



**Propuesta de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en distribuidora de Algrano Colombia S.A.S - Girardot**

**Juan Sebastian Ñustes Garcia**

**Corporación Universitaria Minuto de Dios**

**Sede Girardot**

**Ingeniería industrial**

**2024**

**Propuesta de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en distribuidora de Algrano Colombia S.A.S - Girardot**

**Juan Sebastian Ñustes Garcia**

**Sistematización propuesta como requisito para optar al título de Ingeniería Industrial**

**Asesor**

**Manuel Ricardo Ballesteros Santa Fe**

**Ingeniero mecánico**

**Corporación Universitaria Minuto de Dios**

**Sede Girardot**

**Ingeniería industrial**

**2024**

## **Dedicatoria**

Le dedico este trabajo de grado a Dios, por ser mi guía y darme la fortaleza para alcanzar este importante peldaño en mi vida.

A mi pareja Manuela Cruz Lara, por ser parte de este camino, compartiendo aprendizajes, retos y logros que quedarán siempre en mi memoria.

A mi familia, cuya confianza, amor y apoyo incondicional han sido el motor que me ha impulsado a superar cada obstáculo, en especial a mis papás, Jaqueline Garcia Masmela y Anibal Ñustes Hernández, así mismo a mi hermana Daniela Ñustes Garcia y a mi sobrino Jacobo Garnica Ñustes. Gracias por creer en mí y en mi sueño de convertirme en ingeniero industrial.

A mis docentes y mentores, quienes me han inspirado con su conocimiento y dedicación, ayudándome a crecer tanto personal como profesionalmente.

Este trabajo representa no solo el cierre de una etapa académica, sino también el cumplimiento de mi sueño de convertirme en ingeniero industrial.

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirme lograr mis objetivos que sin importar los obstáculos que tuve logre salir adelante, que con perseverancia me brindo la oportunidad de ser un ingeniero industrial.

También quiero agradecer a Diana Lorena Hernández Ortiz, profesional de prácticas profesionales de Centro Progresía E.P.E porque gracias a su gestión logre conseguir una empresa que me diera la oportunidad de desarrollar mis practicas profesional y consigo la presente sistematización de la práctica.

Agradezco a Manuel Ricardo Ballesteros Santafe, mi docente de prácticas profesionales y asesor de la presente sistematización, ya que con sus conocimientos y profesionalismo me orientaron para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, quiero agradecer a los trabajadores de Algrano Colombia S.A.S de Girardot, y en especial al señor Fernando Rojas Collazos por brindarme la oportunidad de desarrollar mis prácticas profesionales y así mismo por su colaboración para la elaboración de la sistematización de la práctica.

## Hoja de aprobación

## Contenido

Listado de tablas.....	6
Listado de figuras.....	7
Listado de apéndices .....	8
Resumen .....	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
Antecedentes y marco referencial.....	12
Marco contextual .....	12
Marco teórico .....	15
Metodología de sistematización de experiencias .....	15
Método Systematic Layout Planning (SLP) .....	15
Teoría de las restricciones.....	16
Teoría de la eficiencia productiva .....	17
Teoría del flujo de trabajo.....	18
Modelo de manufactura celular.....	18
Marco legal .....	19
Riesgos laborales y salud ocupacional.....	19
Planeación y metodología.....	20
Formulación del problema de aprendizaje.....	21
Objetivos.....	23
Objetivo general .....	23
Objetivos Específicos.....	23
Identificación de actores involucrados y participantes.....	23
Estructura del modelo de reconstrucción de la experiencia.....	25
Variables, indicadores, herramientas e instrumentos .....	26
Matriz de planeación.....	30
Modelo de divulgación de la experiencia .....	34
Reconstrucción de la experiencia .....	35
Momentos históricos y experiencias .....	35
Principales hitos o hechos relevantes.....	38

<b>Aprendizajes .....</b>	<b>40</b>
<b>Aportes significativos de la experiencia en lo humano.....</b>	<b>40</b>
<b>Aportes significativos en lo social .....</b>	<b>40</b>
<b>Aportes significativos en lo económico o técnico .....</b>	<b>41</b>
<b>Principales aprendizajes en para el perfil profesional .....</b>	<b>41</b>
<b>Aprendizajes abordados desde la perspectiva de la socialización de la experiencia.....</b>	<b>42</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>43</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>44</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>45</b>

## Listado de tablas

<b>Tabla 1</b> .....	14
<b>Tabla 2</b> .....	24
<b>Tabla 3</b> .....	30
<b>Tabla 4</b> .....	33
<b>Tabla 5</b> .....	36

## Listado de figuras

Figura 1.....	13
Figura 2.....	13
Figura 3.....	16
Figura 4.....	22
Figura 5.....	26
Figura 6.....	28
Figura 7.....	29

## **Listado de apéndices**

Apéndice A: Redistribución de planta de bodega de distribuidora Algrano - Girardot (Plano).

Apéndice B: Diagrama bimanual estado actual del proceso de empaquetado de maíz pira de 400g.

Apéndice C: Formato de producciones en Excel.

## **Resumen**

El presente documento describe la sistematización de la práctica profesional realizada en Algrano Colombia S.A.S., dedicada a la distribución y almacenamiento de granos, semillas, cereales y azúcar en Girardot. El propósito principal de la sistematización fue optimizar los procesos de almacenamiento y empaquetado, así como reducir costos asociados a estos procesos.

Durante la práctica, se analizó la planimetría de la distribución de la planta y los tiempos y movimientos en el proceso de empaquetado, identificando ineficiencias, como la falta de espacio adecuado en la bodega y el almacenamiento conjunto de productos que no requerían el mismo tratamiento, como el azúcar. Además, se propusieron estrategias de redistribución de la planta y mejoras en los procesos, como la creación de un formato automatizado para la producción, lo que contribuyó a la mejora de la eficiencia operativa.

Los objetivos específicos incluyeron el rediseño de la distribución de la planta, la creación de estrategias para disminuir los costos de almacenamiento y un análisis detallado del proceso de empaquetado. Adicional, para llevar a cabo fue necesario el trabajo colaborativo con diferentes actores involucrados en la empresa, incluyendo operarios y administrativos, para implementar estos cambios. La experiencia no solo benefició a la empresa, sino que también fue fundamental para el desarrollo académico y profesional para la sistematización de la práctica, en la cual pudo aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación.

## **Abstract**

The present document describes the systematization of a professional internship carried out at Algrano Colombia S.A.S., a company dedicated to the distribution and storage of grains, seeds, cereals, and sugar in Girardot. The main purpose of the systematization was to optimize storage and packaging processes, as well as to reduce costs associated with these processes.

During the internship, the plant layout and the times and movements involved in the packaging process were analyzed, identifying inefficiencies such as the lack of adequate space in the warehouse and the joint storage of products that did not require the same treatment, like sugar. Additionally, strategies for redistributing the plant and process improvements were proposed, such as the creation of an automated format for production, which contributed to enhancing operational efficiency.

The specific objectives included redesigning the plant layout, creating strategies to reduce storage costs, and conducting a detailed analysis of the packaging process. Furthermore, it was necessary to engage in collaborative work with different stakeholders in the company, including operators and administrative staff, to implement these changes. The experience not only benefited the company but was also crucial for the academic and professional development in the systematization of the internship, where the knowledge acquired during the student's training could be applied

## **Introducción**

El presente documento resalta la sistematización de la práctica profesional llevada a cabo en la distribuidora Algrano Colombia S.A.S. en la ciudad de Girardot, la cual hizo parte de la culminación en el contexto del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO). Este trabajo se centra en la optimización de procesos de almacenamiento y empaquetado de productos como granos, cereales, semillas y azúcar, y busca aportar soluciones concretas para mejorar la eficiencia operativa de la planta, principalmente a través del rediseño de su distribución.

A lo largo de este análisis se abordan problemas clave como la falta de una planimetría adecuada y las limitaciones en el espacio de circulación dentro de la bodega, factores que afectan directamente la productividad, los costos y la seguridad laboral, es así como los resultados obtenidos se fundamentan en metodologías como el análisis de tiempos y movimientos, estudios de eficiencia productiva, y observaciones directas de las actividades realizadas en la planta.

Los resultados derivados de este proceso abarcan tanto aspectos técnicos como prácticos, ya que se resalta la importancia de una adecuada organización espacial y logística para el cumplimiento de las normativas de almacenamiento, donde se evidencia la relevancia del trabajo colaborativo con los diferentes actores involucrados, incluyendo operarios, jefes de bodega, y asesores académicos, quienes aportaron conocimientos valiosos para enriquecer esta experiencia.

### **Antecedentes y marco referencial**

Este apartado proporciona el contexto necesario para comprender el diseño de la planta de empaquetado de granos y maíces producto de la práctica profesional desarrolladas en grupo FRC. Se elaboro una distribución de planta) con el fin de optimizar los tiempos y disminuir los movimientos en el proceso de empaquetado de granos y maíces. Este diseño contiene una redistribución de los puestos de trabajo y áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado, así mismo con un cuarto de máquinas, herramientas y elementos de fumigación.

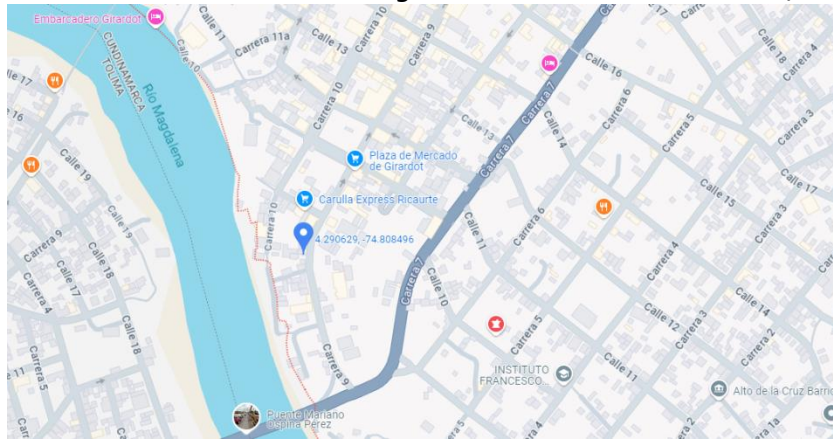
### **Marco contextual**

Algrano está compuesta por dos empresas el Grupo Empresarial Algrano Colombia S.A.S comercializadora e importadora de granos y maíces y Grupo FRC S.A.S de manera reconocida en Girardot con 3 supermercados, además de cuenta dos plantas procesadoras de maíces una en el municipio del Espinal y otra en Ricaurte, contando también con una distribuidora y empaquetadora de granos en el municipio de Girardot.

Si bien es cierto firme contrato como practicante universitario en ingeniería industrial en Grupo FRC S.A.S en realidad desarrolle el 100% de mis prácticas profesionales con Algrano Colombia S.A.S dado a que mi perfil se adaptaba mejor al sector económico al que está enfocada esta empresa. Es de vital importancia recalcar que desempeñe labores en la distribuidora de Algrano que desde el punto de vista geográfico se encuentra se encuentra ubicada en el municipio de Girardot, en el barrio san miguel en la dirección carrera 9 #9-17. A continuación en la figura (1) y numero (2) se puede ver la ubicación geográfica y la fachada del establecimiento.

**Figura 1**

*Ubicación de distribuidora Algrano Colombia S.A.S Girardot/Cundinamarca.*



Fuente: (Google, s.f.)

**Figura 2**

*Distribuidora Algrano Colombia S.A.S*



Figura 2. Sede distribuidora Algrano Girardot. Autoría propia.

Dentro de la distribuidora se encuentra ubicada la empaquetadora de Algrano, en la se almacenan arrobas y bultos de granos, semillas, cereales y azúcar del proceso de empaquetado, además de servir de bodega para productos de Supermercados Algrano como enlatados, aceites, alimento para animales, productos navideños, entre otros. Dentro de la distribuidora Algrano se divide en distintas áreas como la administrativa, producción y aseo, como se logra evidenciar en la tabla uno (1).

**Tabla 1**

*Clasificación de los trabajadores de distribuidora Algrano.*

<b>CARGO</b>	<b>AREA</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Coordinador de bodega</b>	Administrativa	1
<b>Coordinadora de seguridad y salud en el trabajo</b>	Administrativa	1
<b>Jefe de bodega</b>	Administrativa	1
<b>Practicante</b>	Administrativa	1
<b>Auxiliar de bodega</b>	Operativa	2
<b>Auxiliar de producción</b>	Operativa	2
<b>Aseo</b>	Operativa	1
<b>Operarios de cargue y descargue</b>	Operativa	5

## **Marco teórico**

En el desarrollo de esta sección es importante mencionar y reconocer las distintas teorías, principios y modelos planteados por diferentes autores con bases de conocimiento solidas en ingeniería industrial que han permitido fortalecer los pilares académicos para el desarrollo de la práctica profesional por lo tanto es de interés resaltar la importancia de estos en la sistematización de la práctica:

### **Metodología de sistematización de experiencias**

El enfoque de esta metodología tiene como fin la sistematización de prácticas y experiencias en el cual se centra en la necesidad de aprender y mejora a partir de la experiencia práctica, en el cual este proceso permite organizar e interpretar dichas experiencias en aprendizajes significativos. Siendo importante relevancia el comprender lo que ocurrió, como y porque con el fin de mejorar las experiencias futuras, según Jara (2018) la característica principal de la sistematización de experiencias es que permite crear nuevos conocimientos a partir de experiencias vividas, en la cual se debe tener en cuenta la participación de los involucrados de la misma, ya que la sistematización se debe tomar como un proceso colectivo más no individual.

### **Método Systematic Layout Planning (SLP)**

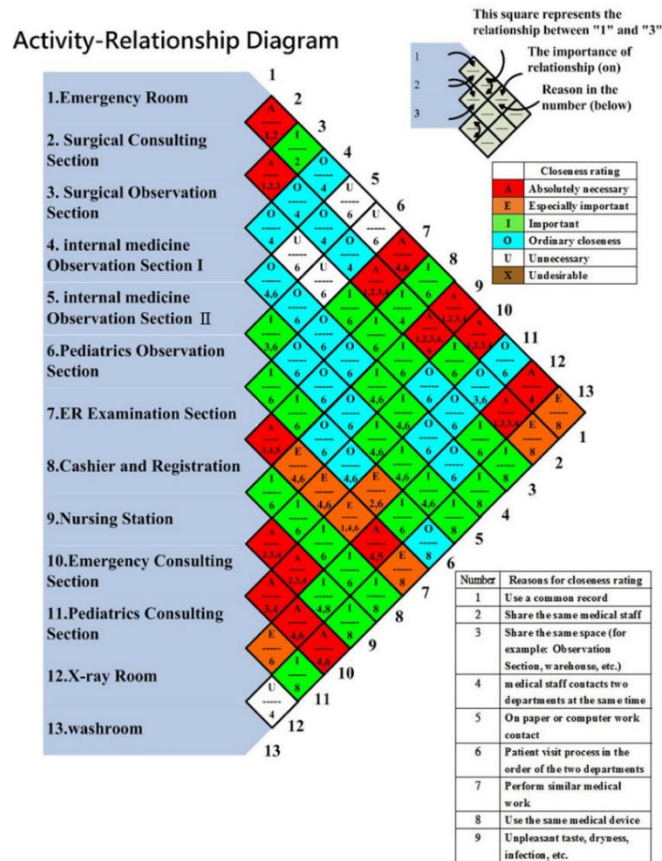
En la ingeniería industrial la planeación sistemática de la distribución en planta ha sido utilizada como proceso estructurado y sistemático que permite tener como guía para el desarrollo de distribución en planta de acuerdo con las necesidades de la empresa, así como la operación entre departamentos, el flujo de materiales y la relación entre sus actividades, aplicándose mayormente en el sector industrial.

El método SLP facilita el proceso de fabricación por medio de la minimización del manejo de materiales, el tiempo de desplazamiento, la disposición los mismos y su uso a medida que las necesidades cambian, así mismo promueve la alta rotación del trabajo, el uso eficaz de mano de obra y garantiza la seguridad de los empleados (Muther y Hales,

2015), esto permite una correcta distribución que lo que maximiza la eficiencia y minimiza los costos de manejos de materiales y mejora el flujo de trabajo.

**Figura 3**

Diagrama REL de departamento de emergencia



Nota: Weng et al. (2019)

El diagrama de relaciones entre entidades y líneas (REL) es una herramienta visual que se usa principalmente en el diseño de bases de datos para representar las relaciones entre distintas entidades del sistema. Este tipo de diagrama permite identificar como las entidades se conectan y comunican entre sí como se logra evidenciar en la figura 3.

### Teoría de las restricciones

Según Reppeto (2020) cita que Goldratt demostró que si queremos lograr la eficiencia del sistema como un todo debemos asegurarnos de que sólo la restricción, y los procesos aguas abajo, trabajen a plena capacidad, Eliyahu M. Goldratt es conocido por su

enfoque en la Teoría de las Restricciones (TOC), esta teoría contribuye en la distribución de planta al centrarse en la optimización de cuellos de botella en el sistema de producción, según Reppeto (2020) cita que Goldratt demostró que si queremos lograr la eficiencia del sistema como un todo debemos asegurarnos de que sólo la restricción, y los procesos aguas abajo, trabajen a plena capacidad.

Esta teoría se centra en los cuellos de botella donde se cuenta con una serie de pasos para una correcta aplicación por medio de 5 pasos, el primero de ellos permite reconocer las restricciones del sistema, una vez definidas las restricciones se deben gestionar hasta quebrarla, es importante tener en cuenta la subordinación de todo lo demás a la decisión anterior, para posteriormente elevar las restricciones hasta el punto de que se rompan, finalmente se sugiere que si se ha roto la restricción, es decir si se soluciona es importante regresar al primer paso para no permitir la inercia y provocar una restricción (Goldratt, 1990).

### **Teoría de la eficiencia productiva**

La teoría de la eficiencia productiva comenzó con el estudio de tiempos y movimientos se originó a principios del siglo XIX gracias a los trabajos de Frederick Taylor, quien desarrolló los principios de la administración científica. Frank Gilbreth y Lillian Moller jugaron un papel crucial al crear los 17 Therbligs, que representan las acciones básicas o movimientos en el trabajo (Gilbreth y Gilbreth, 1917), en este sentido dichas acciones básicas permitirían la optimización de movimientos de los operarios influye de manera directa en la distribución de plantas y los puestos de trabajo, ya que permite optimizar la productividad o como bien afirman Tejada et al. (2017) que el estudio de tiempos y movimientos es una herramienta utilizada para establecer los tiempos estándar de cada operación dentro de un proceso, además de analizar los movimientos que realiza un operario al ejecutar dicha operación. El objetivo principal de dicho estudio es eliminar movimientos innecesarios que prolongan el tiempo de operación.

### **Teoría del flujo de trabajo**

Esta teoría es también conocida como sistema de producción Toyota que cuenta como objetivo la eliminación total del excedente (muda), teniendo dos pilares fundamentales del sistema el justo-a-tiempo (JIT), la automatización con ayuda de personal humano y el flujo continuo de trabajo (Ohno, 1991).

En el JIT se pretende que en un proceso continuo las piezas implicadas en un montaje deben ser ensambladas en la cadena de montaje justo en el tiempo en que son necesarias y únicamente cuando son necesitan, mas sin embargo como menciona Ohno (1991) esta situación es ideal no obstante un producto en fabricación que cuentan como pilar miles de piezas como un vehículo automotor, es número de procesos en el flujo necesarios son bastantes. Para la mejora continua es necesario determinar el flujo de producción y la manera en el cual se mantiene la continuidad en el proceso de abastecimiento de materias primas para la elaboración de piezas, es el pilar de la producción Toyota, por consiguiente, implantar el flujo de producción, redistribuir la maquinaria y adaptar un sistema multiproceso que se adapta por medio de un operador a tres o cuatro máquinas es necesario para llegar al justo-a-tiempo (Ohno, 1991).

### **Modelo de manufactura celular**

Este modelo fue desarrollado por John Burbidge quien dio a conocer el concepto de manufactura celular, según Burbidge (1979) la idea básica de la manufactura celular es descomponer un sistema de fabricación en subsistemas. Este modelo tiene como fin mejorar la eficiencia mediante la explotación de similitudes, en el que piezas con requisitos de procesamiento similares se identifican y se agrupan en familia de piezas y luego las maquinas con diferentes capacidades de procesamiento se colocan en una celda (Debnárová et al., 2014).

## **Marco legal**

### **Riesgos laborales y salud ocupacional**

Según la Ley 1562 de 2012 se modifica el sistema de riesgos laborales y dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional, en ella se brindan las disposiciones en la mejor de condiciones de puestos de trabajo, teniendo un fuerte énfasis en la seguridad y salud en el trabajo. En este sentido esta ley promueve la implementación de un sistema de gerencia para la prevención de riesgos laborales y el mejoramiento de la calidad de vida de los empleados, en este orden de idea permite brindar una distribución de planta adecuada teniendo en cuenta la prevención de riesgos en el trabajo y como se puede mejorar la calidad de vida de los empleados de la organización.

### **Almacenamiento de sustancias peligrosas**

Según el decreto 1072 de 2015 se rige mediante el sistema globalmente armonizado, en este decreto se exige la clasificación mediante un listado que se establece en el mismo y el control de almacenamiento sustancias químicas asociadas a accidentes mayores que igualen o sobrepasen al menos un umbral de los definidos. Así mismo se mencionan las medidas de control para la manipulación de sustancias químicas en cual se dictaminan los controles de ingeniería y los equipos de protección personal necesarios para la adecuada manipulación de químicos.

## **Planeación y metodología**

La experiencia en la práctica profesional, fue importante en mi proceso de formación académica y crecimiento profesional, aunque en ocasiones presente problemas dado que no encontraba una empresa que me brindara la oportunidad de desarrollar mis prácticas profesionales en sus instalaciones, en ese momento decidí acudir a las oficinas de centro progresá EPE y me comuniqué con la profesional de prácticas profesionales Diana Lorena Hernández Ortiz que gracias a su gestión logré conocer una vacante para practicante universitario en Grupo F.R.C. Tras acercarme a las instalaciones y entablar una conversación con la coordinadora de recursos humanos, me postulé a la vacante y a los pocos días firmé contrato con la empresa.

Por otro lado, se toma como opción de grado la sistematización de grado por medio de la sistematización de la práctica en la cual se toma como modelo de experiencia el autor Oscar Jara Holliday el cual menciona que la sistematización de experiencias es un ejercicio deliberado que busca profundizar en la compleja red de la experiencia y reconstruir su conocimiento a partir de una interpretación teórica y una asimilación consciente de lo vivido (Jara, 2018, p. 55). Jara en su propuesta metodológica para la sistematización de experiencias menciona cinco tiempos, en el cual el primero de ellos se menciona la importancia de la participación en la experiencia y contar con registros de la experiencia para lo cual contribuyó la relevancia de la participación de la experiencia en Algrano en la cual desarrollé mi práctica y como desde mi componente profesional y los conocimientos adquiridos en la práctica profesional permitieron el desarrollo del presente documento para el cual se busca incrementar la productividad operativa en el proceso de producción en el área de empaquetado.

Siendo el segundo tiempo el momento en el cual es necesario planear los objetivos de la sistematización, en el cual se limita el objeto a sistematizar y consigo el eje de la sistematización por lo cual es necesario identificar la problemática de la empresa, que en este caso son unas malas prácticas de manufactura lo que conlleva a improductividad operativa.

En el tercer tiempo, es importante la recuperación del proceso vivido en el cual se basa en dos aspectos fundamentales, el primero de ellos reconstruir la historia y el segundo ordenar y clasificar la información adquirida. Es importante resaltar los conocimientos aprendidos y la experiencia adquirida que productos del estudio, la sistematización me permite identificar los resultados que obtuve gracias a la práctica profesional, que gracias a los conocimientos que adquirí a lo largo de mis estudios generar soluciones a partir de lo adquirido, con el fin de optimizar los procesos de la operación.

Seguido va el cuarto tiempo en el que Jara nos da espacio a la reflexión, en este momento se realiza un análisis crítico y se sintetiza los conocimientos adquiridos en la experiencia, para esta fase se recopiló información, como las malas prácticas de manufactura de los auxiliares de producción en el área de empaquetado debido a falta de conocimientos de los mismos y la baja supervisión del jefe de bodega.

El último y no menos importante es el quinto tiempo en este se formulan las conclusiones y se comunican los aprendizajes, en el que se da a conocer con los involucrados como fue la experiencia de la sistematización de la práctica, por medio de una socialización de los resultados y aprendizajes obtenidos en el desarrollo del presente documentos.

### **Formulación del problema de aprendizaje**

El presente documento es producto de la sistematización de las prácticas profesionales se busca optimizar los procesos de almacenamiento de granos, y como esto puede afectar a los costos de producción. En este sentido siendo el uno de ellos y el principal la distribución de planta, ya que esta empresa no cuenta con una planimetría adecuada para un correcto almacenamiento de mercancía.

**Figura 4**

*Planimetría distribuidora Algrano - Girardot*

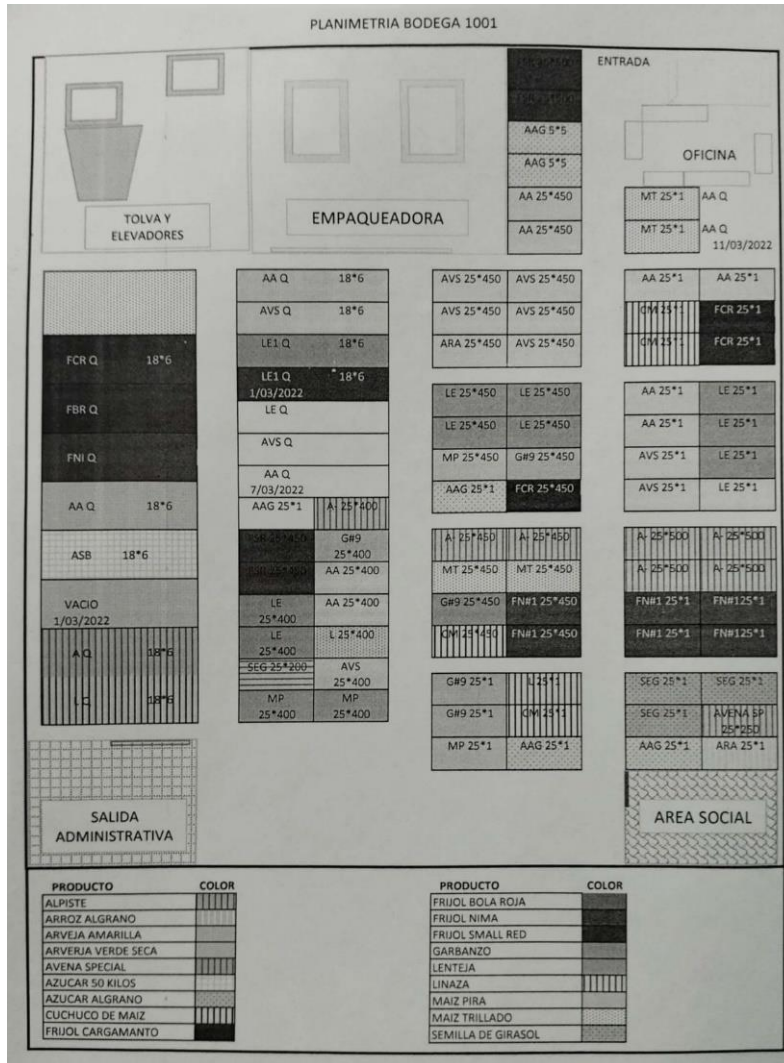


Figura 4. Planimetría bodega distribuidora Algrano Girardot o bodega 1001. Elaboración Oscar Eliecer Larrota Ortiz. (2024).

Como se logra evidenciar la planimetría actual no cuenta con acotaciones, con el cual se pueda tener de manera tangible la capacidad de almacenamiento de producto y los espacios que los trabajadores En el proceso de recolección de los datos para la elaboración de la distribución de planta evidenciándose problemas en la distribución porque hay columnas que impiden la correcta circulación para el proceso de estibar o desestibar mercancía. En ese sentido la pregunta se centra en la importancia optimización de procesos

de almacenamiento de empaquetado en el área de empaquetado de granos, cereales, semillas y azúcar, en este sentido se obtiene como resultado de la sistematización de la práctica, se crean la pregunta problema y los objetivos:

¿Cómo mejorar la eficiencia operativa para la optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en distribuidora de Algrano Colombia S.A.S – Girardot?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Establecer estrategias de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en distribuidora de Algrano Colombia S.A.S – Girardot.

#### **Objetivos Específicos**

Rediseñar la distribución planta de la bodega de la distribuidora de Algrano Colombia S.A.S

Crear estrategias para la disminución de costos de almacenamiento de materia prima y producto terminado.

Analizar los tiempos y movimientos del proceso de empaquetado de granos, semillas, cereales y azúcar.

#### **Identificación de actores involucrados y participantes**

Es de vital importancia conocer los involucrados para la correcta sistematización de la experiencia en la práctica dentro de los cuales se tiene: La Corporación universitaria minuto de Dios, las empresas Grupo FRC y Algrano Colombia S.A.S., el estudiante Juan Sebastian Ñustes Garcia, y, los de mayor importancia a los trabajadores de la distribuidora de Algrano los cuales me permitieron el desarrollo de la práctica profesional.

En este mismo sentido, el docente Manuel Ricardo Ballesteros, quien realizo la supervisión de mis prácticas profesionales y me brindo asesoro en mi proceso de

sistematización de la práctica como requisito de grado. El señor Fernando Rojas Collazos gerente general de Algrano quien brindo su orientación y conocimiento desde su experiencia para lograr desempeñar de la mejor manera la práctica profesional.

En este sentido los involucrados tienen incidencia en primer modo ya que comprende el vínculo entre empresa y universidad de manera tal que por medio conversaciones internas para crear una asociación que facilitara las prácticas profesionales del estudiante como complemento en la experiencia laboral. Posteriormente los operarios de producción y jefe de bodega juegan un papel importante ya que son los necesarios para comprender el objeto de estudio, puesto que brindan información requerida para la correcta distribución de planta, este grupo de actores logró construir una valiosa cadena de información y oportunidades que enriqueció la experiencia de las pasantías del estudiante. Esto permitió trabajar de manera colaborativa y coordinada, con resultados positivos y entornos participativos que propicio la reciprocidad de conocimientos y aprendizajes.

A continuación, se mencionan los colaboradores y participantes involucrados en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Colaboradores y participantes involucrados en la sistematización*

<b>AUTORES INVOLUCRADOS Y PARTICIPANTES</b>	<b>PERFIL O CARACTERISTICA</b>
Juan Sebastian Ñustes Garcia	Estudiante del programa de ingeniería industrial – UNIMINUTO
Manuel Ricardo Ballesteros Santa Fe	Profesional en ingeniería mecánica, supervisor de prácticas profesionales y asesor de trabajo de grado.

Oscar Eliecer Larrota Ortiz	Coordinador de bodega
Fabian Javier Saenz Lozano	Jefe de bodega
Cristian León	Auxiliar de bodega
María Fernanda Vásquez Barreto	Auxiliar de producción

---

### **Estructura del modelo de reconstrucción de la experiencia**

Desde el año 2020 comencé mis estudios en ingeniería industrial en el cual lo largo de 9 semestres logre adquirir una amplia gama de conocimientos que me permitieron desarrollar de la mejor manera mi práctica profesional pasando de lo teórico a lo practico ya que mi experiencia en la práctica profesional, fue importante en mi proceso de formación académica y crecimiento profesional, aunque en ocasiones me sentí mal dado que no encontraba una empresa que me brindara la oportunidad de desarrollar mis prácticas profesionales en sus instalaciones, por lo que acudí a las oficinas de centro progresas EPE y me comuniqué la profesional de prácticas profesionales Diana Lorena Hernández Ortiz que gracias a su gestión logre conocer una vacante para practicante universitario en Grupo F.R.C. Tras acercarme a las instalaciones y entablar una conversación con la coordinadora de recursos humanos, me postule a la vacante y a los pocos días firme contrato con la empresa.

La empresa Grupo FRC por medio de un convenio vigente que tenía la universidad, este ejercicio me permitió llevar a cabo la propuesta de la sistematización de la práctica por medio de la autorización para realizarla como mi opción de grado. Durante la ejecución de mi práctica profesional realizada en la distribuidora de Algrano Colombia S.A.S, se proporcionó ayuda en el área de producción, recepción y despacho de mercancía, con el fin

de mejorar la calidad de los productos, en el cual se lograron evidenciar algunos problemas presentes en la bodega de la distribuidora y la empaquetadora.

Finalmente, la práctica profesional desarrollada en Algrano me permitió tomar como opción de grado la sistematización de la experiencia, en el cual, mediante una socialización con el equipo de trabajo de la distribuidora, con el fin de que las actividades académicas e implementar una redistribución de planta, buenas prácticas de manufactura y almacenamiento. Esto permitió que el presente documentos se pudiera llevara a cabo dado que la sistematización de la práctica profesional, teniendo en cuenta el problema identificado para una redistribución de planta.

### **Variables, indicadores, herramientas e instrumentos**

Los medios de recolección para la elaboración de esta sistematización se miden mediante el estudio de tiempos y movimientos que se realizan durante la operación y un análisis de la eficiencia productiva. Estas técnicas de recolección de datos que se implementaron permitieron llevar a cabo la elaboración de la sistematización de la práctica profesional, teniendo en cuenta que los resultados obtenidos permitieron evaluar el estado actual de la empresa en el proceso de empaquetado de granos, cereales, semillas y azúcar por medio de la inspección visual en cada puesto de trabajo como se logra evidenciar en la figura cinco (5).

**Figura 5**

*Toma de medidas de la planta de la distribuidora*



Figura 5. Recolección de medidas para conocer la distribución de la bodega de la distribuidora. En el proceso de recolección de los datos para la elaboración del Layout evidenciándose problemas en la distribución porque hay columnas que impiden la correcta circulación para el proceso de estibar o desestibar mercancía. Elaboración propia (2024).

En la figura seis (6) o el apéndice A, se logra evidenciar la planimetría propuesta para optimizar el área de la bodega priorizando los espacios para la movilidad de los empleados. En el plano se proponen áreas de almacenamiento para granos, cereales y otra para azúcar, dado que el azúcar al no ser un grano no presenta problemas de contaminación y por lo tanto no se necesitan químicos fungicidas.

Esta distribución permite disminuir los costos de fumigación ya que, en el pasado, el proceso de fumigación y control de plagas, se agrupaban en una misma estiba granos, semillas, cereales y azúcar, esto generaba un problema ya que el azúcar ocupa un volumen, en el que el producto fungicida se desperdicia ya que el azúcar, así como la sal no se contaminan con plagas, esto aplica para materia prima y producto terminado.

Otros de los beneficios de esta distribución es que el operario de cargue y descargue cuenta con el espacio necesario para poder transportar la mercancía, disminuyendo las posibles lesiones o posibles accidentes laborales de los trabajadores como el derrumbe de arrumes de producto terminado o materia prima, caídas entre otras.



Este plano fue socializado al jefe de bodega de la distribuidora de Algrano con el fin de optimizar la distribución de planta. En este proceso se realizaron las retroalimentaciones de lo evidenciado y de la importancia de realizar una redistribución de planta dado que es una estrategia para la gestión de operaciones, dado que esto permite la optimización de los espacios tanto de almacenamiento como de pasillos, lo que permite mejorar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia de las actividades internas. En esta distribución propuesta se da los espacios de almacenamiento de mercancía con estibas industriales de trabajo pesado con medidas de 1 de largo, con 1.2 metros de ancho y 14,5 centímetros de alto, lo que permite facilitar el proceso de fumigación.

### Figura 7

*Toma de tiempos y movimientos empaquetado de maíz pira.*



Figura 7. Recolección de tiempos y movimientos para identificar por medio de un diagrama bimanual en el cual se identifica el proceso de empaquetado de granos y almacenamiento en el que con un análisis detallado de las tareas realizadas por ambas manos durante el proceso de empaquetado de maíz pira, esto permite conocer mejoras en la eficiencia y la ergonomía del operario. Elaboración propia (2024).

En el apéndice B se logra evidenciar el diagrama bimanual estado actual del proceso de empaquetado de maíz pira de 400g en el cual se identifica que la mano izquierda del operario realiza 49 operaciones, 11 transportes y 76 momentos de espera o en reposo que por el contrario la mano derecha cuenta con 101 operaciones, 34 transportes y una espera. En este sentido se identifica que la mano derecha realiza más movimientos que la mano izquierda dado a la posición del trabajador, esto se traduce que los tiempos de espera es tiempo ocioso en el que el trabajador tiene una sobrecarga de movimientos biomecánicos para la mano derecha.

### Matriz de planeación

Con el fin de distribuir de la mejor manera los tiempos para la ejecución de las actividades necesarias para la sistematización de mi práctica profesional, por lo tanto, se elaboró el siguiente diagrama Gantt.

**Tabla 3**

*Diagrama de Gantt de actividades*

Actividad	2024										
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
Realización de práctica profesional en Grupo FRC	X	X	X	X	X	X	X				
Definición del problema central evidenciada durante el desarrollo de la práctica profesional								X			
Elección como opción de grado la sistematización de la practicas profesionales								X			

Solicitud permiso por medio de una de autorización de la sistematización de la práctica profesional en Algrano Colombia S.A.S.	X
Creación de propuesta de sistematización de la práctica profesional	X
Elaboración de formato de seguimiento y cronograma de actividades	X
Redacción del primer avance del documento de la sistematización (antecedentes y marco referencial)	X
Recopilación de la información documental de la empresa	X
Inspección visual, recolección de datos y medidas de la distribuidora	X
Elaboración del plano de la distribuidora con acotaciones	X
Redacción del segundo avance del documento de la sistematización (Reconstrucción de la experiencia, Técnicas de recolección de datos)	X

Rediseño la distribución planta de la bodega de la distribuidora de Algrano Colombia S.A.S.	X	
Toma de tiempos y movimientos		X
Creación del diagrama bimanual del proceso del empaquetado de granos, semillas, cereales o azúcar		X
Consolidación de estrategias para la disminución de costos de almacenamiento de materia prima y producto terminado		X
elaboración del tercer avance de la sistematización (planeación y metodología)		X
Socialización del rediseño de planta, diagrama bimanual y estrategias propuestas para disminuir los costos de almacenamiento		X
Redacción del cuarto avance de la sistematización (Reconstrucción de la empresa)		X
Entrega de planimetría de planta distribuidora Algrano, diagrama de bimanual y estrategias de optimización.		X

Tabla 3. Matriz de Gantt para liderar las actividades del proyecto. Elaboración propia (2024)

Es de vital importancia recalcar que la sistematización de la experiencia práctica llevada a cabo en Algrano y las estrategias de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas, requirió de una serie de recursos físicos, técnicos, y humanos para poder llevar a cabo la sistematización como se logra evidenciar en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Recursos requeridos para el proceso de sistematizar la práctica profesional*

Tipo de recurso	Definición o características del recurso
Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de impresión de plano de distribución de planta, Diagrama bimanual.</li> <li>- Lápiz para realizar el bosquejo del plano</li> </ul>
Físico	<p>Área de la distribuidora que fue necesaria para la socialización de la información, bodega.</p>
Humano	<p>Trabajadores y colaboradores de Algrano Colombia S.A.S</p>
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexómetro</li> <li>- Cronometro</li> <li>- Computador</li> </ul>

Tecnológico

- Celular
- Impresora

---

Tabla 4. Recursos materiales, físicos, humanos, técnicos, y tecnológicos necesarios para llevar a cabo la propuesta. Elaboración propia (2024).

### **Modelo de divulgación de la experiencia**

El propósito de llevar a cabo la sistematización de la práctica profesional fue inicialmente discutido con la dirección de Algrano Colombia S.A.S. en Girardot, buscando su aprobación para implementar estrategias de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en la distribuidora. Este diálogo incluyó la obtención del permiso para acceder a las instalaciones y contar con los recursos necesarios para desarrollar un plan estratégico que optimice la operación y el almacenamiento de mercancía.

En una segunda fase, se selecciona el tipo de modalidad de la opción de grado que para mi caso es la sistematización de la práctica en el cual se da conocer el cronograma de actividades para realizar la propuesta con el fin de recolectar información para el rediseño de planta, el diagrama bimanual del proceso de empaquetado y las estrategias para la disminución de costos de almacenamiento de mercancía, en el que se le comunico al coordinador de bodegas y al jefe de bodega y colaboradores de la distribuidora de los procesos que se iban a llevar cabo.

Posteriormente, se realizaron reuniones informativas con el equipo de trabajo de la distribuidora, explicando de forma clara el proceso a seguir. Esto incluyó reuniones colaborativas, inspecciones y análisis de las condiciones de almacenamiento, así como de las prácticas actuales, para identificar los problemas, definir el porqué sucedían y el planteamiento del problema, con el fin de elaborar la propuesta estrategias de optimización de procesos y almacenamiento de azúcar, granos, semillas y cereales en distribuidora de Algrano Colombia S.A.S – Girardot.

Finalmente, se socializaron las estrategias de optimización de procesos y almacenamiento de mercancía, tanto a la dirección de la empresa como al personal que labora en la empresa como colaboradores, asegurando que todos los participantes directos comprendieran y aplicaran las recomendaciones.

## **Reconstrucción de la experiencia**

### **Momentos históricos y experiencias**

Mi experiencia en la práctica profesional como practicante universitario en GRUPO FRC comenzó en el mes de febrero del año 2024, mas sin embargo desempeñe mis actividades en Algrano Colombia S.A.S es por tal razón que la sistematización de la práctica está enfocada a esta empresa colaboradora de Grupo FRC. En este proceso estuve apoyando al área de producción y empaquetado de granos, semillas y cereales entre otros productos con el fin de mejorar la calidad y el rendimiento de las operaciones.

Inicialmente me reuní con la coordinadora administrativa y el gerente general de Algrano Colombia con el fin de definir mi plan de trabajo junto con el docente encargado de mis prácticas profesionales. En este plan de trabajo se definieron las responsabilidades y actividades que se iban a implementar a lo largo de la práctica profesional, mas sin embargo esto no quiere decir que llevaron a cabo al pie de la letra, dado que en los últimos dos meses me asignaron un puesto de trabajo como jefe de bodega en el municipio de Ricaurte dado que la empresa cuenta con una bodega en Ricaurte-Cundinamarca, además de realizar desplazamientos a una bodega adicional en el Espinal-Tolima. En ambas bodegas/plantas se almacenan y procesan granos, semillas y cereales, algo que no estaba estipulado en dicho plan de trabajo y las nuevas labores que tenía que desempeñar. Esto resultaba dispendioso y estresante por temas económicos, ya que no contaba con un medio de transporte propio y en ocasiones tenía que esperar a cumplir las horas diarias estipuladas en mi contrato para poder desplazarme a mi hogar y alimentarme de manera adecuada.

En el proceso de cumplimiento de actividades evidencie problemas en la distribuidora de Algrano, puntualmente en el área de empaquetado y almacenamiento de

materia prima y producto terminado, generando una serie de sobre costos. Estos costos adicionales se debían a malas prácticas de almacenamiento en el cual al momento de recibir o despachar productos, se presentaban problemas porque en el proceso de fumigación los productos tenían que trasladarse en el sistema del área de producto disponible al área de producto en fumigación. Adicional al anterior problema se almacenaban granos, semillas o cereales junto con productos como el azúcar, siendo el azúcar un producto que ocupa mucho volumen y no es necesario realizar un control de plagas dado que no se contamina con ningún insecto a diferencia de los, granos, cereales y semillas. En este proceso el azúcar al ocupar un volumen junto con otros productos había un desperdicio de fungicidas necesarios para controlar o eliminar las plagas.

En este sentido se socializa al jefe de bodega de la distribuidora de Algrano el plano propuesto, el cual lleva a cabo la implementación de este plano y la redistribución de la planta con el fin de que la eficiencia operativa se vea mejorada, el proceso de fumigación se optimice y los espacios de almacenamiento de mercancía sea mas ordenado al que actualmente se tiene. El estudio de tiempos y movimientos se realizó durante el proceso de empaquetado y almacenamiento de producto con el fin de conocer que falencias hay en los procesos, posterior al anterior análisis se realiza un diagrama bimanual, el cual permitió identificar los movimientos y tiempos necesarios para el proceso de empaquetado y sellado de arrobos de granos, semillas, cereales y/o azúcar. Esta herramienta me brindo noción de lo que el operario estaba realizando mal para realizar correcciones con el fin optimizar los tiempos y movimientos de la operación.

La actividad de la práctica profesional se llevó a cabo para el año 2024 en el cual se realizaron una serie de actividades relevantes para el registro de tareas desarrolladas como se evidencia en la tabla 5.

#### **Tabla 5**

*Actividades implementadas en mi práctica profesional*

Nombre de actividad	Descripción
Control de calidad de granos, semillas y cereales	En esta actividad se realizaban análisis de humedad, características físicas y plagas.
Administración de la producción	En este proceso se evaluaban las características del producto, durante y después de la operación ya sea empaquetado o transformación de materia prima, en el cual se evaluaban de acuerdo con estándares de calidad de la empresa. actividad se realizaban análisis de humedad, características físicas y plagas.
Análisis de inventario	En este momento se descargaba el inventario presente en un software contable (SIESA) y se comparaba con el inventario físico, para conocer mermas, faltantes o sobrantes en el inventario.
Supervisión de cargue y descargue	En esta actividad estaba encargado de supervisar los cargues y descargue con el fin de que las cantidades y el tipo de producto estuvieran de acuerdo con la orden de salida o llegada de mercancía para que inventario estuviera al día.

Inspección de seguridad y salud en el trabajo	<p>En esta tarea me encargaba de revisar que la seguridad de los trabajadores no estuviera vulnerada por algún peligro.</p> <p>Adicionalmente estaba encargado de que los EPP se usaran de la manera estipulada para cada puesto de trabajo</p>
---	---

Tabla 5. Tabla de actividades desempeñadas como practicante en ingeniería industrial en Algrano Colombia S.A.S. Elaboración propia (2024)

### **Principales hitos o hechos relevantes**

En la participación de mis prácticas profesionales para el año 2024 en el mes de marzo, se evidencio una problemática con un desperdicio de papel con un formato de producciones que la empresa tenía en físico. En el mismo mes me puse en la búsqueda de soluciones con el fin de disminuir los costos de papelería y facilitar la gestión documental, siendo la más factible de ellas la creación de un formato de producciones en una hoja de Excel.

El formato de producciones propuesto organizaba de mejor manera la información en el cual por medio de la sistematización de proceso de producción se estandarizo la información necesaria y se plasmo en un archivo Excel el cual fue implementado como prototipo inicial pero dado a unos errores surgió una serie de cambios y modificaciones que dio como producto final el formato de producciones que permitía la minimización de tiempos en su elaboración, minimizaba los costos de papelería, y permitía la gestión documental mediante la tabulación de los datos necesarios de la producción cómo se logra evidenciar en la Figura 7.



embargo el apéndice C que es la misma figura 7, que son el formato de producciones sistematizado.

## **Aprendizajes**

### **Aportes significativos de la experiencia en lo humano**

La práctica profesional en Algrano Colombia S.A.S. tuvo un impacto muy importante en mi crecimiento personal. Me ayudó a desarrollar la capacidad para adaptarme a situaciones cambiantes, fortalecer mi resiliencia, mejorar mis habilidades de comunicación y gestionar mi tiempo de manera más efectiva. Hubo momentos en los que tuve que asumir responsabilidades inesperadas, como tomar el rol de jefe de bodega en un lugar diferente al planeado inicialmente. Esta situación me mostró la importancia de ser flexible y reaccionar adecuadamente ante lo imprevisto, lo que me llevó a mejorar en la adaptación rápida y eficiente, como también la lideraci3n de equipos de trabajo me permiti3 fortalecer la confianza y la integraci3n del personal en todo el proceso de aprendizaje .

Adem3s, esta experiencia me permiti3 afianzar habilidades interpersonales clave, como la comunicaci3n con equipos de trabajo en distintas ubicaciones, y la construcci3n de relaciones s3lidas basadas en la confianza y el respeto. Las dificultades, como la falta de transporte propio y las limitaciones econ3micas, me ensearon a manejar el estr3s de manera efectiva y me hicieron m3s perseverante frente a los retos.

### **Aportes significativos en lo social**

Desde una perspectiva social, la pr3ctica me ofreci3 una valiosa oportunidad para impactar positivamente en el bienestar y la seguridad de los trabajadores de la empresa. La propuesta de optimizaci3n en la distribuci3n de la planta y la mejora en las pr3cticas de almacenamiento y producci3n contribuyeron a crear un entorno de trabajo m3s seguro y eficiente. Esta sistematizaci3n tambi3n me permiti3 comprender que el entorno social en el cual se desarrolle la actividad laboral, as3 mismo ser3 el tipo de personal con el que vas a estar de la mano, ya evidencie que por la ubicaci3n de la distribuidora hab3an personal con caracter3sticas sociales tales como drogadicci3n, alcoholismo, baja escolaridad,

procrastinación entre otra, en el que durante las reuniones colaborativas con el equipo de la distribuidora fueron un hincapié para la implementación de mejoras, sino que también fomentaron un ambiente de cooperación y comunicación abierta. Esto generó un enfoque participativo que ayudó a construir un sentido de comunidad y pertenencia en la empresa.

### **Aportes significativos en lo económico o técnico**

En términos económicos y técnicos, la práctica tuvo un impacto considerable. La optimización de la distribución de la planta ayudó a reducir costos en almacenamiento y a aumentar la eficiencia en la producción. Separar los productos (como el azúcar de los granos, semillas y cereales) permitió disminuir los gastos en fumigación y control de plagas, evitando el desperdicio de productos químicos en artículos que no lo necesitan. Además, al analizar el proceso de empaquetado con un diagrama bimanual, se lograron eliminar movimientos ineficientes, lo que mejoró la productividad y redujo la carga física sobre los operarios.

También creé un formato de producción en Excel que optimizó la gestión de inventarios y el seguimiento de la producción diaria, lo que redujo el uso de papel y facilitó la consulta de datos en tiempo real. Esto demostró que, con herramientas simples y bien aplicadas, se pueden lograr mejoras significativas en la operación diaria.

### **Principales aprendizajes en para el perfil profesional**

Para mi perfil profesional de un ingeniero industrial, me permitió llevar de manera práctica todos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de mi carrera profesional, y como esta experiencia enriqueció mis aprendizajes valiosos en áreas clave como la gestión de procesos, la optimización de recursos, el análisis de tiempos y movimientos, y la ergonomía en el trabajo. Se evidenció también la necesidad de mantener un enfoque flexible, ya que las condiciones laborales pueden cambiar inesperadamente, requiriendo ajustes y adaptación a nuevos puestos de trabajo.

Además, aprendí a trabajar en equipo con personal operativo y administrativo, y a documentar cada paso del proceso para asegurar una comunicación clara y efectiva,

elementos necesarios para gestionar y optimizar operaciones en el ámbito empresarial y como desde mi perfil profesional puedo impactar positivamente no solamente a Algrano como empresa sino también al personal de trabajo y colaboradores. Este aprendizaje enriqueció mi capacidad de trabajar en entornos retadores como lo es la distribuidora, donde la ubicación geográfica genera es un factor a tener en cuenta dado a la inseguridad del área puede generar ralentización de las actividades profesionales desarrolladas en la práctica profesional.

#### **Aprendizajes abordados desde la perspectiva de la socialización de la experiencia**

Uno de los aprendizajes más importantes fue la relevancia de involucrar a todos los actores del proceso en cada etapa de la propuesta. Las reuniones informativas, las inspecciones conjuntas y la comunicación constante con los colaboradores fueron clave para identificar problemas, definir soluciones y asegurar que las mejoras se implementaran correctamente.

La socialización efectiva de la información permitió que las estrategias propuestas fueran aceptadas y aplicadas de manera adecuada, lo que aseguró que los cambios tuvieran un impacto duradero. Esto subraya la importancia de la colaboración y el consenso en la gestión de proyectos industriales, asegurando que los resultados sean coherentes con los objetivos de la organización y que se integren armoniosamente en la operación diaria.

## Conclusiones

La práctica profesional en Algrano Colombia S.A.S. me brindó una experiencia enriquecedora en múltiples aspectos, desde la gestión de procesos industriales hasta el desarrollo personal. Durante este período, se evidenció la importancia de la optimización de procesos y la correcta distribución de planta, lo que permitió identificar y solucionar problemáticas relacionadas con la eficiencia operativa y el almacenamiento de productos. La separación adecuada de productos que requerían distintos tratamientos, como el caso del azúcar en comparación con los granos, cereales y semillas, resultó fundamental para reducir costos en el control de plagas y en el uso de recursos.

El análisis detallado del proceso de empaquetado a través del diagrama bimanual resaltó la importancia de la ergonomía en el trabajo, identificando movimientos innecesarios que sobrecargaban al operario. Esta evaluación permitió realizar ajustes precisos que no solo mejoraron la eficiencia del proceso, sino que también contribuyeron al bienestar físico de los trabajadores.

Asimismo, se destacaron los beneficios de la utilización de herramientas simples, como el formato automatizado en Excel, que optimizó la gestión diaria sin requerir grandes inversiones en tecnología. Esto subraya que, en muchas ocasiones, pequeñas mejoras pueden tener un gran impacto en la operación general.

Finalmente, la implementación de estrategias colaborativas permitió una comprensión más profunda de las dinámicas internas de la empresa y facilitó la integración de mejoras en la operación, mostrando que la participación de todos los involucrados es crucial para el éxito de cualquier proyecto.

## **Recomendaciones**

**Optimización Continua del Espacio de Almacenamiento:** Es recomendable seguir evaluando y ajustando la disposición de la planta para asegurar que el espacio de almacenamiento esté optimizado. Separar los productos que requieren diferentes tratamientos seguirá siendo esencial para reducir costos y mantener un ambiente adecuado para cada tipo de mercancía. Además, debería considerarse la posibilidad de invertir en sistemas de almacenamiento modulares que permitan mayor flexibilidad en la disposición de los productos.

**Capacitación en Ergonomía para Operarios:** Los hallazgos derivados del análisis del diagrama bimanual sugieren la importancia de una capacitación regular en ergonomía para los operarios. Una formación específica sobre técnicas de trabajo ergonómicas podría reducir la carga física y prevenir lesiones, contribuyendo a un entorno laboral más saludable y productivo.

**Fomentar la Comunicación y la Participación del Personal:** Mantener una comunicación abierta y fluida con todos los niveles del personal es clave para el éxito de cualquier proyecto de mejora. Se aconseja la realización de reuniones periódicas con el equipo operativo para identificar nuevas oportunidades de optimización, problemas emergentes y recibir retroalimentación sobre las estrategias implementadas.

**Desarrollar una Cultura de Mejora Continua:** Fomentar una cultura de mejora continua dentro de la empresa será esencial para mantener la competitividad en el mercado. Esto implica no solo la implementación de estrategias inmediatas, sino también la creación de una mentalidad que valore la innovación, la eficiencia y la calidad en todos los niveles operativos.

## Referencias

Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015.

Debnárová, L. y Krchová, D. y Kuric, K. (2014). GROUP TECHNOLOGY IN CONTEXT OF THE PRODUCT CLASSIFICATION. *Advances in Science and Technology Research Journal*.

Gilbreth, F. y Gilbreth L. (1917). APPLIED MOTION STUDY A COLLECTION OF PAPERSON THE EFFICIENT METHOD TO INDUSTRIAL PREPAREDNESS. STURGIS & WALTON COMPANY.

Goldratt, E. (1990). What is this thing called THEORY OF CONSTRAINTS and how should it be implemented?. North River Press.

Google. (s.f.). [Distribuidora Algrano Colombia S.A.S]. Recuperado el 14 de noviembre de 2024 de: [https://www.google.com/maps/place/Girardot,+Cundinamarca/@4.2906447,-74.8062749,17z/data=!4m6!3m5!1s0x8e3f28ec54308e5f:0xad9e09275aa20260!8m2!3d4.3045959!4d-74.8031414!16s%2Fm%2F02qnkt9?entry=tту&g\\_ep=EgoyMDIOMTAyMS4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/place/Girardot,+Cundinamarca/@4.2906447,-74.8062749,17z/data=!4m6!3m5!1s0x8e3f28ec54308e5f:0xad9e09275aa20260!8m2!3d4.3045959!4d-74.8031414!16s%2Fm%2F02qnkt9?entry=tту&g_ep=EgoyMDIOMTAyMS4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D)

Jara Holliday, Oscar (2018). La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano CINDE.

JL Burbidge, "Tecnología de grupo en la industria de la ingeniería", Mechanical Engineering Publication Ltd., Reino Unido, 1979.

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. 11 de julio de 2012. D.O. No. 48488.

Muther, R. y Hales, L. (2024). *Sistematic Layout Planing*. MANAGEMENT & INDUSTRIAL RESEARCH PUBLICATIONS.

Ohno, Taiichi. (1991). *EL SISTEMA DE PRODUCCION TOYOTA Más allá de la producción a gran escala*. Productivity Press.

Repetto, M. (2020). *TOC para la mejora continua*. Goldratt Consulting América Latina. Recuperado de: <https://blog.goldrattconsulting.net/toc-para-la-mejora-continua/>.

Tejada Díaz, N.L., Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. *3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 39-49*. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>.

Weng, shao-jen & Tsai, Ming-Che & Tsai, Yao-Te & Gotcher, Donald & Chen, Chih-Hao & Liu, Shih-Chia & Xu, Y.Y. & Kim, Seung-Hwan. (2019). Improving the Efficiency of an Emergency Department Based on Activity-Relationship Diagram and Radio Frequency Identification Technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16. 4478. [10.3390/ijerph16224478](https://doi.org/10.3390/ijerph16224478).