

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE CHOCOLATE EN LA EMPRESA SOMOS CACAO S.A.S. DE CUCUTA, N. DE S.**

Autor

STEEFANY GABRIELA MAYORGA LOZADA

Director

JESSICA FERLEY DOMINGUEZ RANGEL

MAGISTER EN GERENCIA DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN FINANZAS

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



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
CÚCUTA, DICIEMBRE DE 2022**

Dedicatorias

Este trabajo está dedicado principalmente a Dios por permitirme llegar hasta este momento que es muy importante en mi vida.

A mi principal motor mi madre Laura Lozada la persona que más amo y que siempre ha estado a mi lado apoyándome y guiándome cada día para mejorar y motivarme a continuar.

A mi padre Celemín Mayorga por siempre brindarme su apoyo y estar para mí cuando lo necesito, a pesar de no ser tan unidos lo quiero mucho y espero enorgullecerlo con este logro.

A mis hermanos que son los que me motivan, para demostrarles que todo es posible y no se deben rendir a pesar de los obstáculos que se presenta en el camino, siendo un ejemplo a seguir en sus vidas.

A mis docentes por haberme transmitido sus conocimientos y tenerme paciencia durante mi formación profesional.

Agradecimientos

Agradezco a mi tutora Jessica Ferley Domínguez Rangel por siempre estar ahí cuando más lo necesite apoyándome y ayudándome con mi trabajo, quiero felicitarla por ser una excelente docente y persona.

Agradezco a Juan Diego Duarte por ser un gran amigo y acompañarme en todo el proceso, por escucharme y aconsejarme sin importar la hora, siempre teniendo una excelente actitud.

Agradezco a la empresa Somos Cacao SAS por permitirme conocer personas excepcionales como el ingeniero Alexis, doña Lucy, Clayn, Andrea mi confidente y la ingeniera Érica excelente ser humano, quienes me enseñaron demasiadas cosas a nivel profesional y personal.

Finalmente le agradezco a mis padres por darme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria y aportarme todos los recursos necesarios para culminarla siempre brindándome su amor y cariño en cada paso que doy en mi vida.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Resumen

El presente proyecto consiste en realizar un diseño de redistribución de planta, teniendo en cuenta la correcta ordenación de los equipos e integración al proceso de producción de la nueva maquinaria adquirida por parte de la empresa Somos Cacao SAS. En este documento se realizara un análisis de cada una de las etapas del proceso desarrolladas en la empresa, para elaborar cada uno de los productos ofertados , así mismo se tiene en cuenta la distribución actual de la empresa y el requerimiento de espacio de cada proceso, con ayuda del método guerchet se determina la cantidad de espacio necesario en cada área para realizar una correcta distribución en el espacio destinado por la empresa para realizar la propuesta, para ello también se tiene en cuenta la resolución 2674:2013 donde se establece los requerimiento con los que la empresa debe cumplir debido a que se dedica la producción de alimentos, posteriormente se realiza la ruta de cada producto para elaborar el diagrama de relaciones donde se determina el nivel de cercanía entre área, así mismo se tienen en cuenta los requerimiento y restricciones de la empresa, también se hace uso de la herramienta Corelap para proponer la mejor alternativa de distribución. Finalmente se determina la viabilidad económica del proyecto por medio del indicador de bondad Van.

Palabras clave

Distribución, Proceso, Relación de actividades, Chocolate, Competitividad

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Abstract

This project consists of carrying out a plant redistribution design, taking into account the correct arrangement of the equipment and the acquisition of new machinery by the company Somos Cacao SAS, which will be received in the chocolate production process. In this document, an analysis of each of the processes developed in the company to elaborate each of the products offered was carried out, likewise the current distribution of the company and the space requirement of each process are taken into account, with the help of the guerchet method, the amount of space needed in each area is determined to make a correct distribution in the space allocated by the company to carry out the proposal, for this purpose resolution 2674:2013 is also taken into account, where the requirements with which the The company must comply because the production of food is dedicated, later the route of each product is carried out to elaborate the relationship diagram where the level of closeness between the area is determined, the requirements and restrictions of the company are determined, it is also done use of the Corelap tool to propose the best distribution alternative. Finally, the financial study was carried out and the feasibility of the project was determined.

Keywords

Distribution, Process, List of activities, Chocolate, Competitiveness

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Tabla de Contenido

1.	Introducción	9
2.	Marco conceptual	11
	2.1 Antecedentes	11
	2.2. Bases Teóricas	16
	2.2.2 Tipos de distribución en planta	18
	2.3 Marco Legal	29
3.	Planteamiento del problema	31
4.	OBJETIVOS	33
	4.1 Objetivo General	33
	4.2 Objetivos Específicos	33
5.	Justificación	34
6.	Metodología	36
7.	Cronograma y descripción de actividades	39
8.	Resultados	42
	8.1 Ubicación	42
	8.2 Análisis de productos y cantidad	43
	8.2.1 Productos	45
	8.3 Diagrama de flujo de proceso.	66
	8.4 Distribución actual de la empresa	68
	8.4 Maquinaria y equipos disponibles.	80
	8.5 Plano Actual	88
	8.6 Flujo entre las áreas	89
	8.7 Nueva Propuesta	100
	8.8 Modificaciones	106
	Bibliografía	118

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Código de cercanía y código de líneas.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2. Normatividad</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 3. Cronograma de actividades.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4. Descripción de actividades.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5. Demandas mensuales.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6. Demanda ponderada.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 7. Ficha técnica chocolate oscuro</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 8. Ficha Técnica Chocolate con leche</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 9. Ficha técnica chocolate blanco</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 10. Ficha técnica Chocolate de taza.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 11. Ficha técnica Bombones rellenos</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 12. Proceso por producto.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 13. Espacios de la empresa</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 14. Perdidas</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 15. Maquinaria y equipos</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 16. Datos técnicos refinadora micrón</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 17. Datos tecnicos vibro</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 18. Datos técnico atemperadora legend</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 19. Requerimientos de espacio.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 20. Relación area -letra</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 21. Ruta de los productos.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 22 Diagrama desde-hasta</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 23. Relación de proximidad</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 24. Modificaciones.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 25 Elementos necesarios.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 26. Costos de implementación.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 27 Costos mano de obra</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 28. Ventas anuales.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 29 . ingresos de la empresa.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 30. Flujo de caja.....</i>	<i>114</i>

Lista de figuras

Figura 1. Ventajas en la distribución de planta	18
Figura 2. Representación gráfica del método SLP	22
Figura 3. Grafica de diagrama de relaciones	23
Figura 4. Representación de diagrama de relaciones	24
Figura 5. Cálculo de la productividad	27
Figura 6. Diagrama de proceso.....	28
Figura 7. Ubicación.....	42
Figura 8. Abastecimiento de materia prima.....	51
Figura 9. Prueba de corte.....	53
Figura 10. Selección y clasificación	54
Figura 11. Torrefacción	55
Figura 12. Triturado y tamizado	56
Figura 13. Proceso descascarillado.....	57
Figura 14. Molienda.....	58
Figura 15. Extracción de manteca de cacao.....	59
Figura 16. Refinado y conchado	60
Figura 17. Atemperado manual	62
Figura 18. Moldeado.....	64
Figura 19. Empaque.....	64
Figura 20. Almacenamiento de producto final.....	65
Figura 21. Almacen de materia prima	74
Figura 22. Limpieza del grano	76
Figura 23. Servicio sanitario	77
Figura 24. Area habilitada	78
Figura 25. Refinadora micrón	85
Figura 26. Vibro	86
Figura 27. Plano actual.....	88
Figura 28. Flujo de material entre areas	89
Figura 29. Diagrama de relaciones Corelap.....	97
Figura 30. Ordenación por departamentos.....	98
Figura 31. Plano corelap.....	99
Figura 32. Diagrama de hilos alternativa.....	100
Figura 33. Propuesta de redistribución	101
Figura 34. Modelado 3D	102
Figura 35. Area de prueba de corte, torrefacción y triturado	103
Figura 36. Distribución Original.....	104
Figura 37. Propuesta de distribución.....	105

1. Introducción

Con el paso de los años la industria cacaotera ha tomado gran fuerza en el país y en el mundo, debido a las propiedades y beneficios que aporta a la salud y a su constante innovación, modernización y transformación en sus procesos, teniendo como principal objetivo la apertura a nuevos mercados nacionales e internacionales, (Valenzuela, 2007), es por ello que las empresas deben ajustarse a las exigencias del mercado. De acuerdo a lo anterior es de gran importancia contar con una distribución de planta adecuada para lograr cumplir eficazmente con los procesos productivos, buscando estandarizar el proceso, reducir los desplazamientos innecesarios, eliminar el desorden en el área de producción, minimizar los accidentes, cumplir los objetivos en los tiempos establecidos, reducir los costos y así mismo aprovechar al máximo el personal de la empresa con el fin de cumplir con la demanda del mercado, para realizar la selección del tipo de distribución que más se ajuste a los requerimientos de la planta se deberá analizar el producto o el proceso a desempeñar para proponer la alternativa que mejor se ajuste. (Meyers & Stephens, 2006).

El presente proyecto se lleva a cabo con el fin de realizar la redistribución en la planta de producción del proceso productivo en la empresa Somos Cacao SAS del municipio de San José de Cúcuta departamento Norte de Santander, donde se realizan procesos de transformación de cacao en diferentes presentaciones como bombones, barras de chocolate, cacao en polvo y chocolate de taza; actualmente la empresa está presentando en su proceso de producción retrasos, poca rotación del personal, almacenamiento limitado para el producto terminado,

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Materia prima e insumos, desplazamientos innecesarios y capacidad limitada. Es por esto que la presente investigación se centra en proponer una redistribución en planta que contribuya en la mejora de los procesos que se llevan a cabo en la empresa actualmente, para identificar y proponer estrategias que beneficien a la compañía.

Así mismo la empresa ha venido registrado una creciente demanda de sus productos y está en la búsqueda de certificar sus procesos con base en la norma ISO 22000:2018, es por ello que han tomado la decisión de hacer una reorganización de las áreas con el fin de mejorar la ubicación de los diferentes espacios para cumplir eficazmente con la elaboración los productos, también se ha invertido en nueva maquinaria y equipos para aumentar la productividad de la empresa siendo de gran importancia el desempeño de cada máquina en cada una de las etapas del proceso, teniendo en cuenta lo anterior es fundamental realizar una distribución de espacios en la planta con lo que se pretende beneficiar al proceso productivo, mejorar los tiempos de fabricación y la calidad de cada uno de los productos ofertados, permitiendo un aumento en las utilidades y competitividad de la empresa; logrando con ello abrirse paso a nuevos mercados internacionales uno de los principales objetivos de la empresa Somos Cacao SAS.

2. Marco conceptual

2.1 Antecedentes

- **Internacionales**

En Lima Perú, el autor (Pérez, 2020) desarrolló en su tesis de investigación titulada “Propuesta de diseño de distribución en línea con SLP para aumentar la capacidad de producción en una planta de galletas de chocolate”, esta propuesta se planteó debido al aumento en la demanda de galletas de chocolate, el principal objetivo de la investigación fue aumentar la capacidad de producción por medio del diseño de distribución de planta haciendo uso de la metodología SLP, la recolección de datos se hizo por medio de toma de tiempos, flujogramas, diagramas relacionales y guías de observación. Los datos obtenidos se usaron como base para la realización del nuevo diseño a implementar, analizando a través de indicadores de producción el cambio en la capacidad productiva. El investigador concluye que, la capacidad de la producción aumentó un 56.09% esto se debe a que se presentan mejoras en tres factores importantes: la productividad, los tiempos de ciclo y la mano de obra.

La anterior investigación aporta al presente proyecto el manejo que se le da a la adquisición de nueva maquinaria, situación por la que también atraviesa Somos cacao además de que se hace ayuda de la metodología SLP para determinar el diseño que más se ajusta a la línea de producción de galletas de chocolate.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Así mismo en Ecuador, (Reyes., 2021) desarrollo su proyecto en base al “Diseño de la distribución de planta para mejorar la productividad de una empresa de comercio al por mayor y menor de insumos para vehículos”, el propósito de este trabajo es maximizar los recursos internos de la empresa, haciendo uso de la metodología FLP, permitiendo analizar diferentes factores como lo son: el transporte, el espacio físico, el capital humano entre otras, el enfoque a tener en cuenta es la reducción de los desplazamientos haciendo de la correcta organización de las instalaciones de exhibidores y productos en mostrador. Para el desarrollo del estudio se hizo uso del software flexsim, para simular tanto el proceso actual de la empresa como el propuesto. Finalmente, el investigador concluye que la productividad aumento 400% al disminuir la cantidad de empleados de 5 a 1, contando con una disposición de la planta en un solo nivel y un acotamiento en el tiempo de la operación de un 35.62% al empleado actualmente. Se hace referencia a esta investigación debido a que se evalúan los diferentes espacios de la empresa con el fin de ser aprovechados y realizar la correcta ubicación de las áreas y equipos con el objetivo de disminuir los desplazamientos de los operarios y así mismo mejorar sus condiciones de trabajo.

- **Nacionales:**

En la universidad de Santander ubicada en Valledupar (Polo & Valencia, 2021) realizaron una investigación llamada “Propuesta de Distribución de Planta para la Empresa ChocoMine Situada en la Jagua de Ibirico”, Su objetivo principal fue el de proponer una distribución de planta nueva que lograra organizar las áreas de trabajo, realizando los respectivos cálculos de cada una de las superficies necesarias para ubicar cada departamento de la empresa, a

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

su vez se busca optimizar la mano de obra y maquinaria necesaria para cumplir con los procesos de producción, buscando aumentar la eficiencia y productividad de los mismos. Esto lo hicieron por medio de la metodología SLP.

Para llevar a cabo este proyecto, se realizó un diseño de los espacios a la medida, se tuvieron en cuenta los requerimientos establecidos por la alcaldía, un estudio de mercados de los productos ofertados, el SST con el fin de reducir la accidentalidad en los trabajadores y a su vez los niveles de producción y demanda de la empresa, la toma de datos se hizo por medio de encuestas, diagramas de flujo, tablas de relación y formatos. Finalmente los investigadores concluyen que la producción de la maquinaria, la disposición de la materia prima e insumos, las operaciones y actividades son variables que interrumpen el proceso productivo de la empresa, al implementar la metodología SLP para el diseño de la planta, se permite organizar de manera adecuada cada una de las áreas de la empresa y la maquinaria necesaria para ejecutar un proceso de producción adecuado logrando así optimizar los procesos y volviendo más competitiva la empresa.

La investigación mencionada fue de gran importancia a este trabajo debido a que, al realizar el diseño desde cero en la empresa, se tienen en cuenta los diferentes métodos para realizar la distribución de planta además se aplica un estudio de mercado con el fin de conocer que producto genera mayor rentabilidad en la empresa y así ajustar las líneas de producción. Así mismo se tiene en cuenta la seguridad de los trabajadores siendo un factor importante en cualquier organización; además de las diferentes técnicas de recolección de datos usadas para dar solución a la problemática a la empresa siendo de gran importancia en la toma de decisiones.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Así mismo (Durán., 2021) en su tesis de fin de master llamada “diseño y plan de implementación de nuevas instalaciones para el proceso de producción de chocolate artesanal en la empresa choco artesanos (Colombia)”, el objetivo del investigador es aumentar la capacidad productiva en la planta actual, identificando las deficiencias operativas en cada fase del proceso , analizar las limitaciones presentes en la infraestructura de la empresa, así mismo la maquinaria y el personal, a partir de lo anterior se pretende proponer las mejoras necesarias con el fin de dar la solución a la problemática.

Para llevar a cabo la investigación se realizó un diseño de la planta a medida, donde se definieron los indicadores y la capacidad de producción estimada para lograr la dimensión apropiada de la planta, la recolección de datos se realizó por medio de matrices, diagramas y mapas de procesos, se tuvieron en cuenta factores como los son proveedores y la distribución de los productos, buscando cumplir con los objetivos propuestos por la empresa. El investigador con esta tesis pretende lograr beneficios en la empresa con la automatización en los procesos y así mismo disminuir los procesos manuales buscando aumentar la producción y estandarizar el producto terminado, cumpliendo con las proyecciones estimadas de producción. Esta investigación se referencia debido a que se tienen en cuenta diferentes parámetros en la estructura, distribución de las máquinas y las fases en el proceso que no permite que se realice de la manera correcta, además utilizan diferentes técnicas de recolección de datos tomadas de referencia para la ejecución de este trabajo.

Por otra parte, en Popayán se llevó a cabo una investigación titulada “Aplicación de la técnica Systematic Layout Planing (SLP) en distribución en planta para mejorar la eficiencia y

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

productividad de la empresa Apropesca municipio de Silvia, Cauca”, elaborada por (Fernández. & Muñoz., 2020) En la empresa se detecta la falta de organización lo que provoca pérdidas de tiempo y retrasos en el proceso productivo, es por ello que se plantea una nueva distribución en la planta partiendo de la metodología SLP, esta investigación se desarrolla desde un estudio técnico de carácter descriptivo, en esta investigación se propusieron 3 alternativas eligiendo finalmente siendo esta de 25.43 m en comparación a la distancia que se tenía siendo 71,08 m. Finalmente el autor pudo concluir que la distribución de la planta si es un factor importante y decisivo dentro de la empresa debido a que disminuye los tiempos de operación volviendo más productiva y competitiva a la organización. Esta investigación fue de suma importancia en la presente propuesta, ya que influencio en la estructuración del proyecto además apporto conocimientos con base a la recolección de datos para emplear la metodología systematic layout planing y como beneficia su aplicación en la productividad de la empresa además hacen la redistribución y adecuación de cada una de sus zonas para disminuir los desplazamientos y movimientos que generan los operarios volviendo más eficaz el proceso.

- Regionales

En la universidad Francisco de Paula Santander (García & Gamboa, 2020) en su proyecto de grado para adquirir su título como ingeniero industrial, titulado “Propuesta para el mejoramiento de la distribución de la planta en la empresa muebles el dorado J.C de San José de Cúcuta”, donde su principal problema se centra en la deficiente distribución de la planta, es por tal motivo que los investigador realizan un diagnostico con el fin de conocer la ordenación

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

actual de la empresa, en esta investigación se empleó la metodología SLP para proponer alternativas de diseño; En base a los datos adquiridos y estudiados los investigadores formularon una propuesta que se adaptara a la organización.

Finalmente, para llevar a cabo este proyecto se realizó el diseño del plano propuesto y con ayuda del programa de simulación Flexsim se determinó como seria la correcta organización de las áreas, la mejora del proceso productivo, la mitigación de los peligros a los que están expuestos los operarios y la disminución en los tiempos de producción. Esta investigación se toma como referencia debido a la utilización de la metodología SLP utilizada en el presente proyecto, así mismo se tienen en cuenta los diferentes factores que influyeron en la fundamentación para la elección de la alternativa

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Distribución de planta

De la fuente y quesada (2005) ,definen la distribución de planta como la ordenación de elementos que hacen parte de los espacios de una industria, teniendo como principal objetivo, que la disposición de cada componente contribuya al cumplimiento de las metas de la empresa. Estos componentes comprenden la mano de obra, el almacenamiento, el espacio necesario para el óptimo manejo y disposición del material, así como el desarrollo correcto de las diferentes actividades que hagan parte de la empresa.

Para Muther (1981) ,“Consiste en la ordenación física de cada componente de la empresa”, una disposición deficiente es una de las principales variables en la pérdida económica de una compañía, es por eso que ordenar correctamente cada uno de los equipos, máquinas, materiales y mano de obra que intervienen en los procesos de la empresa generara mayores utilidades. La distribución de planta se puede efectuar en un espacio de trabajo ya existente o en una distribución proyectada.

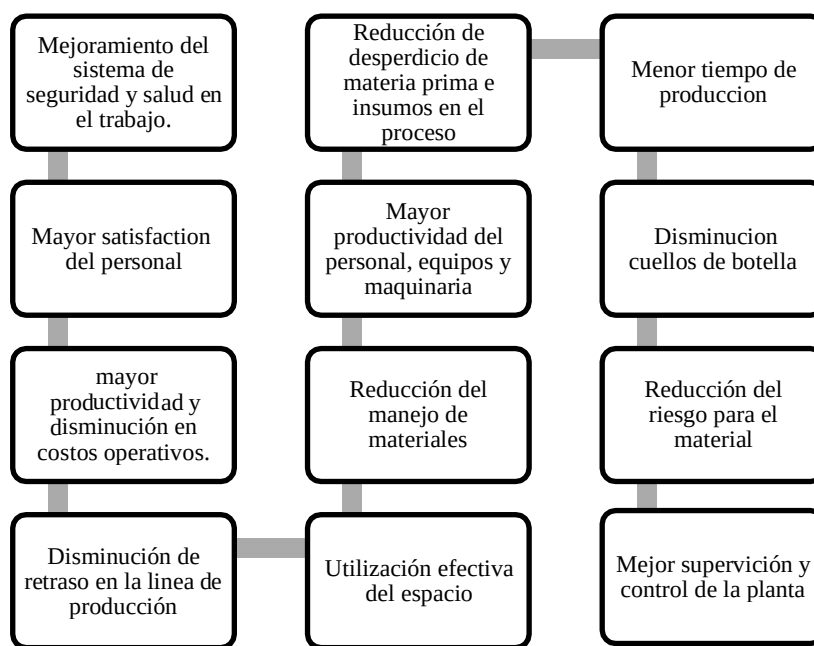
Según Niebel y Freivalds (2009) ,Todos los elementos que componen un proceso deben estar integrados para cumplir con los objetivos, desarrollando sistemas de producción que permitan realizar los diferentes productos ofertados con la calidad requerida y a bajo costos, para lograr lo anterior se debe tener en cuenta el control de registro de cada producto y materiales, tarjetas de operación, la planificación de la demanda productiva, los diferentes desplazamientos para llevar a cabo una actividad y el despacho del producto. La integración de los elementos mencionados anteriormente, logrará dar solución a los requisitos establecidos en las metas de la empresa y reducirá los costos de producción.

La distribución de planta es esencial para determinar el correcto ordenamiento de la maquinaria, equipos, herramientas y de personal calificado para la fabricación de las diferentes líneas de producción, buscando disminuir los recorridos y cuellos de botellas permitiendo un mejor flujo de producción, disminución de tiempos, movimiento y aumentar con ello las

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

utilidades de la empresa debido a la reducción de los costos de producción. Dentro de las ventajas que podemos encontrar al realizar una buena distribución se encuentran las siguientes.

Figura 1. Ventajas en la distribución de planta



Fuente: Propia

2.2.2 Tipos de distribución en planta

2.2.2.1 Distribución por posición fija: De acuerdo Carro y González (2012), esta forma de distribución consiste en la estacionalidad del producto o el material en un lugar fijo, provocando que los operarios, herramientas y maquinaria estén en constante movimiento y acudan hasta

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

donde está el producto para continuar con el proceso productivo, este tipo de distribución se usa cuando el producto, es de grandes dimensiones y se hace difícil su traslado.

2.2.2.2 Distribución por Proceso o Distribución Funcional: Según Palacios (2009) , la distribución funcional consiste en la agrupación del conjunto de operaciones de un mismo proceso. De esta manera la maquinaria y la mano de obra con procesos similares son juntados en un área determinada, así mismo la producción no es secuencial, se lleva a cabo por lotes o pedidos, para realizarlo se transporta el material de una maquina a otra dependiendo de las operaciones a realizar, una de sus principales ventajas es que al descomponerse una maquina otra la puede reemplazar sin interrumpir el proceso. Esta organización de espacios es usada para empresas que cuenta con diversos productos o su demanda es reducida; generalmente se hace uso de maquinaria que pueda adaptarse a fabricar diferentes tipos de productos.

2.2.2.3 **Distribución en línea:** Para Muther (1981), la producción está ubicada en una zona de trabajo, donde los componentes necesarios para la fabricación de los productos están en constante circulación, siguiendo una secuencia, pasando de una operación a otra simultáneamente, esto quiere decir que las máquinas y el equipo esta ordenado según la sucesión de las operaciones para la fabricación de determinado producto. Así mismo, (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) lo definen como línea de montaje, donde los equipos o procesos se ordenan uno tras de otro siguiendo unos determinados pasos para la realización de los productos. El trayecto que sigue la pieza se desarrolla en una línea recta.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

2.2.3 Proceso: Maldonado (2011), define un proceso como un conjunto de actividades relacionadas entre sí, donde unas entradas se procesan dando como resultado unas salidas con valor añadido. Así mismo Chase, Jacobs y Aquilano (2009) lo definen como una parte crucial de la empresa donde los componentes principales son transformados para la elaboración de un producto, buscando un beneficio mayor para la compañía. (ISO 9000, 2015)“define un proceso como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultado, estos procesos interactúan entre sí en búsqueda del cumplimiento de las metas propuesta en la empresa”. Básicamente un proceso consiste en una sucesión de tareas que buscan transformar los componentes de la MP e insumos en un producto con valor agregado aumentando así las utilidades, esto se puede llevar a cabo incorporando tecnología lo que permitirá redefinir los procesos y volverlos más eficaces.

2.2.4 Metodología SLP

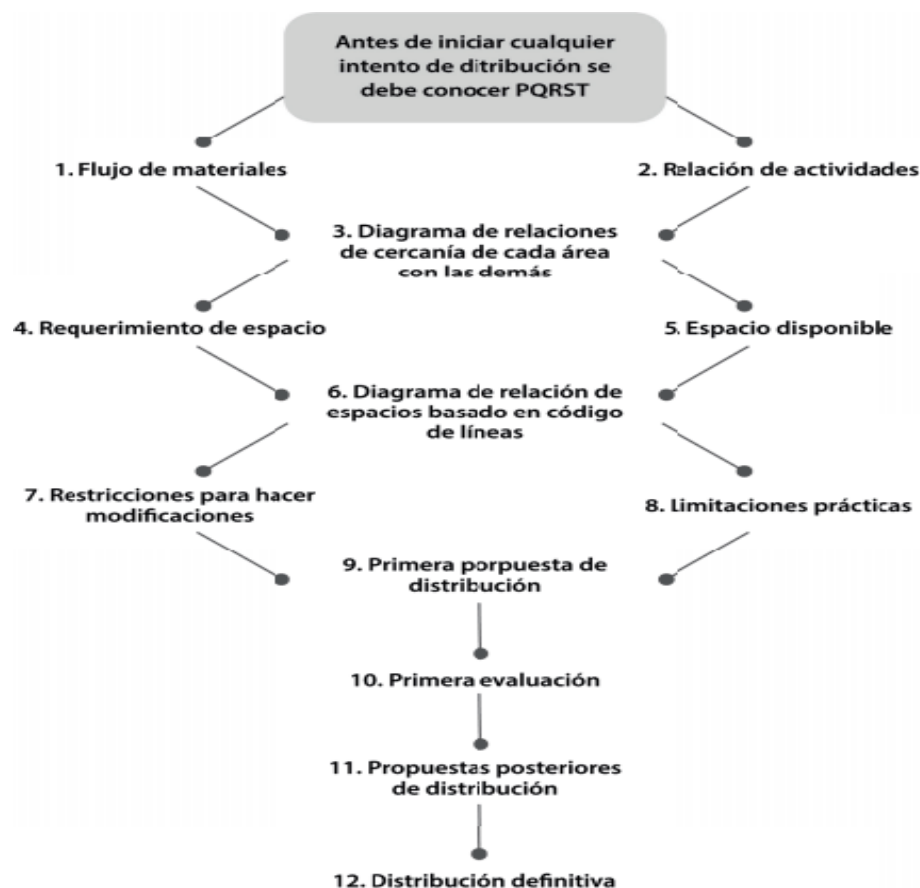
Es una herramienta propuesta por Richard Muther en su libro publicado en 1968, donde plantea una serie de parámetros de la correcta organización de las áreas ,equipos, materiales, maquinas, mano de obra, infraestructura y demás elementos para la producción en las diferentes industrias teniendo como principal objetivo maximizar la utilización de los recursos, la mejorar la secuencia de las etapas productivas, generando mayor competitividad en el sector productivo y la mejora continua en la empresa. (Torres , Florez, Sánchez , & Castañeda, 2020).Esta metodología no solo evalúa las dimensiones cuantitativas en la planta, además abarca las relaciones cualitativas entre cada área, almacenamiento, flujo de materiales, el bienestar del

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

personal y las necesidades para la elaboración de los productos permitiendo identificar, valorar y visibilizar todos los componentes que hacen parte del proceso y su relación entre ellos. (Ortega , 2014).

Para Baca (2013), la metodología SLP consiste en una norma de proximidad de las distintas zonas de la compañía, utilizado generalmente para mejorar la disposición de las áreas de la empresa buscando disminuir el tráfico de materiales y aumentar la capacidad de la empresa. Para implementar el método se debe tener en cuenta una serie de datos en la figura 2 se puede observar los requerimientos necesarios para aplicar la metodología.

Figura 2. Representación gráfica del método SLP



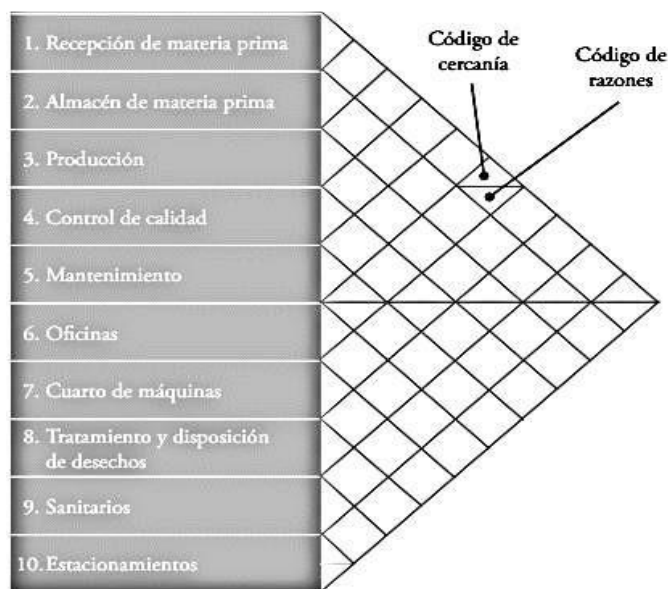
Fuente: imagen de (Baca, 2013) pag.121.

Para implementar la metodología es de suma importancia conocer el proceso productivo a detalle, se debe tener en cuenta el recorrido de la materia prima para la producción y como se relacionan cada una de las actividades para cumplir con la elaboración del producto final. El siguiente paso del método SLP consiste en establecer la relación entre cada área detallados en el diagrama de relaciones ver figura 3. Como se observa en la figura, cada celda está representada en forma de rombo seccionada en dos partes, en la parte superior estará el código de cercanía y

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

en la inferior el código de razones. El código de razones se establecerá para cada empresa y este dependerá de la razón de la cercanía entre las áreas.

Figura 3. Grafica de diagrama de relaciones



Fuente: imagen de (Baca, 2013) pag122.

El siguiente paso del SLP es realizar el cálculo de las áreas de cada uno de los procesos identificados en el diagrama de relación, donde se compara las dimensiones necesarias con el área disponible de la empresa. En los proyectos donde las plantas ya están en funcionamiento, normalmente el área disponible es menor al área necesaria es por ello que se debe hacer uso del principio de espacio cubico. Teniendo la información de la dimensión de las áreas se procede a elaborar un diagrama de distribución de las zonas de la empresa, donde se muestre una organización los lugares de acuerdo al espacio real disponible, haciendo uso del código de

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

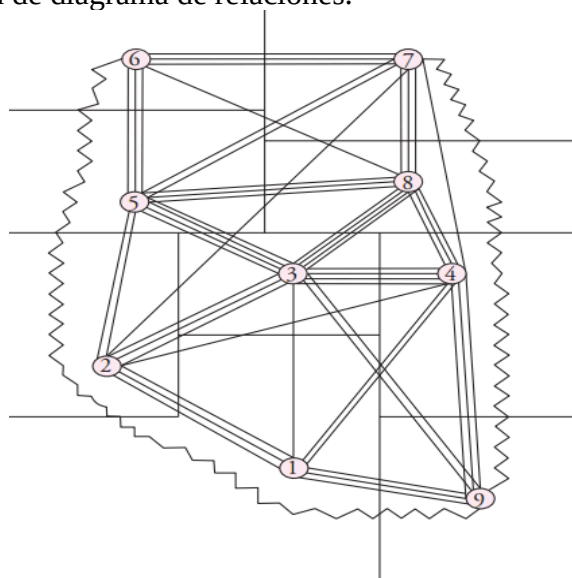
cercanía (observar tabla 1), expresado por medio del código de líneas, observar el ejemplo en la figura 4.

Tabla 1. Código de cercanía y código de líneas

Código	Relación	Código de líneas
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinario	
U	Sin importancia	
X	No deseable	

Fuente: Imagen de (Muther, 1981)

Figura 4. Representación de diagrama de relaciones.



Fuente: Autoría de (Baca, 2013) pág. 122

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

En la figura anterior se puede interpretar la ordenación de cada zona de la planta en la superficie disponible de la empresa, para elaborar el diagrama se debe tener en cuenta las áreas que son absolutamente necesaria su cercanía, identificadas con un código A y 4 líneas en la intersección de la aproximación de la distribución de la planta, posteriormente se determinan las áreas con código E, después las áreas con dos líneas (I) y finalmente se tendrán en cuenta las áreas que no deben estar cerca. Por último, se deberá realizar las correcciones necesarias a la propuesta de distribución seleccionada con el fin de obtener la mejor y definitiva distribución de planta.

2.2.5 Capacidad de producción

Se refiere a la producción que tiene una empresa siendo el mayor nivel de bienes o servicios que se pueden producir en base a unos recursos disponibles, para calcular esta medida se debe tener como referencia un periodo de tiempo determinado.

2.2.6 Productividad

Según Heizer y Render (2001) la productividad se define como la proporción de bienes y servicios (salidas) sobre los recursos como el trabajo y el capital (entradas), es por ello que es de gran importancia para las empresas mejorar la eficiencia. Para cumplir con ello, debe reducirse las entradas mientras que las salidas se mantienen constantes o en su defecto mantener estable las entradas mientras las salidas aumentan.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Para Collier y James (2019) “La productividad se relaciona como la proporción entre la producción y sus insumos. Al aumentar los productos terminados manteniendo estables los insumos y a su vez cuando baja la cantidad de insumos utilizados manteniendo constante la producción se dice que su productividad es mayor. De igual manera sirve como indicador para saber el buen manejo de los recursos que posee la empresa para la producción de productos.

Así pues, Karl Marx (1980) define el termino como un aumento en el rendimiento de producción a partir del incremento de la capacidad operativa sin ajustar el uso de la mano de obra, es importante saber administrar el tiempo laboral buscando disminuir los tiempos de ocio o aumentar la jornada trabajo. Por otro lado, es fundamental medir la productividad (Fuente, M.D., & Cordón Pozo, E, 2011), porque las empresas pueden conocer así el desempeño de sus procesos. Es una ayuda importante para los miembros de la empresa, ya que se podrá determinar si las cosas se realizan correctamente. Esta medición se relaciona con las unidades producidas y los recursos empleados. La productividad se puede medir uno o múltiples factores.

2.2.7 Calculo de la productividad

Para Chase, Jacobs y Alquilano (2009) ,la productividad se define con la siguiente formula:

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

En la figura 5 se muestran las diferentes formas de medir la productividad se tienen en cuenta distintos recursos para su cálculo:

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Figura 5. Cálculo de la productividad

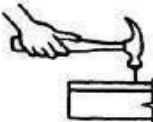
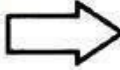
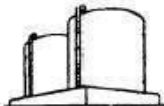
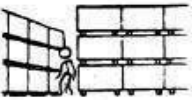
Medida parcial:	$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo}}$	ó	$\frac{\text{Producto}}{\text{Capital}}$	ó	$\frac{\text{Producto}}{\text{Materiales}}$	ó	$\frac{\text{Producto}}{\text{Energía}}$
Medida multifuncional:	$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo} + \text{Capital} + \text{Energía}}$ ó $\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo} + \text{Material} + \text{Capital}}$						
Medida total:	$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumos}}$ ó $\frac{\text{Bienes o servicios producidos}}{\text{Todos los recursos utilizados}}$						

Fuente: (Richard B.,Chase & F.Robert Jacobs, 2011)

2.2.8 Diagrama de flujo del proceso:

Este diagrama ayuda a documentar el proceso por medio de símbolos unidos entre ellos, estos símbolos representan a su vez una tarea o actividad, (Niebel & Freivalds), en la ilustración 5 se evidencia las figuras con su significado.

Figura 6. Diagrama de proceso

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

2.2.9 Principios de la distribución de planta

Para realizar una correcta distribución se debe tener en cuenta los siguientes principios (Gonzalez, Garza, & Macías, 2022).

1. Principio de la Integración de conjunto: Este principio anuncia que la mejor distribución es la que abarca todas las actividades, equipos y factores de tal forma que exista una relación de compromiso entre los diferentes elementos del proceso.
2. Principio de la mínima distancia recorrida: Se debe buscar que el material recorra la mínima distancia entre operaciones para la reducción de tiempos.
3. Principio de la circulación o flujo de materiales: La secuencia entre los procesos en un factor importante debido a que lo mejor es que la distribución esta ordenada en forma tal a los que se transforman los productos en función de sus materiales.
4. Principio de espacio cúbico: Se debe aprovechar al máximo el espacio disponible tanto en forma vertical como horizontal.
5. Principio de la satisfacción y de la seguridad: Lo más efectivo es tener en cuenta la seguridad y el buen ambiente en el área de trabajo para los operarios.
6. Principio de la flexibilidad: La mejor distribución es la que puede ser reorganizada con los mínimos costos de intervención.

2.3 Marco Legal

En la siguiente tabla, se presentan la normatividad requerida para el desarrollo del proyecto, donde influye de manera directa e indirecta el manejo, transporte y almacenaje de alimentos

Tabla 2. Normatividad

Nombre	Descripción	Año
NTC 1461	“Establece los colores y las señales de seguridad que se utilizan en la industria para la prevención de accidentes, los riesgos contra la salud y las situaciones de emergencia. “	1987
Ley 9 de 1979	“En su título 3 salud ocupacional donde se establece los requisitos y normas a cumplir para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. “	1979
Resolución 24000	“En título se dispone de todos los requerimientos con los que debe contar las edificaciones estructurales, higiene y seguridad con los que debe cumplir una organización. “	1979
NTC 486	Establece los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos con los que debe cumplir la masa o pasta de cacao o licor de cacao y torta de cacao. “	2006
Resolución 1511	“Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir el chocolate y productos de chocolate para consumo humano, que se procese, envase, almacene, transporte, importe o exporte en el territorio nacional.“	(2011)
Resolución 2674	“Establece los requisitos que debe cumplir las personas naturales o jurídicas que ejerzan actividades de fabricación, envasado, procesamiento, almacenaje, suministro y comercialización de materias prima y alimentos a su vez detalla los requisitos para la notificación o registro sanitario de los alimentos. En el capítulo I de la presente resolución se encuentra las condiciones básicas con las que debe contar las edificaciones e instalaciones”.	(2013)

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Decreto 2157	“En este decreto desarrolla los lineamientos necesarios para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres establecidos en el artículo 42 de la ley 1523 de 2012 permitiendo a las organizaciones que los mismos se articulen con lo que las empresas hayan referido en los sistemas de gestión que manejen. “	(2017)
ISO 22000	“Define los requisitos de un sistema de gestión de seguridad de los alimentos que cubra todos los tamaños de todas las organizaciones a lo largo de la cadena alimentaria. “	2018
NTC 1252	“Es un documento donde se especifica los requisitos, clasificación, muestreo, métodos de ensayo, empaque y etiquetado que debe tener el cacao en grano, a su vez los aspectos relacionados con el almacenaje y la desinfección. Este documento es aplicable tanto al cacao en grano para exportar como para la comercialización nacional”.	2021

3. Planteamiento del problema

Somos Cacao S.A.S es una empresa dedicada a la elaboración y venta de productos derivados del cacao elaborados artesanalmente, especialmente bombones y chocolates en barra, esta empresa lleva una trayectoria en el mercado y ha logrado un buen impacto en la región del departamento de Norte de Santander, dándose a conocer a través de redes sociales, eventos y asociaciones estratégicas. Actualmente cuenta con dos fincas donde proveen su materia prima, una de ellas está ubicada en el Zulia y la otra en el municipio de Bochalema.

En la empresa Somos Cacao SAS se identificó como principal problema la mala distribución de la planta lo que provoca una falta de organización y estandarización en el proceso productivo, desencadenado deficiencias en el proceso, desperdicios de materia prima, reprocesos y tiempos improductivos que disminuyen el rendimiento en las utilidades de la empresa y además impiden cumplir con los estándares de calidad exigidos para participar en mercados internacionales, tal como es la meta de la empresa Somos Cacao SAS.

Así mismo la inadecuada organización de los equipos en la línea de producción genera pérdida del ritmo de operación de los trabajadores, desplazamientos largos e innecesarios influyendo en el rendimiento del proceso, también se evidencian continuas fallas y paradas de la maquinaria por falta de mantenimiento preventivo, además algunas máquinas tienen una capacidad limitada generando cuellos de botella en el proceso, así mismo se evidenciaron problemas de inocuidad y limpieza, adicionalmente la empresa no cuenta con el ambiente

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

adecuado para almacenar los productos terminados provocando pérdidas de los mismo, todos estos factores influyen en la competitividad y la pérdida de clientes potenciales.

Además, existen factores externos que intervienen en el posicionamiento y la productividad en la empresa, relacionados a las normas nacionales e internacionales en cuanto a requisitos de infraestructura, calidad del producto terminado e impuestos por parte del gobierno lo que provoca retrasos para dar inicio a la exportación de productos a diversos países.

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea como solución la realización de un rediseño de la planta de producción y disposición de máquinas con el fin de mejorar la secuencia de las etapas del proceso productivo, buscando disminuir las fallas y optimizar el espacio lo que permitirá mejorar el proceso y la comodidad de los trabajadores lo que provocará que la empresa sea más competitiva y cumpla con la demanda actual y futura de mercados nacionales e internacionales de la industria del chocolate.

3.1 Formulación del problema

¿Es posible mejorar los procesos de la empresa Somos Cacao S.A.S con una redistribución en planta?

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Proponer la redistribución en la planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao SAS de Cúcuta, N de S.

4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales de distribución en la planta de la empresa Somos Cacao SAS.
- Elaborar la propuesta de rediseño de distribución de la planta en 2d y 3d que permita observar los cambios y las mejoras en la línea de producción.
- Evaluar la viabilidad económica de la inversión del proyecto para el rediseño con el indicador de bondad Van.

5. Justificación

Hoy en día las empresas presentan un alto nivel de supervivencia, debido al aumento de nuevos emprendimientos lo que ha provocado una mayor competencia en el mercado tan solo en el año 2021 “se crearon 307.679 nueva empresas lo que indica una aumento del 10.6% con respecto al año 2020” (Domínguez, 2022) , esto ha obligado a las empresas a innovar en sus procesos, mejorar y mantener la calidad de sus productos buscando la mayor satisfacción de sus clientes, siendo de gran importancia un correcto movimiento de materiales en cada una de las fases del proceso con el fin de aumentar la productividad. De acuerdo a lo anterior se debe considerar la buena ubicación de los equipos, máquinas y materiales, debido a que una correcta distribución de la planta puede llegar a influenciar el éxito que tiene una empresa, permitiendo hacer una secuencia lógica de cada una de las áreas del proceso generando una utilización efectiva del espacio, reduciendo los desplazamientos, tiempos de operación de los equipos aprovechando al máximo el personal y maquinaria. Finalmente, los productos se entregarán a los clientes en menores tiempos, lo que permitirá tener una mayor productividad, competitividad y supervivencia en el mercado Muther (1981) .

Por tal motivo, se encuentra la necesidad de analizar y proponer metodologías enfocada a la distribución para probar como una adecuada ordenación de los procesos productivos optimizará los tiempos y así mismo se podrá destinar los recursos y suplementos necesarios para desarrollar cada actividad. Con la realización de la distribución de planta en la empresa Somos Cacao SAS se busca mejorar los espacios internos, con el fin de realizar una secuencia lógica en

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

las etapas del proceso reduciendo los desplazamientos innecesarios entre las áreas, obteniendo como resultado , el aprovechamiento del espacio, contar con una mayor capacidad productiva, identificar y minimizar los cuellos de botella, brindar zonas con mayor confort y condiciones de seguridad para el trabajador, esto permitirá a la empresa realizar productos con altos estándares de calidad en tiempos cortos y facilitar el proceso de adquisición de certificaciones para tener una mayor competitividad en el mercado.

Así mismo con la implementación del diseño de distribución de la planta se desea disminuir los desperdicios en cada etapa, realizar una correcta señalización, reducir el manejo de materiales, disminuir los tiempos ociosos en la ejecución del proceso y finalmente maximizar las utilidades de la empresa debido a que si se realiza una correcta organización de las actividades se disminuirán los desplazamientos, el tiempo de traslado de un lugar a otro, la operación y costos operativos. A largo plazo influirá positivamente en la comunidad debido a que la empresa requerirá una mayor demanda laboral habilitando nuevas oportunidades de trabajo.

6. Metodología

En este apartado se determina el método que se va a usar para darle solución al problema planteado.

6.1 Tipo de enfoque

De acuerdo a (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014) se plantea tres clases de investigaciones la cuantitativa, la cualitativa y la mixta que combina las dos primeras. De lo anterior se puede señalar que nuestra investigación se clasifica en un enfoque cuantitativo debido a que el proceso de recaudación y estudio de los datos serán de carácter cuantitativos, por tal motivo se harán mediciones en el lugar de trabajo, maquinarias, distancias, cantidad de operaciones por proceso, etc. Así mismo se identificarán variables que afectan el proceso en un mismo estudio esto con el fin de dar respuesta al planteamiento del problema.

6.2 Tipo de investigación

Por su parte (Nieto, 2018) establece que existen diferentes tipos de investigación, clasificándose en: exploratoria, descriptiva, explicativa y correlacional, La investigación descriptiva plantea un análisis de la problemática actual de la empresa bajo una serie de parámetros. De acuerdo a lo anterior el tipo de investigación que más se ajusta a la problemática es el análisis descriptivo con el que se pretende diagnosticar las necesidades actuales de la empresa y proponer el diseño que más se ajuste a la planta productiva.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

6.3 Método investigativo:

El método a emplear será la investigación de campo debido a que es directo, se efectúa en el lugar y tiempo que ocurren los hechos, donde toda la información es proporcionada por la observación y las demás técnicas necesarias para la obtención de la información, con la finalidad de plantear un rediseño de la distribución de la empresa Somos Cacao S.A.S que se ajuste a los requerimientos de su proceso productivo. (Daen, 2011).

6.4 Población y muestra:

6.4.1 Población: La población del presente trabajo hace referencia a las áreas de la empresa Somos Cacao SAS, de Cúcuta Norte de Santander, estas áreas son:

- Recepción y almacenamiento de materia prima
- Selección y limpieza del grano
- Torrefacción
- Quebrado, descascarillado y molido del grano.
- Molienda y extracción de manteca
- Refinado y conchado.
- Temperado y moldeado
- Empaquetado
- Almacenamiento

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

6.4.2 Muestra: El tamaño de la muestra será la misma de la población de estudio, en este caso la muestra corresponde a las áreas de la empresa al igual que la población.

6.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para realizar un proyecto se debe tener en cuenta la forma en que se recolectara la información y datos de modo tal que se elijan los más adecuados siendo de gran ayuda para dar solución a la problemática, existen diversas herramientas para recolectar los datos es por ello que se debe tener en cuenta el propósito de la investigación para elegir el que más se adapte. (Hernandez Mendoza, 2020). Para la recolección de la información del presente proyecto se tomará como fuente primaria principalmente la observación y los aportes de asesores y personal de la planta, así mismo los valores secundarios se recolectarán de diferentes plataformas como lo es Google académico, scopus y diferentes bases de datos con el fin de tener acceso a investigaciones, tesis, libros y artículos. Finalmente, para medir las variables de la investigación se hará uso del diagrama de flujo donde se identificará como se compone el proceso, flujogramas, diagrama relacional y diagrama adimensional de bloques.

7. Cronograma y descripción de actividades

Tabla 3. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.Observación de la distribución actual de la empresa																
2.Conocimiento de los productos ofertados																
3. Identificación y registro de las etapas del proceso para la realización de chocolate																
4.Determinación de la capacidad de la maquinaria disponible																
5.Evaluación del espacio de las áreas disponibles																
6. Desarrollo de la alternativa de rediseño de la distribución de la planta.																
7.Establecer la propuesta de distribución																
8. Elaboración del diseño en 2d y 3d de la planta																
9.Determinar las modificaciones y los costos																
10.Evaluar la viabilidad del proyecto																

7.1 descripción de actividades:

La elaboración del presente proyecto se divide en tres fases con el fin de cumplir con los objetivos del mismo, en donde se plantearon una serie de actividades descrita en el cronograma expuesto en la tabla 3. A continuación, se describe como se llevará a cabo el desarrollo de la investigación observar tabla 4.

Tabla 4. Descripción de actividades

FASE	Variables	ACTIVIDADES	Instrumento	Fuente
Diagnosticar la situación actual de distribución en la planta de la empresa Somos Cacao SAS.	Etapas del proceso	• Observación de la distribución actual de la empresa. • Concomimiento de los productos ofertados • Registro de las etapas del proceso para la realización de chocolate	Documentación y elaboración de diagramas de flujo en base a la información recuperada.	Plata productiva Operarios de la empresa
Elaborar una propuesta de diseño de distribución de la planta en 2d y 3d que permita observar los cambios y las mejoras en la línea de producción	Alternativas de diseño	• Determinación de la capacidad de la maquinaria disponible. • Identificación de la señalización de las diferentes áreas de trabajo. • Establecimiento de los requerimientos de cada una de las áreas. • Evaluación del espacio de las áreas disponibles. • Desarrollo de la alternativa de diseño de la redistribución de la planta.	Análisis de datos Realización de cálculos y requerimientos necesarios para elaborar el diseño de la propuesta	Distribución en planta. (metodología SLP, Muther). Ministerio de salud y protección social. AutoCAD Sketchup

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

		• Elaboración del diseño en 2D y 3D de la planta		
Evaluar la viabilidad de la inversión del proyecto para el rediseño.	Propuesta de diseño	• Identificar ingresos y egresos del proyecto • El flujo de caja libre. • Evaluar la viabilidad mediante VAN	Cálculos de indicadores de bondad	Herramienta Excel

Autoría propia

8. Resultados

Diagnosticar la situación actual de distribución en la planta de la empresa Somos Cacao SAS.

8.1 Ubicación

La empresa está ubicada en la Av. 1 #31-79 local 203 y 204 del condominio bosques del venado en San Rafael, Cúcuta, Norte de Santander, esta avenida conecta con la avenida libertadores, el área es catalogada como residencial-comercial, a sus alrededores podemos encontrar restaurante, centros de envío, ferreterías y almacenes de ropa.

Figura 7. Ubicación



Fuente: Google maps

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2 Análisis de productos y cantidad

En este apartado se podrá encontrar la información de la demanda actual en unidades de los productos ofertados, durante un mes de trabajo, se debe tener en cuenta que la demanda de producto varia constantemente y su producción es realizada por lotes, dependiendo del stock de unidades en el almacén, en la Tabla 5 se encontrara la información en unidades producidas bajo la demanda en un periodo de nueve meses, cabe resaltar que la rotación de salida de los productos es basado en el método PEPS primero en entrar, primero en salir.

Tabla 5. Demandas mensuales

Demanda mensual en unidades									
Producto	Octubre	Septiembre	Agosto	Julio	Junio	Mayo	Abril	Marzo	Febrero
Chocolate 100% 35g	228	114	80	114	228	114	80	100	100
Chocolate 80% 35 g	114	200	80	250	320	250	114	100	100
Chocolate 73% 35 g	457	257	114	228	210	228	114	200	114
Chocolate 70% 35 g	114	114	114	100	100	100	85	100	85
Chocolate 60% 35g	228	668	343	228	150	228	228	457	228
Chocolate 45% 35g	571	457	457	430	520	335	457	280	400
Chocolate 33% 35 g	571	380	228	650	620	457	457	450	314
Chocolate de taza 60% 250 g	160	250	380	450	180	480	200	120	90
Chocolate de taza 90% 250 g	30	28	43	230	40	64	35	20	40
Cocoa en polvo (250 g)	40	60	42	150	50	120	48	35	80
Bombones x caja de 12	158	210	142	200	121	232	115	100	183

Fuente: Propia

Con base en la anterior información se procede a realizar el cálculo de la demanda promedio encontrado en la Tabla 6 con el fin de realizar el diagrama desde-hasta.

Tabla 6. Demanda ponderada

Producto	Demanda aproximada mensual en unidades
Chocolate 100% 35g	129
Chocolate 80% 35 g	170
Chocolate 73% 35 g	214
Chocolate 70% 35 g	101
Chocolate 60% 35g	306
Chocolate 45% 35g	434
Chocolate 33% 35 g	459
Chocolate de taza 60% 250 g	257
Chocolate de taza 90% 250 g	59
Cocoa en polvo (250 g)	69
Bombones x 12 unidades	162

Fuente: Propia

De acuerdo a la anterior información se puede observar que la empresa produce varios productos, es por esto que se determina que el tipo de distribución más adecuada es la distribución por proceso, porque se tienen varios productos que se elaboran a pequeña escala, cabe recalcar que las rutas de los productos son similares.

8.2.1 Productos

La empresa cuenta con diferentes productos desde chocolatinas en diferentes porcentajes, bombones rellenos, cocoa en polvo y chocolate de taza a continuación se realizará una breve descripción de los productos ofertados.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2.1.1 Chocolate Oscuro (100%,80%,73%,70 y 60%)

Es una barra de chocolate que se encuentra en presentación de 35g y en diferentes % de cacao según la elección del cliente, Se elabora partiendo de una base de cacao, azúcar, manteca de cacao, lecitina y sal, su sabor dependerá del % de cacao que contenga la tableta. A continuación, se podrá observar su ficha en la Tabla 7.

Tabla 7. Ficha técnica chocolate oscuro

	FICHA TECNICA TABLETA DE CHOCOLATE OSCURO				PLANTA PRODUCTORA DE CHOCOLATE SOMOS CACAO S.A.S			
NOMBRE:	Chocolate oscuro de 60% 70% 73% 80% 100%							
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	Es el producto que se obtiene de la mezcla y molienda de los granos de cacao previamente descascarillado y añadiendo demás componentes según su fórmula.							
COMPOSICIÓN		Descripción	60%	70%	73%	80%	100%	
		Masa de Cacao	48%	65%	70%	80%	100%	
		Manteca de Cacao	12%	4,4%	3%		-	
		Azúcar	39,3%	30%	26%	20%	-	
		Lecitina	0,5%	0,5%	0,5%	-	-	
		Sal	0,1%	0,1%	0,1%	-	-	
		Vainilla	0,15%	-	-	-	-	
CARACTERISTICAS SENSORIALES:	Color Marrón oscuro	Olor Cacao		Sabor Chocolate		Textura Solida		
VIDA UTIL	1 año en condiciones de almacenaje establecidos. (18 a 20 °C)							
EMPAQUE	Envase primario: Papel de aluminio de grado alimenticio. Envase secundario: Papel glasé u opalina.							
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Almacenar a una temperatura entre 18 a 20°C, en un lugar limpio seco y fresco, se debe evitar el contacto directo con la luz.							

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2.1.2 Chocolate con leche 45%

Es una barra de chocolate elaborada artesanalmente, se encuentra en presentación de 35 g está elaborado a base de cacao, azúcar, manteca de cacao, lecitina, leche, crema de leche y sal, su sabor es dulce a continuación se presenta su ficha técnica observar Tabla 8.

Tabla 8. Ficha Técnica Chocolate con leche

	FICHA TECNICO		PLANTA PRODUCTORA DE	
	TABLETA DE CHOCOLATE CON LECHE		CHOCOLATE SOMOS CACAO S.A.S	
NOMBRE:	Chocolate con leche 45%			
DESCRIPCIÓN DE	Es un producto elaborado a partir de la transformación de los granos de cacao, en masa de cacao mezclado con leche, azúcar, manteca de cacao, crema de leche y sal			
PRODUCTO				
COMPONENTES	Descripción	45%		
	Masa de cacao	28,00%		
	Azúcar refinado	32%		
	Manteca de cacao	17%		
	Leche	22%		
	Sal	0,3%		
	Lecitina	0,5%		
CARACTERISTICAS SENSORIALES:	Color	Olor	Sabor	Textura
	Marrón claro	Chocolate	Chocolate dulce	Solido blando
VIDA UTIL	1 años en condiciones de almacenaje establecidos. (18 a 20 °C)			
EMPAQUE	Envase primario: Papel de aluminio de grado alimenticio. Envase secundario: Papel glasé u opalina.			
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Almacenar a una temperatura entre 18 a 20°C, en un lugar limpio seco y fresco, se debe evitar el contacto directo con la luz.			

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2.1.3 Chocolate blanco 33%

Es una barra de chocolate que se encuentra en presentación de 35 g está elaborado a base de cacao, azúcar, manteca de cacao, lecitina, leche, crema de leche y sal, su sabor es dulce. Tabla 9

Tabla 9. Ficha técnica chocolate blanco

	FICHA TECNICO		PLANTA PRODUCTORA DE	
	TABLETA DE CHOCOLATE BLANCO		CHOCOLATE SOMOS CACAO S.A.S	
NOMBRE:	Chocolate blanco 35%			
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	Es un producto donde sus componentes principales son la manteca de cacao y leche en polvo			
COMPONENTES		Descripción	33%	
		Vainilla	0.1%	
		Manteca de Cacao	34%	
		Azúcar	38%	
		Leche en polvo	22%	
		Crema de leche en polvo	5%	
		Lecitina	0.5%	
		Sal	0.10%	
CARACTERISTICAS SENSORIALES:	Color Blanco	Olor Característico	Sabor Característico	Textura Característico
VIDA UTIL	1 año en condiciones de almacenaje establecidos.			
EMPAQUE	Envase primario: Papel de aluminio de grado alimenticio. Envase secundario: Papel glasé u opalina.			
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Almacenar a una temperatura entre 18 a 20°C, en un lugar limpio seco y fresco, se debe evitar el contacto directo con la luz.			

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2.1.4 Chocolate de taza 60%, 90%

Es una barra de chocolate solida la cual se divide en trozos para formar la presentación de 250 g, está elaborado a base de masa de cacao, azúcar, cocoa y lecitina. Visualizar la ficha técnica expuesta en la Tabla 10.

Tabla 10. Ficha técnica Chocolate de taza

	FICHA TECNICA CHOCOLATE DE TAZA		PLANTA PRODUCTORA DE CHOCOLATE SOMOS CACAO S.A.S		
NOMBRE:	Chocolate de tasa 60%, 90%				
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	Producto en polvo que se obtiene de la mezcla y molienda de los granos de cacao desprovista de la cascara y endulzante por la trasformación mecánica por la trasformación mecánica de la torta prensada de cacao la cual ha sido laborada con el más fino y puro cacao seleccionado.				
COMPONENTES		Descripción	60%	90%	
		Masa de Cacao	60%	90%	
		Lecitina de girasol	0.5%	0,5%	
		Azúcar	39,25%	8,7%	
		Sal	0,4%	0,3%	
		Vainilla	0,15%	0,5%	
CARACTERISTICAS SENSORIALES:	Color Blanco	Olor Característico	Sabor Característico	Textura Característico	
VIDA UTIL	1 años en condiciones de almacenaje establecidos.				
ENVASE	Bolsas de papel de dos pliegos con bolsas internas de polietileno de alta densidad.				
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Almacenar a una temperatura entre 18 a 20°C, en un lugar limpio seco y fresco, se debe evitar el contacto directo con la luz.				
REGISTRO INVIMA	NTS-005493-2018				

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Bombones rellenos

Un bombón consiste básicamente en un dulce a base de chocolate con leche, donde en su interior tienen rellenos de café, mora, maracuyá y praliné, después se agrega el relleno y se añade más chocolate para finalmente ser empacado en cajas por 12 unidades con los cuatro tipos de sabores.

Tabla 11. Ficha técnica Bombones rellenos

	FICHA TECNICA BOMBONES	PLANTA PRODUCTORA DE CHOCOLATE SOMOS CACAO S.A.S
NOMBRE:	Bombones rellenos	
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	Producto a base de chocolate con leche de diferentes rellenos	
COMPONENTES	El bombón está cubierto por chocolate con leche al 45%(masa de cacao, azúcar, manteca de cacao, leche en polvo y sal), relleno de mora (pulpa de mora, azúcar y agua), relleno de maracuyá (pulpa de maracuyá, azúcar y agua), relleno de praliné (almendra, azúcar y chocolate con leche), relleno de café (crema de leche, canela, chocolate con leche, sirope y café)	
CARACTERISTICAS SENSORIALES:	COLOR: según el diseño OLOR: característico. SABOR: Dulce depende del relleno. TEXTURA: Blanda.	
VIDA UTIL	1 mes en condiciones de almacenaje establecidos.	
CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	Almacenar a una temperatura entre 18 a 20°C, en un lugar limpio seco y fresco, se debe evitar el contacto directo con la luz.	
ENVASE	Caja de cartón con divisiones en capacillos.	

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Abastecimiento de materia prima.

La adquisición de la materia prima en este caso el grano seco componente principal ,proviene de las fincas con las que cuenta la empresa, la mayor parte del grano es de la finca el porvenir ubicada en la vereda pan de azúcar, vía al Zulia en este lugar se realiza el tratamiento del grano desde la cosecha hasta el empaque, igualmente se procesa granos de la finca la paz ubicada vía a Bochalema, esta finca fue adquirida hace 3 años, es por ello que ha tomado un gran trabajo para adaptar la tierra y a la fecha solo ha dado una primera cosecha.

En la finca el porvenir se realiza todo el proceso al grano en baba hasta convertirlo en grano seco y ser enviado a la planta productiva, en la planta entra el grano cuando se solicita, no se tiene un periodo de pedido fijo, todo depende de la necesidad de procesamiento. Anualmente se hace un ingreso aproximado de 900 kg. Los demás insumos se adquieren de manera mensual.

Figura

Figura 8. Abastecimiento de materia prima



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8.2.2 Descripción del proceso

A continuación, se encontrará descrito el proceso para elaborar los productos de la empresa, todo esto con el fin de conocer cada una de las etapas a detalle.

1. Recepción de materia prima e insumos

El proceso productivo inicia con la entrada del grano seco a la planta, este material llega en sacos de yute con un peso aproximado de 20 kg, dentro de los bultos de cacao se deberá encontrar un formato con la siguiente información: fecha de fermentación, tipo de cacao, procedencia y peso; el operario encargado de recibir la entrada de la materia prima deberá pesar y hacer una revisión visual del estado del grano para aceptar o rechazar y proceder a almacenar los bultos de los granos de cacao y demás insumos en sus respectivas bodegas; posteriormente se realiza el diligenciamiento de los formatos de entrada de materia prima.

2. Prueba de corte

La prueba de corte se realiza por parte del operario quien se encarga de extraer una muestra aleatoria de los lotes ingresados; esta muestra deberá ser mínimo de un kilogramo. Posteriormente se realiza la prueba de corte consiste en determinar el porcentaje de fermentación de los granos y sus características, lo primero que se debe hacer es realizar una reducción de la cantidad de granos sobre la muestra tomada de las semillas, esto se hace por medio de la técnica del cuarteo que consiste en dividir la muestra sobre una mesa con el fin de disminuir el tamaño, el encargado deberá realizar un círculo y dividirlo en cuatro partes iguales descartando los opuestos al azar,

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

después se volverá a distribuir la cantidad sobrante en cuatro partes y se descartara nuevamente las dos partes opuesta, quedando solamente con un tamaño de muestra de 500 gramos de la cual se tomaran aproximadamente 100 granos para realizar la prueba de corte, estos granos deberán ser de buen tamaño, posteriormente se introducirán a la guillotina en fracciones de 25 granos, a las cuales se les hará un corte transversal y se procederá a identificar visualmente los granos pizarrosos, bien fermentados, infestados de hongos o insectos. A continuación, se procede a calcular el % de fermentación de los granos con la siguiente formula.

$$\frac{\# \text{ de granos bien fermentados}}{\# \text{ de granos evaluados}} * 100 = \% \text{ de fermentación}$$

Figura 9. Prueba de corte



Fuente: Propia

2.1 Selección y Clasificación del grano:

La selección y limpieza del grano de cacao seco consiste en eliminar todos los materiales extraños presentes junto al grano, de igual forma se va clasificando a modo general por el tamaño de grano empleándose tamices que permitan hacer la separación. Esto se realiza con el objetivo de darle valor al cacao, ya que implica la selección de cacao de primera calidad compuesta de granos enteros, de igual forma según el tamaño de dichos granos se determinará los parámetros para tostar (temperatura y tiempo).

Figura 10. Selección y clasificación



Fuente: Propia

3. Torrefacción

El proceso se inicia precalentando el horno a 150°C, alcanzada la temperatura se introducirán las 4 bandeja que tendrán un peso de 1,3 kg de granos de cacao, dejar 5 minutos a la temperatura inicial, abrir nuevamente el horno pasado 4 minutos, rociar los granos con ayuda de un dispensador de agua, cerrar el horno y dejar 4 minutos, pasado este tiempo se abrirá el horno y se giraran las bandejas rociándose con agua, se cierra el horno y se deja 4 minutos, se baja la temperatura a 115°C cuando son granos con fermentación < 70% y 125°C cuando son > 70% durante 30 minutos, subir la temperatura a 130°C durante 5 minutos más, finalmente se apagara el horno y se sacaran las bandejas a temperatura ambiente.

Al finalizar el proceso se verificará la calidad del grano examinando sus características organolépticas como lo es su sabor, aroma, olor y finalmente el proceso anteriormente descrito se realiza con el fin de que exista un choque térmico y sea más fácil el desprendimiento de la cascara del grano.

Figura 11. Torrefacción



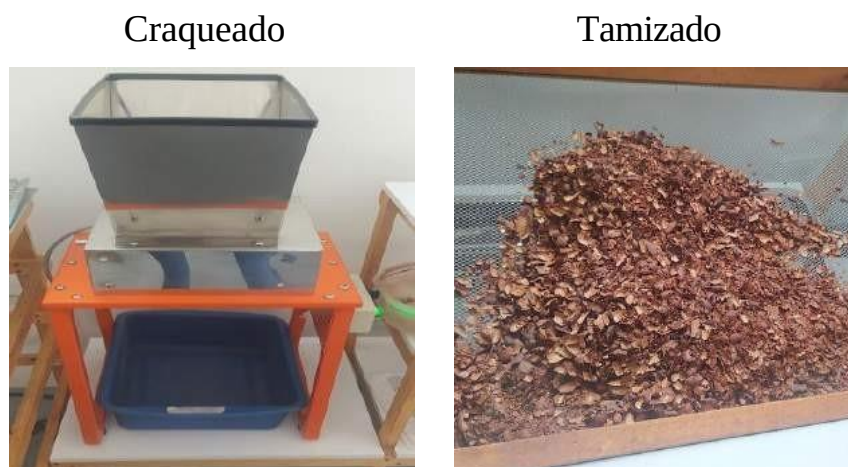
Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

4. Triturado y Tamizado

El triturado o craqueado consiste en partir la almendra de cacao para separar la cobertura (concha) de los nibs que son pequeños trozos de cacao fragmentados, este proceso consiste en añadir en la tolva de la máquina cracker lo granos de cacao tostados, este equipo procesará la semilla, haciendo que se rompa y generando como resultado una mezcla de granos quebrados con polvillo y cascarilla, esta mezcla se alojará en un recipiente que estará ubicado en la parte inferior de la máquina. Seguidamente se realizará el tamizado donde se eliminará la máxima cantidad de polvillo que tiene el grano previamente triturado, así mismo el operario podrá sacar manualmente la cascarilla que este a simple vista, todo esto se hace para mejorar el proceso y disminuir el tiempo en la etapa del descascarillado.

Figura 12. Triturado y tamizado



Fuente: Propia

5. Descascarillado

El descascarillado es el proceso que consiste en retirar la cascarilla de los nibs de cacao, siendo una etapa importante, debido a que dicho material es un elemento no deseado por que proporciona un amargor y astringencia al cacao. El proceso se realiza con una máquina llamada descascarilladora la cual tiene una capacidad de 5kg/h esta máquina estará unida a una aspiradora por medio de un ducto donde se podrá graduar la entrada de aire, así mismo el operario que realice el proceso deberá ir agregando los nibs de cacao en cantidades pequeñas que no sobrepasen la capacidad de la tolva por medio de movimientos lentos en la manecilla, con el fin de que se elimine el mayor porcentaje de cascarilla y polvillo. Finalmente, cuando se termine de procesar el lote, se realiza una inspección donde se determina la correcta limpieza del grano de no estar totalmente limpio se procede a quitar manualmente la cascarilla de los nibs y se realiza el respectivo pesaje de los nibs, polvillo y cascarilla, esta información se registra en el formato correspondiente.

Figura 13 .Proceso descascarillado



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

6. Molienda

La molienda es la etapa donde se tiene el primer contacto con lo que se convertirá en la base del chocolate, este proceso consiste en disminuir los nibs de cacao en pequeñas partículas que tendrá un aspecto de masa que más adelante será usada para la extracción de manteca o elaboración de chocolates, para este proceso se pesara los nibs a procesar y se agregaran con ayuda de un recipiente al molino corona el cual mediante la rotación de sus ejes obtendrá una masa gruesa de cacao. El molino corona tiene una capacidad de 45 kg/h

La masa de cacao obtenida se pesa y se diligencia en el formato de premolido, así mismo se determina su disposición si será procesada en manteca de cacao o se almacenará como licor de cacao para su respectiva transformación en chocolate.

Figura 14. Molienda



Fuente: Propia

7. Prensado masa de cacao o licor de cacao

Este proceso consiste en tomar 3,5 kg de masa de cacao e introducirla en uno filtro el cual se someterá a una alta presión con ayuda de una prensa hidráulica, donde se filtrará la manteca de cacao dejando en los filtros la torta de cacao, un disco grueso que será pulverizado y tamizado para obtener el cacao en polvo; se debe tener en cuenta que no toda la masa de cacao pasara por este proceso, solo será procesada en la que en su prueba de corte se haya encontrado unos parámetros como lo es un porcentaje de fermentación bajo, un cacao corriente de segunda o la necesidad de producir manteca.

En este proceso se envasa la manteca de cacao en recipientes de 800 ml y se almacena en su respectivo lugar, así mismo se procede a pesar el polvo de cocoa, almacenar en bolsas con el fin de molerla y empaquetarlo en su respectiva presentación de 250 g, cabe resaltar que no toda la cocoa en polvo será procesada debido a que es un producto de poca rotación y muy latente a que propague plaga, es por ello que se vende para realizar abonos o residuos de la planta aprovechados en la finca.

Figura 15. *Extracción de manteca de cacao*

Prensado



Cocoa en polvo



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

8. Refinado y conchado

El proceso inicia con el ingreso de los 4kg de masa de cacao en la cual se va a reducir en partículas finas, por medio de la fricción de las piedras de la maquina refinadora, cuando tenga un aspecto líquido se agrega el azúcar y la sal en base a la fórmula establecida para elaborar el chocolate solicitado; este proceso dura aproximadamente 24 horas dependiendo de su astringencia y su textura, que debe ser suave, al tener este aspecto se aflojará la rosca de la máquina refinadora para dar inicio al proceso de conchado donde se libera y resaltan los sabores que se desean dar al chocolate, en esta etapa se elimina el sabor ácido y se agregan el resto de los ingredientes para potenciar los sabores, el tiempo a emplear varía entre 24-48 horas dependiendo del chocolate a elaborar. Con la nueva maquinaria se aumentará la capacidad de 4 a 24kg en un tiempo de 5 horas. También se implementará el tamizador de chocolate para reducir las micras de nibs de cacao que lleguen a quedar dentro del chocolate elaborado y así obtener una mejor fluidez.

Figura 16. Refinado y conchado



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

9. Atemperado

El templado es una etapa fundamental para obtener una apariencia brillante y un manejo adecuado del chocolate, en este proceso el operario someterá a una serie de cambios de temperatura al chocolate, buscando la cristalización de la manteca de cacao. Se debe tener en cuenta si el chocolate es blanco, con leche u oscuro debido a que cada uno tiene diferentes medidas de templado.

El proceso consiste en agregar el chocolate a un recipiente e introducirlo al horno microondas en donde se calentará hasta llevarlo a la temperatura de fundición adecuada, posteriormente se transporta el bolw con el chocolate previamente fundido a la mesa fría de trabajo, donde tendrá un mesón de mármol, el operario tomara una espátula y empezara hacer movimientos sobre el chocolate, esto se realiza hasta que se empieza a endurecer y a formar picos, al dejar caer el chocolate de la espátula, se toma la temperatura para verificar si está correctamente enfriado, se agrega al bolw y se ingresa nuevamente al microondas hasta alcanzar la temperatura adecuada de templado, esta etapa también se puede realizar en la máquina de atemperado en la cual se fundirá el chocolate, para posteriormente llegar a la temperatura correcta donde se podrá moldear.

Figura 17. Atemporado manual



Fuente: Propia

Este proceso se realiza con el fin de que el chocolate tenga una apariencia brillante libre de líneas blancas, tendrá una textura firme al partirlo y a su vez será más fácil su desmoldeado, se debe cumplir las siguientes especificaciones establecidas en la Tabla 12.

Tabla 12. Parametros de templado

Parámetros	Chocolate Oscuro	Chocolate con leche	Chocolate blanco
Fundir	48-49°C	40-45°C	30-35°C
Enfriado	28-29°C	27-28°C	26-27°C
Atemperado	30-32°C	29-30	28-29°C

Fuente: Propia

10. Moldeado

Consiste en darle forma al chocolate previamente atemperado, los moldes donde se agrega, tienen que estar completamente limpios, la temperatura de los moldes debe estar entre los 26-28°C, así mismo la zona de trabajo tendrá una temperatura de 18-21°C con el fin de que no exista un choque térmico en el chocolate y se pierda el temperado; el proceso en el caso de las tabletas, consiste en tomar el molde llenarlo con la cantidad de chocolate adecuada según su presentación, esto se puede hacer de manera manual o con ayuda de la maquina atemperadora, seguidamente se da unos golpes al molde o se pone sobre la zona de la máquina donde se produce una vibración, con el fin de que no queden burbujas; se deja que se solidifique o se ingresa el chocolate a la nevera de 10-15 minutos se desmolda y estará listo para ser empaquetado; en el caso de la bombonería el operario pintara una primera capa con manteca de cacao y colorante según el diseño que desee realizar, al momento de secar procede a llenar este molde con chocolate con leche, girara el molde y dejara escurrir el chocolate para poder rellenar el bombón, luego se procederá a sellar con más chocolate y poner sobre la máquina vibradora y finalmente se procede a desmoldear para ser empaquetado.

Figura 18. Moldeado



Fuente: Propia

11. Empaquetado

Después de haber desmoldeado el producto se procede a realizar una revisión de sus condiciones, para iniciar el proceso de empaquetado, verificando las unidades y los pesos de los productos en gramos de acuerdo a su presentación en la Figura 19 se puede observar la presentación de las tabletas.

Figura 19.Empaque



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

12. Almacenamiento

El almacenamiento del producto se hará en su respectivo lugar del estante el cual deberá estar señalado con su nombre y la temperatura del ambiente debe estar entre 19 a 21°C, así mismo será lugar limpio, seco y fresco, esto con el fin de mantener las condiciones ideales de producto y que el chocolate no se destempe perdiendo su brillo y textura.

Figura 20. Almacenamiento de producto final



Fuente: Propia

Procesos por producto.

Tabla 12. Proceso por producto

Productos	Proceso											
	Recepción de MP	Prueba de corte	Torrefacción	Triturado y tamizado	Descascarillado	Molienda	Prensado	Refinado y conchado	Atemperado	Moldeado	Empaquetado	Almacenamiento
Chocolate 100%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Chocolate 80%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Chocolate 73%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chocolate 70%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chocolate 60%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chocolate 45%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chocolate 33%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chocolate de taza 60%	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Chocolate de taza 90%	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Cocoa en polvo	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Bombones									X	X	X	X

Fuente: Propia

8.3 Diagrama de flujo de proceso.

Con base a la descripción anterior de los procesos que hacen parte de cada producto se realizó el diagrama de operaciones con el fin de determinar el recorrido que sigue el material, las operaciones e inspecciones para la elaboración de cada producto encontrado en el Anexo A. Así mismo se calculó el tiempo que se lleva a cabo para realizar cada proceso y la distancia que recorre el operario y lo que demora en realizar este recorrido.

De acuerdo a la información anterior se realiza la siguiente tabla donde se encuentra el resumen de todas las operaciones, inspecciones, desplazamientos y demoras que se detectan en el proceso de producción de los productos elaborados por la empresa Somos Cacao SAS.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Tabla 13. Resumen diagrama operacional

Producto	N operaciones	Tiempo operaciones (min)	% participación	N de desplazamientos	Tiempo de desplazamiento (min)	% participación	N inspecciones	Tiempo de inspecciones (min)	% participación	N combinada	Tiempo de combinadas (min)	% participación	N almacenamiento	Tiempo almacenamiento (min)	% participación	N demoras	Tiempo demoras (min)	% participación	Total
Chocolate 100%	20	118,8	7%	16	6,07	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	89%	1662
Chocolate 80%	22	120,71	7%	17	6,57	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	89%	1665
Chocolate 73%	24	150,81	9%	19	6,67	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	88%	1695
Chocolate 70%	24	150,81	9%	19	6,67	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	88%	1695
Chocolate 60%	24	150,81	9%	19	6,67	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	88%	1695
Chocolate 45%	24	150,81	9%	19	6,67	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	88%	1695
Chocolate 33%	24	150,81	9%	19	6,67	0,4%	3	2,21	0,1%	3	35,2	2,1%	2	13	0,8%	3	1487	88%	1695
Chocolate taza 60%	22	125,22	7%	13	4,55	0,3%	3	7,91	0,5%	1	30	1,8%	2	13	0,8%	3	1495	89%	1676
Chocolate taza 90%	22	125,22	7%	13	4,55	0,3%	3	7,91	0,5%	1	30	1,8%	2	13	0,8%	3	1495	89%	1676
cocoa	21	171,98	70%	15	9,73	4%	3	6,4	2,6%	1	0,1	0,0%	2	11	4,5%	1	45	18%	244
Bombones	9	32,11	41%	8	2,64	3%	1	4	5,1%	0	0	0,0%	1	5	6,3%	3	35	44%	78,8

Fuente: Propia

Según la información anterior podemos determinar el tiempo que se utiliza para elaborar cada uno de los productos, evidenciando las demoras que está teniendo el operario al desplazarse de un área a otra, representado así un tiempo perdido lo que denota la falta de una correcta distribución y pérdidas económicas para la empresa.

8.4 Distribución actual de la empresa

La empresa Somos cacao SAS cuenta con un portafolio de productos amplio, esto con el fin de tener un mayor alcance en el mercado, actualmente el sistema de producción se maneja por lotes con base en la demanda de los clientes, debido a que la empresa solo realiza sus ventas de manera virtual, en eventos esporádicos como las ferias que se realizan a nivel nacional y regional; además hacen sus ventas a pequeños negocios orgánicos y se está gestionando los trámites para adquirir un punto de ventas físico, con esto se pretende aumentar las ventas y así mismo la producción en los productos ofertados.

Con base en lo anterior la empresa adquirió recientemente una maquinaria de alta tecnología desde Italia con el fin de reducir los tiempos de refinado, atemperado y moldeado del chocolate y aumentar la producción, se debe mencionar que la llegada de esta máquina altera la distribución en la planta actual debido a que por las dimensiones y el proceso que van a desempeñar necesitaran del espacio adecuado en las condiciones adecuadas.

Es por ello que se habilito un espacio de la planta que es utilizado para almacenar cosas que no hacen parte del proceso; con el fin de realizar una redistribución acorde al proceso, en esta área, se analizara el espacio que existe dentro de la fábrica, para plantear la mejor alternativa de diseño.

La empresa actualmente cuenta con los espacios visualizados en la siguiente Tabla.

Tabla 13. Espacios de la empresa

Áreas de la empresa	Largo	Ancho	Superficie (m ²)
Oficina	5,7	3,65	20,81 m ²
Producción	5,7	3,6	20,52 m ²
Procesamiento del grano	3,61	2,63	9,5 m ²
Almacén de grano de cacao, cocoa y nibs	2,5	1,49	3,725 m ²
Extracción de manteca y cocoa	1,89	2,55	4,82 m ²
Baño y ducha	1,11	2,32	4 m ²
Área total de la empresa			63,375 m ²

Fuente: Propia

Zonas de la compañía

En este apartado se describirán las áreas con las que cuenta la empresa así mismo se especificara que se realiza en cada zona, cuáles son las causas que influyen para incumplir con las condiciones del correcto funcionamiento de la empresa y así mismo formular correctamente la distribución que más se adapte a la necesidades y espacio de la organización.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Oficina

En esta área se ejecutan las siguientes funciones:

- Administración
- Comercio exterior
- Recursos humanos
- Estrategias de ventas y marketing
- Gestión de compras
- Gestión financiera
- Almacén de documentación
- Zona de hidratación y cafetería

Este espacio está ubicado justo al lado del área de producción, con una superficie de 20,81m². Se debe tener en cuenta para la nueva distribución el hecho de que esta área no podrá ser trasladada por orden del representante legal.

Producción

El área de producción es donde se fusiona las diferentes etapas del proceso, actualmente esta zona cuenta con un espacio de 20,52 m² donde se encuentra subáreas como lo es el refinado y conchado, atemperado, moldeado, torrefacción, empaquetado, almacenamiento de insumos, almacenamiento de producto final además tiene los utensilios, moldes, nevera, almacenamiento

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

de empaques, una zona para el lavado de utensilios y todo lo relacionado con la elaboración del producto final.

En esta área se encontraron los siguientes problemas:

- No cuenta con el espacio suficiente para el manejo de materiales
- Los operarios no pueden realizar sus funciones correctamente porque interfieren en sus procesos.
- La capacidad del aire acondicionado no es suficiente para mantener en perfectas condiciones los productos provocando averías en los mismos.
- Al ingresar los operarios al área, el sol atraviesa y hace que en algunas ocasiones se pierda la temperatura adecuada para el chocolate, es por ello que se destemperan.
- Otro problema que se presenta en esta área, es la falta de organización al dejar los bultos de azúcar en los pasillos.
- Las pérdidas de tiempo al realizar constantes desplazamientos para traer material como lo es masa de cacao, manteca o nibs del área de procesamiento del grano.
- La falta de organización en el almacenamiento de los empaques utilizados, provoca daños de los mismos.

Figura 20. Producción



Fuente: Propia

En la actualidad los productos se están viendo afectados porque las condiciones ambientales y la capacidad de ventilación de la zona, no son las adecuadas; dañando así el producto terminado. Por otra parte, analizando el área de producción e indagando con los operarios, indican que, de cada 100 unidades de chocolatinas, aproximadamente se destempera 10 unidades del producto, lo que conducía a una pérdida de tiempo, ya que se debe volver a temperar el chocolate y repetir nuevamente el proceso que dura aproximadamente 25 minutos.

En cuanto a los bombones hay una gran pérdida, puesto que al momento de desmoldar cada 28 bombones se dañan 2. En la siguiente tabla se plantea los productos y el % de pérdidas al mes.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Tabla 14. *Perdidas*

Producto	% perdida mensual	Unidades mensuales deterioradas	Costos
Chocolatinas	10%	181,3	\$ 37.770,00
Bombones	7%	139	\$ 277.714,29
Total			\$ 315.484,29

Fuente: Propia

De lo anterior se calculan los costos de pérdidas que tiene la empresa mensualmente, sabiendo que un día laboral tiene un costo de \$40.000,00 y el costo por unidad de bombón es \$2.000 siendo una perdida mensual de \$315.000.000.

- Recepción del grano

En esta área se ingresan los bultos de cacao donde se pesan y se inspeccionan visualmente las condiciones del empaque, el operario se dispone a diligenciar el formato de entrada de materia prima de cada bulto para ser almacenado en la bodega.

- Almacén de granos de cacao

En esta bodega se almacenan diferentes materiales como lo es cacao en grano, nibs de cacao, cocoa en polvo, polvillo y concha de la semilla (resultado de la limpieza del grano); en esta área se logró identificar que los anaqueles de almacenamiento no están bien ubicados ocupando demasiado espacio dificultando el almacenamiento y la extracción de los bultos por

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

parte de los operarios, provocando así dolores lumbares; por otra parte el área no cuentan con las características apropiadas (ambientales) lo que provoca la proliferación de plaga en el grano y cocoa, debido a la entrada directa del sol al área.

Figura 21. Almacen de materia prima



Fuente: Propia

- Procesamiento del grano

El área cuenta con una superficie de 9,5 m², en esta zona se distribuyen la siguientes máquinas y equipos para realizar la limpieza del grano de cacao y su clasificación. A continuación, se describen las actividades que se desarrollan:

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

- Clasificación y selección del grano
- Prueba de corte
- Triturado
- Descascarillado

Esta área se puede catalogar como sucia debido a que se realiza la limpieza del grano, y se presenta suciedad en la zona debido a los restos de polvillo y cascarilla, pero el mayor problema radica en que para realizar la limpieza del grano se debe tostar, pero esta área no cuenta con un horno, es por ello que los trabajadores deben desplazarse 17 m hasta el área de producción donde se encuentra el horno. Por otra parte, los trabajadores deben llevar 4 bandejas con 1,3 kg de granos de cacao de un lado a otro dificultando su visión al caminar, teniendo la probabilidad de caer y lastimarse.

En esta zona también se realizan los respectivos pesajes de polvillo, cascara, cocoa, masa de cacao y manteca de cacao, la cual se encuentra almacenada en esta área, lo que hace que cada vez que el operario necesite dicha materia prima se tenga que desplazar la distancia antes mencionada para llevarla al área de producción.

Figura 22.Limpieza del grano

Prueba de corte y selección



Triturado



Descascarillado



Zona Limpieza del grano



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Extracción de manteca de cacao y cocoa en polvo

En esta área se encuentra el molino corona encargado de procesar los nibs y convertirlos en masa de cacao, así mismo la prensa hidráulica en donde se realiza el proceso de extracción de manteca, además hay una mesa donde se ubica un microondas, los filtros, envases, contenedores y utensilios necesarios para desempeñar estas tareas. En esta etapa también se realiza el pulverizado de la cocoa, realizado por el molino corona.

Baño y ducha

Actualmente la planta cuenta con dos baños uno ubicado en la oficina y el otro junto con la zona de procesamiento del grano, la principal problemática es que no cuenta con una puerta divisoria de la ducha, lo que puede afectar al grano de cacao.

Figura 23. Servicio sanitario



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Área habilitada

Esta zona se divide en tres subzonas una donde están guardadas las maquinas adquiridas con una superficie de $15,7 \text{ m}^2$ esta zona cuenta con un aire acondicionado un requisito por parte de los proveedores de la, así mismo tiene otra área que cuenta con una superficie de $21,5 \text{ m}^2$, donde hace el almacenamiento de objetos varios como lo es pipotes de almacenaje, envases, bascula digital, botes de pintura, tanque de refrigeración y algunas de las maquinas adquiridas, en esta área se está desaprovechado el espacio el cual es necesario para distribuir y hacer un flujo de materiales más cómodo y beneficioso para la empresa y un último lugar que es un almacén de estantes y mesas en desuso este sitio tiene un área $2,97 \text{ m}^2$.

Figura 24. Area habilitada



Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

La última zona mencionada es el espacio habilitado para realizar la redistribución, junto con el área de procesamiento del grano, la empresa quiere tener todos sus procesos en una misma área, así mismo quiere realizar la distribución bajo los requisitos de la resolución 2674:2013 donde establece que las empresas deben contar con una correcta separación de las áreas del proceso que puedan provocar contaminación, así mismo la empresa estructuralmente ya cuenta con paredes con pintura popsica, pisos antiderrapantes y sus uniones en la paredes están redondeadas.

8.5 Capacidad de producción actual

Actualmente la empresa maneja una producción por lotes debido a la diversidad de productos y a la realización de los mismo en el sentido que la maquinaria es compartida por ser una pequeña empresa y por tener un proceso productivo artesanal. La empresa limita su capacidad en el proceso de refinado y conchado debido a que este proceso tarda 24 horas en realizarse y solo se puede producir 4kg de chocolate por bache teniendo actualmente 3 máquinas refinadoras siendo un total de 12 kg diarios. Cabe resaltar que esta máquina trabaja de manera continua. sabiendo lo anterior se procede a calcular la capacidad de producción actual de la empresa.

Tabla 15 Capacidad actual

Producto	Tiempo de trabajo(min)	Eficiencia	Tiempo de producción por unidad (min)	Tiempo Improductivo	Unidades de producción diarias	Unidades *hora
Chocolatinas	480	80%	1,41	20%	218	27,23
Chocolate de taza	480	80%	10	20%	31	3,84
Cocoa	480	80%	6,13	20%	50	6,26
Bombones	480	80%	2,17	20%	142	17,70

Fuente: propia

8.4 Maquinaria y equipos disponibles.

Para la elaboración de chocolates la empresa cuenta con una serie de máquinas, con las que podrá llevar a cabo el proceso productivo, Teniendo en cuenta lo anterior se procedió a tomar cada equipo que hace parte del proceso y se realizó el cálculo de su superficie basado en el método de guerchet , con el fin de determinar el área real necesaria para cada quipo, así mismo se hizo el análisis a la maquinaria nueva con el fin de añadirla al proceso productivo de la empresa tal como es el deseo de su propietaria.

El método guerchet, es de gran ayuda para determinar el tamaño de la instalación, calculando los espacios físicos que se necesitara en la planta, para esto es necesario identificar cuantos operadores se necesitan, cuanta maquinaria y el equipo de manejo de materiales.

Lo primero a realizar es hallar la superficie estática(se), luego se realizará el caculo de la superficie de gravitación(sg) y finalmente se halla la superficie de evolución. Para esto se tiene en cuenta la siguiente formula:

$$S=N(Ss+Sg+Se)$$

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

Tabla 16. Maquinaria y equipos

	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	LARGO m	ANCHO m	ALTO m	N	K	Superficie estática m ² Ss	Superficie gravitacional Sg=Ss*N	Superficie de evolución Se=(Ss+Sg)*K	Superficie total St=(Ss+Sg+Se)
	Refinadora de chocolate Ref. premier	2	4kg	0,22	0,22	0,45	1	0,15	0,0484	0,0484	0,01452	0,22264
	Refinadora de chocolate Ref. Premier sin base	1	2,5 Kg	0,2	0,2	0,36	1	0,15	0,04	0,04	0,012	0,092
	Balanza digital Ref. ACS-A9T	2	40 kg	0,34	0,33	0,16	2	0,15	0,1122	0,2244	0,05049	0,38709
	Horno Ref. Anna	1	4 Bandejas de 46 x 33	0,6	0,59	0,48	1	0,15	0,354	0,354	0,1062	0,8142
	Temperadora Ref. Fem	1	4 kg	0,39	0,64	0,67	1	0,15	0,2496	0,2496	0,07488	0,57408

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

	Nevera Ref. Imbera	1	65 L	0,6	0,63	1,95	1	0,15	0,378	0,378	0,1134	0,8694
	Estan con bandejas	1	15	0,75	0,5	1,78	4	0,15	0,375	1,5	0,28125	2,15625
	Molino corona	1	1 kg	0,51	0,42	0,92	4	0,15	0,2142	0,8568	0,16065	1,23165
	Prensa hidráulica		3,5 kg	0,6	1,3	2,2	2	0,15	0,78	1,56	0,351	2,691
	Bacula de piso	1	200 kg	0,6	0,45	0,95	3	0,15	0,27	0,81	0,162	1,242

	Estante	3		0,41	0,94	2	1	0,15	0,3854	0,3854	0,11562	0,88642
	Mesa tamizadora	1		2,12	0,47	0,96	1	0,15	0,9964	0,9964	0,29892	2,29172
	Escalibadero de grano	1		1,04	0,47	0,95	3	0,15	0,4888	1,4664	0,29328	2,24848
	Trituradora	1	4 kg	0,31	0,42	0,84	3	0,15	0,1302	0,3906	0,07812	0,59892
	Descascarilladora	1	350 g	0,45	0,53	1	1	0,15	0,2385	0,2385	0,07155	0,54855
	Aspiradora de descascarilladora	1		0,51	0,3	0,4	4	0,15	0,153	0,612	0,11475	0,87975

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

	Microondas	1		0,29	0,44	0,27	1	0,15	0,1276	0,1276	0,03828	0,29348
	Selladora de pedal	1		1	1	1	1	0,15	1	1	0,3	2,3
	Escritorio de recepción y ventas	1		1,28	0,6		2	0,15	0,768	1,536	0,3456	2,6496
	Refinadora micrones	1	24 kg	0,75	1	1,2	2	0,15	0,75	1,5	0,3375	2,5875
	Tamizador de chocolate	1	24 kg	0,47	0,58	1	4	0,15	0,2726	1,0904	0,20445	1,56745
	Atemperadora	1	24 kg	0,85	0,5	1,46	1	0,15	0,425	0,425	0,1275	0,9775

Fuente : Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa Somos Cacao S.A.S. de Cúcuta, N. de S.

A continuación, se realiza la descripción de la maquinaria adquirida por la empresa.

Figura 25 Refinadora micrón



Refinadora micrón

La refinadora micrón es una maquina utilizada para refinar la masa de cacao con los diferentes ingredientes y disminuir las partículas de los nibs de chocolate con el fin de que tenga una textura sedosa.

Esta máquina es automatizado tiene un panel de mando donde se controla la temperatura del chocolate y se va observando la consistencia. A continuación se podrá observar la ficha técnica de la máquina.

Tabla 17. Datos técnicos refinadora micrón

Datos técnicos
Especificación eléctrica: 400 V trifásico 50 Hz
Potencia necesaria: 4 Kw - 16 A - 5 polos
Capacidad depósito: 20/25 Kg
Tasa de refino: 20/25 Kg/h
Dimensiones: alto. 1,2 m, ancho 1 m , largo. 0,75m
Capacidad de refinación: por debajo de 20 micras

Fuente: Selmi group

Para esta máquina es necesario un regulador de energía y un compresor que recargue la máquina para que expulse el chocolate, así mismo requiere de una conexión trifásica. Con este equipo se pasara de hacer baches de 4kg que es la capacidad de las refinadoras actuales, a realizar un bache de 20 kg, se propone dejar la máquina para realizar chocolate con leche y blanco debido a que son los más demandados y usados en la planta y en las refinadoras con menor capacidad se elaborara chocolates oscuros y especiales.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Figura 26 vibro



Vibro (Tamizador de chocolate)

La máquina vibro se encarga de tamizar el chocolate después de refinarse para quitar cualquier cuerpo extraño y asegurar la seguridad del producto.

En la tabla 17 se pueden observar sus datos técnicos

Tabla 18. Datos tecnicos vibro

Datos técnicos
Especificación eléctrica: 400 V trifásico 50 Hz
Potencia requerida: 0,18 kW - 0,61 A - 5
polos asa de producción por hora: 50-60
Kg
Dimensiones: alto. 1 m, ancho 0,58 m, largo.
0,47 m Diámetro del tamiz: 0,39 M

Fuente: Selmi group

En esta máquina se realizará el tamizado de todos los chocolates que se convertirán en tabletas con el fin de mejorar la calidad de la textura.

Legend selmi R200



Es una maquina usada para atemperar chocolate funciona de manera continua, con un mecanismo vibratorio para moldear el chocolate, tiene a su disposición un carro transportador para bañar los chocolates.

Tabla 19. Datos técnico atemperadora legend

Datos técnicos
Especificaciones eléctricas: 400 V trifásico + Neutral
Potencia requerida: 1,6 Kw – 16 A – 5 polos. Capacidad del tanque: 24 Kg.
Unidad de refrigeración: 1100 refrigeración / h.
Dimensiones: Alt. 1,470 m, Larg. 0,5, Anchm. 0,84 m
Carro transportador: Alt. 1,2 m, Largo. 1,8m , Ancho. 0,6m.

Fuente: Selmi group

Esta atemperadora es la adecuada para la realización de los bombones de chocolate, así mismo se realizarán las chocolatinas de chocolate con leche y blanco, la atemperadora disponible en la empresa se utilizará para el chocolate oscuro, así mismo se seguirá realizando el atemperado manual.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

8.5 Plano Actual

En la figura 25 se observa el plano actual de la empresa, en el que se puede evidenciar la distribución planta (área utilizada actualmente es de 69,8 m²), pero como se mencionó anteriormente la empresa no cuenta con la separación adecuada de los procesos. Para la nueva distribución se habilitará una zona de 68,535 m² junto con el área de la oficina y el área de procesamiento del grano , esto para distribuir los equipos nuevos junto con los existente en el área de producción, cabe aclarar que el espacio total para distribuir será de 110 m² contando con el espacio ya utilizado, así mismo la distribución será planteada con base a los procesos .Se debe tener en cuenta que se trasladara el área de producción para la zona habilitada, esto para tener todos los procesos en un mismo espacio.

Figura 27. Plano actual



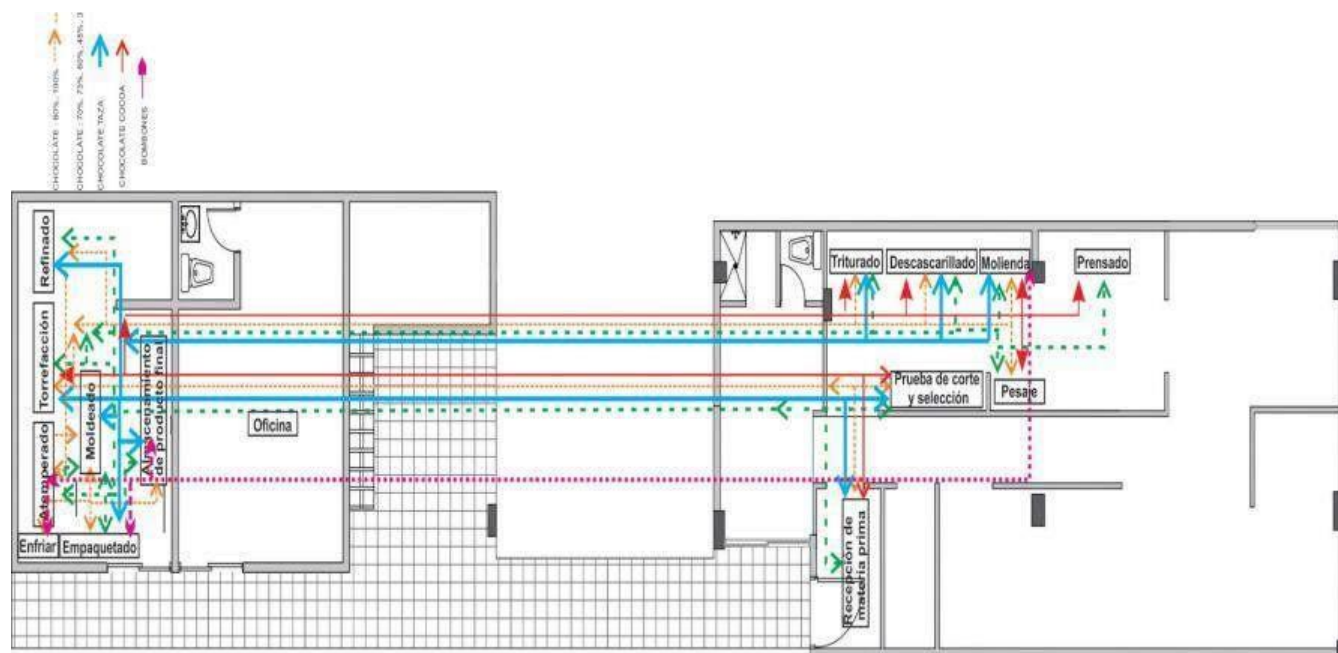
Fuente: Propia

**Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa
somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.**

8.6 Flujo entre las áreas

En la figura 28. se muestra el flujo de materiales actual para cada uno de los productos, las líneas representan cada una de las rutas necesarias en la producción de cada uno de los productos. En el plano se puede evidenciar que se realizan largos desplazamiento debido a que la zona de procesamiento del grano está distanciada de la zona de elaboración de chocolate.

Figura 28 Flujo de material entre áreas



Fuente: Propia

Conociendo lo anterior es necesario establecer las relaciones entre cada uno de los procesos llevados a cabo dentro de la fábrica. Es por esto que se hará mediante el diagrama “desde-hasta” teniendo en cuenta cada una de las fases del procesamiento, es decir un diagrama de relación de actividades, en donde se muestre la necesidad de cercanía entre las áreas, según el

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

flujo de los productos. Para ello es necesario conocer e identificar los requerimientos de la planta y del proceso productivo de la empresa Somos Cacao SAS, lo que nos permitirá formular una mejor propuesta de diseño, teniendo en cuenta cada uno de los factores que se mencionaran a continuación.

- Área de la planta

Teniendo en cuenta el cálculo previo de la maquinaria y las necesidades de cada espacio para cada una de los procesos, se muestra en la Tabla 19 el espacio necesario para cada área del proceso

Tabla 20. Requerimientos de espacio

Espacio necesario			
PROCESOS	Utensilios	Área maquina o equipo (M2)	Área por proceso (M2)
Recepción de MP y Insumos	Bascula de piso	3,588	9,2
	Stand para cacao	1,77284	
	Mesa de recepción	1,518	
	Stand para insumos	2,0539	
Prueba de corte y selección del grano	Mesa de prueba de corte y selección	3,312	3,312
Torrefacción	Horno	1,13988	2,25331
	Escalibadero	1,11343	
Triturado y tamizado	Mesa triturado y tamizado	3,4592	3,4592
Descascarillado	Mesa descascarillado	0,56212	1,44187
	Aspiradora	0,87975	
Molienda de nibs	Estante almacenamiento	1,77284	3,00449
	Molino corona	1,23165	

Prensado de masa de cacao	Prensa hidráulica	2,691	2,691
Pesado	Mesa para pesaje	2,1528	2,1528
Refinar y conchar el chocolate	Mesa refinadoras	6,9184	14,1238
	Refinadora micrón	2,5875	
	Compresor	1,828	
	Regulador	0,736	
	Stand de insumo para Refinar	2,0539	
Tamizado de chocolate	Tamizador	1,56745	1,56745
Atemperado	Atemperadora	1,955	5,67134
	Carrito atemperador	1,83034	
	Regulador	0,736	
	Mesa de atemperado	1,15	
Mesa de trabajo para moldeo o desmolde	Mesa de trabajo para moldeo y desmolde	1,15	2,5852
	Lava platos	1,4352	
Enfriar	Nevera	0,8694	3,02565
	Escabiladero de enfriamiento	2,15625	
Empaquetado de producto final	Mueble de almacenamiento empaquetado	1,45728	2,14728
	Organizador para paquetes	0,69	
Almacenamiento de producto final	Stand para producto final	1,77284	3,54568
Oficina	Inmobiliario	20,81	20,81
Servicio sanitario	Baño, ducha y lavamanos	4	4

Total

85,04 m²

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

- Condiciones de almacenamiento y requerimientos

- Área de almacenamiento de granos de cacao, debe ser un lugar limpio, seco, inoloro y no sobrepasar el 50% de humedad
- Área de producción y de producto terminado no debe ser menor a 21°
- Área de refinado y conchado necesita estar en un ambiente ventilado, limpio y seco.
- El procesamiento del grano (torrefacción, prueba de corte, triturado y tamizado, descascarillado, molienda y prensado) no deben estar cerca al atemperado y moldeado debido a que estos procesos producen material no deseado en el producto final.
- El baño y la oficina no pueden ser trasladados de lugar.

Teniendo en cuenta el área necesaria, las condiciones de almacenamiento y demás, se procedió a Implementar el método SLP y se plantea la relación que debe existir entre los procesos, mediante una ponderación, teniendo como base la demanda actual de la empresa.

Se realiza el diagrama desde-hasta en base a la ruta que sigue cada uno de los productos entre los diferentes procesos, basado en la demanda mensual que se registra en la empresa. Para mejor visualización del método se le asignó a cada uno de los procesos una letra, como se muestra a continuación en la Tabla 20.

Tabla 21.Relación area -letra

Áreas	
A	Recepción y pesaje del grano e insumos
B	Prueba de corte y selección
C	Torrefacción
D	Triturado y tamizado
E	Descascarillado
F	Molienda de nibs
G	Prensado de masa de cacao
H	Pesado y empaquetado
I	Refinar y conchar el chocolate
J	Tamizado de chocolate
K	Atemperar el chocolate
L	Moldeado y desmoldado
M	Enfriar
N	Empaquetado de producto final
Ñ	Almacenamiento de producto final
O	Oficina
P	Servicio sanitario

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la asignación de letra para cada área se establece la ruta de cada producto como se observa en la Tabla 21, con ello se implementa el diagrama desde-hasta.

Tabla 22. Ruta de los productos

Producto	Ruta	Demanda
Chocolate 100%	A-B-C-D-E-F-I-J-K-L-M-N-Ñ	129
Chocolate 80%	A-B-C-D-E-F-I-J-K-L-M-N-Ñ	170
Chocolate 73%	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ	214
Chocolate 70%	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ	101
Chocolate 60%	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ	306
Chocolate 45%	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ	434
Chocolate 33%	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-Ñ	459
Chocolate de taza 60%	A-B-C-D-E-F-I-L-M-N-Ñ	257
Chocolate de taza 90%	A-B-C-D-E-F-I-L-M-N-Ñ	59
Cocoa en polvo (250 g)	A-B-C-D-E-F-G-F-H-Ñ	69
Bombones	I-K-L-M-N-Ñ	162

Fuente: Propia

Según la información anterior se estableció las relaciones entre proceso y su proximidad en la Tabla 23.

Tabla 23 Diagrama desde-hasta

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	N	O	P
A																	
B	2197																
C		2197															
D			2197														
E				2197													
F					2197		69										
G						1583											
H						69	1514										
I						614		1055									
J							1514		1812								
K									162	1812							
L									316		197 5						
M												229 0					
N													229 0				
N								69						229 0			
O																	
P																	

Fuente: Propia

En la tabla anterior se muestra la cantidad mensual elaborada en relación con los procesos y los productos que tiene la empresa, basado en lo anterior se procede a determinar el nivel de proximidad de cada etapa, siguiendo la primicia de restar el mayor valor con el menor y dividirlo entre 6 esto con el fin de obtener el rango necesario para clasificar las áreas, y tener en cuenta su nivel de cercanía, con esto se pretende determinar qué áreas deben estar cerca, reduciendo los tiempos de transporte de material, producto y recorridos del personal.

Teniendo en cuenta lo anterior se determinó, la rutas que manejan mayor flujo de material: moldeado-enfriado, enfriado- empaquetado, empaquetado-almacenado, Recepción-Prueba de corte, Prueba de corte- torrefacción, Torrefacción-Triturado y Triturado-descascarillado como se evidencia en la Tabla 24.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Tabla 24. Relación de proximidad

RELACIONES	DEMANDA	F..RELATIVA	CÓDIGO
L-M	2290	8%	A
M-N	2290	8%	A
N-Ñ	2290	8%	A
A-B	2197	7%	A
B-C	2197	7%	A
C-D	2197	7%	A
D-E	2197	7%	A
E-F	2197	7%	A
K-L	1975	7%	A
I-J	1812	6%	A
J-K	1812	6%	A
F-G	1653	5%	E
G-H	1514	5%	E
G-J	1514	5%	E
H-I	1055	3%	O
F-I	614	2%	U
I-L	316	1%	X
F-H	69	0%	X
H-N	69	0%	X
A-C	0	0%	X
A-D	0	0%	X

CÓDIGO	PRÓXIMIDAD	DESDE	HASTA
A	altamente necesaria	1855	
E	especialmente necesario	1484	1854
I	importante	1113	1483
O	ordinaria	742	1112
U	innecesario	371	741
X	indeseado	0	370

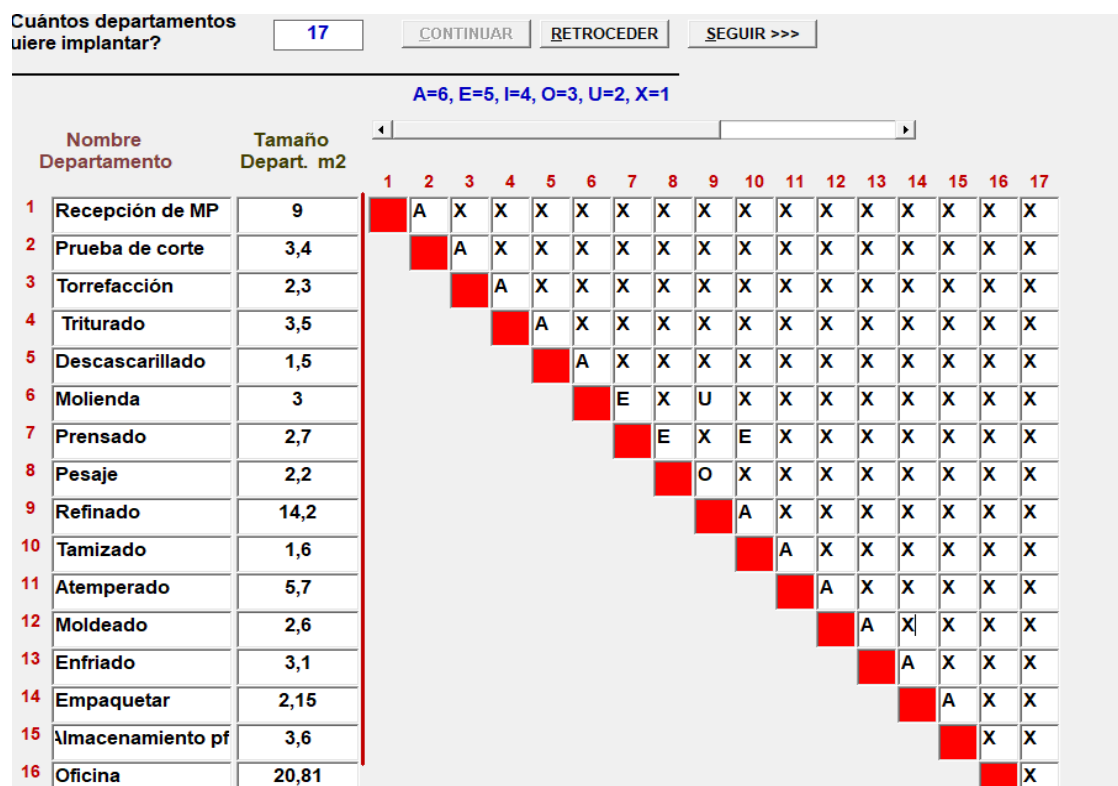
Codigo	Codigo de lineas
A	=====
E	=====
I	=====
O	=====
U	=====
X	-----

Fuente: Propia

Con base en los datos obtenidos en la tabla anterior, se procedió a hacer uso del programa computarizado CORELAP, el cual nos ayudó a determinar el nivel de proximidad entre áreas; buscando así que los procesos que tengan mayor tráfico estén lo más cerca posible. Es importante aclarar, que para obtener estos resultados se digito el código de relación junto con la superficie requerida para las diferentes áreas, como se muestra en la siguiente imagen.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Figura 29 Diagrama de relaciones Corelap



Fuente: Propia

De acuerdo al código de cercanía el programa itero diferentes propuestas eligiendo la más beneficiosa para la empresa. En la siguiente imagen se muestra la suma de los valores de relación de cercanía que se tienen con respecto a las diferentes áreas.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Figura 30. Ordenación por departamentos

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA			
Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Tamizado	30	1,6
2.-	Prensado	28	2,7
3.-	Atemperado	26	5,7
4.-	Triturado	26	3,5
5.-	Prueba de corte	26	3,4
6.-	Empaquetado	26	3,15
7.-	Enfriado	26	3,1
8.-	Molienda	26	3
9.-	Moldeado	26	2,6
10.-	Torrefacción	26	2,3
11.-	Descascarillado	26	1,5
12.-	Refinado	24	14,2
13.-	Recepción de MP	21	9
14.-	Almacenamiento	21	3,6

[Solución Gráfica](#)

☒ Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:
86,36

Superficie Disponible:
110

Fuente: Propia

Finalmente, el programa arroja un plano en donde se distribuyen las diferentes áreas del proceso, dependiendo del TCR, como se muestra a continuación.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Figura 31. Plano corelap



Fuente: Propia

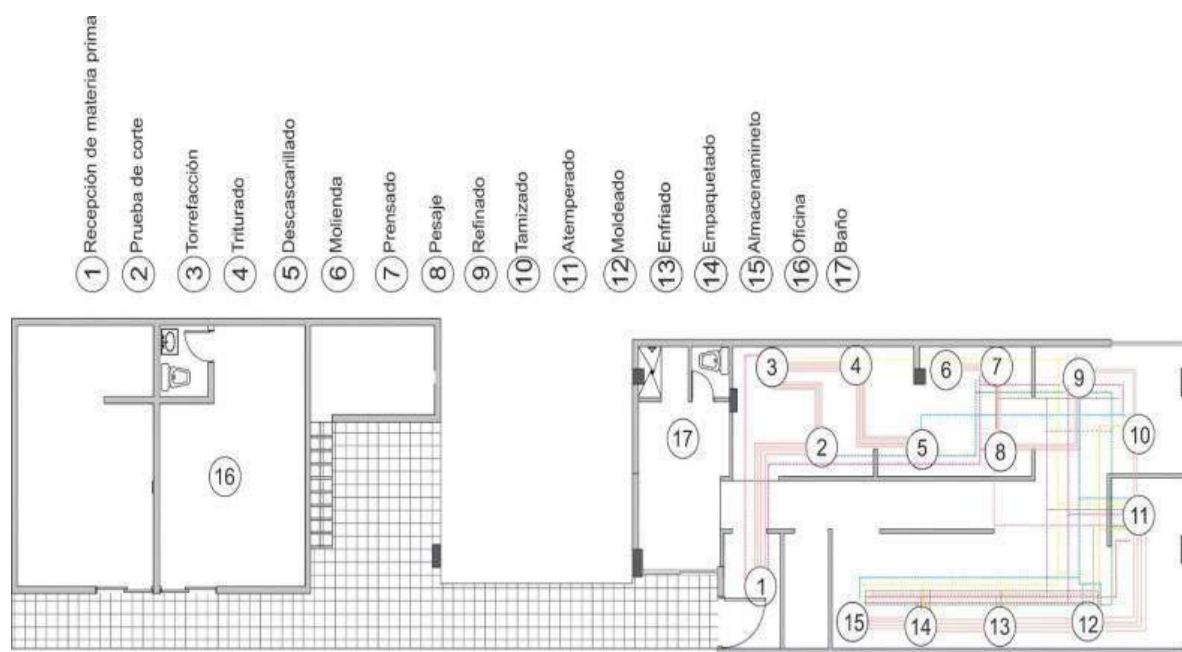
Es importante aclarar que la herramienta CORELAP no tiene en cuenta restricciones, ni los pasillos de recorrido, pero sirve de base para determinar la importancia de los departamentos es por ello que no se hará el diseño totalmente igual a lo arrojado por CORELAP, pero se tendrá en cuenta la propuesta para el nuevo diseño de redistribución, también se tendrá como base el diagrama de relaciones (figura 29), la relación de proximidad, y las condiciones de almacenamiento y restricciones dadas anteriormente para cada uno de los procesos. Adicional a esto en la resolución 2674:2013 se establece que las empresas deben evitar la contaminación cruzada, los retrocesos en los procesos, tener una correcta separación entre áreas que sean posibles contaminantes, todo esto para mantener la inocuidad del alimento en todo el proceso.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

8.7 Nueva Propuesta

Teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente se muestra a continuación la nueva alternativa de distribución en planta de SOMOS CACAO SAS, la cual permitirá hacer buen uso del espacio, minimizando los tiempos de desplazamientos de materia prima y de personal, aumentando así la productividad y las ganancias para la empresa; dando así solución a la problemática encontrada en la elaboración del chocolate.

Figura 32. Diagrama de hilos alternativa



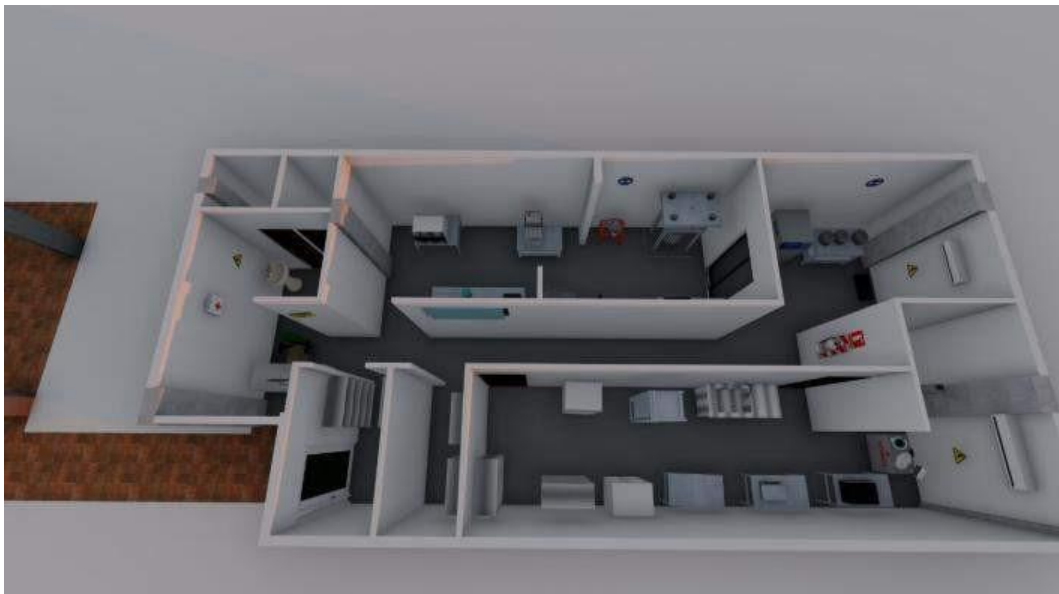
Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Modelo 3d Alternativa de distribución

En la siguiente figura se puede evidenciar el modelado 3D, en donde se puede evidenciar de manera detallada la nueva distribución que tendrá la empresa, para realizar sus operaciones.

Figura 34. Modelado 3D



Fuente: Propia

Figura 35. área de prueba de corte, torrefacción y triturado



Fuente: Propia

Es importante mencionar que con la alternativa presentada se aumentara la capacidad de producción debido a la integración de la nueva maquinaria, reduciendo así los tiempos del ciclo, aumentando las ganancias, dando cumplimiento a la demanda y abasteciendo nuevos mercados, donde la empresa quiere incursionar.

Tabla 25 Capacidad con la alternativa

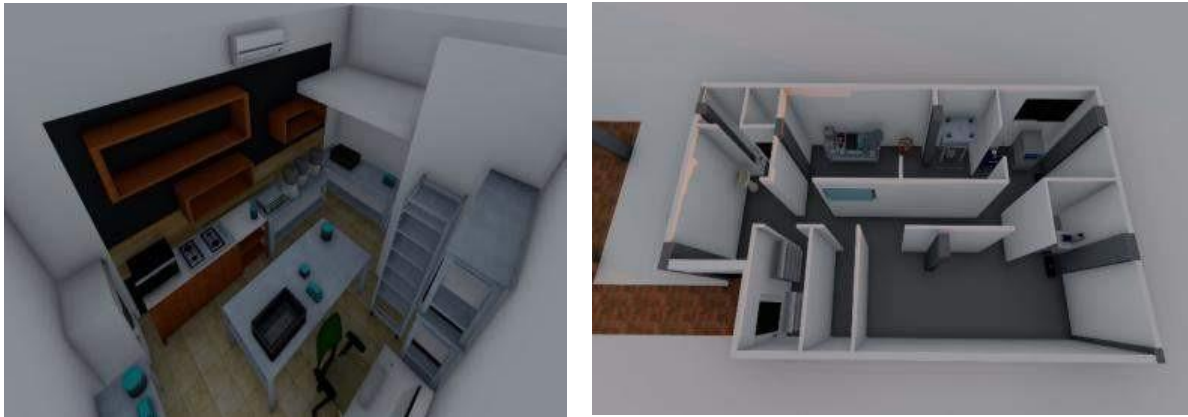
Producto	Tiempo de trabajo(min)	Eficiencia	Tiempo de producción por unidad (min)	Tiempo Improductivo	Unidades de producción diarias original	Unidades *hora	capacidad de producción diaria con la propuesta	Aumento
Chocolatinas	480	80%	1,41	20%	218	27,23	283	30%
Chocolate de taza	480	80%	10	20%	31	3,84	40	
Cocoa	480	80%	6,13	20%	50	6,26	50	
Bombones	480	80%	2,17	20%	142	17,70	184	

Fuente:Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

A continuación, se realiza un comparativo entre la planta original y la alternativa presentada.

Figura 36 Distribución Original



Fuente: Propia

Como se puede evidenciar en la figura 36 se encuentra la distribución actual de la empresa, donde se puede apreciar el poco espacio para que el personal desarrolle sus actividades, debido a que los equipos disponían de la mayor parte de espacio, limitando muchas veces al trabajador y retrasando el proceso de producción, además no existía una separación entre cada proceso siendo de uso compartido, lo que provoca contaminación, además la empresa no cuenta con la señalización adecuada de las áreas y el factor más importante es que en la distribución original no se tiene en cuenta una secuencia lógica de las áreas y su nivel de cercanía.

**Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa
somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.**

Figura 37 Propuesta de distribución



Fuente: Propia

Con la distribución planteada se busca una mejor conectividad entre áreas y trabajador, buscando la comodidad del operario, con el fin de agilizar el proceso y mejorar el flujo de materiales, así mismo aprovechar la nueva maquinaria incorporada y mantener todos los estatutos de ley para el manejo de alimentos en el país, buscando una calidad óptima del producto y logrando reducir con ello cualquier tipo de riesgo de inocuidad en los productos ofertados por la empresa, también se realiza una separación física del área sucia donde se procesa el grano constituida por las siguientes áreas (Prueba de corte y selección, Torrefacción, triturado, descascarillado, molienda y prensado) de las áreas donde se inicia el procesamiento del

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

chocolate. Finalmente, todo se realiza para brindar al consumidor una experiencia única al momento de probar sus productos, que es lo que busca la marca Somos Cacao SAS.

8.8 Modificaciones

Siguiendo la primicia de los factores encontrados en cada una de las áreas se planteó una serie de modificaciones con el fin de mejorar la producción, reduciendo los tiempos y costos de fabricación, así mismo aumentar la productividad de la empresa, para esto se evaluará las mejoras que se realizaran en cada área como se muestra a continuación:

Tabla 26. Modificaciones

Modificaciones	
Almacenamiento de Mp	En el área de recepción se dejará un almacén exclusivo para el grano y otro para la materia prima, debido a que el grano es un material delicado que debe estar en un ambiente limpio, seco, libre de humedad y donde no entre contacto directo del sol, por lo que se propone sellar las ventanas y hacer la adquisición de un hidrómetro, para controlar la humedad del lugar.
Baños	En esta área se realizará la instalación de una puerta para hacer el uso de la ducha, también se colocará una pared divisoria con el fin de separar esta área de la planta de producción y se agregará unos lockers, para que los operarios guarden sus pertenencias.
Torrefacción	El horno será trasladado hasta ubicarse cerca de la prueba de corte y así mismo se ubicó el escalibadero de las bandejas del horno en acero inoxidable justo al lado para tener un mejor acceso a este espacio; se propone adquirir una mesa en material de acero inoxidable a la medida del horno.
Triturado	Esta área se trasladara 3 metros de su posición inicial ubicándola cerca al área de molienda, también se propone adquirir una estructura base para la ubicación de la máquina trituradora y el tamiz para el polvillo
Descascarillado	Esta proceso se trasladara 2 metros y se sugiere la compra de una mesa de soporte en acero.
Molienda	El molino corona será ubicado al lado de la prensa
Prensado	El proceso de prensado no presenta cambio de ubicación

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Refinar y conchar	Para este proceso de refinado y conchado se tuvo en cuenta la nueva maquinaria (refinadora, compresor y regulador); es importante aclarar que será necesario el traslado de las refinadoras al nuevo lugar de trabajo. Por otro lado, es necesario instalar nuevos puntos eléctricos para las máquinas refinadoras.
Tamizado	En el proceso del tamizado del chocolate se tuvo en cuenta la nueva máquina de tamizaje, este equipo requiere la cercanía con la refinadora de micrón.
Temperado	En esta área se encuentra la nueva temperadora, la cual cuenta con una línea transportadora utilizada para la elaboración de los bombones. En este mismo espacio se ubicará la temperadora, la mesa de mármol y el microondas con los que cuenta la empresa.
Moldeado	Para esta área se tuvo en cuenta la adquisición de una mesa de trabajo de material acero inoxidable, con una estructura que tenga entrepaños para el almacenaje de los moldes del chocolate.
Enfriado	En la nueva ubicación dada para el proceso de enfriamiento es necesario trasladar la nevera de su área inicial junto con el escalibadero de bandejas para colocar el producto terminado.
Empaquetado	Se adquirirá una mesa de empaquetado con entrepaños y se propone la adquisición de un mueble de almacenamiento para los empaques que permita una mejor organización.
Almacenado	En esta área se ubicará dos estantes con los que cuenta la empresa para el almacenaje de los productos terminado.

Fuente:Propia

8.8.1 Costos de Implementación

Para llevar a cabo a cabo las modificaciones propuestas para la ejecución de este proyecto se deben tener en cuenta los elementos que se deben adquirir así mismo se describirán las características asociadas a estos componentes.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Tabla 27 Elementos necesarios

Elementos	Unidades	Proveedor	Observaciones
Aire acondicionado	1	Amazon	Se debe comprar un aire con una capacidad de 30000 BTU debido a que el área cuenta con unas dimensiones de ancho:3,62*largo:9,13 dando una superficie de 33 metros cuadrados
Puertas	3	Universal del vidrio del norte	Las puertas deben ser en un material no corrosivo(aluminio) con sistema de vaivén sus superficies deberán ser lisas para evitar el atrapamiento de polvo
Puerta para la ducha	1	HOMECENTER	Se debe mandar a hacer la puerta para la ducha.
Compresor maquina micrones	1	DISTRI-COMPRESORES	Es un equipo necesario para el funcionamiento de la máquina de micrón
Mesas	1	Aceros Daza	Mesa acero para moldeado de chocolate
	1		Mesa de acero se soporte del horno
	1		Mesa de triturado con tamizado incorporado con entrepaños para almacenaje
			Mesa de soporte para la refinadora
			Mesa para pesaje
	1		Mesa de soporte para la refinadora
	1		Mesa para empaquetado con peldaños

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Mueble organizador para empaquetado	1	Homcenter	Mueble para empaquetar
Instalación eléctrica para guarda motores y toma corrientes	5	SEIN	Suministro e instalación de guarda motor
Señalización	1	Mercado libre	Extintor
	1		Botiquín
	12		Señales
Sellado de ventanas	8	vidrios laminados	se sellara las ventaras con drywall con el fin de evitar la entrada de polvo.
Estantes	1	Galvanizado	Compra de estante para almacenamiento de productos
Termo hidrómetro	1	Amazon	Compra termo hidrómetro para medir la humedad en el almacen de grano seco
Locker	1	Homcenter	Almacenamiento
Levantamiento de paredes	1	Independiente	Instalación de drywall divisorio

Fuente: Propia

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Los elementos mencionados en la Tabla 24 anterior permitirán efectuar la correcta implementación de la propuesta así mismo permitirá, tener en cuenta los requerimientos y necesidades que deben cumplir, en la Tabla 25 se encontraran los costos de cada uno de los elementos y cuánto dinero debe disponer la empresa para hacer posible esta distribución.

Tabla 28. Costos de implementación

Elementos	Unidades	Costo unitario	Costo total
Aire acondicionado	1	\$ 5.200.000	\$ 5.200.000
Puertas	3	\$ 800.000	\$ 2.600.000
		\$ 1.200.000	
		\$ 600.000	
Puerta para la ducha	1	\$ 450.000	\$ 450.000
Compresor maquina micrones	1	\$ 3.200.000	\$ 3.200.000
Mesas	1	\$ 1.600.000	\$ 6.590.000
	1	\$ 750.000	
	1	\$ 1.500.000	
		\$ 380.000	
		\$ 950.000	
	1	\$ 430.000	
	1	\$ 980.000	
Mueble organizador para empaquetado	1	\$ 250.000	\$ 250.000
Instalación eléctrica para guarda motores y toma corrientes	5	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000
Extintor	1	\$ 60.000	\$ 120.000
Señalización	12	\$ 30.000	
Botiquín	1	\$ 30.000	
Sellado de ventanas	8	\$ 80.000	\$ 640.000
Estantes	1	\$ 580.000	\$ 580.000
Termo hidrómetro	1	\$ 80.000	\$ 80.000
Locker	1	\$ 490.000	\$ 490.000
Levantamiento de paredes	1	\$ 800.000	\$ 800.000
Total			\$ 23.800.000

Fuente: Propia

**Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa
somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.**

Así mismo se calculó el costo incurrido por mano de obra que se requerirá para poner el proyecto en marcha.

Tabla 29 Costos mano de obra

Mano de obra	operarios	Costo
Instalación del aire	2	\$ 250.000,00
Traslado de maquinarias	3	\$ 150.000,00
Instalación de Lavaplatos	1	\$ 130.000,00
Instalación de compresor	1	\$ 70.000,00
Envío de compresor		\$ 250.000,00
Transporte de estantes	1	\$ 50.000,00
Total		\$ 900.000,00

Fuente: Propia

Como se puede denotar el costo total en el que debe incurrir la empresa es de \$24.700.000,00

A continuación, se analizará los ingresos de la empresa y sus egresos para revisar la viabilidad del proyecto, para esto se tendrá en cuenta las ventas de la empresa con el fin de realizar la proyección, y calcular la Van, determinando si el proyecto es viable.

Cabe resaltar que la empresa inicialmente tenía una capacidad de producción, ligada a la maquinaria, donde su capacidad por bache es de 11 kg de chocolate, con las mejoras de distribución y la implementación de la nueva maquinaria esta capacidad aumenta a 20 kg por bache, más lo mencionado anteriormente.

En la Tabla 26 se encuentra las ventas actuales de la empresa con las que se realizara la proyección a cinco años y determinar si el proyecto es viable.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Tabla 30. Ventas anuales

Producto	Precio	Cantidad mensual	Cantidad Anual	Precio mensual	Precio anual
Chocolate 100% 35g	\$ 7.000,00	129	1290	\$ 903.000,00	\$ 9.030.000,00
Chocolate 80% 35 g	\$ 6.000,00	170	1700	\$ 1.020.000,00	\$ 10.200.000,00
Chocolate 73% 35 g	\$ 6.000,00	214	2140	\$ 1.284.000,00	\$ 12.840.000,00
Chocolate 70% 35 g	\$ 6.000,00	101	1010	\$ 606.000,00	\$ 6.060.000,00
Chocolate 60% 35g	\$ 6.000,00	306	3060	\$ 1.836.000,00	\$ 18.360.000,00
Chocolate 45% 35g	\$ 6.000,00	434	4340	\$ 2.604.000,00	\$ 26.040.000,00
Chocolate 33% 35 g	\$ 6.000,00	459	4590	\$ 2.754.000,00	\$ 27.540.000,00
Chocolate de taza 60% 250 g	\$ 14.000,00	257	2570	\$ 3.598.000,00	\$ 35.980.000,00
Chocolate de taza 90% 250 g	\$ 16.000,00	59	590	\$ 944.000,00	\$ 9.440.000,00
Cocoa en polvo (250 g)	\$ 6.000,00	69	690	\$ 414.000,00	\$ 4.140.000,00
Bombones x caja de 12	\$ 24.000,00	162	1620	\$ 3.888.000,00	\$ 38.880.000,00
Total		2360	23600	\$ 19.851.000,00	\$ 198.510.000,00

Autoría: Propia

Con base a la anterior información donde se expresa las unidades vendidas por producto en un periodo anual, se realiza la proyección expuesta en la siguiente tabla donde se plantea un crecimiento del 15% anual en las ventas, teniendo en cuenta el propósito de la empresa de ingresar a nuevos mercados y a la capacidad de producción que tendrá. Así mismo se calcula los ingresos operacionales totales de la empresa.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Tabla 31 . ingresos de la empresa

	Producto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estimación de venta	Chocolate 100% 35g		1290	1484	1706	1962	2256
	Chocolate 80% 35 g		1700	1955	2248	2585	2973
	Chocolate 73% 35 g		2140	2461	2830	3255	3743
	Chocolate 70% 35 g		1010	1162	1336	1536	1766
	Chocolate 60% 35g		3060	3519	4047	4654	5352
	Chocolate 45% 35g		4340	4991	5740	6601	7591
	Chocolate 33% 35 g		4590	5279	6070	6981	8028
	Chocolate de taza 60% 250 g		2570	2956	3399	3909	4495
	Chocolate de taza 90% 250 g		590	679	780	897	1032
	Cocoa en polvo (250 g)		690	794	913	1049	1207
	Bombones x caja de 12		1620	1863	2142	2464	2833
Precio ventas	\$ 7.000,00	\$ 9.030.000,00	\$ 11.422.950,00	\$ 13.136.392,50	\$ 15.106.851,38	\$ 17.372.879,08	
	\$ 6.000,00	\$ 10.200.000,00	\$ 12.903.000,00	\$ 14.838.450,00	\$ 17.064.217,50	\$ 19.623.850,13	
	\$ 6.000,00	\$ 12.840.000,00	\$ 16.242.600,00	\$ 18.678.990,00	\$ 21.480.838,50	\$ 24.702.964,28	
	\$ 6.000,00	\$ 6.060.000,00	\$ 7.665.900,00	\$ 8.815.785,00	\$ 10.138.152,75	\$ 11.658.875,66	
	\$ 6.000,00	\$ 18.360.000,00	\$ 23.225.400,00	\$ 26.709.210,00	\$ 30.715.591,50	\$ 35.322.930,23	
	\$ 6.000,00	\$ 26.040.000,00	\$ 32.940.600,00	\$ 37.881.690,00	\$ 43.563.943,50	\$ 50.098.535,03	
	\$ 6.000,00	\$ 27.540.000,00	\$ 34.838.100,00	\$ 40.063.815,00	\$ 46.073.387,25	\$ 52.984.395,34	
	\$ 10.000,00	\$ 25.700.000,00	\$ 32.510.500,00	\$ 37.387.075,00	\$ 42.995.136,25	\$ 49.444.406,69	
	\$ 12.000,00	\$ 7.080.000,00	\$ 8.956.200,00	\$ 10.299.630,00	\$ 11.844.574,50	\$ 13.621.260,68	
	\$ 6.000,00	\$ 4.140.000,00	\$ 5.237.100,00	\$ 6.022.665,00	\$ 6.926.064,75	\$ 7.964.974,46	
	\$ 20.000,00	\$ 32.400.000,00	\$ 40.986.000,00	\$ 47.133.900,00	\$ 54.203.985,00	\$ 62.334.582,75	
Ingresos por ventas		\$ 179.390.000,00	\$ 226.928.350,00	\$ 260.967.602,50	\$ 300.112.742,88	\$ 345.129.654,31	
Ingresos operacionales		\$ 179.390.000,00	\$ 226.928.350,00	\$ 260.967.602,50	\$ 300.112.742,88	\$ 345.129.654,31	

Fuente: Propia

Para determinar los gastos en los que incurre la empresa se tiene en cuenta el estado financiero, el balance general y las notas revelación de la empresa en el último año estos datos están expresados en la Tabla 28 donde se realiza la proyección a cinco años.

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Tabla 32. Flujo de caja

Gastos												
Costos variables	-\$	26.908.500,00	-\$	29.599.350,00	-\$	32.559.285,00	-\$	35.815.213,50	-\$	39.396.734,85	-\$	43.336.408,34
Costos fijos	\$	26.369.000,00	-\$	29.005.900,00	-\$	31.906.490,00	-\$	35.097.139,00	-\$	38.606.852,90	-\$	42.467.538,19
Costos de inversión	-\$	24.700.000,00										
Compra de infraestructura												
Compra de equipamiento												
10 años	-\$	150.000.000,00										
Compra de vehiculo												
Depreciación de equipamiento			-\$	15.000.000,00	-\$	15.000.000,00	-\$	15.000.000,00	-\$	15.000.000,00	-\$	15.000.000,00
Depreciació vehiculo												
RRHH	-\$	60.000.000,00	-\$	60.000.000,00	-\$	60.000.000,00	-\$	60.000.000,00	-\$	60.000.000,00	-\$	60.000.000,00
Gastos operacionales	-\$	235.239.500,00	-\$	133.605.250,00	-\$	139.465.775,00	-\$	145.912.352,50	-\$	153.003.587,75	-\$	160.803.946,53
Utilidad antes de impuestos	-\$	235.239.500,00	\$	45.784.750,00	\$	87.462.575,00	\$	115.055.250,00	\$	147.109.155,13	\$	184.325.707,78
Impuestos 20%			\$	9.156.950,00	\$	17.492.515,00	\$	23.011.050,00	\$	29.421.831,03	\$	36.865.141,56
Utilidad despues de impuestos	-\$	235.239.500,00	\$	36.627.800,00	\$	69.970.060,00	\$	92.044.200,00	\$	117.687.324,10	\$	147.460.566,23
Flujo de caja	\$	228.550.450,33										
Tasa de retorno exigida		20%										
VAN	-\$	235.239.500,00	\$	30.523.166,67	\$	48.590.319,44	\$	53.266.319,44	\$	56.755.075,28	\$	59.261.094,32
VAN ACUMULADO		\$ 13.156.475,16										

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis previo se calcula la Van y se determina si el proyecto es viable en la Tabla 28 la VAN presenta un valor de \$ 13.156.475,16, con lo que se puede determinar que el proyecto es viable y la empresa puede realizar la inversión con el fin de mejorar el proceso de producción para la elaboración de chocolate

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

8. Conclusiones

Este proyecto se hizo con la finalidad de buscar solución a la problemática planteada de realizar una correcta ordenación de los equipos, cumpliendo con los requisitos de inocuidad.

- Se logro identificar que las condiciones de distribución no eran las indicadas para la elaboración de los productos, provocaba averías en los productos de 9% en chocolatinas y 7% en bombones, además la empresa estaba subutilizando el espacio en el área de producción
- Con la nueva propuesta de distribución se reducen la distancia del material debido a que la metodología se aplica con base al flujo de material, así mismo se determina que se requiere una superficie de 86,36 m para la ubicación de las diferentes áreas de la empresa y la nueva distribución tendrá un aumento de 30% en su capacidad de producción.
- Se realiza un análisis de los ingresos y egresos de la empresa donde se incluye la inversión de las modificaciones y la nueva maquinaria, con estos datos se realiza la proyección del flujo de caja y se calcula la VAN, cuyo resultado es \$13.156475,16 determinando que el proyecto es viable debido a que el valor actual

9. Recomendaciones

- Se recomienda como material el uso de acero inoxidable para mantener la inocuidad del proceso, debido a que es un material de fácil limpieza y no corrosivo.
- En el almacenamiento del grano seco y Nibs se debe controlar la humedad y temperatura para mantenerlo en las mejores condiciones.
- Se debe mantener una secuencia lógica del proceso para reducir los desplazamientos y tiempos de producción
- Realizar una separación física de las áreas que pueden contaminar el producto final, así mismo se debe tener los utensilios para cada actividad y en caso de ser utilizados para la misma deben ser correctamente desinfectados y lavados.
- Implementar un cronograma de mantenimiento preventivo a la maquinaria, previniendo cualquier fallo a futuro.
- Tener en cuenta los espacios necesarios en las áreas para el correcto flujo de los materiales y la movilización del operario entre las áreas.
- Para el almacenamiento de los productos los anaqueles deben estar correctamente señalizados con el nombre del producto y el primero en entrar será el primero en salir.
- Buscar estrategias comerciales para la apertura de nuevos puntos de ventas y aumentar la demanda de producción.
- Al momento de llegar cualquier visitante proporcionar la indumentaria adecuada o exigirla.

10. Bibliografía

- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (7.a ed.). Mexico: Mc Graw Hill. Recuperado el 04 de julio de 2022, de https://uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG_.pdf
- Carro, R., & González, D. (2012). *Capacidad y distribución física*. Universidad nacional de mar de plata. Recuperado el 30 de junio de 2022, de <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1620>
- Chase, R. B., Jacobs, R. F., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y Cadena de suministro* (12 ed.). Mexico: McGraw-Hill. Recuperado el 01 de julio de 2022, de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0670.%20Administraci%C3%B3n%20de%20operaciones.%20Producci%C3%B3n%20y%20cadena%20de%20suministros.pdf>
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2019). *Administración de Operaciones*. Mexico: Cengage Learning Editores. Recuperado el 05 de julio de 2022, de <https://issuu.com/cengagelatam/docs/9786075268293>
- Daen, S. (2011). Tipos de investigación científica. *evista de Actualización Clínica Investiga Boliviana*, 4. Recuperado el 08 de Agosto de 2022, de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf
- de la Fuente, D., & Quesada, I. (2005). *Distribución en planta*. Ediciones de la universidad de oviedo. Recuperado el 30 de junio de 2022, de <https://scholar.google.es/citations?user=4n35j0oAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Domínguez, J. (13 de Enero de 2022). *Confecamaras*. Recuperado el 31 de Agosto de 2022, de <https://confecamaras.org.co/noticias/809-307-679>
- Durán., F. (2021). *Diseño e Implantación de nuevas instalaciones para la producción de chocolate artesanal en ChocoArtesanos*. Recuperado el 29 de Junio de 2022, de Universitat Politècnica de València: <http://hdl.handle.net/10251/169119>
- Fernández., H., & Muñoz., J. (2020). *Aplicación de la tecnica Systematic Layout Planing (SLP) en distribución en planta para mejorar la eficiencia y productividad de la empresa Agropesca municipio de Silvia, Cauca*. Recuperado el 30 de Agosto de 2022, de FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYAN: <http://unividafulp.edu.co/repositorio/items/show/1167>.
- Fuente, M.D., & Cordón Pozo, E. (2011). *Fundamentos de dirección y administración de empresas*. Madrid, España: Edicione Piramide.
- García, R. P., & Gamboa, P. J. (2020). *Propuesta para el mejoramiento de la distribución de la planta en la empresa muebles el dorado j.c. de San José de Cúcuta*. Cúcuta: Universidad

- Francisco de Paula Santander. Recuperado el 05 de octubre de 2022, de <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/4454>
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la producción. Decisiones Estratégicas* (6 ta ed.). Madrid, España: Pearson Educación. Recuperado el 01 de julio de 2022, de <https://apuntesutnpilar.files.wordpress.com/2014/03/direccic3b3n-de-la-producccic3b3n-y-de-operaciones-d-e-8va-ed-heizer-render-pearson.pdf>
- Hernandez Mendoza, S. &. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 51-53. Recuperado el 31 de Agosto de 2022, de <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- INCONTEC. (2015). *ISO 9000*. Bogota. Recuperado el 11 de 09 de 2022, de <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/5454330/14491339/d2.+NTC+ISO+9000-2015.pdf/ccb4b35c-ee63-44b5-ba1e-7459f8714031>
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos*. Santiago, Chile. Recuperado el 28 de Agosto de 2022, de <https://scholar.google.es/citations?user=YBghnYUAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Marx, K. (1980). *El Capital: Libro primero* (1 ed.). Siglo XXI. Recuperado el 05 de Julio de 2022, de http://ecopol.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/202/2013/09/Marx_El-capital_Tomo-1_Vol-1.pdf
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (Tercera ed.). Mexico: Pearson educación. Recuperado el 04 de octubre de 2022, de <https://www-ebooks7-24-com.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/?il=3954>
- Ministerio de salud y protección social. (2011). *Resolución 1511*.
- Ministerio de salud y protección social. (2013). *Resolución número 2674*. Bogota. Recuperado el 29 de Agosto de 2022, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>
- Muther, R. (1981). *Distribución en planta* (2 da ed.). España: Barcelona: Hispano Europea. Recuperado el 30 de junio de 2022, de https://www.academia.edu/49232937/Distribucion_de_Planta_Richard_Muther
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: The McGraw-Hill. Recuperado el 01 de JULIO de 2022, de https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel
- Nieto, E. (2018). *Tipos de Investigación*. lima, Perú: Universidad Santo Domingo de Guzmán. Recuperado el 30 de Agosto de 2022, de <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- Ortega , P. (22 de Octubre de 2014). Systematic Layout Planning SLP” y “Teoría de la Topogénesis” como bases metodológicas para proponer un cambio de paradigma en la concepción de diseño de un edificio industrial. *GIRAS. Universitat Politècnica de Catalunya*, 12. Recuperado el 03 de Julio de 2022, de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/115297/6_04_Paola%20Ortega_FINA_L.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Palacios, L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado el 01 de julio de 2022, de

- <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/ingeniericc81a-de-mecc81todos-movimientos-y-tiempos.pdf>
- Pérez, R. (30 de Agosto de 2020). *Propuesta de diseño de distribución en línea con SLP para aumentar la capacidad de producción en una planta de grageas de chocolate*. Recuperado el 29 de Junio de 2022, de cybertesis: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16019>
- Polo, K., & Valencia, L. (09 de Diciembre de 2021). *Propuesta de Distribución de Planta para la Empresa ChocoMine Situada en la Jagua de Ibirico*. Recuperado el 29 de Junio de 2022, de Repositorio: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6634>
- Republica de colombia. (20 de Diciembre de 2017). *Republica de colombia*. Recuperado el 05 de septiembre de 2022, de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20157%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>
- Reyes., J. (2021). *Diseño de la distribución de planta para mejorar la productividad de una empresa de comercio al por mayor y menor de insumos para vehículos*. (E. e. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Ed.) Recuperado el 30 de Junio de 2022, de Repositorio universidad tecnica de ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34005>
- Richard B.,Chase & F.Robert Jacobs. (2011). *Administración de operaciones Producción y Cadena de Suministro*. Mexico: Mc Graw Hail.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodologia de Invetigación*. mexico: Mc Graw Hill. Recuperado el 04 de octubre de 2022, de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Torres , K. J., Florez, L. S., Sánchez , C. W., & Castañeda, N. M. (2020). Metodología SLP para la distribución en planta de empresas productoras de Guadua Laminada Encolada (G.L.G). *Revista Ingeniería*, 14. Recuperado el 02 de julio de 2022, de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/15378/15979>
- Valenzuela, A. B. (2007). CHOCOLATE, A HEALTHY PLEASURE. *Revista chilena de nutrición*, 34(3), 180-190. Recuperado el 04 de octubre de 2022, de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000300001>

11.

Anexos

Diagrama operacional chocolate al 100%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 100%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 100%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD	○	→	▽	D	□	◻	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción							1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos							3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento							1,2	13	
Pesaje de MP							0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada							1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección del grano							0,4	3	
Realización de prueba de corte							20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños							30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la báscula							0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el tema
Pesar 1,5 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas							0,3		
Trasladar las bandeja a el área de torrefacción							1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 180°C							5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se tueste según la temperatura indicada							0,5		
Esperar que el grano toste							48		
Transportar las bandejas a escaudadero							1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escaudadero							0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado							0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano							8		
Transportar nibs triturado al tamizado							0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado							8		
Transportar a pesaje							0,2	5	
Pesar polvillo							1		
Transportar a descascarillado							0,2	5	
Descascarillar nibs							40		
Inspeccionar la limpieza de nibs							5		Revisar que no quede rastro de cascarrilla
Transportar a pesaje							0,2	5	
Pesar nibs a procesar							1		
Transportar a molineta							0,01	1	
Moler nibs de cacao							12		Retirar la cascarrilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario							0,2		
Pesar masa de cacao a refinar							0,01	1	
Transportar a refinadora							1,5	30	
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao							0,5		No introducir mucha cantidad de granos a la maquina
Esperar a que el chocolate se refine							1440		
Transportar a atemperado							0,02	1,8	
Fundir chocolate							0,5		Fundir en microondas
Atemperar el chocolate							15		
Inspeccionar temperatura de chocolate							0,01		
Transportar a moldeado							0,01	1	
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes							8		
Transportar a enfriar chocolate							1,3	1,5	Dejar que el chocolate se solidifique
Enfriar chocolate							2		
Transportar a mesa de trabajo							1,3	1,5	
Desmoldear							2		Se debe realizar con cuidado
Inspeccionar el chocolate							1		
Transportar a enpaquetado							0,01	1	
Empacar chocolate							1,3		
Transportar a almacenado							0,4	3	
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal							6		
							1670,72	116,8	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional chocolate 80%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 80%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 80%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD	Elaboración de chocolatinas						Tiempo estimado	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción		X					1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos					X		3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		X					1,2	13	
Pesaje de MP		X					0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			X			X	1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección del grano		X					0,4	3	
Realización de prueba de corte		X					20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños					X		30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la balanza		X					0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el tema
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas		X					0,3		
Trasladar las bandejas a el area de torrefacción		X	X				1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 150°C		X					5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se tueste según la temperatura indicada		X					0,5		
Esperar que el grano tueste				X			48		
Transportar las bandejas a escalibadero		X	X				1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escalibadero		X	X				0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado		X	X				0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano		X	X				8		
Transportar nibs triturado al tamizado		X	X				0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado		X	X				8		
Transportar a pesaje		X	X				0,2	5	
Pesar polvillo		X	X				1		
Transportar a descascarillado		X	X				0,2	5	
Descascarillar nibs		X					40		
Inspeccionar la limpieza de nibs				X			5		Revisar que no quede rastro de cascarilla
Transportar a pesaje		X	X				0,2	5	
Pesar nibs a procesar		X	X				1		
Transportar a molenda		X	X				0,01	1	
Moler nibs de cacao		X	X				12		Retirar la cascarilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario					X		0,2		
Pesar masa de cacao a refinar		X	X				0,01	1	
Transportar a refinadora		X	X				1,5	30	
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao		X	X				0,5		cantidad de granos a la maquina
transportar el azúcar		X	X				0,01	3	
pesar la azúcar		X	X				0,02		
agregar azúcar a la refinadora		X					0,2		
Esperar a que el chocolate se refine				X			1440		
Transportar a atemperado		X	X				0,02	1,8	
Fundir chocolate		X					0,5		Fundir en microondas
Atemperar el chocolate		X					15		
Inspeccionar temperatura de chocolate				X			0,01		
Transportar a moldeado		X	X				0,01	1	
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes		X					8		
Transportar a enfriar chocolate		X	X				1,3	1,5	Dejar que el chocolate se solidifique
Enfriar chocolate				X			2		
Transportar a mesa de trabajo		X	X				1,3	1,5	
Desmoldear		X					2		Se debe realizar con cuidado
Inspeccionar el chocolate				X			1		
Transportar a empaquetado		X	X				0,01	1	
Empacar chocolate		X					1,3		
Transportar a almacenado		X	X				0,4	3	
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal			X				6		
							1478,85	9,8	

**Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa
somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.**

Diagrama operacional 73%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 73%							
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 73%							
Fecha: septiembre 2022							
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	→	D	□	▽	⊗	
Recepción	X						1
Inspección de los bultos					X		3
Traslado de MP a zona de almacenamiento					X		1,2
Pesaje de MP			X				0,2
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada					X		1
Traslado a la zona de prueba de corte y selección	X						0,4
Realización de prueba de corte					X		20
Selección y clasificación del grano por tamaños	X						30
Tarar bandejas sobre la bascula	X						0,1
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas					X		0,3
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción	X						1,3
Precalentar el horno a 150°C					X		5
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se tueste según la temperatura indicada	X						0,5
Esperar que el grano tueste			X				48
Transportar las bandejas a escabilladero	X	X					1,3
A lojar las bandejas sobre el escabilladero	X						0,4
Transportar grano a triturado		X					0,05
Triturar grano	X						8
Transportar nibs triturado al tamizado	X	X					0,3
Tamizar nibs triturado	X						8
Transportar a pesaje		X					0,2
Pesar polvillo					X		1
Transportar a descascarillado		X					0,2
Descascarillar nibs	X						40
Inspeccionar la limpieza de nibs				X			5
Transportar a pesaje	X						0,2
Pesar nibs a procesar					X		1
Transportar a molienda		X					0,01
Moler nibs de cacao	X						12
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario				X			0,2
Pesar masa de cacao a refinar y prensar					X		0,01
Transportar mas de cacao a prensar		X					0,02
Prensar masa de cacao	X						60
Transportar manteca a pesaje		X					0,02
Pesar manteca					X		0,01
Transportar a remoción manteca y masa de cacao		X					1,5
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao	X						0,5
transportar el azúcar		X					0,01
pesar la azúcar					X		0,02
agregar a la refinadora	X						0,5
Esperar a que el chocolate se refine				X			1440
Transportar a atemperado		X					0,02
Fundir chocolate	X						0,5
Atemperar el chocolate	X						15
Inspeccionar temperatura de chocolate				X			0,01
Transportar a moldeado		X					0,01
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes				X			8
Transportar a enfriar chocolate		X					1,3
Enfriar chocolate	X						2
Transportar a mesa de trabajo		X					1,3
Desmoldear	X						2
Inspeccionar el chocolate				X			1
Transportar a empaquetado		X					0,01
Empacar chocolate	X						1,3
Transportar a almacenado		X					0,4
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal				X			
							1725,3
							124,8

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama chocolate al 70%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 70%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 70%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	⇒	▽	D	□	◻	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción	x						1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos					x		3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13	
Pesaje de MP	x						0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3	
Realización de prueba de corte	x						20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños					x		30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la bascula					x		0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el tema
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3		
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción		x					1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el homo a 150°C	x						5		
Introducir las bandejas al homo y dejar que el grano se toste según la temperatura indicada	x						0,5		
Esperar que el grano toste			x				48		
Transportar las bandejas a escabiladero		x					1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escabiladero	x						0,4		Esperar que se encuentra en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado		x					0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano	x						8		
Transportar nibs triturado al tamizado		x					0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado	x						8		
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar polvillo	x						1		
Transportar a descascarillado		x					0,2	5	
Descascarillar nibs	x						40		
Inspeccionar la limpieza de nibs				x			5		Revisar que no quede rastro de cascarilla
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar nibs a procesar	x						1		
Transportar a molienda		x					0,01	1	
Moler nibs de caco	x						12		Retirar la cascarilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario				x			0,2		
Pesar masa de cacao a refinar y prensar	x						0,01	1	
Transportar mas de cacao a prensar		x					0,02	3	
Prensar masa de cacao	x						60		
Transportar manteca a pesaje		x					0,02	3	
Pesar manteca	x						0,01		
Transportar a refinadora manteca y masa de cacao		x					1,5	30	
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao	x						0,5		No introducir mucha cantidad de granos a la maquina
transportar el azucar,sal		x					0,01	3	
pesar la azucar					x		0,02		
agregar a la refinadora		x					0,5		
Esperar a que el chocolate se refine			x				1440		
Transportar lecitina, vainilla		x					0,02	4	
Agregar lecitina y vainilla a refinado	x						0,05		
Transportar a atemperado		x					0,02	1,8	
Fundir chocolate	x						0,5		Fundir en microondas
Atemperar el chocolate		x					15		
Inspeccionar temperatura de chocolate				x			0,01		
Transportar a moldeado		x					0,01	1	
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes	x						8		
Transportar a enfriar chocolate		x					1,3	1,5	Dejar que el chocolate se solidifique
Enfriar chocolate	x						2		
Transportar a mesa de trabajo				x			1,3	1,5	
Desmoldear	x						2		Se debe realizar con cuidado
Inspeccionar el chocolate				x			1		
Transportar a empaquetado		x					0,01	1	
Empacar chocolate	x						1,3		
Transportar a almacenado		x					0,4	3	
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal			x				6		
							1731,37	128,8	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional Chocolate al 60%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 60%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 60%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	⇒	▽	D	□	◻	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción	x						1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos					x		3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13	
Pesaje de MP	x						0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3	
Realización de prueba de corte	x						20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños						x	30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la bascula						x	0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el tema
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3		
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción		x					1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 150°C	x						5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se toste según la temperatura indicada	x						0,5		
Esperar que el grano tueste				x			48		
Transportar las bandejas a escabiladero		x					1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escabiladero	x						0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado		x					0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano	x						8		
Transportar nibs triturado al tamizado		x					0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado	x						8		
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar polvillo	x						1		
Transportar a descascarillado		x					0,2	5	
Descascarillar nibs	x						40		
Inspeccionar la limpieza de nibs					x		5		Revisar que no quede rastro de cascarilla
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar nibs a procesar	x						1		
Transportar a molienda					x		0,01	1	
Moler nibs de cacao	x						12		Retirar la cascarilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario		x					0,2		
Pesar masa de cacao a refinar y prensar	x						0,01	1	
Transportar mas de cacao a prensar		x					0,02	3	
Prensar masa de cacao	x						60		
Transportar manteca a pesaje		x					0,02	3	
Pesar manteca	x						0,01		
Transportar a refinadora manteca y masa de cacao		x					1,5	30	
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao	x						0,5		No introducir mucha cantidad de granos a la maquina
transportar el azúcar,lecitina,sal y vainilla		x					0,01	3	
pesar la azúcar,lecitina,sal y vainilla	x						1		
agregar a la refinadora	x						0,5		Agregar por tiempos de acuerdo a la receta
Esperar a que el chocolate se refine				x			1440		
Transportar a atemperado		x					0,02	1,8	
Fundir chocolate	x						0,5		Fundir en microondas
Atemperar el chocolate	x						15		
Inspeccionar temperatura de chocolate					x		0,01		
Transportar a moldeado		x					0,01	1	
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes	x						8		
Transportar a enfriar chocolate		x					1,3	1,5	Dejar que el chocolate se solidifique
Enfriar chocolate					x		2		
Transportar a mesa de trabajo		x					1,3	1,5	
Desmoldear	x						2		Se debe realizar con cuidado
Inspeccionar el chocolate						x	1		
Transportar a empaquetado		x					0,01	1	
Empacar chocolate	x						1,3		
Transportar a almacenado		x					0,4	3	
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal			x				6		
							1732,28	124,8	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional chocolate al 45%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 45%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 45%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	→	D	□	▽	⊙	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción	x						1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos				x			3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13	
Pesaje de MP	x						0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3	
Realización de prueba de corte	x						20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños						x	30		Clasificar granos por tamaños
Tasar bandejas sobre la bascula					x		0,1		se deben tasar las bandejas para que no influya en el tema
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3		
Trasladar las bandeja a el area de trefección		x					1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 150°C	x						5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se toste según la temperatura indicada	x						0,5		
Esperar que el grano toste				x			48		
Transportar las bandejas a escalilladero		x					1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escalilladero	x						0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado		x					0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano	x						8		
Transportar nibs triturado al tamizado		x					0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado	x						8		
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar polvillo	x						1		
Transportar a descascarillado		x					0,2	5	
Descascarillar nibs	x						40		
Inspeccionar la limpieza de nibs				x			5		Revisar que no quede rastro de cascavilla
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar nibs a procesar	x						1		
Transportar a molineta				x			0,01	1	
Moler nibs de cacao	x						12		Retirar la cascavilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario		x					0,2		
Pesar masa de cacao a refinar y prensar	x						0,01	1	
Transportar mas de cacao a prensar		x					0,02	3	
Prensar masa de cacao	x						60		
Transportar manteca a pesaje		x					0,02	3	
Pesar manteca	x						0,01		
Transportar a refinadora manteca y masa de cacao		x					1,5	30	
Agregar masa a refinar y conchar masa de cacao	x						0,5		No introducir mucha cantidad de granos a la maquina
transportar el azúcar,lecitina,sal,leche y vainilla		x					0,01	3	
pesar la azúcar,lecitina,sal,leche y vainilla de acuerdo a la receta	x						1		
agregar a la refinadora							0,5		Agregar por tiempos de acuerdo a la receta
Esperar a que el chocolate se refine				x			1440		
Transportar a atemperado		x					0,02	1,8	
Fundir chocolate	x						0,5		Fundir en microondas
Atemperar el chocolate	x						15		
Inspeccionar temperatura de chocolate				x			0,01		
Transportar a moldeado		x					0,01	1	
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes	x						8		
Transportar a enfriar chocolate		x					1,3	1,5	Dejar que el chocolate se solidifique
Enfriar chocolate				x			2		
Transportar a mesa de trabajo		x					1,3	1,5	
Desmoldear	x						2		Se debe realizar con cuidado
Inspeccionar el chocolate					x		1		
Transportar a empaquetado		x					0,01	1	
Empacar chocolate	x						1,3		
Transportar a almacenado		x					0,4	3	
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal			x				6		
							1732,28	124,8	
operaciones	24						186,22		
Transporte	20						9,94		
almacenamie	2						7		
desplazamien	3						1490		
Demoras	5						9,02		
combinadas	2						30,1		

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional 33%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE AL 33%								
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate al 33%								
Fecha: septiembre 2022								
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	→	D	□	▽	◻	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)
Recepción	x						1	
Inspección de los bultos					x		3	
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13
Pesaje de MP	x						0,2	2
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1	
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3
Realización de prueba de corte	x						20	
Selección y clasificación del grano por tamaños						x	30	
Taclar bandejas sobre la balanza					x		0,1	
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3	
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción		x					1,3	20
Precalentar el horno a 150°C	x						5	
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se tueste según la temperatura indicada							0,5	
Esperar que el grano tueste					x		48	
Transportar las bandejas a escabilladero		x					1,3	20
Alojar las bandejas sobre el escabilladero	x						0,4	
Transportar grano a triturado		x					0,05	0,4
Triturar grano	x						8	
Transportar nibs triturado al tamizado		x					0,3	0,6
Tamizar nibs triturado	x						8	
Transportar a pesaje		x					0,2	5
Pesar polvillo	x						1	
Transportar a descascarillado		x					0,2	5
Descascarillar nibs	x						40	
Inspeccionar la limpieza de nibs					x		5	
Transportar a pesaje		x					0,2	5
Pesar nibs a procesar	x						1	
Transportar a molienda					x		0,01	1
Moler nibs de cacao	x						12	
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario		x					0,2	
Pesar masa de cacao aprensar	x						0,01	1
Transportar masa de cacao a prensar		x					0,02	3
Prensar masa de cacao	x						60	
Transportar manteca a pesaje		x					0,02	3
Pesar manteca	x						0,01	
Transportar a refinadora la manteca		x					1,5	30
Agregar masa a refinar y conchar manteca de cacao	x						0,5	
transportar el azúcar,lecitina,sal,leche,crema de leche y vainilla		x					0,5	3
pesar la azúcar,lecitina,sal,leche y vainilla de acuerdo a la receta	x						2	
agregar a la refinadora		x					1	
Esperar a que el chocolate se refine					x		1440	
Transportar a atemperado		x					0,02	1,8
Fundir chocolate	x						0,5	
Atemperar el chocolate	x						15	
Inspeccionar temperatura de chocolate					x		0,01	
Transportar a moldeado		x					0,01	1
Moldear y vibrar el chocolate en los moldes	x						8	
Transportar a enfriar chocolate		x					1,3	1,5
Enfriar chocolate					x		2	
Transportar a mesa de trabajo		x					1,3	1,5
Desmoldear	x						2	
Inspeccionar el chocolate					x		1	
Transportar a empaquetado		x					0,01	1
Empacar chocolate	x						1,3	
Transportar a almacenado		x					0,4	3
Abrucenar chocolates bajo la temperatura ideal			x					
							1728,27	124,8

operaciones	24	187,72
Transporte	20	10,43
almacenamiento	3	1
desplazamiento	3	1490
Demoras	5	9,02
combinadas	2	30,1

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional Cocoa en polvo

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE COCOA									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de Cocoa									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	⇒	▽	D	□	⊗	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción	x						1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos				x			3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13	
Pesaje de MP	x						0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3	
Realización de prueba de corte	x						20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños	x						30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la balanza	x						0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el peso
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3		
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción		x					1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 150°C	x						5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se tueste según la temperatura indicada	x						0,5		
Espesar que el grano tueste			x				48		
Transportar las bandejas a escaliladero		x					1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escaliladero	x						0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado		x					0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano	x						8		
Transportar nibs triturado al tamizado		x					0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado	x						8		
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar polvillo	x						1		
Transportar a descascarillado		x					0,2	5	
Descascarillar nibs	x						40		
Inspeccionar la limpieza de nibs				x			5		Revisar que no quede rastro de cascarilla
Transportar a pesaje		x					0,2	5	
Pesar nibs a procesar	x						1		
Transportar a molinda		x					0,01	1	
Moler nibs de caco	x						12		
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario				x			0,2		
Transportar a pesaje		x					0,2	3	
Pesar masa de cacao	x						1		
Transportar a prensado		x					0,5		
Prensar masa	x						0,5	3	
Transportar filtro con torta de cacao a mesa de trabajo		x					2		
Sacar la torta de cacao del filtro	x						1		
Transporta cocoa a molinino		x					1440		
Pulverizar cocoa	x						0,01		
Tamizar cocoa	x						0,01	1	
Transportar cocoa en polvo a enpaquetado		x					8		
Enpaquetar la cocoa	x						1,3	1,5	solidifique
Verificar peso					x		2		
Transportar cocoa a almacenamiento		x					20		
Almacenamientos de cocoa			x				0,01	2	
							1666,39	85,5	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional Chocolate de taza al 60 y 90%

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE TAZA 60 Y 90%									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de chocolate taza al 60 y 90%									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	→	▽	D	□	⊗	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Recepción	x						1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Inspección de los bultos				x			3		
Traslado de MP a zona de almacenamiento		x					1,2	13	
Pesaje de MP	x						0,2	2	Pesar y verificar si es acorde
Almacenamiento y diligenciamiento de formato de entrada			x				1		Diligenciar formato de entrada
Traslado a la zona de prueba de corte y selección		x					0,4	3	
Realización de prueba de corte	x						20		Determinar el % fermentación
Selección y clasificación del grano por tamaños					x		30		Clasificar granos por tamaños
Tarar bandejas sobre la bascula	x						0,1		se deben tarar las bandejas para que no influya en el peso
Pesar 1,3 kg de granos de cacao en cada una de las 4 bandejas	x						0,3		
Trasladar las bandeja a el area de torrefacción		x					1,3	20	Se pesan los granos clasificados
Precalentar el horno a 150°C	x						5		
Introducir las bandejas al horno y dejar que el grano se toste según la temperatura indicada	x						0,5		
Esperar que el grano toste				x			48		
Transportar las bandejas a escabilladero		x					1,3	20	
Alojar las bandejas sobre el escabilladero	x						0,4		Esperar que se encuentre en temperatura ambiente
Transportar grano a triturado	x						0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Triturar grano	x						8		
Transportar nibs triturado al tamizado	x						0,3	0,6	
Tamizar nibs triturado	x						8		
Transportar a pesaje	x						0,2	5	
Pesar polvillo	x						1		
Transportar a descascarillado		x					0,2	5	
Descascarillar nibs	x						40		
Inspeccionar la limpieza de nibs				x			5		Revisar que no quede rastro de cascarilla
Transportar a pesaje	x						0,2	5	
Pesar nibs a procesar	x						1		
Transportar a molienda	x						0,01	1	
Moler nibs de cacao	x						12		Retirar la cascarilla visible
Inspeccionar la textura de la masa y procesar si es necesario				x			0,2		
Transportar a pesaje		x					0,2		
Pesar masa de cacao	x								
Agregar masa a refinar	x						0,5		No introducir mucha cantidad de granos a la maquina
transportar el azúcar,vainilla y lecitina		x					0,5	3	
pesar la azúcar,lecitina,sal,leche y vainilla de acuerdo a la receta	x						2		
agregar a la refinadora	x						1		Agregar por tiempos de acuerdo a la receta
Esperar a que el chocolate se refine				x			1440		
Inspeccionar temperatura de chocolate				x			0,01		
Transportar a moldeado		x					0,01	1	
Moldear el chocolate en las bandejas	x						8		
Esperar que el chocolate se solidifique				x			1,3	1,5	solidifique
Desmoldear chocolate	x						2		
Cortar en trozos el chocolate	x						20		
Transportar chocolate a empaquetado		x					0,01	2	
Inspeccionar el chocolate				x			0,5		
Empacar chocolate	x						1,3	1,5	
Sellar el empaque	x						2		Se debe realizar con cuidado
Transportar al almacen de productos terminados		x					1		
Almacenar chocolates bajo la temperatura ideal			x				0,01	1	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.

Diagrama operacional Bombones

CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE BOMBONES									
NOMBRE DEL PROCESO ANALIZADO: Elaboración de bombones									
Fecha: septiembre 2022									
ACTIVIDAD Elaboración de chocolatinas	○	⇒	D	□	▽	◻	Tiempo estimado (min)	Distancia total (m)	OBSERVACIONES
Transporte del almacen de producto terminado cubierta de chocolate con leche		X					1		Se recibe la materia prima en la entrada del establecimiento
Derretir cubierta	X						3		
Temperar cubierta en maquina	X						1,2	13	
Esperar que el chocolate tempere			X				0,2	2	tomar temperatura
Transportar moldes a moldeado		X					0,05		
Pintar moldes según el diseño con	X						1		
Dejar secar el diseño			X				20		
Transportar a maquina temperadora		X					0,02		
Moldear chocolate en los moldes y	X						0,4	3	
Transportar ganache de la nevera		X					20		
Llenar mangas con cada sabor	X						1		
Rellenar moldes con ganache	X						15		
Transportar moldes a desmoldear		X					5	0,04	
Desmoldear bombones	X						0,5		
inspeccionar bombones			X				48		
Transportar bombones de chocolate a envasado		X					1,3	20	
Empacar bombones de chocolate	X						0,4		
Transportar a almacen de producto terminado		X					0,05	0,4	Colocar un recipiente debajo de la maquina
Almacenar bombones				X			8		
							126,12	38,44	

Propuesta de redistribución de planta para el proceso de elaboración de chocolate en la empresa somos cacao s.a.s. de Cúcuta, N. DE S.