

**Proyecto Aplicado Sobre Análisis de Distribución de Planta para Mejorar los Procesos
Productivos de la Empresa Arrocería Villacruces Ubicada en Barrancabermeja**

Rocío Doralys Caballero Thomas

Wilfrido Manuel Narváez Sosa

Asesora

María Edelmira Lesmes Gómez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

2023

Nota de aceptación

Profesor

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Agradecimientos

Mi gratitud a los tutores, consejeros y personal directivo por su orientación experta.

Agradezco sinceramente al personal administrativo por su ayuda eficiente e incondicional.

Agradezco a mi familia y a mis amigos por su constante ánimo. Cada uno de ustedes ha jugado un papel importante en la realización de este trabajo, por su gran apoyo orientación y paciencia a lo largo de este proceso de investigación.

También agradecer a mis compañeros de clase, quienes compartieron ideas y conocimientos valiosos a lo largo de nuestras discusiones. Su colaboración enriqueció mi investigación.

Un agradecimiento muy especial al personal administrativa y operativo de la empresa Arrocería Villacruces por su paciencia, orientación y disponibilidad para atender nuestras solicitudes y atender nuestras inquietudes, mil gracias.

Resumen

La distribución de planta en una empresa dedicada a la fabricación de productos, es una de las bases del adecuado funcionamiento de la empresa, pues a través de esta, se establece un control de los procesos y de las acciones que se deben seguir para lograr tener resultados óptimos y eficientes que sean de gran beneficio, sin embargo, en la empresa Arrocería Villacruces la distribución actual de sus instalaciones, está siendo un inconveniente para llevar a cabo mejores procesos, el incremento y el rendimiento de la capacidad productiva de la empresa, ya que no proporciona algún beneficio para el desarrollo de estas actividades, por esta razón, se espera poder realizar un nuevo diseño de la planta de producción y de la maquinaria que posee la arrocería, que ayude en la mejora de estos pasos y que a su vez, permita tener un mayor control de estos. Para lograrlo, se lleva a cabo una investigación exploratoria, con enfoque cualitativo teniendo como técnica de recolección de información, la observación del proceso y de la planta física en la empresa.

Palabras Clave: Distribución, planta, procesos, máquinas, capacidad instalada.

Abstract

The plant layout in a company dedicated to the manufacturing of products is one of the bases for the proper functioning of the company, since through it, control of the processes and actions that must be followed to achieve optimal and efficient processes that are of great benefit to the company, however, in the Arrocería Villacruces company, the current distribution of its facilities is being a drawback to carry out better processes, the increase and performance of the productive capacity of the company. company, since it does not provide any benefit for the development of these activities, for this reason, it is expected to be able to carry out a design of the production plant that helps in the improvement of the processes and the machinery that the rice factory has, which allows having greater control of these processes. To achieve this, exploratory research is carried out, with a qualitative approach, using the observation of the process and the plant in the company as an information collection technique.

Keywords: Layout, plant, processes, machines, installed capacity

Tabla de Contenido

Introducción.....	9
Descripción del Problema	11
Formulación del Problema	14
Justificación	15
Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos	17
Marco Referencial	18
Marco Conceptual.....	18
Estado del Arte.....	21
Marco Teórico.....	24
Distribución de Planta.....	24
Tipos de Distribución de Planta	26
JIT como tipo de distribución.....	28
Métodos de distribución.....	29
Metodología	31
Tipo de Investigación	31
Enfoque de la investigación	31
Método	31
Técnica de recolección de datos	31
Resultados de la investigación.....	33
Recomendaciones	57
Conclusiones.....	58
Referencias Bibliográficas	60

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Factores a tener en cuenta en una distribución de planta</i>	25
Tabla 2 <i>Ventajas y desventajas de la distribución híbrida</i>	29
Tabla 3 <i>Fases de la investigación</i>	32

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Proceso del arroz en la planta de la Arrocería Villacruces</i>	35
Figura 2 <i>Distribución de planta actual de Arrocería Villacruces</i>	40
Figura 3 <i>Separador Magnético</i>	41
Figura 4 <i>Tornillo transportador de materiales a granel</i>	41
Figura 5 <i>Molino de arroz</i>	42
Figura 6 <i>Máquina separadora</i>	42
Figura 7 <i>Trilladora</i>	42
Figura 8 <i>Báscula</i>	43
Figura 9 <i>Mesa separadora</i>	43
Figura 10 <i>Descascaradora</i>	44
Figura 11 <i>Pulidora</i>	44
Figura 12 <i>Realización de análisis de muestra en el laboratorio</i>	44
Figura 13 <i>Diagrama espina de pescado de causas y efectos del proceso productivo del arroz en la empresa</i>	47
Figura 14 <i>Distribución de planta actual de la empresa Arrocería Villacruces</i>	52
Figura 15 <i>Propuesta de distribución de planta para la empresa Arrocería Villacruces</i>	54

Introducción

La siguiente investigación tiene como finalidad realizar un diseño de distribución de planta para la empresa Arrocería Villacruces con la propósitos de reorganizar y optimizar la planta y el proceso de producción, pues como afirma García Sabater (2020) la distribución de planta es la disposición de recursos en un espacio físico (p. 2) y en la empresa, esta distribución es ambigua, limitada y desorganizada generando problemas en la organización, toma de decisiones en el momento incorrecto, altos costos y personal desmotivado para realizar sus actividades, con esta nueva distribución se espera subsanar esta problemática que viene afectando la arrocería.

Para poder llevar a cabo la investigación y lograr una mejor comprensión de los resultados a obtener se realiza primero una investigación teórica que permita tener mayor conocimiento sobre la temática a investigar, para esto, es necesario en primera instancia identificar el problema que se tiene debido a la deficiente distribución en sus instalaciones, teniendo como centro de esta identificación del problema afectaciones en la producción, demoras en cada parte del proceso, y los altos costos, lo que incrementa el valor del producto final.

Luego se establecen las razones para realizar la investigación y que beneficios puede aportar a la empresa en cuanto al desarrollo de un nuevo diseño que sea de beneficio para la arrocería, continuando, se encuentran establecidos los objetivos que se esperan cumplir al final de la investigación.

A continuación, se encuentra el marco referencial el cual lo componen los conceptos básicos que se deben tener en cuenta en la investigación, las investigaciones realizadas por otros autores y que serán una base importante para el desarrollo del proyecto, el marco teórico que son aquellas teorías que han establecido algunos autores que tienen un gran conocimiento del tema, pues este ha sido investigado a lo largo de muchos años.

La metodología en la investigación es uno de los factores importantes para realizar la investigación, pues aquí se establecen las bases metodológicas para tener una mayor perspectiva de

la investigación, finalmente se dan a conocer los resultados obtenidos en la investigación por objetivo, las conclusiones y algunas recomendaciones que como investigadores le damos a la propietarios de la arrocera para implementar el mejorado diseño de la planta de producción que genere beneficios al interior de esta.

Descripción del Problema

La empresa es una entidad que consta de personas, recursos físicos, materiales y económicos con la finalidad de transformar la materia prima en productos y/o servicios que satisfagan las necesidades de los clientes y así obtener finalmente una utilidad (Hernández, 2014, p.26). En las empresas productivas es necesario llevar a cabo procesos de producción que permitan la transformación de recursos y/o insumos en un producto terminado para ofrecer a los clientes.

Una parte del proceso de producción se da en las plantas de producción, quienes son las encargadas de llevar a cabo un determinado procedimiento o conjunto de pasos que permita obtener un producto final, para esto estas plantas deben contar con una distribución acorde al producto, al proceso, por posición fija o por grupos autónomos de trabajo (De La Fuente y Fernández, 2005).

Así mismo, Moreno (2017), afirma que es esencial realizar una distribución de la planta acorde al producto que se tiene en la empresa, con la finalidad de tener una gran eficiencia en la producción, por el contrario, una inadecuada distribución conlleva a ineficiencia en la operación, pérdida de tiempo y gastos innecesarios (p.68).

Al realizar una eficiente distribución física de la planta se espera optimizar la capacidad de producción, minimizar los costos de movimientos de materiales, generar espacios para diferentes procesos, optimizar el método de trabajo, garantizar la seguridad e impulsar la calidad del producto (Valencia, s.f., p.18).

La Arrocería Villacruces es una empresa con 63 años de funcionamiento en el mercado, esta se encarga desde el procesamiento del grano de arroz hasta el empaque, venta y distribución del mismo, para esto es necesario contar con una planta para el procesamiento del producto, en esta planta se tienen actividades de recibido del grano, pesaje, toma y análisis de muestras, secado del insumo, almacenamiento, separación de grano por medio de la trilladora, empaque y distribución del producto final.

Debido a los años en funcionamiento y del producto en el mercado, la empresa se ha visto en la necesidad de aumentar su planta de producción, sin embargo, cuando se adquiere nueva maquinaria, solo se establece un lugar para la misma en dicha planta sin tener en cuenta el espacio y el lugar que le corresponde a dicha máquina en el proceso. Con la verificación de los tiempos de elaboración de cada proceso, con el fin de tener un control de reducción de estos para lograr fabricar más cantidad de arroz en menos tiempo, para poder cumplir con las exigencias del mercado y del cliente, sin embargo esta ampliación no se ha dado de la forma correcta, siendo realizada según la necesidad del momento, afectando en gran medida la producción, ocasionando demoras en la misma, además al momento de almacenar el producto este se está viendo afectado debido a la demora en todo el proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior y los efectos de la globalización, es necesario que las empresas estén a la vanguardia y en la capacidad de poder cumplir con el volumen de producción necesarios para cumplir con los pedidos del cliente, es por esto, que las empresas de producción deben siempre tener una buena distribución de la planta y así evitar la pérdida de recursos.

Otro factor que se está viendo afectado en gran medida es la seguridad y salud de los trabajadores en la planta de producción, ya que muchos trabajadores han presentado problemas de salud, como dolores de espalda, en las rodillas, en los brazos, manos, etc., debido al trabajo repetitivo y a la forma en la que deben realizar sus funciones, por lo tanto, algunos trabajadores han debido someterse a tratamientos que ayuden a mejorar su salud y de esta manera poder desempeñar mejor sus funciones.

La actividad que se realiza en la planta de producción se constituye en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejoras que permitan anticipar, reconocer y controlar los posibles riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.), debido a que la Arrocera

Villacruces no tiene organizado el proceso productivo de la empresa, se hace complicado poder llevar un control de cada uno de los procesos, materiales y recursos que intervienen en su ejecución.

Formulación del Problema

¿Cuál debe ser la manera en la que se deba distribuir la fábrica para aumentar el nivel de eficiencia en la producción lo que permitirá obtener mayores beneficios en los tiempos de entrega, mejorar la seguridad y las condiciones de los trabajadores y ofrecer un mejor servicio al cliente?

Justificación

La distribución de planta es de vital importancia para las empresas, pues permite demostrar los procedimientos que se realizan dentro de una organización, lo que permite lograr el cumplimiento de los objetivos empresariales trazados para una mejora continua, una buena prestación de servicios y entrega de productos de calidad.

Así mismo, a través de esta, se puede realizar una integración de los cambios de las partes y componentes de un producto, para obtener una interrelación más efectiva entre los hombres, equipo y movimiento de materiales desde la recepción hasta el embarque del producto terminado y entregado de manera eficaz al consumidor final para su consumo (López, s.f., p.11).

Para el líder del emprendimiento (s.f.) esta se relaciona con la disposición de las máquinas, líneas de producción, los departamentos de la empresa, las estaciones de trabajo, las zonas de almacenamiento del producto, equipos, pasillos, y los espacios de la línea productiva.

Debido a los nuevos cambios en la tecnología y a la competencia del mercado en la producción de arroz, se hace necesario conocer los tiempos de entrega, los materiales que se usan y la maquinaria que se necesita para implementar nuevos procesos y métodos que ayuden a la empresa a obtener la satisfacción completa del cliente. Lo anterior a través de nuevas propuestas y metodologías que brinden nuevas técnicas en cuanto a las condiciones y áreas de la organización, desde lo administrativo hasta lo operativo.

Se realizará una verificación de los espacios, de la utilización de las máquinas, se conocerá la variedad de productos que ofrecen, los procesos de producción que manejan, y el uso de materia prima, con el fin de adquirir mayor conocimiento frente al tema y poder encontrar la solución a los errores encontrados.

Una de las falencias que tiene la empresa es su mal e inadecuada distribución de planta de producción, generando retrasos y deficiencia en los diferentes procesos llevados a cabo. Con esta investigación se realizará un análisis de mejora de la planta física con la que cuenta la arrocera

Villacruces, con el fin de generar un aumento en la producción de arroz y sus componentes, causando beneficios a los clientes con los que cuenta la compañía, mientras que a la empresa le dará mayor efectividad durante el proceso, lo que conlleva una mayor participación en el mercado, siendo más competitiva frente a la competencia.

Al momento de realizar la visita de reconocimiento de la empresa y conocer los procesos que tiene el arroz al momento de pasar por las máquinas de procesamiento se evidencia la falta de una buena distribución, evitando conocer los tiempos exactos de los procesos y como estos pueden llegar a tener una mejor eficacia al momento de estudiar su mejora, provocando así un incremento en el producto final para ser comercializado y de esta manera continuar siendo pioneros en el procesamiento de arroz en la ciudad de Barrancabermeja.

Esta investigación tendrá como finalidad crear la necesidad de mejora continua, para hacer seguimiento constante de los procesos; es por esta razón que el análisis generará mejoras, permitiendo optimizar los recursos con los que cuenta la compañía, siempre con miras a lograr la satisfacción del cliente y la importancia del funcionamiento de la empresa en la actualidad, teniendo en cuenta el flujo de materiales, la materia prima, los trabajadores, los procesos para la elaboración del producto final, la información contenida en los procedimientos y el consumidor.

Así mismo se logrará una mejora dentro de la organización para las próximas decisiones que tomará la gerencia frente a este análisis.

Por último, para la Universidad Nacional Abierta y a Distancia será una manera de establecer el crecimiento profesional en el campo explorado y poder explotar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera; así mismo se quiere dar a conocer los resultados obtenidos durante la investigación a la empresa Arrocera Villacruces con la finalidad que esta sea estudiada y aplicada a futuro y así poder obtener mayores utilidades y principalmente un proceso productivo más eficiente en la nueva planta que por el ordenamiento territorial que tendrá Barrancabermeja, será trasladada a otro sitio para poder seguir creciendo y seguir siendo un gran competidor en el mercado actual.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un análisis de distribución de planta para mejorar los procesos productivos de la empresa Arrocería Villacruces ubicada en la ciudad de Barrancabermeja.

Objetivos Específicos

Caracterizar del proceso productivo del arroz con la distribución de la planta actual en la empresa Arrocería Villacruces

Mejorar la seguridad de los trabajadores y el entorno laboral.

Realizar un análisis de causas y efectos del proceso productivo del arroz

Realizar la alternativa de distribución de planta, basados en el resultado del diagnóstico.

Evaluar el impacto de la alternativa presentada a la empresa Arrocería Villacruces

Socializar el resultado de la propuesta a la Arrocería Villacruces.

Marco Referencial

Marco Conceptual

Gestión de Calidad

Es una herramienta empresarial estratégica que dirige y controla todos los procesos de la organización, tales como la gestión de las finanzas, datos, contabilidad, etc. Su objetivo es promover una visión sistemática de diferentes prácticas, conceptos y tecnologías (Sydle, 2022).

Para la ISO 9001 (2015), es una herramienta que ofrece instrucciones para implantar un sistema de gestión de la calidad que eleve el rendimiento de una organización.

Área de Producción

Es el departamento en donde sucede el proceso de transformar las materias primas (insumos, recursos y materiales) en productos finales. Este producto final será el fruto de la planificación y de las prácticas de las demás áreas de la empresa, en su conjunto (Drew, s.f.).

Así mismo Ortega (2019) sostiene que esta abarca todas las actividades que transforman materias primas y componentes en productos que serán vendidos a los clientes con la finalidad de satisfacer sus necesidades.

Proceso Productivo

Quiroga (2019) sostiene que es el conjunto de tareas y procedimientos requeridos que realiza una empresa para efectuar la elaboración de bienes y servicios.

Se refiere a la utilización de recursos operacionales que permiten transformar la materia prima en un resultado deseado, que bien pudiera ser un producto terminado (Rodríguez et al, 2002, p.137).

Materias Primas

Son todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene

incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final (Gerencie, 2020).

Según Pino (s.f.) es una sustancia básica en el proceso de elaboración, imprescindible para obtener el nuevo producto conforme a especificaciones técnicas prefijadas y que se incorpora al mismo conservando o no sus propiedades físicas y/o químicas originales.

Administración de inventarios

Sirve para evitar problemas financieros en las organizaciones, este es fundamental en la productividad de la empresa, además de ser el motor de la organización, pues es la base para la comercialización que le permita obtener ganancias (Durán, 2012, p. 56).

Según Céspedes et al (2017) esta implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos, las cantidades de unidades a ordenar, así como el tipo de control que se ejercerá (p. 200).

Tiempos de Producción

En administración de operaciones, es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones.

Está compuesto por los tiempos de espera, preparación, operación y transferencia (GestioPolis.Com,2003).

Así mismo (Cuevas, González, Torres y Valladares, 2020), afirman que es una técnica de medición del trabajo, la cual se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos (pasos a seguir) de una actividad definida, efectuada bajo condiciones determinadas (p.2).

Seguridad en el Trabajo

Abarca la importancia de una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, la planificación, la organización, evaluación, auditorías y acciones de mejoras que permitan reconocer, evaluar y controlar los riesgos que

puedan afectar la seguridad en los espacios laborales (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, s.f).

Para el Ministerio del Trabajo de Colombia (s.f.), este incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos.

Estado del Arte

Internacional

A nivel internacional se encuentra la investigación realizada en Cuenca, Ecuador por Gabriela Rocío Puma Guapisaca, que lleva como título **“Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa Prefabricados del Austro”**, teniendo como objetivo realizar una redistribución de planta que permita a la empresa un mejoramiento de la producción, teniendo como resultados la detección de diversos problemas en cuanto al transporte de materia prima, mano de obra y producto terminado durante los últimos tiempos, esto se conoce luego de realizar un diagnóstico a la empresa, razón por la cual se decide realizar una distribución de la planta.

Además se decide realizar un estudio de tiempos y movimientos con la finalidad de mejorar los estándares de producción los cuales se estaban viendo afectados debido a que estos fueron tomados sin ningún tipo de técnica lo que estaba afectando el desempeño y la efectividad de la producción y por último, se pudo establecer que la actual distribución de planta de la empresa estaba ocasionando pérdidas de tiempo, demora en la entrega de materia prima, fatiga de los trabajadores, reducción de mano de obra y aumento en la producción.

En segunda instancia se encuentra **“Distribución de planta para la optimización de los procesos de producción de calzado en la empresa “PIONERO”**, en Ambato, Ecuador, investigación realizada por Néstor Rolando De La Cruz García, con el objetivo de rediseñar la distribución de planta en la empresa PIONERO para la optimización de los procesos de producción de calzado, obteniendo como resultado, una nueva propuesta de solución a través de la realización de un diseño de redistribución de la planta que permita optimizar los procesos de producción mediante el análisis de costos al mover los materiales esto a partir de un análisis de carga distancia.

En cuanto al análisis de tiempo y movimientos se estableció que la empresa demoraba mucho tiempo trasladando la materia prima de la bodega hasta el lugar de trabajo donde se requería, generando la pérdida tiempo en cuanto a mano de obra debido a que el trabajador le tocaba dejar de realizar su labor para recoger el material, además se reconoce los altos costos de producción que ocasiona la mala distribución de la plata de producción, afectando el costo para el consumidor final.

Por último, en Lima, Perú, Juan Pablo Ospina Delgado, realiza una **“Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú”**, cuyo objetivo es proponer una adecuada distribución de las áreas para así optimizar movimientos y procesos innecesarios en la línea de producción, generando menos sobrecostos, más seguridad para el colaborador y un rendimiento más dinámico en todos los procesos que se desarrollan a diario. En esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados: el investigador afirma que los métodos que utiliza la empresa no son los adecuados pues estos son improductivos y ocasionan desorden, accidentes de trabajo, recorridos innecesarios, tiempos muertos e incomodidad para los trabajadores.

Lo anteriormente mencionado ocasiona incumplimiento en los tiempos de entrega de los productos a los clientes, lo que genera finalmente pocos ingresos para la empresa. Se determina un tipo de distribución de planta específico acorde a las necesidades, al tipo de procesos y al producto que maneja la empresa.

Nacionales

A nivel nacional, Daniela Alejandra Muñoz Estefan y Juan Sebastián Villamil Sáenz, realizaron una **“Propuesta de implementación de una distribución en Planta en la empresa Estefan & Cía. LTDA”**, teniendo como objetivo diseñar una propuesta de distribución en planta para mejorar las condiciones productivas de la empresa IC ESTEFAN & CIA LTDA,

llegando a las siguientes conclusiones: el espacio donde se encuentra ubicada la fábrica no es aprovechado de forma eficiente, este se encuentra saturado de materia prima, herramientas y desperdicios, lo que genera pérdida de tiempo por parte de los trabajadores al momento de realizar el traslado de los materiales que necesitan, así como el desarrollo eficiente del proceso de producción, así mismo se encuentra falta de definición de los lugares de trabajo.

Se realiza un rediseño en la distribución de la planta con la finalidad de obtener un lugar de trabajo eficiente para los trabajadores y de esta manera poder obtener una mejora en los tiempos y movimientos que realizan los trabajadores al momento de desempeñar sus labores diarias, obteniendo un aumento considerable en cuanto a la productividad de la fábrica.

Luego se encuentra **“Implementación de la distribución en planta en la manufacturera de artículos de seguridad KADIS E.U”**, realizada por Brian Robert Benavides Callejas y Jerson Alexander Quiroga Ariza, teniendo por objetivo implementar una distribución en planta de manera que se optimice el proceso de producción y el funcionamiento de la manufacturera KADIS E.U., con los siguientes resultados: en primera instancia se realiza un diagnóstico de la planta en el cual se determinaron unas fortalezas y debilidades, principalmente las encontradas en el proceso productivo.

Luego se realiza un análisis a los productos que tiene la empresa, determinando que se le debe dar mayor importancia al producto de mayor rotación en la empresa, así mismo se realiza un análisis a la materia prima, el talento humano y la maquinaria y de esta manera poder realizar de forma adecuada la distribución de la planta que sea más eficiente para la empresa.

Por último, Danny Aurelio Barón Muñoz y Lina Mercedes Zapata Álvarez, realizaron una **“Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil”**, para esto decidieron proponer alternativas de redistribución de planta que permitan el mejoramiento del

flujo de materiales, condiciones de trabajo, y/o aprovechamiento de espacios, basándose en las prendas que abarcan desde el hilo hasta producto terminado de la empresa Nexxos Studio, obteniendo la siguiente información: en primera instancia se realiza un diagnóstico de la distribución de la planta en la empresa, se detectaron algunas oportunidades de mejoramiento en relación a la distribución actual y se realizaron propuestas de diseños para así tener una mejor distribución de la planta.

Marco Teórico

Distribución de Planta

Las empresas productivas son las encargadas de realizar actividades de transformación de un insumo en un producto terminado, para esto es necesario que el insumo pase por diferentes pasos o procesos los cuales ayudarán a que este tenga la calidad y cumpla con los requerimientos de los clientes, para esto según De La Fuente y Hernández (2005), es necesario que las empresas tenga una planta de producción adecuada y con la capacidad necesaria para complementar este proceso, y esto se logra a través del orden de factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo, en la distribución del área de trabajo (p.3).

Dentro de la distribución de la planta se deben tener en cuenta el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos todas aquellas actividades o servicios, como el personal de mantenimiento en general (Muther, 1970, p.13).

Si se requiere tener una eficiente distribución de una planta de producción es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

Tabla 1*Factores a tener en cuenta en una distribución de planta*

Factor	Condiciones para que se lleve a cabo
Materiales	Diseño Variedad Cantidad Operaciones Secuencia
Maquinaria	Máquinas Equipos Herramientas Dispositivos
Recursos humanos	Número de personas Supervisión Servicios auxiliares Mano de obra directa e indirecta Condiciones de seguridad y protección
Movimiento	Bandas transportadoras Elevadores Puentes Grúas Rampas Carretillas Montacargas Camiones Toboganes
Edificio	Tipo de construcción Condiciones del lugar donde se va a ubicar la planta
Espera	Almacenamiento temporal Almacenamiento permanente
Servicio	Inspección Control de desperdicios Programación Lanzamiento Control de calidad
Cambio	Hace referencia a la versatilidad y flexibilidad que debe tener la empresa en la planta de producción.

Nota. Tomado de Valencia s.f. (p.19), Bocangel et al (p.80) y Muther, 1970, (p.43).

Sotero (2020) sostiene que:

El objetivo de una adecuada distribución de la planta es organizar los equipos y el área de trabajo, haciendo que la fabricación sea más económica y eficiente, además de obtener mayor seguridad y protección para el personal, la maquinaria y el proceso.

Finalmente, dicho objetivo se obtiene cuando se disminuyen los cuellos de botella, se utiliza el espacio acorde a la necesidad, cuando hay una disminución de las distancias, del material defectuoso, del material en proceso y del personal administrativo, cuando se presentan mejoras en los tiempos de entrega, en la supervisión y el control del proceso, cuando hay reducción en los riesgos laborales y cuando se incrementa la productividad.

Tipos de Distribución de Planta

En la producción al momento de hacer una adecuada distribución de una planta se debe tener conocimiento de la forma adecuada para lograr eficiencia y agilidad al momento de realizar las actividades que completan el proceso. Los tipos de distribución de una planta son:

Distribución por producto. Este tipo de distribución se da cuando la maquinaria y los servicios auxiliares van en cadena con la finalidad de que los materiales pasen de una estación a otra teniendo en cuenta la secuencia de desarrollo del proceso del producto (DeLa Fuente y Fernández, 2005, p.10).

Este tipo de distribución cuenta con ventajas como reducción del manejo de material, uso efectivo de la mano de obra, mayor control y mayor organización del espacio de trabajo (Muther, 1970, p.29). Por otra parte, afirma García (2020) que las desventajas de esta son falta de flexibilidad en el proceso, escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación, alta inversión y gran interdependencia en ellos trabajos (p. 8).

Distribución por Proceso. Aquí la maquinaria y los servicios se agrupan según la función que ejerzan, esta se aplica cuando existen bajos volúmenes de producción de varios productos desiguales, para este tipo de distribución se debe contar con mano de obra calificada (De la Fuente y Fernández, 2005, p. 11).

Las ventajas de esta distribución son mejor utilización de la maquinaria, se adapta a una gran variedad de productos y a cambios en la operación, fácil adaptación a demanda intermitente, genera motivación pues permite aumentar el nivel de producción y permite mantener continuidad en la operación en caso de daños de equipo, escasez de material y ausencia de trabajadores (Muther, 1970, p. 29).

En cuanto a las desventajas se pueden mencionar altos tiempos en los procesos, necesidad de espacio, dificultad de planeación y control, requiere de personal altamente capacitado (Rau, 2009, p. 5).

Distribución de Posición Fija. Esta se da en las empresas cuando el producto está ubicado en un único lugar y todo lo que se necesite (equipos, maquinaria, trabajadores y herramientas) se encuentran a su alrededor para el desarrollo del mismo (Rau, 2009, p. 4). Bocangel et al (2021), mencionan las siguientes ventajas y desventajas de la distribución de posición fija:

Ventajas

- Reducción de movimientos.
- Se adapta a gran variedad de producto.
- Buena planificación en la planta.
- Alta flexibilidad
- No requiere técnicas de distribución muy costosas

Desventajas

- Gran ocupación de espacio
- Las operaciones son principalmente de trabajo manual
- Alta inversión en maquinaria
- Monotonía laboral afectando la motivación de los trabajadores

JIT como Tipo de Distribución

Sánchez (2004) como se cita en Torres (2015), concluyen que este es un sistema de producción industrial que se basa en la reducción y eliminación de todo lo que genere un desperdicio durante el proceso de producción (p.64). Para que esta filosofía se lleve a cabo en las empresas es necesaria llevarla de la mano con el sistema Kanban, metodología que ayuda a los equipos a tener un equilibrio entre lo que necesitan hacer y la disponibilidad de cada miembro de un equipo, a través de esta los equipos pueden visualizar el flujo y la carga de trabajo durante un proceso (Martins, 2022).

Según Arango (2015):

El método Kanban funciona en procesos de manufactura se da a través de tarjetas en las cuales se da a conocer todo lo que esté relacionado con el proceso como son la identificación, el nombre de la tarea, el tiempo estimado, a quién está asignada, etc., además cada tarjeta tiene un estado que puede ser pendiente, en trabajo o terminada.

Otra forma de utilizarlo es en cascada tradicional, en este se dividen varios procesos de producción, aquí las tarjetas pueden tener el estado de diseño, desarrollo y validación. Cada tarjeta representa una forma de avisar al sistema como se está desarrollando el proceso. (p.225).

Distribuciones Híbridas. Esta es la mezcla o unión entre la distribución por proceso y por producto, esto con la finalidad de buscar mayor flexibilidad y aprovechamiento de la eficiencia, conocida como célula. Cada célula se encuentra diseñada para un conjunto de operaciones específicas. (Cabañero et al, 2010, p.32).

Tabla 2*Ventajas y desventajas de la distribución híbrida*

Ventajas	Desventajas
Mejora en las relaciones interpersonales de los trabajadores	Poca flexibilidad en el proceso
Aumento en la experticia de los trabajadores	Aumento de inactividad en la maquinaria
Disminución del material en proceso debido a la disminución de traslados	La célula puede quedar obsoleta
Disminución en los tiempos de preparación	
Simplificación de la planificación y el control	

Nota. Tomado de Domínguez Machuca (1995) citado por Cabañero et al, s.f. (p.32)

Métodos de Distribución

Al momento de diseñar y ejecutar los procesos en una planta, se pueden presentar diversos problemas en cuanto a la ubicación de las actividades que pueden resolverse usando dos métodos los cuales permitirán obtener un desarrollo concreto y eficaz de dicho problema, dentro de esos métodos se encuentran:

Método de Eslabones. Método que se aplica Cuando las empresas no tienen un área disponible para la planta pues su proceso de producción no es muy grande, ni complejo o a gran escala, se aplica principalmente en la micro empresa y en la distribución en planta por proceso (García y Benítez, 2018, p. 103).

Método de las Gamas Ficticias. Con este método se pretende encontrar un orden para los diferentes puestos de trabajo, aunque no es necesario que haya una línea recta para su desarrollo, pero si deben adaptarse en el momento en que sea necesario ya sea un puesto de trabajo o una sección (Cabañero, et al, 2010, p.44).

Metodología

Tipo de Investigación

Se realizará una investigación de tipo descriptivo, pues esta permitirá verificar de manera oportuna los aspectos más fundamentales del proceso de distribución de planta en la Arrocería Villacruces, los cuales se podrán plasmar y proyectar en un diseño que ayude a la mejora del proceso de producción.

Enfoque de la Investigación

El enfoque de esta investigación es de carácter cuantitativo, Una vez establecidos, se construye una teoría, se examina la bibliografía y se crean los objetivos y las preguntas de la investigación. Se desarrolla la hipótesis y se suele trazar una variable a partir de estas preguntas (Hernández et al, 2010, p. 6).

Método

El método a utilizar es de carácter deductivo, pues se espera dar a conocer un razonamiento partiendo de hechos particulares obtenidos por parte de la empresa Arrocería Villacruces, aceptando estos como conclusiones, siendo estas de carácter general (Bernal, 2006, p. 56). Para poder obtener este conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de ellos (Dávila, 2006, p. 186).

Técnica de Recolección de Datos

La técnica que se aplicará para la recolección de datos será la observación directa, ya que como afirma Hernández, Fernández y Baptista (2014) esta implica adentrarse

profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente, en esta se debe tener atención en los detalles, sucesos, eventos e interacciones (p. 399).

El objetivo es definir con claridad la información relevante que se observará al conocer el proceso de la producción de arroz, así como de todos los procedimientos que podamos conocer en la planta.

Fases de la Investigación

Tabla 3

Fases de la investigación

Objetivo	Fase de la Investigación por Objetivo
Realizar el diagnóstico del proceso productivo del arroz con la distribución de la planta actual en la empresa Arrocería Villacruces.	<p>Visitar la empresa para observar los diferentes procesos que se realizan en la planta de producción.</p> <p>Realizar el diagrama de flujo de cada uno de los procesos encontrados que permitan tener un mayor conocimiento del funcionamiento de la empresa.</p> <p>El proyecto diagnosticará la distribución de planta en ninguno de ellos diseña la distribución actual.</p> <p>Realizar el diagnóstico de las ventajas y desventajas teniendo en cuenta la información recolectada.</p>
Realizar el diseño de alternativas de distribución de planta, basados en el resultado del diagnóstico.	Realizar el diseño para la nueva distribución de planta en la empresa Arrocería Villacruces a través de la utilización de un software de distribución de planta.
Evaluar las alternativas analizadas, basados en los beneficios obtenidos y en los recursos disponibles.	<p>Determinar el costo de la alternativa propuesta y compararla con la distribución actual.</p> <p>Analizar los beneficios que puede generar la alternativa propuesta.</p> <p>Socializar la propuesta de distribución de planta, resaltando los beneficios que tiene sobre la distribución actual</p>

Nota. Elaboración propia

Resultados de la Investigación

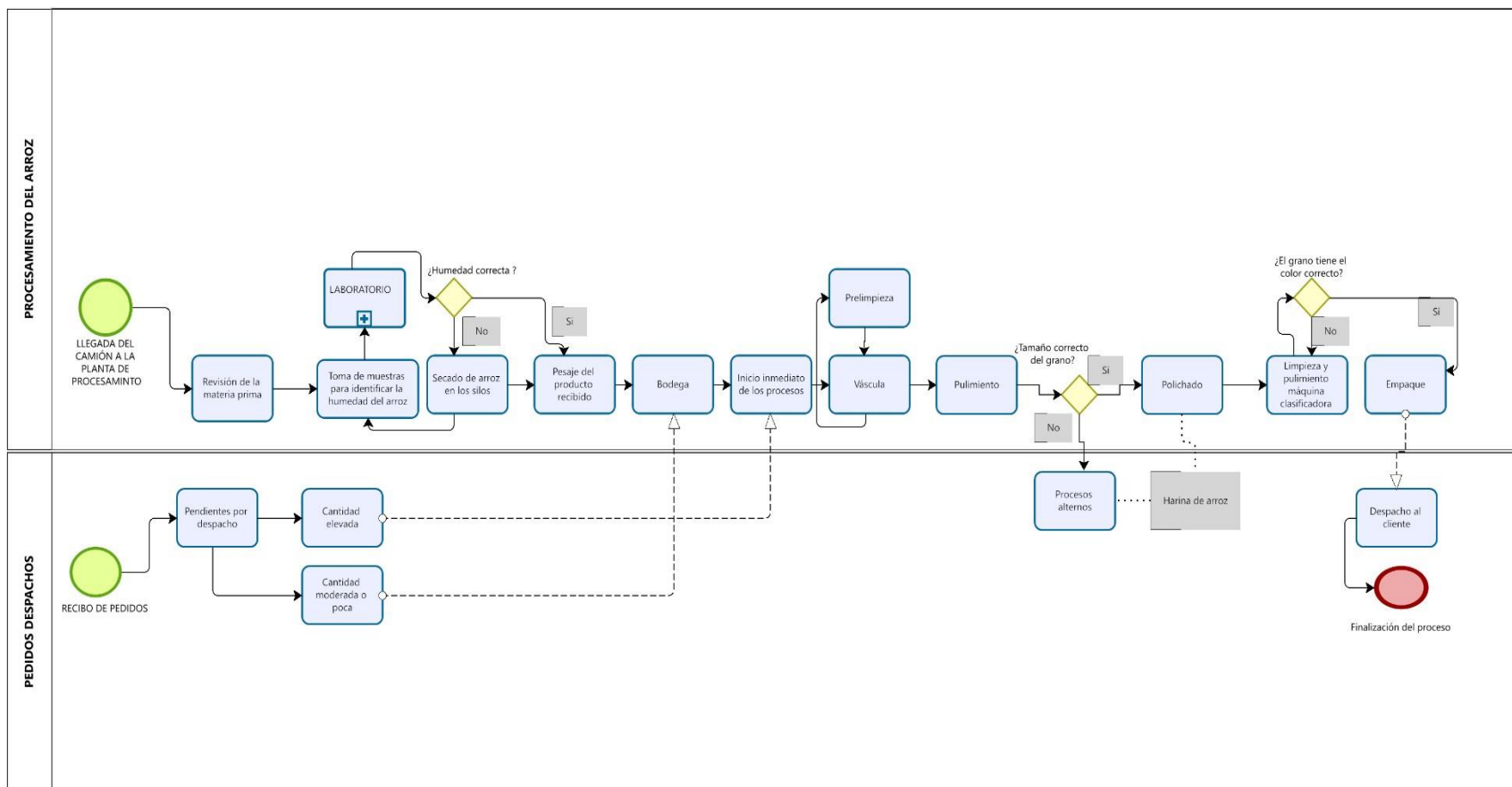
A continuación, se darán a conocer los resultados de la investigación, estos se obtienen luego de realizar diversas acciones que permitieran tener información de la empresa y del proceso que se lleva a cabo en la planta de producción de esta, lo cual se analiza llegando a los siguientes resultados:

Caracterización del proceso productivo del arroz con la distribución de la planta actual en la empresa Arrocería Villacruces.

La empresa Arrocería Villacruces se encuentra ubicada en el municipio de Barrancabermeja, se dedica al proceso y comercialización de arroz en la región; la materia prima de esta empresa es procedente de algunos municipios cercanos, como Yondó, Cantagallo, Sábana de Torres, Aguachica, entre otros. Esta materia prima viene sin ningún tipo de proceso, razón por la cual en la planta de producción se deben llevar a cabo diferentes fases que permitan tener el producto final que se comercializa para ser entregado al consumidor final este proceso se da de la siguiente manera:

Figura 1

Proceso del arroz en la planta de la Arrocería Villacruces



Fuente. Elaboración propia.

La empresa Arrocería Villacruces cuenta con una planta para procesar 5000 kg de arroz por hora de la siguiente manera.

En primera estancia se realiza el recibido del camión que trae el producto del campo y se dirige al parqueadero de la arrocería, aquí los trabajadores revisan la materia prima recibida, dicho proceso de revisión dura un promedio de 10 minutos, luego, a esta materia prima, se le toma una muestra la cual es llevada al laboratorio con la finalidad de determinar la humedad e impureza que trae la misma, el tiempo estipulado para este paso es de 10 de a 15 minutos. Los porcentajes correctos para que el arroz esté en óptimas condiciones de proceso es del 24% para humedad y 4% de impurezas. Si el producto recibido no cuenta con estas condiciones, se procede a realizar un secado del arroz hasta obtener los parámetros requeridos.

Al terminar la toma de muestras, continúa el pesaje, el tiempo de pesaje en la báscula es de 30 minutos, para conocer la cantidad exacta de producto que trae ya sea el camión o la tractomula y de ahí se desembarca hacia los silos de almacenamiento en donde se realiza el secado hasta la lograr la humedad requerida para el manejo del mismo.

Si se tiene una cantidad importante de pendientes por despacho, se comienzan los procesos de manera inmediata, de lo contrario, se puede almacenar el arroz máximo tres días.

A continuación, viene el proceso llamado pre limpieza en el cual se separan todas aquellas impurezas que trae el arroz, con la finalidad de eliminar toda la concha que protege el grano, ya que esto se considera un desperdicio, después, se realiza un nuevo pesaje.

Luego del pesaje anterior, se lleva a cabo el pulimiento del grano, aquí se eliminan las basuras que aún pueda contener el arroz, así mismo, se hace una separación de estos, ya que hay unos granos que son más gruesos que otros, y los más delgados se utilizan para otro tipo de procesos.

Luego, el arroz ya pesado, limpio y pulido se pasa a la máquina de polichado, más en dejar el arroz con su color comercial, es decir color blanco como se ve en las vitrinas de exhibición, y así mismo, se consigue un subproducto llamado harina de arroz, que también tiene un uso comercial.

Finalmente, se realiza una nueva selección del arroz, debido a que a pesar de realizar anteriormente la limpieza y pulimiento, aún quedan algunos defectuosos que pasan desapercibidos en los procesos anteriores, esta última separación de grano se realiza por medio de la máquina clasificadora electrónica de colores, en la cual se ingresan de manera manual los algoritmos según el color que se desea en el producto final, los granos que no cumplen, son devueltos al polichado y pulimiento hasta que cumplan con las condiciones establecidas para ser empacados. Por último, se procede al empaque del arroz en las presentaciones que proporciona La Arrocería, libra, kilo, bulto, arroba, etc. luego se almacena para ser comercializado ya en el punto de venta que tiene la arrocería o para distribuirlo a los clientes.

Los equipos utilizados para llevar a cabo el procesamiento del arroz son:

Zaranda o Tamal de Limpieza. este paso se lleva a cabo por medio de unos tubos que se observan en la parte alta del techo de la bodega, todos los procesos son guiados por canales elevados o subterráneos en donde un solo operador tiene el control. Se realiza la primera limpieza de la materia prima del arroz, remoción de material extraño como paja, polvo, piedras, metal, vidrios y otros granos diferentes al arroz. Este proceso se realiza utilizando la diferencia entre el grano del arroz y el material extraño, mediante un movimiento de zarandeo. Es el primer proceso de limpieza, pues este consta de 3 fases de pre limpieza con la finalidad de eliminar las impurezas. Este proceso se realiza en un tiempo promedio de 10 minutos contando desde que llegan los primeros granos de arroz hasta que salen los últimos granos del proceso general de los 5000 kg que dura una hora.

Báscula. después de realizar la primera limpieza de las impurezas se pesa nuevamente la materia prima para generar un control de los kg de impurezas que tiene el producto. El proceso se realiza en un tiempo de 7 minutos desde que llegan los primeros granos de arroz hasta finalizar los 5000 kilos.

Descascarado. Este se lleva por medio de un sistema que consta de unos rodillos de cauchos que se encuentran entre sí, girando a diferentes velocidades lo que permite que se separela cascara del grano de arroz. En este momento el arroz se denomina arroz cargo o integral. esto se realiza en un tiempo de 6 minutos desde que llegan los primeros granos hasta finalizar.

Cicloaventadora. Aprovechando la diferencia de peso y el tamaño, las mesas separadoras apartan la cascara del grano mediante un mecanismo de zarandeo. Esto se realiza en un lapso de tiempo de 6 minutos para los 5000 kilos.

Separado. el supervisor monitorea permanentemente el funcionamiento de los equipos, garantizando la separación del grano integral y la cascarilla, que es enviada a otro proceso. Esto dura 2 minutos.

Tamiz de Impurezas Sólidas. se remueve el material extraño que no fue eliminado en el proceso de pre limpieza, utilizando el mecanismo de zarandeo. Este proceso tarda un promedio de tiempo de 5 minutos.

Pulido. en este paso el arroz cargo se somete a procesos de fricción, aire y agua en el cual se elimina la capa superior y se obtiene el arroz blanco o pulido. Esto dura un promedio de 6 minutos.

Pulidora 1. para controlar la calidad del proceso, se toman muestras en la entrada de los descargadores con intervalos de tiempo. Se determinan los porcentajes de grano partido, la humedad, las impurezas y el rendimiento de la pilada.

Pulidora 2. El supervisor debe garantizar la calidad del producto terminado para esto debe verificar el equipo asegurando el mejor rendimiento de la pilada de carga, además de esto debe realizar el mantenimiento preventivo y concurrente de los equipos.

Clasificación. esta clasificación se da por color de manera electrónica, y también por tamaño. El producto limpio y libre de cualquier contaminación es clasificado mecánicamente para obtener el mejor grano. Se separan los granos partidos y manchados. Este proceso dura en promedio 9 minutos.

Tolva de Empaque. Esto se hace por libras del grano entero, este pasa posteriormente por un trier alveolar, donde se separa los granos partidos para sacar el arroz entero con el porcentaje que se desee. Este proceso dura 10 minutos.

El procedimiento completo de llevar 5000kg de arroz a un estado óptimo para venta y consumo dura un promedio de tiempo de 60 minutos (1 hora) desde que sale del silo hasta llegar a las tolvas de empaclado y entre cada proceso o fase es cuestión de segundos ya que es un proceso continuo y las máquinas están muy cercas entre sí.

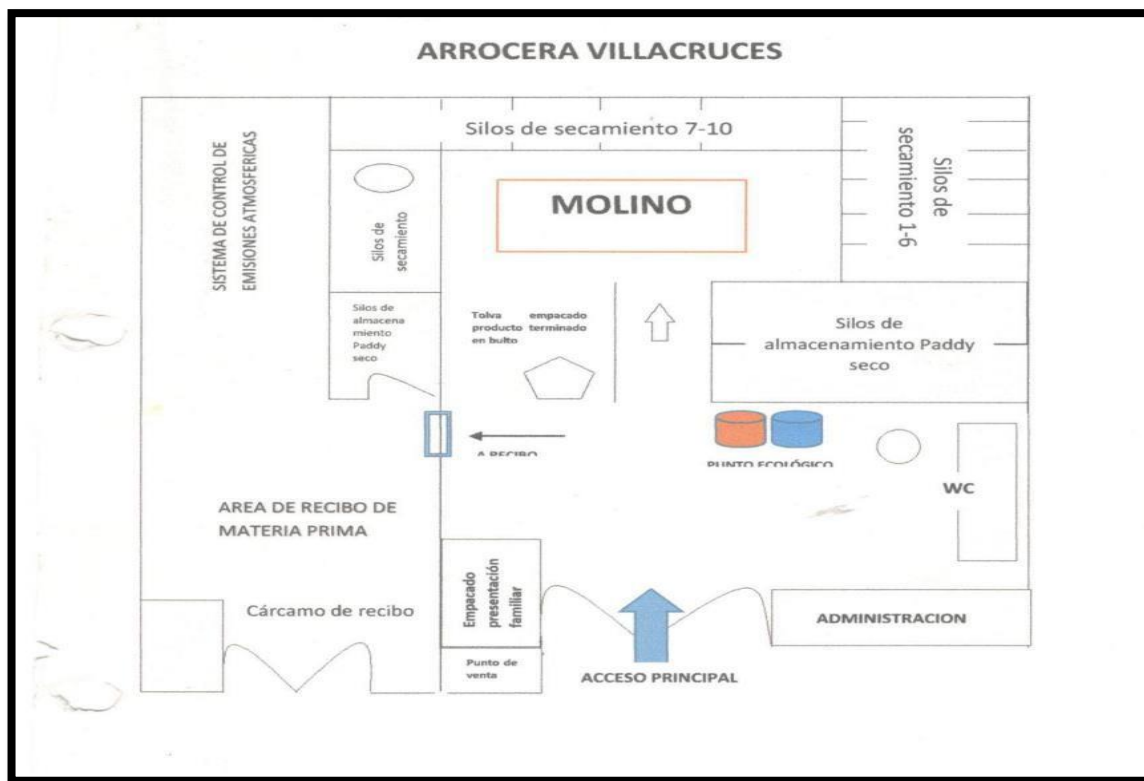
Empaquetado. el producto final es empaquetado bajo las condiciones adecuadas, limpias y seguras para su posterior distribución y comercialización.

Carga en los Camiones

La distribución de planta actual (Ver figura 2), fue diseñada de forma que se hicieran los procesos con tiempos cortos y continuos sin verificar de forma clara la estrategia de mejora en las instalaciones de la Arrocera Villacruces, lo anteriormente mencionado es la manera como se desarrollan diariamente las actividades en la planta de producción, para esto tienen en cuenta el criterio del ingeniero de la planta, ya que este es quien está al frente de los procesos de cada una de las máquinas que se usan en cada proceso hasta llegar al producto final.

Figura 2

Distribución de planta actual de Arrocera Villacruces



Fuente. Arrocera Villacruces

Al realizar un diagnóstico en la planta de la Arrocera Villacruces, se observó, que el

proceso es conocido adecuadamente por todos los trabajadores de la planta, aún sin estar plasmado en un procedimiento escrito, creándose así una falencia evidente en cuanto al establecimiento y estandarización de un procedimiento. Así mismo se establece que las máquinas que realizan las 13 actividades del proceso se encuentran en perfectas condiciones, aunque solo funcionan para procesar 5000 kg de arroz debido a la capacidad instalada de la planta, también existe una falta de rotación en la bodega de almacenamiento y la distribución del producto. Para poder ampliar su capacidad de producción la empresa espera crecer su planta de producción y de esta manera aumentar su capacidad instalada, para esto se establecen alternativas de crecimiento operativo y estructural. También se observa que en el proceso de revisión del camión que trae el producto es muy tardío lo que hace que este proceso demore en la entrega del producto de materia prima. A continuación, se dará a conocer alguna de las maquinarias que intervienen en el proceso del arroz en la planta de la Arrocería Villacruces.

Figura 3

Separador Magnético



Fuente. Fotografía propia.

Figura 4

Tornillo transportador de materiales a granel



Fuente. Fotografía propia.

Figura 5

Molino de arroz



Fuente. Fotografía propia.

Figura 6

Máquina separadora



Fuente. Fotografía propia.

Figura 7*Trilladora*

Fuente. Fotografía propia.

Figura 8*Báscula*

Fuente. Fotografía propia.

Figura 9*Mesa separadora*

Fuente. Fotografía propia.

Figura 10

Descascaradora



Fuente. Fotografía propia.

Figura 11

Pulidora



Fuente. Fotografía propia.

Figura 12

Realización de análisis de muestra en el laboratorio



Fuente. Fotografía propia.

El área de producción y procesamiento cuenta con solo tres trabajadores que laboran 6 días a la semana, 8 horas diarias. Basado en el proceso observado durante la visita a la planta de la Arrocería Villacruces, se determina que la distribución actual de la empresa no es clara, ocasionando que se presenten demoras en las diferentes fases que se deben desarrollar para obtener el producto final, puesto claramente no tiene un proceso fijo y lineal que permita tener una mayor eficiencia productiva, ocasionando que se presenten demoras en el proceso, pues los trabajadores en algunas ocasiones deben realizar el traslado y/o transporte manual de las herramientas y la materia prima, generado por la falta de conexión entre cada una de las fases en la planta.

Debido a que la empresa tiene por objetivo cambiar su planta de producción y trasladarse a una nueva ubicación que le permita tener una planta más amplia y al mismo tiempo tener un incremento en la producción, la distribución actual finalmente no es adecuada para poder tener una mayor efectividad en la operación, así mismo espera poder disminuir los tiempos en la planta de producción que le permita tener una mayor capacidad de producción.

En cuanto a la seguridad de los trabajadores, tener una mejor distribución de la planta será de gran beneficio para la empresa y para los trabajadores debido a que facilita un flujo de trabajo más eficiente. Esto minimiza la congestión y reduce la posibilidad de accidentes y lesiones causados por la interferencia entre las operaciones. Una distribución ergonómica puede ayudar a minimizar los riesgos asociados con la fatiga y la tensión física en los empleados. Colocar equipos y estaciones de trabajo de manera que se adapten a las capacidades humanas puede reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Al tener una distribución lógica y ordenada, es más fácil acceder a equipos de seguridad como extintores, duchas de emergencia y equipos de protección personal. Esto es vital en

situaciones de emergencia.

Además, permite la separación efectiva de áreas de riesgo. Por ejemplo, se pueden separar las áreas de producción de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, reduciendo así la posibilidad de incidentes no deseados. promueve una buena visibilidad entre los empleados facilita la comunicación efectiva. Esto es esencial para la coordinación en situaciones de emergencia y para la prevención de accidentes.

En caso de emergencia, la distribución de planta puede afectar directamente la eficacia de las rutas de evacuación. Una disposición bien pensada garantiza que las rutas de evacuación estén claras y sean accesibles, mejorando la seguridad en casos de evacuación. Así mismo, facilita la implementación de medidas de seguridad, como barreras físicas, señalización y áreas de cuarentena. Esto contribuye a un entorno de trabajo más seguro.

Finalmente, una distribución de planta efectiva contribuye significativamente a la seguridad industrial al minimizar los riesgos, mejorar la visibilidad, facilitar la evacuación y permitir una respuesta rápida y coordinada en situaciones de emergencia.

Realizar un Análisis de Causas y Efectos del Proceso Productivo del Arroz. Para identificar las causas y efectos que tiene el proceso productivo del arroz en la empresa llevará a cabo un diagrama de espina de pescado, este ayudará a tener una mayor claridad sobre dichas causas y efectos de este proceso, además de permitir una mayor comprensión de estos, arrojando la siguiente información:

Figura 13

Diagrama espina de pescado de causas y efectos del proceso productivo del arroz en la empresa



Fuente. Elaboración propia.

Personal

Poco Personal. En la planta de producción existe una baja cantidad de personal para realizar las labores en el área productiva, hacen parte de están solo 3 trabajadores para llevar a cabo todo el funcionamiento del proceso, lo que conlleva a que los procesos sean demorados, a causa de la fatiga y cansancio de los trabajadores y falta de motivación de los mismos, ya que tienen un exceso de actividades en la jornada laboral, ocasionando demoras en cada una de las partes del proceso.

Esto también se ve reflejado al momento en que los trabajadores se deben dividir en cada parte del proceso para realizar varias tareas al tiempo, ocasionando pérdidas de tiempo en el proceso, en la toma de decisiones y en las actividades y acciones que se deben realizar,

generando muchas veces una falta de control por parte del supervisor y del trabajador de cada parte del proceso

Una Sola Jornada Laboral. En la empresa la jornada laboral es de 8 horas, sin embargo, esta solo se da en un turno de trabajo, ocasionado que el proceso se detenga al término de la jornada laboral, obteniendo como resultado una baja producción del producto final para darlo a conocer al consumidor final.

Esto también representa un corte en la producción que tiene la planta y por ende exista una baja capacidad de producción, afectando en gran medida la producción del grano de arroz, finalmente esto termina siendo un factor negativo para la empresa, pues no permite que la producción en la empresa se incremente y de esta manera no aumente la capacidad de la planta de producción, ya que no cuentan con el personal suficiente y necesario para el desarrollo de la producción.

Capacidad de la Planta

Planta Pequeña para la Empresa. La empresa desde sus inicios ha ido creciendo con el pasar del tiempo, sin embargo la planta de producción no ha tenido mayor crecimiento al interior de la empresa, ocasionando que la maquinaria se encuentre establecida en el mismo lugar que cuando inició la empresa, pero el proceso ha ido creciendo, ha estado estableciendo nuevos pasos y procedimientos que la empresa no ha logrado organizar de forma lineal, sino de la forma en que la planta de producción lo permite, teniendo procesos en diversos lugares de la empresa, presentándose traslados de grandes espacios entre un proceso y otro, generando pérdidas de tiempo al final del día.

El ingeniero de producción de la empresa tiene en cuenta estos cambios y adiciones que se han venido presentando a lo largo de los años, razón por la que espera establecer un nuevo

diseño de planta que le permita tener una mayor y mejor distribución del proceso y sobre todo que no afecte el desarrollo de la producción, además de tener mayor control de todo el proceso.

Poca Capacidad de Producción. Debido a que la planta de producción es pequeña y no consta de las medidas necesarias para tener un buen ritmo de producción y una mayor capacidad, se presenta una baja producción en la empresa produciendo 4 procesos que son 20.000 Kg de arroz diarios los cuales no son suficiente para la demanda que tiene la arrocera.

También hay que tener en cuenta que debido a la pérdida de tiempos que hay en los procesos por los traslados, (debido a la distancia entre la empresa y el sitio de la báscula), en el descargue, (ya que se hace de manera manual por medio de personas (cotereros) los cuales pueden demorar hasta medio día en el descargue de un carro), tiempos en el desplazamiento entre una máquina y otra, y, a la falta de maquinaria en buen estado, también se ve afectada la capacidad de producción en la empresa, teniendo un nivel de producción bajo comparado con la competencia.

Maquinaria

Mala Distribución de la Planta. Debido al crecimiento de la empresa y a la adición de nuevas formas de realizar los procesos y a la inserción de nueva maquinaria, la empresa se ha visto en la necesidad de ampliar el espacio físico de la planta de producción, sin embargo, este espacio no es muy grande y no permite que se realicen modificaciones en el proceso total de la fábrica, por lo que esas nuevas adiciones se han ido realizando en los espacios que ha encontrado disponible la gerencia, sin tener en cuenta como tal el proceso de producción del producto base de la empresa.

La mala distribución de la planta de producción en la empresa ha ocasionado que se presente un exceso de materiales en lugares que no corresponden, cuellos de botellas y falta de

control del proceso en general, por ende, afecta el nivel de productividad de la mano de obra y de la empresa en todas las áreas

Maquinaria Obsoleta. La Arrocería Villacruces es una empresa que lleva mucho tiempo en funcionamiento y desde sus inicios la globalización y la tecnología han tenido diversos cambios que han afectado el funcionamiento de la maquinaria en la empresa, quedando alguna de ellas obsoleta y no teniendo la misma capacidad y funcionamiento que tenían hace algún tiempo, afectando la capacidad de producción en la empresa, ya que algunas de las máquinas no trabajan al ritmo que tenían hace algunos años.

Para que la empresa pueda incrementar su nivel de capacidad en la planta de producción debe contar con maquinaria acorde a las necesidades del proceso, que ayuden a tener una mayor organización del proceso y de la planta de producción, además que le permita estar a la vanguardia en cuanto a procesos de producción, además de ser una forma de innovar y agilizar los procesos al interior de la planta.

Procesos

Demoras en los Procesos. Debido a la mala distribución de la planta y a la maquinaria obsoleta que tienen en la empresa se presentan demoras en los procesos, pérdidas de materia prima, de producto y de espacio y desperdicio de material, pues muchas veces se encuentra producto en lugares en donde no deben estar debido a que toca dejar el proceso a mitad de camino porque se necesita al trabajador en otra parte de la planta y del proceso.

Esta demora en los procesos termina afectando en gran medida la entrega del producto final tanto en la bodega como al cliente final, además evita que se puedan realizar controles en las máquinas de forma preventiva y correctiva pues no se cuenta con el tiempo necesario para realizar este tipo de mantenimiento, afectando finalmente el proceso global que se maneja en la

empresa.

Deficiencias en el Control interno en la planta. Uno de los procesos que más se ven afectados al tener una inadecuada distribución de planta son los controles internos que se realizan al interior de la planta de producción, ya que muchas veces se vuelve tedioso llegar a realizar un control eficiente de toda la cadena de producción, pues no existe una forma de llevar una dirección lineal del proceso y de los involucrados, tanto en maquinaria, como de personal, herramientas y materia prima, generando desperdicios, toma de decisiones en el momento incorrecto, accidentes de trabajo y situaciones que finalmente terminan perjudicando a la empresa de forma negativa.

Realizar la Alternativa de Distribución de Planta, Basados en el Resultado del Diagnóstico.

La empresa cuenta con un área total de 56m², de la cual se dispone un área de 15m² para el área de laboratorio, descargue y pre limpiadora, sin tomar en cuenta la tubería y la pre limpiadora no 2, donde es notable que la parte que cuenta con mayor área es donde se encuentra el almacén, la tienda de distribución y donde está toda la maquinaria. Además, es factible deshacerse de equipos y cosas innecesarias que ocupan espacio y utilizar la zona sólo para la producción, lo que mejorará el flujo de materiales, la eficiencia del tiempo, la movilidad de las personas y el entorno de trabajo.

La distribución de planta que se maneja en la empresa es la distribución por producto. Esta se produce cuando los equipos y servicios de apoyo se organizan en una cadena para transferir materiales de una estación a otra teniendo en cuenta el orden de desarrollo del proceso del producto.

Por la demanda de venta del arroz y por ser la empresa de mayor impacto en Barrancabermeja y Magdalena Medio, tienen la necesidad de buscar un terreno adecuado para la ampliación de su bodega, esta se presenta actualmente de la siguiente manera:

Figura 14

Distribución de planta actual de la empresa Arrocerá Villacruces



Fuente. Arrocerá Villacruces

Al momento de organizar la planta de producción la empresa debe tener una mejor distribución del área de procesos, pues esto permitirá que las fases se realicen de forma eficiente y sin pérdidas de tiempo. Por esta razón se realiza una nueva alternativa para que la empresa tenga una mayor capacidad de producción y una mejor organización de los procesos que me ps.

Sin embargo, antes de dar a conocer la propuesta de distribución por parte de los investigadores, es necesario identificar que la distribución de planta que se maneja actualmente en la Arrocería Villacruces, es la distribución por producto, esta tiene como ventajas para la empresa eficiencia para la producción ya que permite optimizar espacios, maquinaria y equipo generando mayor eficiencia. Otra ventaja es la reducción de costos y facilidad para llevar a cabo la supervisión y control del proceso, ya que cada área puede ser gestionada por equipos especializados que se centran en generar una mejora continua de los procesos.

Por otra parte, este tipo de disposición genera desventajas como subutilización de recursos en momentos en los que una línea de producción esté inactiva debido a la falta de demanda, generando finalmente altos costos, otra desventaja son problemas en cuanto a la distribución, particularmente los que se relacionan con la coordinación de actividades siendo esto un desafío especialmente cuando se producen cambios en la programación o cuando hay necesidad de ajustar la producción de forma repentina.

Para la elaboración de esta alternativa, no se realiza la matriz de riesgos porque es enfocado a la distribución de planta donde el enfoque principal es optimizar el espacio, los flujos de trabajo y la eficiencia operativa.

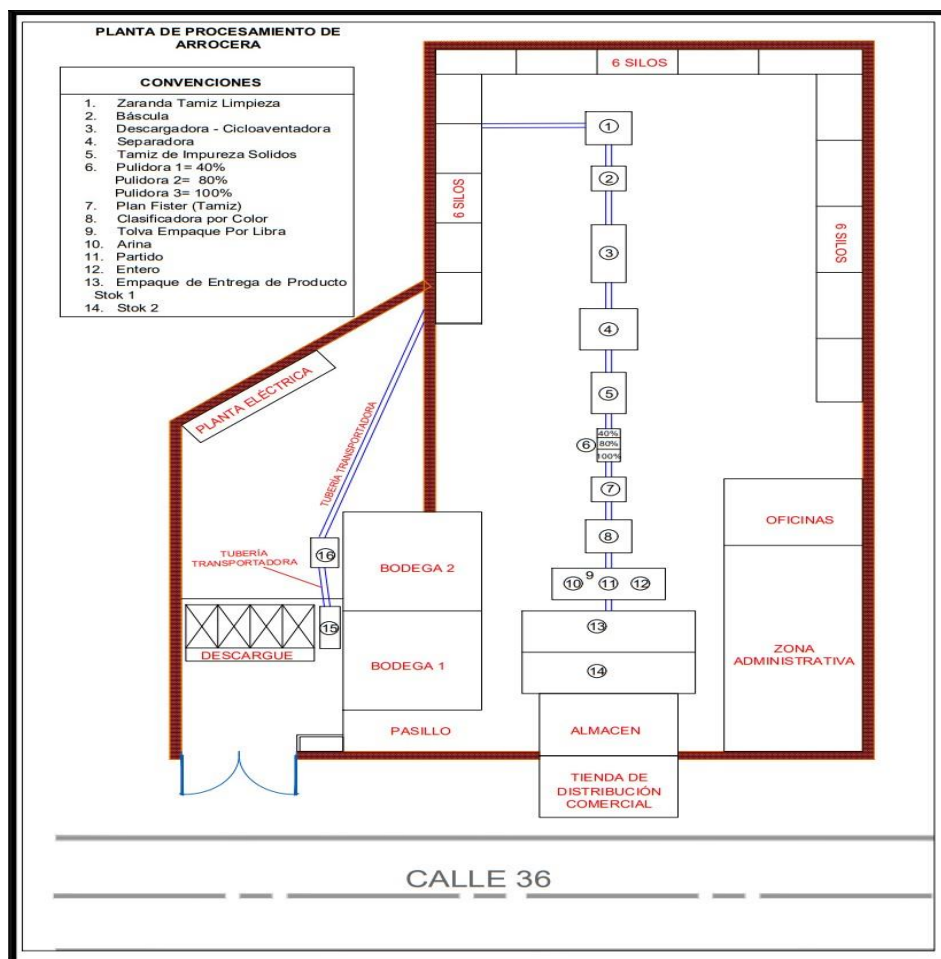
El objetivo principal no es específicamente la gestión de riesgos, con la elaboración de esta distribución de planta actual se mejorarían peligros relacionados con la ergonomía, seguridad laboral, manejo de materiales, entre otros.

Con la finalidad de tener un mejor proceso en la planta operativa, se realiza una propuesta de mejora en la distribución de la planta de producción de la Arrocería Villacruces, con la finalidad de tener una mayor eficiencia en el proceso y así mismo permitir que la empresa tenga mayor eficiencia debido a la distribución de la maquinaria, de los equipos, de los trabajadores y

de la empresa en general. La propuesta que se realiza se presenta a continuación (Ver figura 15).

Figura 15

Propuesta de distribución de planta para la empresa Arrocera Villacruces



Fuente. Elaboración propia

Evaluar el Impacto de la Alternativa Presentada a la Empresa Arroceras Villacruces

La propuesta de distribución de planta que se le presenta a la empresa tendrá como eje el producto, razón la cual se continuará realizando una distribución de planta por producto. Con esta nueva distribución la empresa podrá realizar una mejor organización del espacio de trabajo tanto para la maquinaria como para los trabajadores, pues esta cuenta con una mejoría y continuidad en la línea de proceso del producto, así mismo en esta propuesta se da a conocer mejor la maquinaria, así como la ubicación de las mismas en la planta de procesamiento, lo que permitirá tener un mejor conocimiento de la línea de proceso.

Otro beneficio que trae la propuesta de distribución de la planta, es tener mayores espacios para distribuir mejor cada uno de los puestos de trabajos necesarios en el desarrollo del proceso, así mismo permite tener una mejora en cuanto a logística en el transporte de la materia prima, pues existe una mejor organización de todo el proceso en la planta.

Esta nueva distribución será también de gran impacto en la seguridad industrial de la planta, pues al tener mayor espacio y una mejor distribución y organización de la planta se puede tener mayor iluminación en la planta y la salud de los trabajadores no se verá tan afectada pues no deberán cargar pesos que excedan su límite, ni caminar grandes distancias con las herramientas que necesiten en el día a día de su operación. se evitarán problemas de salud en los trabajadores de la empresa ya que el área por donde transitaran estará despejada de elementos y materiales innecesarios, así mismo se podrá tener un mayor control del proceso por parte del supervisor e ingeniero de producción de la planta.

Con esta nueva organización se pretende desarrollar un mejor modelo de distribución de la maquinaria en la planta con la finalidad de tener un proceso más eficiente y óptimo para beneficio de la empresa, así mismo aumentará el nivel de productividad y calidad del producto

durante el desarrollo del proceso y disminuirá los costos de producción del producto y cumplir con los objetivos estratégicos y operacionales de la empresa en el corto, mediano y largo plazo.

Esto también será de gran beneficio para los trabajadores, pues aumentará su nivel de motivación al momento de realizar las labores, pues no deberán realizar doble labor para que el proceso se lleve a cabo, sin embargo es necesario que la empresa aumente su nivel de personal en la empresa, lo que conllevará a que se pueda incrementar en igual medida el total de kilogramos producidos diarios, pues la planta contará con la disponibilidad de espacio y de proceso, así como con la capacidad instalada necesaria para que se logre el incremento de la producción.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, la nueva distribución de la planta generará un impacto positivo en la empresa, en la producción, en el proceso, en el control de calidad, los procedimientos y el personal, ya que tendrá una mayor organización y permitirá que la empresa tenga un mejor conocimiento de los procesos, los tiempos y el personal necesario para desarrollarlo de manera eficiente.

Recomendaciones

Se recomienda implementar el nuevo diseño de distribución de planta para tener el control y buen proceso de las máquinas y los tiempos para la elaboración de 5000 kg de arroz.

Además, la empresa sugiere reorganizar y modificar el número de empleados necesarios para los procedimientos.

Conocer cada proceso para no tener pérdidas en el desarrollo del proceso y puedan cumplir con los tiempos que tiene cada máquina para así tener en bodega a tiempo el producto terminado y sea distribuido.

Se recomienda distribuir las máquinas de forma lineal acorde como se estableció en la investigación.

Conclusiones

Al concluir los resultados obtenidos de cada objetivo trazado en la investigación y al momento del análisis de distribución de planta para mejorar los procesos productivos de la empresa arrocera Villacruces ubicada en Barrancabermeja se concluye lo siguiente:

Se realizó una entrevista al ingeniero que lleva el control y una visita donde se conoció el proceso de la elaboración del arroz, también se conocieron las necesidades y las falencias para determinar las causas y efectos del modelo actual de distribución de planta que tiene la empresa Arrocera Villacruces, de la contratación de pocos trabajadores y máquinas obsoletas, también se logró observar que la distribución de planta actual es muy desorganizada, razón por la cual se entrega una nueva distribución de planta donde se establecen los tiempos y los procesos llevados a cabo desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento.

Se realiza una nueva distribución de planta con las medidas pertinentes que tiene cada máquina y cómo se puede tener control de cada proceso con el fin de no perder tiempo y tener los 5000 kg de arroz para ser distribuidos y poder aumentar la capacidad instalada de la empresa.

Por otro lado, la distribución actual de la planta fue creada para que los procesos se realizaran con tiempos cortos y continuos sin verificar claramente la estrategia de mejora en las instalaciones de la Arrocera Villacruces. Lo anterior es como se desarrollan las actividades diarias en la planta de producción, y lo hacen tomando en cuenta el criterio del ingeniero de planta, quien es el encargado de los procesos de cada máquina que se utiliza en cada proceso hasta llegar al producto final y almacenamiento del mismo.

Gracias a este nuevo diseño se puede contar con todas las medidas de las máquinas y los espacios de cada proceso con el fin de tener claridad y no presentar más demoras para la entrega de los kg de arroz propuestos en la planeación de la empresa.

Finalmente, se da una respuesta a la pregunta inicial, ¿Cuál debe ser la manera en la que se deba distribuir la fábrica para aumentar el nivel de eficiencia en la producción lo que permitirá obtener mayores beneficios y ofrecer un mejor servicio al cliente? Se realizó la visita donde se encontró las falencias y las fortalezas donde se evidenció cuál es la manera correcta de tener el diseño de planta para que esta logre sus objetivos y sea de gran importancia e impacto frente a los competidores y ser una empresa competitiva en el mercado de Barrancabermeja y el Magdalena medio.

Referencias Bibliográficas

- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221-234. <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v14n27/v14n27a14.pdf>
- Barón Muñoz, D. A., & Zapata Álvarez, L. M. (2012). *Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil* [Tesis de pregrado]. Universidad ICESI.
- Benavides Callejas, B. R., & Quiroga Ariza, J. A. (2013). *Implementación de la distribución en planta en la manufacturera de artículos de seguridad Kadis E.U.* [Tesis de pregrado]. Universidad Libre.
- Bernal Torres, C. A. (2005). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (2.^a ed.). Pearson Educación.
https://books.google.com.co/books?id=h4X_eFai59oC&pg=PA56&dq=metodo+inductivo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwivl5vlhv_8AhUOJEQIHa9CCLsQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=metodo%20inductivo&f=false
- Bocángel Weydert, G. A., Rosas Echevarría, C. W., & Bocángel Marín, G. A. (2021). *Ingeniería industrial Introducción al diseño de plantas*. Biblioteca Nacional del Perú.
- Cabañero Pisa, C. F., Giménez Thomsen, C., & Lusa García, A. (2010). *Producción*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Céspedes Trujillo, N., Paz Rodríguez, J., Jiménez Figueredo, F. E., Pérez Molina, L., & Pérez Mayedo, Y. (2016). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. *Boletín virtual*, 6(5), 196-214.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6145627.pdf>

- Cuevas Arteaga, C., González Montenegro, Y. Á., Torres Salazar, M. del C., & Valladares Cisneros, M. G. (2020). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 39, 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8076979.pdf>
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- De La Cruz García, N. R. (2014). *Distribución de planta para la optimización de los procesos de producción de calzado en la empresa «Pionero»* [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica de Ambato.
- De la Fuente García, D., & Fernández Quesada, I. (2005). *Distribución en planta*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.
- Drew. (s. f.). *Producción /Operaciones*. <https://www.wearedrew.co/produccion-operaciones>
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1, 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- García Sabater, J.P. (2020). *Distribución en planta. Nota técnica*. [Archivo PDF]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152734/Distribuci%C3%B3n%20en%20Planta.pdf?sequence=5>
- García Vargas, M. D. L. E., & Benítez Atilano, N. N. (2018). Redistribución óptima de planta mediante el método de eslabones. *Innovación y Desarrollo Tecnológico*, 10(3), 102-108. https://iydt.files.wordpress.com/2019/01/3-3-redistribuci%C3%B3n-optima-de-planta-mediante_vf.pdf
- Gerencie. (2020, 26 octubre). *Materia prima*. <https://www.gerencie.com/materia-prima.html>

GestioPolis.com. (2003, 21 abril). *¿Qué es el tiempo de producción y como está compuesto?*

GestioPolis.Com. <https://www.gestiopolis.com/que-es-el-tiempo-de-produccion-y-como-esta-compuesto/>

Hernández Ortiz, M. J. (2014). *Administración de empresas* (2.^a ed.). Ediciones Pirámide.

<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1244/1/Hern%C3%A1ndez-administraci%C3%B3n%20de%20empresas%20da%20edici%C3%B3n.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGrawHill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5^{ta} Ed.) McGrawHill Education.

<http://148.202.167.116:8080/jspui/handle/123456789/2707>

ISO 9000:2015. (2020, 25 agosto). *¿Qué es la gestión de la calidad?* ISO 9001:2015.

<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>

Lider del emprendimiento. (s. f.). *¿Qué es la distribución de planta?* Líder del emprendimiento.

<https://www.liderdelemprendimiento.com/distribucion-en-planta/>

López Peralta, J. (s.f.). *Notas de distribución de planta*. [Archivo PDF].

<https://core.ac.uk/download/pdf/48394705.pdf>

Martins, J. (2022, 18 julio). *¿Qué es la metodología kanban y cómo funciona?* asana.

<https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>

Ministerio del Trabajo. (s.f.). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo*.

<https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s. f.). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo*. <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Moreno, J. O. (2017). *Fundamentos de la producción*. Fundación Universitaria del Área Andina.

Muñoz Estefan, D. A., & Villamil Sáenz, J. S. (2020). *Propuesta de implementación de una distribución en planta en la empresa Estefan & Cía. LTDA*, [Tesis de pregrado]. Universidad Santo Tomás.

Muther, R. (1970). *Distribución en planta* (2.^a ed.). McGraw Hill.

Ortega, O. (2019, 19 marzo). *Área de producción y operaciones - Definición y funciones*. Trabajo y personal. <https://trabajoypersonal.com/area-de-produccion/>

Ospina Delgado, J. P. (2015). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú* [Tesis de grado]. Universidad San Ignacio de Loyola.

Sotero Pérez, P. (2020). *La importancia y los beneficios de una eficiente distribución en planta*. vidrioperfil. <https://www.vidrioperfil.com/es/noticia-es/la-importancia-y-los-beneficios-de-una-eficiente-distribucion-en-planta>

Ortega, O. (2019, 19 marzo). *Área de producción y operaciones - Definición y funciones*. Trabajo y personal. <https://trabajoypersonal.com/area-de-produccion/>

Ospina Delgado, J. P. (2015). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima, Perú* [Tesis de grado]. Universidad San Ignacio de Loyola.

Pérez Sotero, P. (2020). *La importancia y los beneficios de una eficiente distribución en planta*.

vidrioperfil. <https://www.vidrioperfil.com/es/noticia-es/la-importancia-y-los-beneficios-de-una-eficiente-distribucion-en-planta>

Pino, R. (s.f.). *Materias primas y materiales* [Archivo PDF]. <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2012/03/UNIDAD-II-Materias-primas-y-materiales.pdf>

Portilla Chaves, M., Rojas Zapata, A. F., & Hernández Arteaga, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Revista Universitaria Docencia, Investigación e Innovación*, 3(2), 86-100.

<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/duniversitaria/article/view/2192>

Puma Guapisaca, G. R. (2011). *Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa Prefabricados del Austro* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca.

Quiroga, M. (2019, 10 diciembre). *Proceso productivo*. economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/proceso-productivo.html>

Rau Alvarez, J. A. (2008). *Rediseño de distribución de planta de las instalaciones de una empresa que comercializa equipos de bombeo para agua de procesos y residuales* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Rodríguez Medina, G., Balestrini Atencio, S., Balestrini Atencio, S., Meleán, R., & Rodríguez Castro, B. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales*, 8(1), 135-156.

<https://www.redalyc.org/pdf/280/28080109.pdf>

Salgado Lévano, A. C. (2006). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit. Revista de Psicología*, 13, 71-78.

<https://www.redalyc.org/pdf/686/68601309.pdf>

Sydle. (2022, 26 abril). *Gestión de calidad: qué es y cómo aplicarla en tu negocio*.

<https://www.sydle.com/es/blog/gestion-de-calidad-60ad5735ffc5ec4b80a0491d/>

Tomala, O. (s. f.). *Tipos de investigación*. Oswaldo Tomala.

<https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion>

Torres Lucero, J. N. (2016). El sistema de producción de alta competitividad industrial: «Just-in-Time» (JIT). *Contabilidad Accounting power of business*, 1(1), 61-71.

https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/view/897

Valencia, S.M. (s.f.). *Fundamentos de la producción* [Archivo PDF].

https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1971/RP_eje1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zafra Galvis, O. (s. f.). Tipos de investigación. *Revista Científica General José María Córdova*, 4(4), 13-14. <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476259067004.pdf>