molino																																
Carro Transportador 1																																
Carro Transportador 2																																
Conchadora 2																																
Equipos de templado																																
Mesa de trabajo 1																																
Mesa vibratoria																																
Nevera 1																																
Nevera 2																																
Moldes																																
Utensilios varios																																
Observación																																

Verificado por:

## **ANEXO B**

### **POES 2 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS**

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: AR-SP
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 1 de 5

#### 1. OBJETIVO

Establecer y dar a conocer el procedimiento de limpieza y desinfección de las diferentes áreas que intervienen en el proceso de elaboración de productos.

#### 2. ALCANCE

Este procedimiento se aplicará específicamente a las siguientes áreas: área productiva (zona 1 y zona 2), áreas de almacenamiento (almacén de materia prima, almacén de producto terminado, almacén de material de empaque e insumos), área de servicios relativos al personal (oficinas, vestidores, instalaciones sanitarias).

#### 3. RESPONSABILIDADES

3.3 Encargado de planta: Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento al personal que labora en las diferentes áreas del establecimiento.

3.4 Personal de planta: Cumplir con lo descrito en el presente procedimiento.

#### 4. DEFINICIONES

Contaminación: Presencia de un contaminante en los alimentos o en las zonas donde son procesados, que comprometen la inocuidad y calidad del alimento.

Peligro: Posibilidad de que un agente contaminante (biológico, físico y/o químico) se presente en el alimento pudiendo causar un efecto adverso a la salud de la persona que lo consume.

Contaminación física: Corresponden a los contaminantes que se puede percibir con los órganos de los sentidos como son: objetos extraños, madera, metal, polvo etc.

Contaminación biológica: Corresponde a la contaminación por seres vivos tanto macroscópicamente como microscópicamente. La contaminación puede presentarse por presencia de bacterias, virus, hongos o parásitos.

Contaminación Química: Corresponde a la presencia de productos químicos que pueden ser nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: AR-SP
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 2 de 5

Contaminación cruzada: Corresponde a paso de los diferentes tipos de contaminantes desde un punto con mayor contaminación a otro punto de menor contaminación.

Limpieza: Es la remoción de lo que corresponde a la contaminación de tipo física, mediante el uso de métodos físicos o químicos.

Desinfección: Disminución de la cantidad de microorganismos que pudieran estar presentes en una determinada superficie, mediante el uso de agentes químicos y/o medios físicos, de tal forma que no se vea afectada la inocuidad del alimento.

Buenas prácticas de higiene: Condiciones y medidas necesarias que aseguran la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena productiva.

## 5. REFERENCIAS

Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP-1 (1969), enmendado en 2022.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. Materiales:

Escoba  
 Recogedor  
 Hidrolavadora  
 Cepillos  
 Paños

### 6.2. Productos Químicos:

Agua Potable (Diluyente)  
 Detergente común sin olor  
 Solución de cloro al 5% v/v

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: AR-SP
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 3 de 5

### 6.3. Elementos de Protección

Guantes de goma  
Delantal plástico  
Botas de caucho  
Gafas de protección

### 6.4. Procedimiento

#### 6.4.1. Pre Operacional:

- Realizar una inspección visual de las diferentes áreas del establecimiento.
- Verificar que las diferentes áreas del establecimiento, incluyendo piso, paredes, techos y ventana, se encuentren libres de cualquier suciedad.
- En caso de no tener hallazgos de la inspección visual previa, proceder a registrar la verificación realizada.
- En caso de encontrar hallazgos en referencia a la inspección visual previa, proceder a realizar la limpieza y desinfección correspondiente a la etapa post operacional y registrar la respectiva observación en el anexo 1 correspondiente al presente procedimiento.

#### 6.4.2. Post Operacional:

- Identificar los materiales y productos químicos a usar para realizar la actividad de limpieza y desinfección.
- Reconocer las diferentes superficies de las áreas a limpiar y desinfectar.
- Empezar la limpieza y desinfección del techo, seguido de paredes y ventanas, finalizando con el piso.
- Realizar el enjuague previo de las superficies a limpiar con abundante agua potable.
- Aplicar la solución detergente sobre la superficie. En el caso de pisos y paredes refregar con la ayuda de la escoba o de ser necesario con cepillo toda la extensión de la superficie. En el caso del techo con la ayuda de la escoba realizar la remoción de cualquier tipo de suciedad presente. Dejar actuar la solución detergente por aproximadamente 5 minutos.
- Proceder a enjuagar con abundante agua potable con la ayuda de la hidro lavadora, hasta retirar totalmente los residuos de detergente.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: AR-SP
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 4 de 5

- Aplicar la solución de cloro al 5% v/v para realizar la desinfección; empezando por el techo, seguido de las paredes y ventanas finalizando con el piso.
- Dejar actuar la solución desinfectante por aproximadamente 10 minutos, para posteriormente proceder a realizar el enjuague final con abundante agua potable.
- Una vez finalizada la limpieza y desinfección de las áreas proceder a registrar la actividad realizada en el anexo 1 correspondiente al presente instructivo.
- La limpieza y desinfección de las zonas se debe realizar bajo la siguiente frecuencia.

Área		Frecuencia
Área de producción	Zona 1	Cada vez que se realizan actividades de producción
	Zona 2	Cada vez que se realizan actividades de producción
Área de almacenamiento	Almacén de materia prima	Cada 15 días
	Almacén de producto terminado	Cada semana
	Almacén de material de empaque e insumos	Cada mes
Área de servicios relativos al personal	Oficinas	Semanal
	Vestidores	Semanal
	Instalaciones sanitarias	Diario

## 7. MONITOREO

De acuerdo con lo establecido en el presente procedimiento, el encargado de la planta deberá revisar el anexo 1 y realizar una inspección visual una vez por semana.

## 8. VERIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el presente POE debe existir la revisión mensual del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección de equipos y utensilios por parte del jefe de producción, quien al finalizar el mes y después de la respectiva verificación procede a firmar el Anexo 1 que registra todas las actividades de limpieza y desinfección realizadas en el mes.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN	Código: AR-SP
		Revisión N°: 1
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS	Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 5 de 5

ANEXO 1

Mes:	REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y UTENSILIOS																															Firma de Responsable	
	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31
Áreas																																	
Área de Producción																																	
Zona 1																																	
Zona 2																																	
Área de almacenamiento																																	
Almacén de materia prima																																	
Almacén de producto terminado																																	
Almacén de material de empaques e insumos																																	
Área de servicios relativos al personal																																	
Oficinas																																	
Vestidores																																	
Instalaciones Sanitarias																																	
Observación																																	

Verificado por:

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

## **ANEXO C**

### **PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO DE PLAGAS**

LOGO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO DE PLAGAS	Código: CP
		Revisión N°: 1
		Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 1 de 4

## 1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento de control y prevención de plagas en base a las buenas prácticas de higiene y una vigilancia continua.

## 2. ALCANCE

El presente procedimiento se aplica a todo el establecimiento y zonas circundantes.

## 3. RESPONSABILIDADES

3.5 Encargado de planta: cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento al personal que labora en las diferentes áreas del establecimiento.

3.6 Personal de planta y administrativo: cumplir con lo descrito en el presente procedimiento.

## 4. DEFINICIONES

Plaga: Seres vivos de la misma especie que invaden espacios y provocan daños materiales, contaminan áreas y alimentos y propagan enfermedades.

MIP: Manejo integrado de Plagas.

## 5. REFERENCIAS

Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP-1 (1969), enmendado en 2022.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. Materiales

Cajas de cebo enumeradas

Equipo de protección personal: ropa de protección, gafas, guantes, calzado cerrado antideslizante.

Lámpara UV

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO DE PLAGAS	Código: CP
		Revisión N°: 1
		Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 2 de 4

## 6.2. Procedimiento

El control de plagas en la zona interna (área productiva) debe realizarse únicamente por métodos físicos que en este caso corresponde a la colocación de lámparas UV para el control de insectos, distribuidas según señala el plano correspondiente al Anexo 1 del presente procedimiento.

Se debe realizar una inspección de las lámparas cada semana para realizar actividades de limpieza y mantenimiento.

En la zona externa debe llevarse a cabo medidas de control mediante el uso de cebaderos que contienen cebos raticidas, distribuidos en el predio del establecimiento según lo señalado en el plano correspondiente al Anexo 2 del presente procedimiento.

Se debe realizar el control de dichos cebaderos, una vez al mes o cada que las circunstancias lo ameriten.

Semanalmente se realizará una inspección visual de las diferentes áreas del establecimiento, verificando una higiene adecuada, el estado de las barreras físicas, canaletas y sumideros con rejillas; en las diferentes zonas del establecimiento.

Al momento de la recepción de la materia prima, material de envase, ingredientes e insumos se realizará una inspección minuciosa en referencia a la presencia de plagas en el material recibido en planta.

## 7. MONITOREO

Debe existir el personal responsable del control de plagas, quien debe tener competencia técnica en el tema. Será el encargado de distribuir los cebaderos y lámparas de acuerdo con lo establecido en el presente procedimiento.

Las actividades de control deben ser llenadas en el registro del Anexo 1 del presente procedimiento.

## 8. VERIFICACIÓN

De acuerdo con el presente procedimiento el jefe de planta debe revisar mensualmente el registro de control de plagas (Anexo 2).

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO DE PLAGAS	Código: CP
		Revisión N°: 1
		Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 3 de 4

Anexo 1

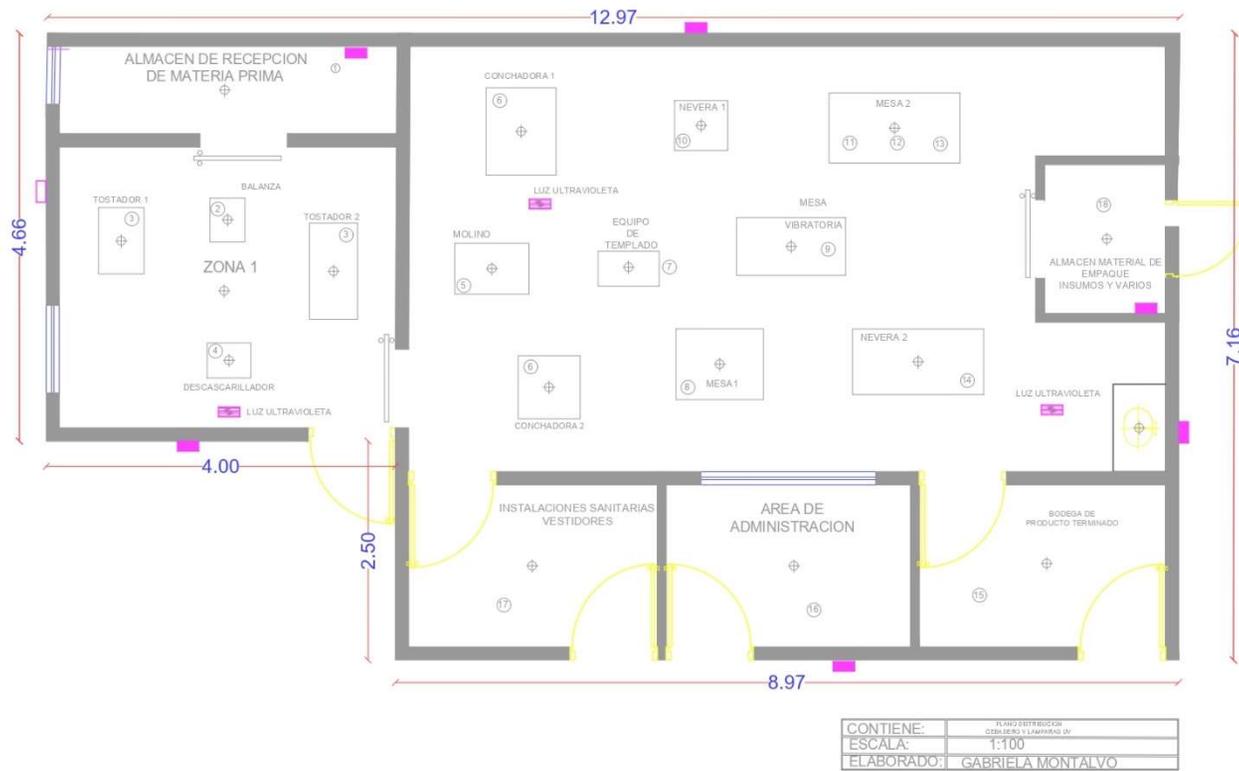
Mes: Octubre	Registro de Control Preventivo de Plagas																															Observación		
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
<b>Inspección Visual de Áreas</b>																																		
Área de producción																																		
Almacén de Materia Prima																																		
Almacén de Material de Empaque e Insumos																																		
Almacén de Producto Terminado																																		
Instalaciones Sanitarias / Vestidores																																		
Área Administrativa																																		
<b>Inspección general en Establecimiento</b>																																		
Búsqueda visual de agua estancada																																		
Búsqueda visual de animales muertos (cercanía)																																		
Búsqueda visual de anidamiento en exteriores																																		
Búsqueda visual de anidamiento en edificios																																		
Estado de mosquiteros y mallas (puertas y ventanas)																																		
<b>Inspección y reposición de Cebaderos</b>																																		
Perímetro del Establecimiento																																		
Almacén de Materia Prima																																		
Almacén de Material de Empaque e Insumos																																		
Almacén de Producto Terminado																																		
<b>Inspección y mantenimiento de lámparas</b>																																		
Zona de Producción																																		

Verificado por

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

LOGO DE LA EMPRESA	PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO DE PLAGAS	Código: CP
		Revisión N°: 1
		Fecha de Vigencia: 01-09-2023
		Página: 4 de 4

Anexo 2



Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
----------------	--------------------------

## **ANEXO D**

**CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO EN BASE LA RESOLUCIÓN ARCSA-  
DE-2022-016-AKRG**

**CHECK LIST DE REQUISITOS ESTABLECIDOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN  
ARCSA-DE-2022-016-AKRG**

<b>Categoría de Análisis</b>	<b>Requisito</b>
1. Condiciones mínimas básicas	Existe riesgo de contaminación o alteración de los alimentos o el riesgo es el mínimo
	El diseño y la distribución de las áreas permite la limpieza y mantenimiento adecuada
	Las superficies en contacto con los alimentos son de material adecuado, de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento
	El diseño y la distribución de planta dificulta el acceso o refugio de plagas y permite su control efectivo de plagas
2. Ubicación	El establecimiento se ubica lejos de focos de insalubridad, monte, maleza o fuentes de plagas.
3. Diseño y construcción	La distribución de áreas sigue el flujo hacia delante
	Las áreas críticas permiten realizar la limpieza, desinfección y mantenimiento adecuado
	Los pisos, paredes y techos son de material adecuado que facilita la limpieza y desinfección.
	Los pisos, paredes y techos se encuentran en buenas condiciones sin grietas o huecos
	Los pisos permiten el drenaje adecuado del agua o fluidos
	Los drenajes del piso disponen de elemento de protección
	Existe unión cóncava entre paredes y piso
	Las ventanas son de material adecuado
	Las ventanas se encuentran protegidas para evitar el ingreso de plagas
	Existe acceso directo desde el exterior hacia las áreas críticas
	Instalaciones eléctricas adecuadas, adosadas a la pared o techo y con canaletas de protección
	Existe adecuada iluminación natural o artificial
	Las luminarias ofrecen protección en caso de ruptura de vidrio
	Existe adecuada ventilación natural o mecánica.
	Existen instalaciones sanitarias para el personal físicamente separadas y sin acceso directo al área de producción.
	Las baterías sanitarias disponen de insumos para el lavado de manos
Se mantienen limpias y en condiciones de higiene las instalaciones sanitarias	
4. Servicios de planta	Dispone de suministro de agua potable con un sistema de distribución adecuado
	Las cisternas son lavadas y desinfectadas bajo una frecuencia establecida
	El agua potable cumple con requisitos establecidos en la norma NTE INEN 1108
	Se dispone de drenaje adecuado para evacuar los desechos líquidos de la planta
	Dispone de un sistema para evacuar los desechos sólidos de la planta
	La zona de disposición final de desechos se encuentra ubicada en una zona alejada de las áreas críticas
	Se remueven frecuentemente los desechos sólidos generados en la zona de producción
5. Equipos y Utensilios	Los equipos están diseñados y contruidos de acuerdo con las operaciones necesarias para transformar la materia prima
	Los equipos presentan superficie no tóxica apta para el contacto directo con los alimentos
	Las características de equipos y utensilios permiten su fácil limpieza y desinfección
	Disponen de lubricantes grado alimenticio para los equipos que requieren lubricación
	La superficie de las mesas de trabajo es no tóxica y apta para el contacto directo con el alimento
	Los equipos se encuentran instalados de tal manera que permite el flujo hacia delante y continuo de la materia prima en el proceso
	Los equipos y utensilios que intervienen en el proceso se encuentran limpios y en buen estado
6. Requisitos higiénicos de fabricación	El personal que manipula alimentos mantiene su higiene y cuidado personal
	El personal de planta se encuentra capacitado para realizar las actividades que le corresponde
	Disponen de programa de capacitación continua del personal en lo que a buenas practicas de manufactura se refiere
	El personal que manipula alimentos es sometido a un reconocimiento médico periódico o cada vez que se considere necesario
	Existen las medidas necesarias para evitar que el personal que se conoce padece alguna enfermedad, manipule los alimentos
	El personal que manipula alimentos dispone de la indumentaria adecuada
	El personal que manipula alimentos realiza el respectivo lavado y desinfección de manos cada vez que las circunstancias lo requieren
	El personal que manipula alimentos acata las normas establecidas en la zona productiva como son: la prohibición de fumar, comer o beber
	El personal que manipula alimentos cumple con las practicas correctas de higiene
	Existe acceso restringido del personal a las áreas productivas de la planta
	Las visitas o personal administrativo acata las normas implementadas en la zona productiva para evitar la contaminación de los alimentos
En la zona productiva se exhibe la señalética respectiva sobre normas de seguridad	

**CHECK LIST DE REQUISITOS ESTABLECIDOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN  
ARCSA-DE-2022-016-AKRG**

<b>Categoría de Análisis</b>	<b>Requisito</b>
7. Materias Primas e Insumos	Disponen de especificaciones para la materia prima
	Se realiza un control o inspección de la materia prima previo a su ingreso a la planta
	La materia prima se encuentra almacenada de tal manera que se evite su contaminación
	Disponen de recipientes adecuados para contener la materia prima
	Los aditivos alimentarios usados en la elaboración del producto se encuentran dentro de los límites permitidos en el Codex alimentario o la normativa respectiva
8. Operaciones de producción	Disponen de procedimiento que describen la elaboración de los productos que elaboran
	Se realiza una verificación de la limpieza y desinfección de las áreas previo a la elaboración de un determinado producto
	Dispone de aparatos de medición que permiten controlar especificaciones críticas en el proceso de elaboración
	Dispone de un programa de rastreabilidad / trazabilidad de los productos elaborados
	Se realiza control de factores críticos como son temperatura y tiempo en las diferentes etapas del proceso
	Se realiza el reproceso de alimentos
	Disponen de registros de control de la producción, que se mantenga por un período de dos meses mayor al tiempo de caducidad del producto elaborado
9. Envasado, etiquetado y empaquetado	Los productos elaborados cumplen con la respectiva normativa nacional vigente
	El material de envase es apto para el almacenamiento del producto terminado
10. Almacenamiento, distribución, transporte y	El almacén de producto terminado se encuentra en condiciones adecuadas
	Disponen de estructuras adecuadas para separar los productos del contacto directo con el piso
	El producto terminado se almacena alejado las paredes y techo con al menos 15 centímetros de distancia
11. Del aseguramiento y control de calidad	Disponen de especificaciones para el producto terminado
	Disponen de las respectivas formulaciones para los productos elaborados
	Cuentan con documentación sobre los equipos y procesos
	Disponen de un análisis de laboratorio anual que evidencia el cumplimiento de calidad e inocuidad del producto terminado con respecto a la normativa correspondiente
	Disponen de procedimientos escritos de limpieza y desinfección de las diferentes áreas, equipos, utensilios, tanques o cisternas.
	Disponen de registros que evidencian la limpieza y desinfección realizada en las diferentes áreas, equipos, utensilios, tanques, cisternas entre otros
12. Retiro de productos	Disponen de un programa de control de plagas preventivo
12. Retiro de productos	Disponen de un sistema que garantice que los productos que no cumplen con las especificaciones y normas de seguridad alimentaria sean ubicados y retirados de los puntos donde se encuentren ubicados.

## **ANEXO E**

**EVALUACIÓN INICIAL Y FINAL EN BASE AL CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO**

CHECK LIST DE REQUISITOS ESTABLECIDOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN ARCSA-DE-2022-016-AKRG		Puntaje Asignado	Evaluación Inicial Puntaje Obtenido	Evaluación Final Puntaje Obtenido
Categoría de Análisis	Requisito			
1. Condiciones mínimas básicas	Existe riesgo de contaminación o alteración de los alimentos o el riesgo es el mínimo	2	0	2
	El diseño y la distribución de las áreas permite la limpieza y mantenimiento adecuada	2	1	2
	Las superficies en contacto con los alimentos son de material adecuado, de fácil limpieza, desinfección y	2	1	2
	El diseño y la distribución de planta dificulta el acceso o refugio de plagas y permite su control efectivo de	2	0	2
2. Ubicación	El establecimiento se ubica lejos de focos de insalubridad, monte, maleza o fuentes de plagas.	2	2	2
3. Diseño y construcción	La distribución de áreas sigue el flujo hacia delante	2	0	2
	Las áreas críticas permiten realizar la limpieza, desinfección y mantenimiento adecuado	2	0	2
	Los pisos, paredes y techos son de material adecuado que facilita la limpieza y desinfección.	2	2	2
	Los pisos, paredes y techos se encuentran en buenas condiciones sin grietas o huecos	2	2	2
	Los pisos permiten el drenaje adecuado del agua o fluidos	2	2	2
	Los drenajes del piso disponen de elemento de protección	2	0	2
	Existe unión cóncava entre paredes y piso	2	0	0
	Las ventanas son de material adecuado	2	2	2
	Las ventanas se encuentran protegidas para evitar el ingreso de plagas	2	1	2
	Existe acceso directo desde el exterior hacia las áreas críticas	2	0	2
	Instalaciones eléctricas adecuadas, adosadas a la pared o techo y con canaletas de protección	2	0	2
	Existe adecuada iluminación natural o artificial	2	2	2
	Las luminarias ofrecen protección en caso de ruptura de vidrio	2	0	2
	Existe adecuada ventilación natural o mecánica.	2	2	2
	Existen instalaciones sanitarias para el personal físicamente separadas y sin acceso directo al área de	2	2	2
	Las baterías sanitarias disponen de insumos para el lavado de manos	2	0	2
Se mantienen limpias y en condiciones de higiene las instalaciones sanitarias	2	0	2	
4. Servicios de planta	Dispone de suministro de agua potable con un sistema de distribución adecuado	2	2	2
	Las cisternas son lavadas y desinfectadas bajo una frecuencia establecida	2	0	2
	El agua potable cumple con requisitos establecidos en la norma NTE INEN 1108	2	2	2
	Se dispone de drenaje adecuado para evacuar los desechos líquidos de la planta	2	2	2
	Dispone de un sistema para evacuar los desechos sólidos de la planta	2	2	2
	La zona de disposición final de desechos de encuentra ubicada en una zona alejada de las áreas críticas	2	2	2
Se remueven frecuentemente los desechos sólidos generados en la zona de producción	2	2	2	

CHECK LIST DE REQUISITOS ESTABLECIDOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN ARCSA-DE-2022-016-AKRG		Puntaje Asignado	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Categoría de Análisis	Requisito		Puntaje Obtenido	Puntaje Obtenido
5. Equipos y Utensilios	Los equipos están diseñados y contruidos de acuerdo con las operaciones necesarias para transformar la materia prima	2	1	2
	Los equipos presentan superficie no tóxica apta para el contacto directo con los alimentos	2	2	2
	Las características de equipos y utensilios permiten su fácil limpieza y desinfección	2	2	2
	Disponen de lubricantes grado alimenticio para los equipos que requieren lubricación	2	2	2
	La superficie de las mesas de trabajo es no tóxica y apta para el contacto directo con el alimento	2	2	2
	Los equipos se encuentran instalados de tal manera que permite el flujo hacia delante y continuo de la materia prima en el proceso	2	0	2
	Los equipos y utensilios que intervienen en el proceso se encuentran limpios y en buen estado	2	2	2
6. Requisitos higiénicos de fabricación	El personal que manipula alimentos mantiene su higiene y cuidado personal	2	2	2
	El personal de planta se encuentra capacitado para realizar las actividades que le corresponde	2	0	2
	Disponen de programa de capacitación continua del personal en lo que a buenas practicas de manufactura se refiere	2	0	2
	El personal que manipula alimentos es sometido a un reconocimeinto médico periódico o cada vez que se considere necesario	2	0	0
	Existen las medidas necesarias para evitar que el personal que se conoce padece alguna enfermedad, manipule los alimentos	2	0	1
	El personal que manipula alimentos dispone de la indumentaria adecuada	2	2	2
	El personal que manipula alimentos realiza el respectivo lavado y desinfección de manos cada vez que las circunstancias lo requieren	2	2	2
	El personal que manipula alimentos acata las normas establecidas en la zona productiva como son: la prohibición de fumar, comer o beber	2	1	2
	El personal que manipula alimentos cumple con las practicas correctas de higiene	2	1	2
	Existe acceso restringido del personal a las áreas productivas de la planta	2	0	2
	Las visitas o personal administrativo acata las normas implementadas en la zona productiva para evitar la contaminación de los alimentos	2	0	2
7. Materias Primas e Insumos	En la zona productiva se exhibe la señalética respectiva sobre normas de seguridad	2	0	2
	Disponen de especificaciones para la materia prima	2	0	2
	Se realiza un control o inspección de la materia prima previo a su ingreso a la planta	2	1	2
	La materia prima se encuentra almacenada de tal manera que se evite su contaminación	2	1	2
	Disponen de recipientes adecuados para contener la materia prima	2	2	2
	Los aditivos alimentarios usados en la elaboración del producto se encuentran dentro de los limites permitidos en el Codex alimentario o la normativa respectiva	2	0	2
8. Operaciones de producción	Disponen de procedimiento que describen la elaboración de los productos que elaboran	2	0	2
	Se realiza una verificación de la limpieza y desinfección de las áreas previo a la elaboración de un determinado producto	2	0	2
	Dispone de aparatos de medición que permiten controlar especificaciones criticas en el proceso de elaboración	2	0	1
	Dispone de un programa de rastreabilidad / trazabilidad de los productos elaborados	2	0	0
	Se realiza control de factores criticos como son temperautra y tiempo en las diferentes etapas del proceso	2	0	2
	Se realiza el reproceso de alimentos	NA	NA	NA
	Disponen de registros de control de la producción, que se mantenga por un período de dos meses mayor al tiempo de caducidad del producto elaborado	2	0	0

CHECK LIST DE REQUISITOS ESTABLECIDOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN ARCSA-DE-2022-016-AKRG		Puntaje Asignado	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Categoría de Análisis	Requisito		Puntaje Obtenido	Puntaje Obtenido
9. Envasado, etiquetado y empaquetado	Los productos elaborados cumplen con la respectiva normativa nacional vigente	2	1	2
	El material de envase es apto para el almacenamiento del producto terminado	2	2	2
10. Almacenamiento, distribución, transporte y	El almacén de producto terminado se encuentra en condiciones adecuadas	2	2	2
	Disponen de estructuras adecuadas para separar los productos del contacto directo con el piso	2	0	2
	El producto terminado se almacena alejado las paredes y techo con al menos 15 centímetros de distancia	2	0	2
11. Del aseguramiento y control de calidad	Disponen de especificaciones para el producto terminado	2	0	0
	Disponen de las respectivas formulaciones para los productos elaborados	2	0	2
	Cuentan con documentación sobre los equipos y procesos	2	2	2
	Disponen de un análisis de laboratorio anual que evidencia el cumplimiento de calidad e inocuidad del	2	0	2
	Disponen de procedimientos escritos de limpieza y desinfección de las diferentes áreas, equipos, utensilios,	2	0	2
	Disponen de registros que evidencian la limpieza y desinfección realizada en las diferentes áreas, equipos,	2	0	2
	Disponen de un programa de control de plagas preventivo	2	0	2
12. Retiro de productos	Disponen de un sistema que garantice que los productos que no cumplen con las especificaciones y normas de seguridad alimentaria sean ubicados y retirados de los puntos donde se encuentren ubicados.	2	0	0
Total		144	61	130
%		100	42,36	90,28