



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

IMPLEMENTAR UN REDISEÑO DE LAYOUT PARA EL MEJORAMIENTO DE FLUJO DE MATERIALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA CAFINCO S.A. DE C.V.

TESIS

**PARA OBTENER EL TITUTLO DE:
INGENIERIA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

RAÚL ANTONIO DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.I. MARIA BARBARA DEL VALLE JUAREZ

HUATUSCO, VER

NOVIEMBRE DE 2021



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

IMPLEMENTAR UN REDISEÑO DE LAYOUT PARA EL MEJORAMIENTO DE FLUJO DE MATERIALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA CAFINCO S.A. DE C.V.

TESIS

**PARA OBTENER EL TITUTLO DE:
INGENIERIA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

RAÚL ANTONIO DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.I. MARIA BARBARA DEL VALLE JUAREZ

HUATUSCO, VER

NOVIEMBRE DE 2021

OFICIOS DE AUTORIZACION DE IMPRESION AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios quien con su bendición me ha conducido por el camino del bien y llena mi vida, a mis padres quienes me motivaron a seguir adelante, por haberme ayudado en mis momentos de soledad, de ansiedad, de nerviosismo, en mis problemas económicos, de salud, emocionales etc.

Gracias a mis hermanas, por su apoyo incondicional, a mis amistades, todas esas personas que creyeron en mí, familiares, amigos, conocidos porque gracias a ustedes también pude creer en que, con ayuda de ustedes, mía, y de Dios todo se puede.

Ofrezco mi gratitud al Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, y la academia de ingeniería industrial, quienes con su conocimiento me ayudaron a forjarme de la mejor manera.

Igual de importante muchas gracias a mi directora de tesis la M.I. María Barbara Del Valle Juárez, quien con su apoyo, tiempo y conocimiento se logró este proyecto

Raúl Antonio Domínguez González

DEDICATORIA

Este documento está realizado con orgullo y dedicación a mis padres, Alejandro R. Domínguez Cruz y Tomasa González López, quienes me han ayudado económica, emocional y físicamente a seguir adelante en mi sueño propuesto desde el inicio de esta carrera, “ser un ingeniero industrial”, por todas esas noches por las que nunca me dejaron

A mis hermanas Guadalupe Domínguez González y Alejandra Domínguez González, quienes también han participado en este trayecto, con palabras de apoyo y cariño.

A todos ellos quienes con consejos me han motivado a no decaer y apoyarme cuando lejos de casa me encontraba, y cuando más lo necesitaba

A todos ustedes y a Dios...

¡Gracias!

Raúl Antonio Domínguez González

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	5
2.1. CAFINCO (Historia).....	6
2.2. MISIÓN	6
2.3. VISIÓN	6
2.4. VALORES.....	7
2.4.1. NUESTRO PERSONAL:	
2.4.2. NUESTROS CLIENTES Y CONSUMIDORES:	
2.4.3. NUESTRAS MARCAS:	
2.5. INSTALACIONES.....	8
2.6. PRODUCTOS	8
2.7. CERTIFICACIONES:.....	9
2.8. POLÍTICA DE CALIDAD	12
2.9. EXPORTACIONES.....	12
2.10. ÁREAS QUE INTERVIENE DIRECTAMENTE EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ	13
III. MARCO TEORICO	14
3.1. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	15
3.1.1. Orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas	
3.1.2. Orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes,	
3.1.3. Distribuciones por posición fija, correspondientes a las configuraciones por proyecto	
3.1.4. Distribución híbrida	
3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	19
3.3. MODELOS DE SOLUCIÓN	20
➤ 3.3.1 CRAFT	
➤ 3.3.2. CORELAP	
➤ 3.3.3. ALDEP	

➤ 3.3.4. D. METODO SLP	
3.3.5. METODOLOGÍA DEL MÉTODO SLP	
3.3.6. FASES DE DESARROLLO DEL MODELO SLP	
3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO.....	25
3.4.5. 5 ¿POR QUÉS?	
3.4.6. PASO 1: ANÁLISIS PRODUCTO-CANTIDAD	
3.4.7. PASO 2: ANÁLISIS DEL RECORRIDO DE LOS PRODUCTOS (FLUJO DE PRODUCCIÓN)	
3.4.7.1. EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	
3.4.7.2. MATRIZ DESDE - HASTA	
3.4.8. PASO 3: ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES	
3.4.9. PASO 4: DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE RELACIONES DE LAS ACTIVIDADES	
3.4.10. PASO 5: ANÁLISIS DE NECESIDADES Y DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS	
3.4.11. PASO 6: DESARROLLO DEL DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS	
3.4.12. PASO 7: EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN DE CONJUNTO Y SELECCIÓN DE LA MEJOR DISTRIBUCIÓN	
3.5. SOFTWARE SKETCHUP	34
3.5.5. ¿QUÉ ES LAYOUT PARA SKETCHUP?	
3.6. POM QM FOR WINDOWS.....	35
3.6.5. CARACTERÍSTICAS	
4. JUSTIFICACIÓN.....	37
5. PROBLEMA QUE RESOLVER.....	38
5.3. ALMACENAMIENTO FUERA DE LA PLANTA.....	39
6. HIPÓTESIS.....	41
6.3. HIPÓTESIS NULA:	41
6.4. HIPÓTESIS ALTERNA:	41
7. OBJETIVOS, METAS E IMPACTO.....	42
7.3. OBJETIVO GENERAL	42
7.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	42
7.5. METAS.....	42
7.6. IMPACTO O BENEFICIO EN LA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL SECTOR PRODUCTIVO O LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO O TECNOLÓGICO.....	43
8. METODOLOGÍA	44
8.3. APLICACIÓN DE 5 ¿POR QUÉS?.....	44
8.4. PROCESO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, MÉTODO S.L.P (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING – PLANIFICACIÓN RACIONAL DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA)	46

8.4.5.	ANÁLISIS DE PRODUCTOS-CANTIDADES (P-C):	
8.4.6.	DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (DIAGRAMA DE PROCESO):	
	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PLÁSTICOS	
8.4.7.	MATRIZ DESDE – HASTA (ACTUAL PLANTA PLASTICOS)	
8.4.8.	GRAFICA DE RELACIONES:	
8.4.9.	DIAGRAMA RELACIONAL DE ÁREAS FUNCIONALES	
8.4.10.	CÁLCULO DE SUPERFICIES Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES.	
8.5.	DISEÑO IMPLEMENTADO (INICIO DE NUESTRA ANALISIS DE PROPUESTA)	
60		
8.5.5.	DIAGRAMA RELACIONAL DE SUPERFICIES (PROPUESTA PLANTA PLASTICOS)	
8.5.6.	EVALUACIÓN DEL DISEÑO	
	DIAGRAMA DE PROCESOS (PROPUESTA PLANTA PLÁSTICOS)	
8.5.7.	MATRIZ DESDE – HASTA (PROPUESTA PLANTA PLASTICOS)	
9.	RESULTADOS	66
9.3.	COMPARACIÓN DE RESULTADOS	66
9.3.5.	DIAGRAMAS DE PROCESOS	
9.3.6.	MATRIZ DESDE – HASTA	
9.3.7.	DIAGRAMA RELACIONAL DE ÁREAS	
9.4.	DISEÑO SELECCIONADO	69
9.4.5.	DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO SELECCIONADO	
9.5.	UTILIZACION DE SOFTWARE POOM QM FOR WINDOWS	72
9.5.5.	PROCEDIMIENTOS	
9.5.6.	RESULTADOS	
10.	CONCLUSIÓN	75
11.	COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS	77
12.-	ANEXO	78
	REFERENCIAS	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Cafés Finos de Córdoba</i>	6
<i>Ilustración 2 Café tostado</i>	8
<i>Ilustración 3 Extracto de café</i>	9
<i>Ilustración 4 Café soluble</i>	9
<i>Ilustración 5 Café soluble liofilizado</i>	9
<i>Ilustración 6 Capuchino</i>	9
<i>Ilustración 7 Safe quality food</i>	10
<i>Ilustración 8 Agricultura sustentable</i>	10
<i>Ilustración 9 Comunidad global</i>	11
<i>Ilustración 10 Exportaciones</i>	13
<i>Ilustración 11 Distribución por producto</i>	16
<i>Ilustración 12 Distribución por proceso</i>	17
<i>Ilustración 13 Distribución fija</i>	18
<i>Ilustración 14 Distribución híbrida</i>	19
<i>Ilustración 15 Metodología SLP</i>	23
<i>Ilustración 16 Diagrama de proceso</i>	27
<i>Ilustración 17 Ejemplo diagrama de relaciones</i>	29
<i>Ilustración 18 Diagrama de relaciones</i>	31
<i>Ilustración 19 Diagrama relacional de áreas</i>	32
<i>Ilustración 20 Icono SketchUp</i>	34
<i>Ilustración 21 Icono POM QM FOR WINDOWS</i>	35
<i>Ilustración 22 Almacenaje platicos materia prima</i>	38
<i>Ilustración 23 Almacenaje plásticos materia prima</i>	38
<i>Ilustración 24 Almacenaje pigmentos</i>	38
<i>Ilustración 25 Entrada a mantenimiento plásticos (almacenaje de rejás)</i>	39
<i>Ilustración 26 Pasillo principal entrada a plásticos y otras áreas (almacenaje de productos terminado)</i>	40
<i>Ilustración 27 Área plásticos (croquis)</i>	47
<i>Ilustración 28 Croquis completo Cafés Finos de Córdoba</i>	50
<i>Ilustración 29 Medidas reales de sub áreas en área plásticos</i>	54
<i>Ilustración 30 Medidas de tarimas</i>	57
<i>Ilustración 31 Diseño implementado de propuesta de almacén</i>	60
<i>Ilustración 32 Resultados de diagrama de proceso (actual - propuesta)</i>	66
<i>Ilustración 33 Resultados de matriz desde - hasta (actual - propuesta)</i>	67
<i>Ilustración 34 Resultados de diagramas relacionales de áreas (actual - propuesta)</i>	69
<i>Ilustración 35 Propuesta seleccionada</i>	70
<i>Ilustración 36 Descripción del proceso de producción del propuesto seleccionado para el área de plásticos</i> .	71
<i>Ilustración 37 Procedimiento en software POM QM</i>	73
<i>Ilustración 38 Resultado de software POM QM</i>	73
<i>Ilustración 39 Descripción del proceso de producción de plásticos y descripción de nuestro diseño rustico de propuesta de almacén</i>	74
<i>Ilustración 40 Pom QM Distribución actual</i>	75
<i>Ilustración 41 Pom QM Distribución Propuesta</i>	76
<i>Ilustración 42 Pom QM Distribución Optima por software</i>	76
<i>Ilustración 43 Hoja de aceptación de los resultados del proyecto por parte de la empresa</i>	78

Índice de diagramas

Diagrama 1 Formato 5 ¿Porqués?	45
Diagrama 2 Diagrama de procesos actual	48
Diagrama 4 Matriz desde – hasta (promedio de movimientos entre áreas	49
Diagrama 3 Matriz desde - hasta (promedio de movimientos entre áreas	49
Diagrama 5 Grafica de relaciones	51
Diagrama 6 Diagrama relacional actual	53
Diagrama 7 Diagrama relacional propuesta	62
Diagrama 8 Diagrama de procesos (propuesta)	63
Diagrama 9 Matriz desde - hasta (propuesta) número de movimientos	64
Diagrama 10 Matriz desde - hasta (propuesta) distancia entre departamentos	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ejemplo matriz desde - hasta	28
Tabla 2 Cantidades en kilogramos de mezcla por año	46
Tabla 3 Producción de producto terminado en piezas por año	46
Tabla 4 Valores de cercanía y justificación referente a grafica de relaciones	52
Tabla 5 Valores para diagrama relacional	52
Tabla 6 Cantidades en kilogramos de mezcla por año	54
Tabla 7 Producción de producto terminado en piezas por año	55
Tabla 8 Producción real con el día de mayor producción	55
Tabla 9 Producción promedio de tapas en 1 día	55
Tabla 10 Cantidad de rejas en el día de mas producción	56
Tabla 11 Producción por presentación de tapa	56
Tabla 12 Tarimas requeridas para almacenaje	57
Tabla 13 Almacenamiento de rejas en tarimas	57
Tabla 14 Área de tarimas para almacenaje	58
Tabla 15 Espacio requerido para tarimas liberadas	58
Tabla 16 Área requerida para rejas vacías	59

RESUMEN

Hoy en día existen varios riesgos en una empresa, económicos, sociales, de infraestructura, distribución de planta, innovación en áreas o maquinaria, etc.

Cafés finos de Córdoba es una empresa que está creciendo y actualizándose cada vez más, puesto que su producción así lo requiere, innovando tanto en maquinaria nueva como en el crecimiento de nuevas áreas para controlar la producción que se requiere.

Por ello se pretende desarrollar la propuesta de implementación de un layout que ayuden, a los trabajadores a realizar sus actividades de manera segura, cuidando y asegurando la integridad de estos mismos.

Dicho proyecto quedara propuesto en el área de plásticos en la cual, su idea principal es desarrollar un almacén que optimice el proceso de producción, entrega y salida de productos, puesto que no existe como tal un almacén para esta área, lo que disminuye tiempos de traslado de material terminado como de materia prima, así como la seguridad del personal, por la obstrucción de pasillos los cuales se utilizan para almacenaje.

Tomaremos en cuenta y usaremos la aplicación de métodos que nos faciliten la ubicación optima del equipo de trabajo (maquinaria y espacio) adecuado, puesto que el objetivo principal es optimizar nuestro proceso, reducir, tiempos en él, siempre mantener la seguridad de nuestros empleados y visitantes dentro de la empresa.

ABSTRACT

As today there are several risks in a company, economic, social, infrastructure, plant distribution, innovation in areas or machinery, etc.

Fine coffees from Córdoba is a company that is growing and updating more and more, as it requires, innovating both in new machinery and in the growth of new areas to control the production that is required.

For this reason, it is intended to develop the proposal for the implementation of a design that helps workers to carry out their activities safely, caring for and ensuring their integrity.

This project will be proposed in the area of plastics in which, its main idea is to develop a warehouse that optimizes the process of production, delivery and exit of products, since there is no warehouse as such for this area, which reduces the times transfer of both finished material and raw material, as well as the safety of personnel, due to the obstruction of the aisles used for storage.

We will take into account and use the application of methods that facilitate the optimal location of the appropriate work team (machinery and space), since the main objective is to optimize our process, reduce time in it, always maintain the safety of our collaborators and visitors. Inside the company.

I. INTRODUCCIÓN

Para poder entender sobre una distribución de planta (Layout), debemos saber la definición de este concepto, por lo que entendemos como distribución de planta se refiere a la disposición de máquinas, equipos, materiales, personal y servicios auxiliares que permite fabricar un producto a un costo suficientemente adecuado. (Castaño, 2018).

Se ha encontrado una planta (planta plásticos) en la empresa cafés finos de Córdoba, con posibilidad de una propuesta de implementación de una nueva área (bodega), por lo que se planteó la decisión de una nueva distribución de áreas, ya que el problema en esta área, es el retraso de tiempos en proceso para la recepción de materias prima como la salida de producto terminado, ya que no se cuenta con una bodega como tal en donde almacenar el producto, generando así retrasos en el proceso y peligro en el personal.

Este problema nos lleva a implementar la propuesta de la distribución más óptima que permita hacer más eficaz el proceso ya que de quedar aplicado el proyecto, se debe actualizar su croquis de esta área, puesto que la auditoria por protección civil les rige contar con croquis actualizados, ya que la norma así lo requiere, (NOM-002-STPS-2010 - Condiciones de seguridad - prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo Conforme a su normatividad), rige al patrón clasificar el riesgo de incendio en sus plantas, edificios o niveles; además de contar con un croquis, plano o mapa general de emergencia. (Alarcon, 2010)

Se manejarán métodos adecuados de ingeniería para la implementación de dicho layout, teniendo en cuenta que existen diferentes métodos con los que podemos generar una óptima distribución de planta en una empresa, nosotros nos basaremos en el Método S.L.P (systematic layout planning – planificación racional de la distribución en planta), y el Método Heurístico.

Ya que estos métodos nos permiten encontrar si nuestra propuesta diseñada será más óptima que la ya establecida, y si lo es así nos permitirá conocer la cantidad de espacio que requeriremos en nuestra nueva bodega, para así satisfacer nuestros tiempos de entrega tanto de materia prima (M.P) como de producto terminado (P.T).

Cabe mencionar que este proyecto solo será la propuesta implementada de la nueva bodega para el área de plásticos de la empresa CAFINCO, pero la empresa tomará la última decisión si será aplicada al proceso, la cual se encuentra sumamente enterada del desarrollo de este mismo.

II. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Un Layout es importante en una buena distribución de espacios porque el 30-75% del costo del producto es atribuido al :manejo de materiales, el diseño de las instalaciones afecta los costos de manejo de materiales, las instalaciones pueden incluir tecnología, así como departamentos, estaciones de trabajo, vestuarios, áreas de servicio, entre otros, pero en bienestar de las personas, así como también aumenta la productividad, reduce la congestión permite un flujo dinámico de personas y material, transforma un espacio a eficaz y eficiente, facilita la comunicación y la supervisión y mejora el ambiente de trabajo seguro y agradable.

En razón de que la distribución de espacios brinda solución de la colocación más eficiente de los inventarios, es con el fin de ser más rápidos en la preparación de pedidos y por lo tanto en el nivel de servicio al cliente. Los problemas de distribución de espacios se han solucionado desde la etapa de diseño y se han beneficiado en muchos sectores como plantas de producción, hospitales, sector de los servicios, restaurantes, bancos, entretenimiento, aeropuertos, puertos y terminales de transporte, centros de distribución, logística y distribución, tecnología, oficinas, entre otros.

(Cristina Maria Mejia Fuentes, 2016)

El siguiente proyecto se realizará en la empresa cafés finos de córdoba (CAFINCO) distribuidora y comercializadora de café en México, en el área de elaboración de tapadera de plástico.

El café de Córdoba, Veracruz se origina desde la siembra de la semilla de café, su recolección en cafetales, en café cereza y su comercialización de los granos del café (cereza, pergamino o oro) hasta su procesamiento e industrialización para llevarlo al paladar de los consumidores.

2.1. CAFINCO (Historia)

Fundado el 24 de junio de 1968 por José Álvarez Fernández un emigrante español, CAFINCO se ha distinguido por su tradición cafetalera, por la atención a la calidad, su prestigio indiscutible y su constante afán de ser una empresa líder en el ramo cafetalero en México.

CAFINCO a través de alianzas estratégicas con diversos socios comerciales, cuenta con presencia en toda la República Mexicana, así como en el extranjero. Desde 1968, nos hemos consolidado como una prestigiosa compañía cafetalera, seria y comprometida con la calidad, orgullosamente mexicana. (CAFINCO, 2017)



Ilustración 1 Cafés Finos de Córdoba

2.2. MISIÓN

Producir y comercializar productos de café para satisfacer a nuestros clientes, creando valor a nuestra comunidad y a nuestros socios comerciales.

2.3. VISIÓN

Ser siempre una organización emprendedora, creativa, competitiva y confiable, con productos de café de la más alta calidad.

2.4. VALORES

2.4.1. NUESTRO PERSONAL:

Nuestra gente da vida y fuerza a nuestra empresa. Su participación y compromiso son vitales para nuestro desarrollo. Promovemos continuamente su seguridad, crecimiento integral, capacitación y formación personal.

2.4.2. NUESTROS CLIENTES Y CONSUMIDORES:

Son la esencia de nuestra organización y nuestra razón de ser. Somos una empresa enfocada hacia el mercado, llevamos a cabo acciones dirigidas a escuchar y detectar las necesidades y gustos de nuestros clientes y consumidores, con espíritu de innovación y mejora continua para favorecer su preferencia y lealtad.

2.4.3. NUESTRAS MARCAS:

Son nuestra carta de presentación ante clientes y consumidores. Nuestros productos son el resultado final de nuestra dedicación; cumpliendo estrictas normas de calidad y servicio, en todos los procesos de producción y comercialización. (CAFINCO, CAFINCO, s.f.)

2.5. INSTALACIONES

Cuenta con modernas y amplias instalaciones en Córdoba, Veracruz, lugar que además de ser la cuna de la cafeticultura en nuestro país, se encuentra localizada estratégicamente a tan sólo 110km del puerto de Veracruz y 270km de la Ciudad de México. Se cuenta con diferentes productos como lo es: Café verde, café tostado en grano, café tostado y molido, soluble spray dried, café soluble aglomerado, extracto de café, polvos capuchinos, mocachino, etc.

En sus diferentes presentaciones:

- ❖ Regular
- ❖ Descafeinado
- ❖ Mezclado con Azúcar

Calidades:

- ❖ Comercial / FoodService
- ❖ Gourmet

2.6. PRODUCTOS

Para nuestros diferentes procesos, cuidamos desde el inicio de manera muy especial la calidad del café a utilizar, para así garantizar excelentes productos.

- ❖ Café tostado

Con tecnología alemana, nuestros maestros tostadores transforman el café verde a café tostado, buscando resaltar las mejores cualidades de los granos de café, provenientes de las diversas regiones productoras tanto de México como del mundo.



Ilustración 2 Café tostado

❖ Extracto de café

El café tostado es transportado a un moderno y sofisticado equipo de extracción, donde a través de las condiciones de presión y temperatura correctas, se logra extraer lo mejor de los sólidos solubles del grano tostado, obteniendo un concentrado líquido conocido como extracto de café.



Ilustración 3 Extracto de café

❖ Café soluble

Para la elaboración de café soluble o instantáneo, evaporamos el extracto líquido de café, el cual contiene los sólidos solubles del café tostado, para ser posteriormente secado, obteniendo finalmente el café soluble.



Ilustración 4 Café soluble

❖ Café soluble liofilizado

Para la elaboración de café soluble liofilizado, una vez evaporado el extracto de café, es secado por medio de un proceso conocido como sublimación, donde el extracto de café es congelado y el agua que contiene pasa al estado gaseoso sin pasar por su fase líquida.



Ilustración 5 Café soluble liofilizado

❖ Capuchinos

Preparamos mezclas de café soluble con leche en polvo y/o sustituto de leche, saborizantes y edulcorantes, para la preparación de bebidas tipo capuchinos en diferentes sabores, tanto para máquinas dispensadoras como para porcionados.



Ilustración 6 Capuchino

2.7. CERTIFICACIONES:

❖ Safe quality food

La calidad de nuestros productos no sólo se logra con la selección de los mejores cafés, sino también con el cuidado de nuestros procesos, garantizando a nuestros clientes y consumidores productos con los más altos estándares internacionales

de inocuidad y seguridad alimentaria. Por ello contamos con la certificación SQF emitida por la Iniciativa Global de Seguridad en los Alimentos (GFSI), y el procedimiento SMETA, para la auditoría de comercio ético.



Ilustración 7 Safe quality food

❖ Agricultura sustentable

CAFINCO en su afán de ofrecer cafés sustentables a sus clientes, contamos con las certificaciones UTZ, Rainforest Alliance, USDA Organic y Fair Trade. Entendemos que la sustentabilidad no sólo se logra cuidando el medio ambiente y trabajando bajo mejores estándares sociales, sino también apoyando a los productores a ser más eficientes, incrementando la productividad y calidad de sus cosechas, y asegurando una relación justa entre productores y consumidores desde el inicio de la cadena productiva, lo que conllevará a mejorar su nivel de vida.



Ilustración 8 Agricultura sustentable

❖ Comunidad global

Para las marcas que así lo requieran, nuestros procesos de café tostado y café soluble son aptos y cuentan con las certificaciones Kosher y Halal



Ilustración 9 Comunidad global

❖ FDA

Para los clientes que desean exportar su marca de café a EE.UU., nuestra planta cuenta con el registro otorgado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), requerimiento primordial por las autoridades para comercializar productos de café en dicho país. (CAFINCO, 2017)

2.8. POLÍTICA DE CALIDAD

Trabajar siempre con Calidad, Inocuidad, Productividad, Seguridad y Servicio, Aplicando la Mejora Continua.

CALIDAD: Fabricando productos que se distingan por satisfacer permanentemente las necesidades de nuestros consumidores.

INOCUIDAD: Aplicando los controles sanitarios y asepsia integral para garantizar la seguridad y aptitud de nuestros productos, dando confianza al consumidor y preservando la salud pública.

PRODUCTIVIDAD: Aprovechando al máximo todos nuestros recursos, con acciones en constante innovación y mejora continua que garanticen flexibilidad, confiabilidad y costos más competitivos.

SEGURIDAD: Fomentando una cultura de trabajo libre de accidentes para el beneficio de todos nuestros trabajadores y colaboradores.

SERVICIO: Escuchando a nuestros clientes y tomando acciones que aseguren su preferencia y lealtad. (CAFINCO, CAFINCO, s.f.)

2.9. EXPORTACIONES

Para satisfacer el mercado internacional contamos con un departamento de exportaciones, que trabaja en coordinación con la empresa “CAFINCO USA” con sede en Laredo Texas. Basados en la gran aceptación de nuestros productos en México, CAFINCO, exporta a una gran diversidad de países en todo el mundo. CAFINCO está acreditado ante la SECOFI como una compañía altamente Exportadora (ALTEX) desde el año de 1989, en reconocimiento a su participación y permanencia en el mercado Internacional y su contribución en la generación de

empleos y divisas para el país. Exportamos nuestros productos a más de 34 países distinguiéndonos por nuestra calidad y nuestra Vocación Mundial.

Ilustración 10 Exportaciones



2.10. ÁREAS QUE INTERVIENE DIRECTAMENTE EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ

- Planta Plásticos
- Planta Centro de Tostados y Molidos
- Planta Envasado de frasco
- Área de Almacenes de materia prima y producto terminado
- Área de Cappuccino y Capsulas
- Planta Proceso soluble

III. MARCO TEORICO

La empresa CAFINCO S.A de C.V. es una empresa dedicada al procesamiento, distribución y comercialización de café, en diferentes presentaciones, la cual presenta cierta deficiencia en su almacenaje para el área de plásticos, un área de suma importancia para esta empresa, ya que es la que permite el procesamiento de la tapa de plástico para los envases en donde se almacena el producto terminado.

Esto nos lleva a determinar la propuesta de implementar un almacén especialmente para esta área (plásticos) que permita un flujo más óptimo de material, así como una importancia distribución en el proceso de este mismo, tanto siendo producto terminado como materia prima, para ello tendremos que tener en cuenta un rediseño de la distribución de nuestra planta plásticos (layout), el cual nos permita optimizar nuestro proceso, reduciendo costos, tiempos en proceso, tiempos de producción, disminuir retrasos de personal, cuidando su integridad y seguridad de nuestro personal de planta, como nuestro personal visitante, para ello tendremos, que tener en cuenta principalmente la definición de que es un almacén, y su importancia de este en una empresa, entre otros puntos importantes como lo es la distribución de planta (layout), su importancia de esta misma, las herramientas que nos ayuden a realizar nuestro proyecto y comparar la idea propuesta con el diseño que ya se tenía, así como diferentes puntos que se manejaran en el transcurso del proyecto.

Según la definición del Blog DATADEC (Especializado, 2018)

“Almacén es el espacio físico de la empresa donde se efectúa la función de almacenaje, es donde realizamos funciones que hacen posible la actividad económica de nuestra empresa. Actividades como: los aprovisionamientos, la manutención, el embalaje, la recepción y emisión, control de calidad, preparación de pedidos, cambios de presentación, transportes, distribución,

facturación, consume muchos recursos de diversa tipología, recursos humanos, financieros, tiene activos fijos, inmuebles, estanterías, maquinaria,

Tiene el control de inventarios, los cuales se encargan de ofrecer un nivel de disponibilidad del producto-servicio, que satisfaga las altas expectativas que tiene el cliente de disponibilidad del producto”

Como sabemos una distribución de planta es la forma de organizar nuestros materiales, maquinarias, mano de obra, insumos, etc., para optimizar nuestros procesos obteniendo siempre los mejores costos posibles de desplazamiento de las partes que intervienen para la creación de nuestros productos o servicios.

Según la opinión de David de la Fuente García e Isabel Fernández Quesada en su libro Distribución de planta nos dice que:

“La distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos”. (Quesada, 2005)

3.1. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Podemos determinar la distribución de planta de tres orientaciones diferentes.

- ❖ Orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas,
- ❖ Orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes,
- ❖ Distribuciones por posición fija, correspondientes a las configuraciones por proyecto
- ❖ Distribución híbrida

3.1.1. Orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas,

Se utiliza en procesos de producción en los cuales la maquinaria y los servicios auxiliares se disponen unos a continuación de otros de forma que los materiales fluyen directamente desde una estación de trabajo a la siguiente según la secuencia del producto

Algunas características que definen a esta distribución son: sus movimientos suelen ser sencillos y baratos, los operarios no necesitan de una elevada cualificación, por lo tanto, el coste de formación no es significativo.

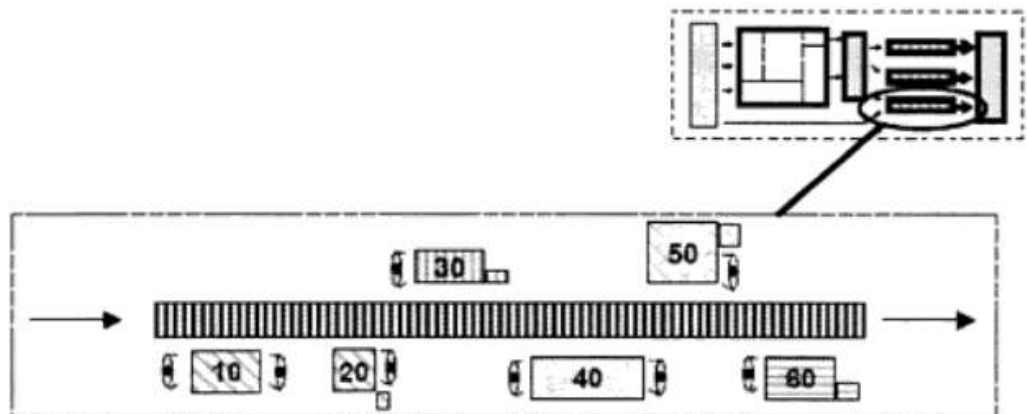


Ilustración 11 Distribución por producto

Este tipo de distribución a su vez puede dividirse en dos subtipos

- ❖ Producción en línea
- ❖ Producción de tipo continuo (acero, química)

3.1.2. Orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes,

Para esta distribución y a diferencia de la anterior, la maquinaria y los servicios se agrupan según sus características funcionales.

Dos pequeñas características que definen a esta distribución son un bajo volumen de producción y la necesidad de mano de obra calificada (Quesada, 2005)

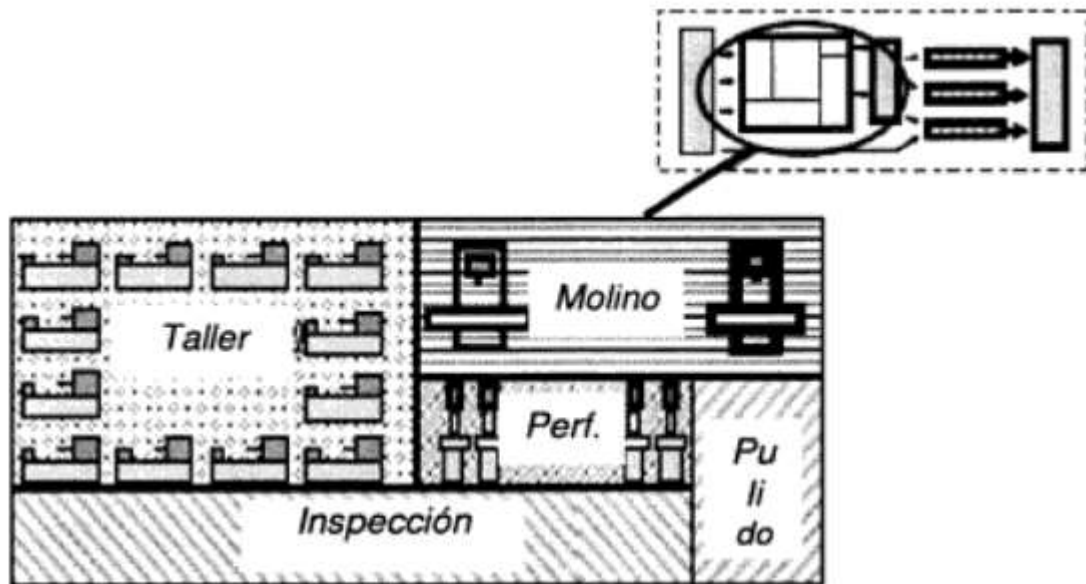


Ilustración 12 Distribución por proceso

3.1.3. Distribuciones por posición fija, correspondientes a las configuraciones por proyecto

Esta distribución se utiliza cuando el producto es muy grande y transportarlo por todas las etapas del proceso es muy engorroso, lo que se hace en este tipo de distribución es que el proceso se adecue al producto para evitar complicaciones en la elaboración del producto.

Algunas características que definen a esta distribución son reducción de movimientos, planificación de los trabajos no limitada por la distribución y flexibilidad de productos y secuencia de operaciones (Sandra Lizeth Casallas Regalado, 1997)

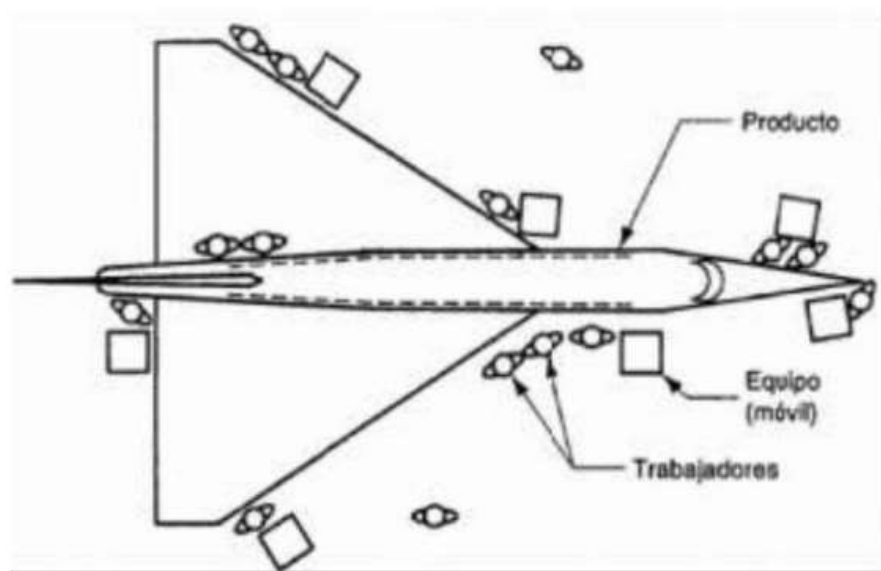


Ilustración 13 Distribución fija

3.1.4. Distribución híbrida

distribución híbrida o distribución celular busca poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y por proceso, particularmente de la eficiencia de la primera y de la flexibilidad de la segunda. Consiste en agrupar outputs con las mismas características en familias y asignando grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia. A veces estos outputs serán productos o servicios finales; otras veces serán componentes que habrá que agregarse al producto final (Moraga, 1995)

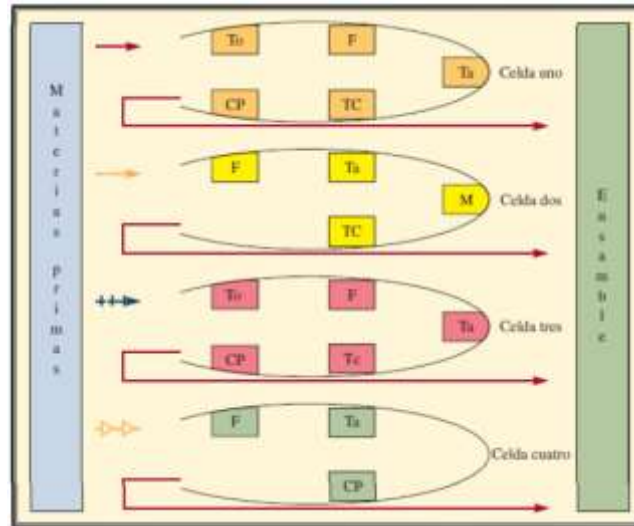


Ilustración 14 Distribución híbrida

3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Según un documento presentado en la universidad Tecnológica de Pereira (Heidy Mejia, 2011) nos dice que los principales factores que pueden lograr influir en una decisión para una distribución de planta son aquellos que directamente tiene que ver en el proceso, producto o línea que se pretende diseñar los cuales son:

- El “**material**” incluye diseño, variedades, cantidad, operaciones necesarias y secuencia de las mismas, necesidades de protección y riesgos de contaminación.
- La “**maquinaria**”, incluye el equipo de producción y las herramientas.
- El “**hombre**” M.O. Directa, supervisión y servicios auxiliares.
- El “**movimiento**”, transportes internos y la manipulación entre operaciones, almacenajes e inspecciones.

Estos factores nos ayudan a determinar de una mejor manera como será distribuida nuestra distribución para ser óptimos los resultados, y poder determinar la mejor opción para nuestro diseño (Layout).

Como podemos entender una buena distribución de planta, es de suma importancia para la reducción de costos de producción, costos de mano de obra, ser más óptimo y eficaz un proceso entre muchas ventajas más, pero para poder determinar una buena distribución.

Existen modelos de solución aplicables en función de las características particulares y de los objetivos del problema de distribución de instalaciones. Entre estos se destacan el CORELAP, SLP, ALDEP y CRAFT

3.3. MODELOS DE SOLUCIÓN

➤ 3.3.1 CRAFT

Este modelo presentado por Armour y Buffa en 1963, inicia con la determinación de los costos de las instalaciones y la determinación del centroide de cada una de las áreas, luego evalúan todas las posibles ubicaciones de las áreas que pueden ser adyacentes entre sí o ser del mismo departamento. La configuración de las áreas que resulte de menor costo es la elegida. Este procedimiento se repite hasta cuando no existe una combinación de ubicaciones que resulte de menor costo que la actual. Esta técnica puede manejar solo cuarenta instalaciones y funciona mejor cuando las áreas de las instalaciones son de áreas disimiles. (Foluds, 1983)

➤ 3.3.2. CORELAP

Una técnica tradicional utilizada en la construcción de distribuciones es el “Computerized Relationship Layout Planning” CORELAP, el cual fue desarrollado en 1967, siendo uno de los pioneros en el campo de la distribución asistida por computador. En esta metodología se ubican los departamentos de acuerdo con la calificación de cercanía total representada en trayectoria rectilínea, siendo el de mayor relación de cercanía situado en el centro de la disposición y como regla de desempate siempre se selecciona el departamento de área más grande. (Heidy Mejia A. M. j., 2006)

➤ 3.3.3. ALDEP

Una técnica tradicional utilizada en la construcción de distribuciones es el “Automated Layout Design Program” ALDEP el cual fue desarrollado en 1967, siendo uno de los pioneros en el campo de la distribución asistida por computador, luego del CORELAP. El ALDEP utiliza la aleatorización para seleccionar los departamentos a ubicar y realizar desempates. (Heidy Mejia A. M. J., 1967)

➤ 3.3.4. D. METODO SLP

El método propuesto por Muther, conocido como Systematic Layout Planning (SLP), se compone por tres etapas (análisis, búsqueda y solución).

En la primera etapa, previa formulación del problema, se realiza el estudio de los flujos productivos determinantes para la distribución y se desarrolla una matriz de relaciones en la que se asigna por pares de instalaciones una etiqueta de acuerdo con la razón de cercanía que refleja la mayor o menor necesidad de situar próximas las secciones de dicho par.

En la segunda etapa, se elabora el diagrama de relaciones espaciales detallando la geometría de cada área e incluyendo los pasillos y requerimientos técnicos.

Por último, en la etapa de solución se evalúan cada una de las posibles soluciones encontradas en la etapa anterior, según algún criterio optimizador, y se define la solución final. (Mejia A, Wilches A, Galofre V, & Montenegro, 1973)

Como podemos saber existen varios modelos de solución en los que nos podemos basar para la realización de nuestro nuevo diseño de distribución de planta, los cuales tienen diferentes procedimientos, pero siempre llegando al mismo resultado ser óptimo y eficaz nuestro proceso productivo.

En este proyecto nos basaremos al diseño de Muther, SLP (Systematic Layout Planning), ya que es uno de los métodos más completos en el cual añadiendo algunas características más podemos hacer nuestro método aún más preciso y

más suficiente para la realización de esta implementación, ya que los resultados que se van obteniendo en su realización suelen ser aún más allegados a la realidad.

A continuación, se describe más detalladamente este método de realización de distribución de planta.

3.3.5. METODOLOGÍA DEL MÉTODO SLP

La metodología SLP, es una herramienta mayormente utilizada para propósitos de distribución de plantas, así como la más aceptada por sus características que desempeña el desarrollar para llegar a nuestra distribución óptima

Fue desarrollada por Richard Muther en los años 60 como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes

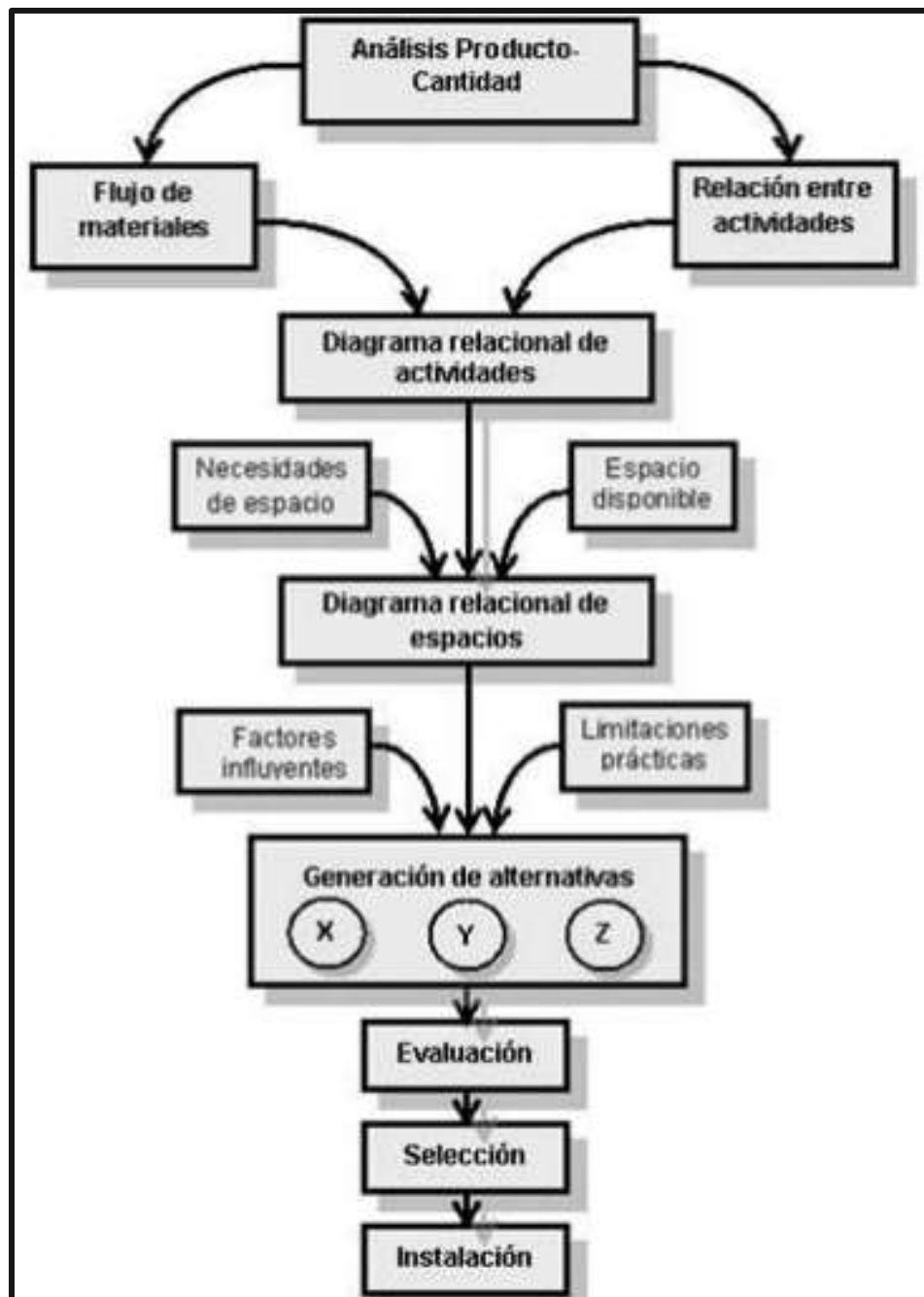


Ilustración 15 Metodología SLP

Para esta metodología, existen cuatro fases importantes o niveles de la distribución que deben tomarse en cuenta para llevar a cabo su desarrollo metodológico.

3.3.6. FASES DE DESARROLLO DEL MODELO SLP

Fase I: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio nuevo o bien hacia un área de similares características y potencialmente disponible.

Fase II: Plan de Distribución General. Aquí se establece el patrón de flujo para el total de áreas que deben ser atendidas en la actividad a desarrollar, indicando también (y para cada una de ellas) la superficie requerida, la relación entre las diferentes áreas y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin atender aún las cuestiones referentes a la distribución en detalle. El resultado de esta fase nos llevará a obtener un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase III: Plan de Distribución Detallada. Aquí se debe estudiar y preparar en detalle el plan de distribución alcanzado en el punto anterior e incluye el análisis, definición y planificación de los lugares donde van a ser instalados/colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos e instalaciones de la actividad.

Fase IV: Instalación. Aquí, se deberán realizar los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van instalando los equipos, máquinas e instalaciones, para lograr la materialización de la distribución en detalle que fue planeada. Estas cuatro fases se producen en secuencia, y según el autor del método para obtener los mejores resultados debe solaparse unas con otras

3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO

Para comenzar nuestro procedimiento y llegar al resultado de la propuesta de implementación de una nueva bodega para la planta de plásticos, comenzamos aplicando la metodología de los 5 ¿Por qué?

Ya que esta herramienta nos permite encontrar de una manera más rápida la causa – raíz de nuestro problema,

3.4.5. 5 ¿POR QUÉS?

Los 5 porqués (5 Why's) es una herramienta para la resolución sistemática de problemas. Esta técnica permite identificar las causas originales de un problema particular mediante la formulación de manera reiterativa de la pregunta: ¿por qué?

La técnica fue originalmente desarrollada por Taichi Ohno, uno de los inventores de la metodología de producción de Toyota Lean (The Toyota production system). (Reservados, 2021)

Esta técnica no significa que solo debas realizar 5 porqués, puedas preguntarte más de cinco veces por qué nuestra respuesta anterior, esto para detallar más específicamente nuestra causa de nuestro problema, lleva el nombre de 5 porqués, ya que se supone a las 5 preguntas tenemos más claro por qué se genera el problema que queremos descifrar.

3.4.6. PASO 1: ANÁLISIS PRODUCTO-CANTIDAD

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades, y estas previsiones deben disponerse para cierto horizonte temporal. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio.

En cuanto al volumen de información debemos prever que pueden presentarse situaciones variadas, ya que el número de productos puede variar de uno a varios cientos o millares. R. Muther recomienda la elaboración de un gráfico en el que se representen en abscisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno. Los productos deben ser representados en la gráfica en orden decreciente de cantidad producida. (WILMAR REGALADO ARCILA, 2016)

Para un mejor detallado de nuestra información, nos podemos apoyar por medio de tablas o graficas de datos en donde tomemos en cuenta nuestros productos a desarrollar, así como la cantidad de estos mismos para poder empezar a tener un conocimiento de espacio que delimitemos para nuestro nuevo almacén

3.4.7. PASO 2: ANÁLISIS DEL RECORRIDO DE LOS PRODUCTOS (FLUJO DE PRODUCCIÓN)

En este paso se debe de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de los materiales. Tales instrumentos no son exclusivos de los estudios de distribución en planta; son o pueden ser los mismos empleados en los estudios de métodos y tiempos, como ser: · Diagrama OTIDA · Diagrama de acoplamiento. · Cursogramas analíticos. · Diagrama multiproducto. · Matrices origen- destino (desde/hacia). · Diagramas de hilos. · Diagramas de recorrido, diagramas de flujos, etc. De estos diagramas no se desprende una distribución en planta, pero sin dudas proporcionan un punto de partida relevante para su planteamiento. No resulta difícil a partir de ellos establecer puestos de trabajo, líneas de montaje principales y secundarias, áreas de almacenamiento, etc.

(WILMAR REGALADO ARCILA, 2016)

3.4.7.1. EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

El diagrama de flujo de proceso es similar al de operaciones de proceso, pero más detallado, en él se utilizan 3 símbolos más, y se detalla cada actividad anotando tiempo de duración y descripción breve de acción, también lo podemos acompañar con distancia recorrida, para determinar un mejor resultado de comparación

Este tipo de diagrama utiliza los símbolos mostrados en el siguiente cuadro, cuando sea necesario mostrar dos actividades simultáneas las figuras relacionadas deberán superponerse.

Símbolo	Descripción	Actividad indicada	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
	Flecha	Transporte	Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.
	Triángulo invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.
	D grande	Retraso o demora	Cuando no se permite el flujo inmediato de una pieza a la siguiente estación.

Ilustración 16 Diagrama de proceso

(petroleo, s.f.)

3.4.7.2. MATRIZ DESDE - HASTA

Es una herramienta que permite registrar un flujo de materiales en un proceso, se hace una matriz de los departamentos que va a tener la planta y ahí se registra el flujo de material que pasa de departamento a departamento.

(Peña, 2007)

Esta herramienta es de bastante ayuda, ya que nos permite visualizar, cuantos desplazamientos hacemos de un departamento a otro, así como la distancia que tenemos entre cada uno de ellos, para así encontrar los departamentos, que mayor distancia tienen, y que más flujo de material presentan, para ir encontrando una optimización en nuestra distribución.

Departamentos	1	2	3	4	5
1		x	X	x	X
2			X	x	X
3				x	X
4					X
5					

Tabla 1 Ejemplo matriz desde - hasta

3.4.8. PASO 3: ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades.

La no existencia de flujo de materiales entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar. El flujo de materiales es solamente una de las razones para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras. Entre otros aspectos, el proyectista debe considerar en esta etapa las exigencias constructivas, ambientales, de Higiene y Seguridad en el Trabajo, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y el almacenaje transitorio y externalización de residuos y desperdicios, la organización de la mano de obra, los sistemas de control de los procesos, los sistemas de información, etc.

Para poder representar las relaciones encontradas/definidas/existentes de una manera lógica y que permita clasificar la intensidad de dichas relaciones, se emplea la tabla relacional de actividades, consistente en un diagrama de doble entrada, en el que quedan plasmadas las necesidades de proximidad entre cada actividad y las restantes según los factores de proximidad definidos a tal efecto. Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales:

- ❖ A (absolutamente necesaria),
- ❖ E (especialmente importante),
- ❖ I (importante),
- ❖ O (importancia ordinaria)
- ❖ U (no importante);

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable



Ilustración 17 Ejemplo diagrama de relaciones

La indeseabilidad se representa generalmente por la letra X. En la práctica, el análisis de recorridos indicados en el punto anterior se emplea para relacionar las actividades directamente implicadas en el sistema productivo, mientras que la tabla relacional permite integrar los medios auxiliares de producción.

3.4.9. PASO 4: DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE RELACIONES DE LAS ACTIVIDADES

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida y volcada en el Diagrama Relacional de Actividades. Este pretende recoger la ordenación topológica de las actividades en base a la información de la que se dispone. De tal forma, en dicho grafico los departamentos que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida. El diagrama es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (A, E, I, O, U y X) entre las actividades unidas a partir del código de líneas, este diagrama se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional. De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible, cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

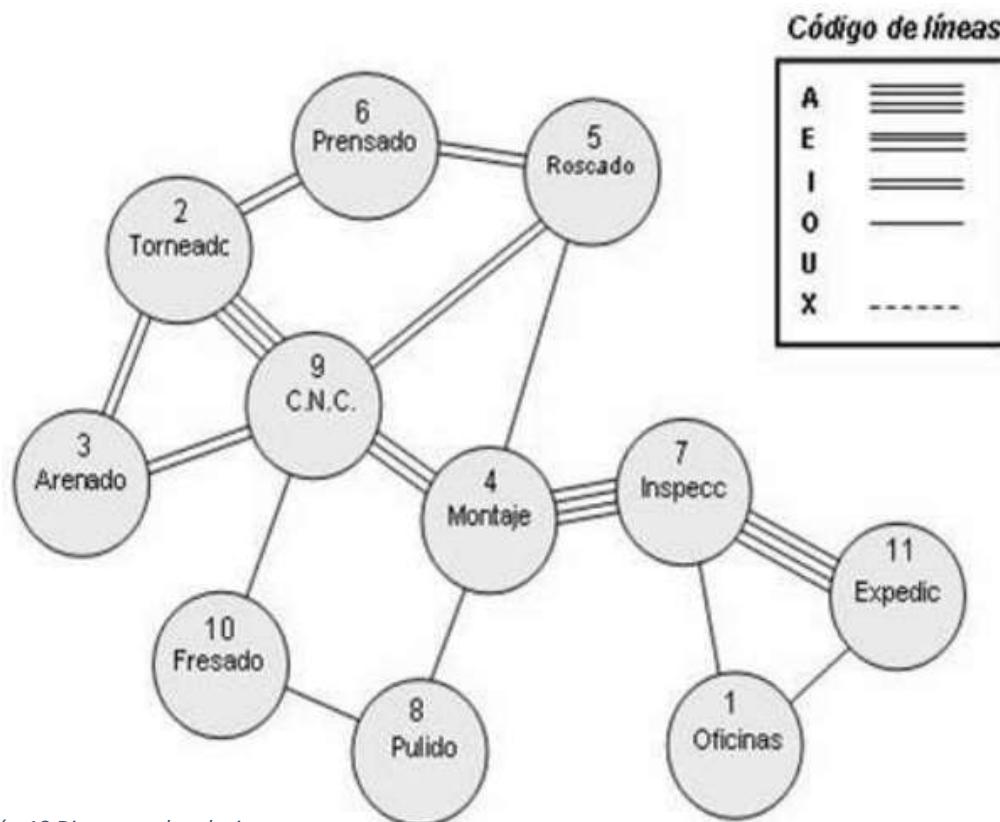


Ilustración 18 Diagrama de relaciones

3.4.10. PASO 5: ANÁLISIS DE NECESIDADES Y DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS

La obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño de información referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño. El planificador debe hacer una previsión, tanto de la cantidad de superficie, como de la forma del área destinada a cada actividad puede hacer uso de los diversos procedimientos de cálculo de espacios existentes para lograr una estimación del área requerida por cada actividad. Los datos así obtenidos deben confrontarse con la disponibilidad real de espacio. Si la necesidad de espacio fuera mayor que la disponibilidad, deben realizarse los reajustes necesarios, disminuyendo la previsión de requerimientos de superficie de las actividades, o bien, aumentar la superficie total disponible modificando el

proyecto de edificación (o el propio edificio si éste ya existiera). El ajuste de las necesidades y disponibilidades de espacio suele ser un proceso iterativo de continuos acuerdos, correcciones y reajustes, que desemboca finalmente en una solución que se representa en el llamado Diagrama Relacional de Espacios.

3.4.11. PASO 6: DESARROLLO DEL DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad.

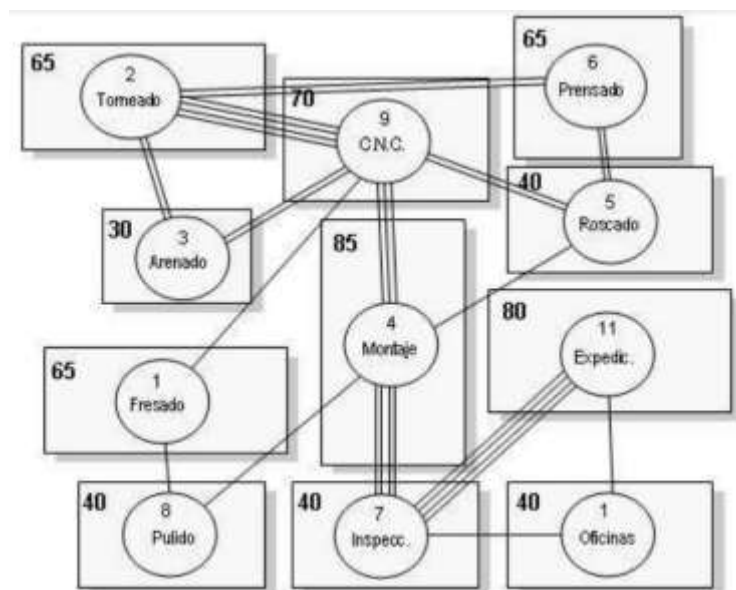


Ilustración 19 Diagrama relacional de áreas

En estos símbolos es frecuente añadir además otro tipo de información referente a la actividad como, por ejemplo, el número de equipos o la planta en la que debe situarse. Con la información incluida en este diagrama se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema. Se trata pues de transformar el diagrama ideal en una serie de distribuciones

reales, considerando todos los factores condicionantes y limitaciones prácticas que afectan al problema. Entre estos elementos se pueden citar características constructivas de los edificios, orientación de los mismos, usos del suelo en las áreas colindantes a la que es objeto de estudio, equipos de manipulación de materiales, disponibilidad insuficiente de recursos financieros, vigilancia, seguridad del personal y los equipos, turnos de trabajo con una distribución que necesite instalaciones extras para su implantación.

3.4.12. PASO 7: EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN DE CONJUNTO Y SELECCIÓN DE LA MEJOR DISTRIBUCIÓN

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas, lo que nos pone en presencia de un problema de decisión multicriterio. La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta.

Los métodos más referenciados son

- a) Comparación de ventajas y desventajas
- b) Análisis de factores ponderados
- c) Comparación de costos
- d) Otros

Probablemente el método más simple de evaluación de los mencionados anteriormente es el de listar las ventajas y desventajas que presenten las alternativas de distribución, o sea un sistema de "pros" y "contras". Sin embargo, este método es el menos exacto, por lo que es aplicado en las evaluaciones preliminares o en las fases (I y II) donde los datos no son tan específicos. Por su parte, el segundo método consiste en la evaluación de las alternativas de distribución con respecto a cierto número de factores previamente definidos y ponderados según la importancia relativa de cada uno sobre el resto, siguiendo

para ello una escala que puede variar entre 1-10 o 1- 100 puntos. De tal forma se seleccionará la alternativa que tenga la mayor puntuación total. Esto aumenta la objetividad de lo que pudiera ser un proceso muy subjetivo de toma de decisión. Además, ofrece una manera excelente de implicar a la dirección en la selección y ponderación de los factores, y a los supervisores de producción y servicios en la clasificación de las alternativas de cada factor. El método más sustancial para evaluar las Distribuciones de Planta es el de comparar costos.

Para nuestros puntos finales, y tener una mejor comparación de nuestras distribuciones, nos apoyaremos con dos softwares que nos ayudaran a poder determinar cuál será nuestra mejor distribución, si la propuesta o la ya existente, dándonos resultados más allegados a la realidad y así poder compararlos entre si para nuestra determinación final

3.5. SOFTWARE SKETCHUP

Este fantástico programa nos permite realizar un proceso similar al dibujo a mano clásico pero llevado a cabo de forma digital mediante un potente software de diseño tridimensional. El sistema empleado se basa en la creación de superficies para su posterior extrusión y manipulación, facilitando enormemente el proceso de diseño. Los principales campos de aplicación de esta versátil herramienta son:

- Arquitectura
- Ingeniería
- Urbanismo
- Diseño Industrial
- Entre otras



Ilustración 20 Icono SketchUp

A grandes rasgos, se trata de un software para elevar en 3d cualquier diseño que a priori se encuentra en dos dimensiones. Se creó en agosto del 2000. Aunque ha pasado por varios desarrolladores, @LastSoftware, Google y Trimble.

3.5.5. ¿QUÉ ES LAYOUT PARA SKETCHUP?

El significado sería algo así como maquetación o diseño de la documentación gráfica, combinando planos, escenas, tablas, detalles, diagramas, visualizaciones y demás elementos de nuestra representación gráfica.

LayOut es un complemento al software principal que se usa en la creación de documentación gráfica del proyecto. Con Layout podrás crear increíbles presentaciones, que además se sincronizan con el modelo 3d creado en Sketch Up.

(Sketchup, 2020)

3.6. POM QM FOR WINDOWS

Es un software para la ciencia de la descripción (planificación de las operaciones), que es utilizado para resolver problemas de libros y situaciones que ocurren en una empresa como: manejo de inventarios, programación lineal, balances de línea entre otros.

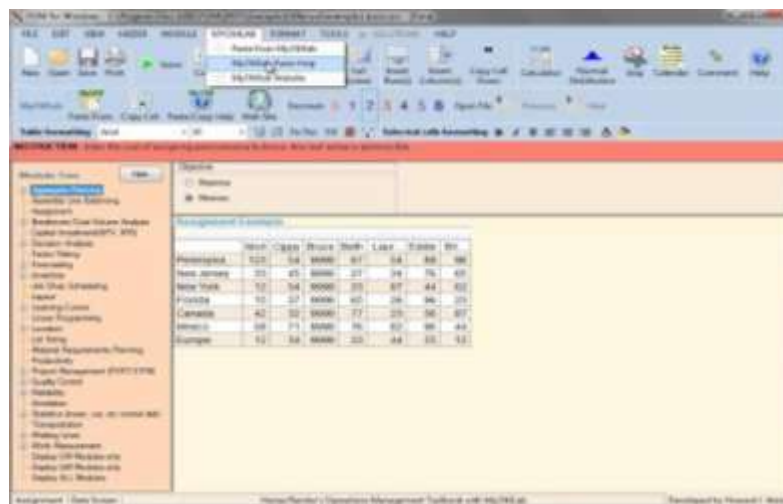


Ilustración 21 Icono POM QM FOR WINDOWS

3.6.5. CARACTERÍSTICAS

Excel QM

También llamado Excel quantitative management, establecido en el año 2007. Fue ingresada en pequeñas y grandes empresas es una herramienta para soluciones de problemas de calidad. Es utilizada para resolver problemas de inventarios, programación lineal, administración, servicio al cliente entre otros. Esta tiene diferentes fórmulas, donde se coloca los datos que se usan y Excel QM. Se encarga de aplicar la fórmula y dar la solución correspondiente de forma breve.

Cuenta con dos características importantes que son:

SOLVER: Técnica de optimización, máxima o minimiza una cantidad dando el conjunto de restricciones o limitaciones

Goal Seek: Especifique una meta y cual variable desee el Excel modifique para alcanzar las metas deseadas

Análisis que se pueden desarrollar en pom qm

- Programación de metas
- Inventarios
- Programación de tareas/ secuenciación
- Distribución de plata
- Curvas de aprendizaje
- Programación lineal
- Entre otros

(Arosemena Naerobis, 10)

4. JUSTIFICACIÓN

Mediante la actividad laboral se puede lograr varios reconocimientos, satisfacción y felicidad, para llegar alcanzar metas personales, sociales y revitalizar tanto la mente como nuestro estado físico y mental.

Una mala distribución de planta por lo general causa riesgo tanto para la empresa como para el personal. Para ello se pretende generar una distribución que permita mantener siempre el bienestar laboral de los empleados sin dejar en largo las obligaciones de estos.

Se han percatado retrasos, en entrega de material (tanto materia prima como producto terminado), por no contar una buena distribución de entrega de estos mismos, riesgos que generan pérdida en optimización al proceso, así como riesgos físicos por un mal acomodo de material terminado en el área de trabajo, se sabe que los espacios con los que se cuentan son reducidos, por lo que al plantear este proyecto, se pretende comparar resultados para determinar si la distribución propuesta será mejor que la ya existente, y si un almacén para esta área traerá resultados positivos, teniendo en cuenta tiempos de transporte, personal entre maquinaria etc.

Este proyecto se basará en implementar la propuesta de una nueva bodega en la planta de plásticos ya que el supervisor de planta así lo establece, por lo que se ha estudiado el área completa, determinando que existe la posibilidad de este sin problemas de espacio, ya que junto a el área se encuentro el lugar adecuado para la implementación de este proyecto, se tomaran puntos ergonómicos como lo es espacio de trabajo para el personal, espacio de transporte de producto etc.

5. PROBLEMA QUE RESOLVER

Se muestran la distribución de almacenamiento que plástico utiliza normalmente para almacenar su producto terminado, producto inconforme y rejas para tapas, dicho espacio es reducido, se encuentra dentro del área de producción provocando así reducción de espacio y difícil movilización del personal ya que permanece ahí hasta que calidad autorice su salida para posteriormente pasar a ser almacenado en el pasillo.



Ilustración 22 Almacenaje plásticos materia prima



Ilustración 23 Almacenaje plásticos materia prima

Se muestra un área de almacenamiento de pigmentos, por reducción de espacio y mala distribución de almacenamiento, la planta plásticos se ve forzada a almacenar pigmentos junto a una inyectora, teniendo en cuenta que esta planta cuenta con un área de pigmentos



Ilustración 24 Almacenaje pigmentos



Ilustración 25 Entrada a mantenimiento plásticos (almacenaje de rejillas)

Se muestra el espacio que plásticos utiliza para almacenar su pigmento y sus rejillas para almacenar sus tapas procesadas, como se puede apreciar este espacio reduce la entrada a mantenimiento-plásticos, obstruyéndola de manera que el personal reduce su salida en caso de un peligro.

5.3. ALMACENAMIENTO FUERA DE LA PLANTA

Otro espacio de almacenamiento es el pasillo que conecta a la planta plásticos con otras áreas (bodega 5, capsulas, anexo a P.T.), en este espacio se almacena producto terminado después de ser analizado por calidad para ser llevado a la continuación del proceso.

Dicho material permanece ahí durante aproximadamente 3 horas, aunque no es mucho tiempo el que permanece ahí, diariamente se encuentra ubicado material en ese espacio, debido a que diariamente se está procesando material en planta.

Estos espacios son temporales debido a que la empresa Cafés Finos no cuenta con un espacio de almacenamiento definido para colocarlos, reduciendo así la

movilidad de montacargas y personal, generando también inseguridad en pasillos por un mal acomodo de producto.



Ilustración 26 Pasillo principal entrada a plásticos y otras áreas (almacenaje de productos terminado)

6. HIPÓTESIS

6.3. HIPÓTESIS NULA:

- Crear una nueva distribución de planta ayuda a la mejora y optimización del proceso, siendo este un resultado positivo para la implementación de un nuevo almacén para el área plásticos

6.4. HIPÓTESIS ALTERNA:

- Crear una nueva distribución de planta no genera ningún cambio positivo al proceso,

7. OBJETIVOS, METAS E IMPACTO

7.3. OBJETIVO GENERAL

- Implementar un rediseño de layout para el mejoramiento de flujo de materiales en el área de producción de plástico en la empresa CAFINCO S.A. de C.V.

7.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Encontrar la optimización de nuestro proceso
- Reducir riesgos y accidentes de trabajo
- Disminución de retrasos
- Optimización del espacio
- Mejorar la satisfacción del trabajador
- Optimización de vigilancia de supervisores

7.5. METAS

Con la aplicación de la metodología SLP, en el área de plásticos se obtendrá nueva propuesta de distribución, con el fin de reducir desplazamientos del personal ya que con respecto a nuestra distribución de planta actual con nuestra propuesta se podrán reducir 180 desplazamientos por semana, así como nuestro tiempo de proceso tendrá una reducción de tiempo de 19 horas, haciendo más óptimo y eficaz nuestro proceso.

Podemos determinar que nuestro diseño implementado, tendrá resultados positivos a nuestra propuesta actual.

- Reducción de material en proceso
- Optimización de espacios
- Disminución de retrasos

Así mismo en nuestro diagrama relacional se podrá notar la disminución de cruces entre áreas, ayudándonos a cumplir también nuestros objetivos siguientes:

- Reducción de riesgos y accidentes de trabajo
- Mejorar la satisfacción del trabajador
- Optimización de vigilancia de supervisores y jefe de planta.

7.6. IMPACTO O BENEFICIO EN LA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL SECTOR PRODUCTIVO O LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO O TECNOLÓGICO.

- Optimizar los espacios del área de plástico, aprovechando los espacios disponibles y minimizando los costos, para obtener una mayor rentabilidad.
- Optimizar el flujo de materiales, eliminando cuellos de botella y se evite que los operarios realicen desplazamientos innecesarios.
- Minimizar pérdidas económicas generadas en el área de plástico.

8. METODOLOGÍA

Para llegar al resultado de implementar una nueva bodega para la planta de plásticos, se aplicó la metodología de los 5 ¿Por qué?, la cual consiste en 5 preguntas que nos ayuden a analizar el problema desde raíz para poder llegar a una solución

8.3. APLICACIÓN DE 5 ¿POR QUÉS?

1.- ¿Por qué se coloca el material en el pasillo? Porque una vez que calidad lo analiza debemos sacarlo para que bodega 5 se lo pueda llevar

2.- ¿Por qué lo sacas al pasillo y no lo dejas dentro? Porque adentro tenemos las tarimas que se están llenando y las llenas pero que no están aún autorizadas por calidad y no pueden estar las ya autorizadas

3.- ¿Por qué no pueden estar las ya autorizadas junto con las llenas y las no autorizadas? Porque como es un proceso constante y continuo en producción de tapas, las tarimas constantemente se están llenando por lo que el espacio de almacenamiento para tarimas autorizadas, tarimas llenándose, tarimas ya llenas pero sin ser autorizadas y producto inconforme no satisface para tenerlas en espera de ser llevadas,

4.- ¿Por qué no satisface el espacio de almacenamiento? Porque plásticos no ha implementado la propuesta de una bodega más grande o determinada para tener todo su producto tanto de materia prima como de producto conforme e inconforme

5.- ¿Por qué no había implementado plásticos la bodega? Porque no se encontraba espacio disponible para proponerla

Gracias a esta herramienta se analizó el área, así como sus áreas vecinas, se concluyó que existe la posibilidad de implementar un almacén en café verde, área unida a plásticos, se analizara el tamaño que se requerirá, así como si beneficiara o no al área. Posteriormente se realizará el proceso de la distribución en planta.

FORMATO EMPLEADO PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5 ¿POR QUÉS?

LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉ	
Persona que Genera No Conformidad	
Área o Departamento	Auditor / Persona que Reporta
PLANTA PLÁSTICOS	Nombre: Enrique Gamboa
	Puesto: Jefe de planta plasticos
Descripción de la No Conformidad: Producto almacenado en pasillo, y entrada de mantenimiento de plásticos, por lo que reduce la seguridad del personal, así como para realizar sus actividades	
Análisis de la Causa Raíz	

1^{er}.- ¿Por qué? ¿Por qué se coloca el material en el pasillo? Porque una vez que calidad lo analiza debemos sacarlo para que bodega 5 se lo pueda llevar	2^o.- ¿Por qué? ¿Por qué lo sacas al pasillo y no lo dejas dentro? Porque adentro tenemos las tarimas que se están llenando y las llenas pero que no están aún autorizadas por calidad y no pueden estar las ya autorizadas	3^{er}.- ¿Por qué? ¿Por qué no pueden estar las ya autorizadas junto con las llenas y las no autorizadas? Porque como es un proceso constante y continuo en producción de tapas las tarimas constantemente se están llenando por lo que el espacio de almacenamiento para tarimas autorizadas, tarimas llenándose, tarimas ya llenas pero sin ser autorizadas y producto inconforme no satisface para tenerlas en espera de ser llevadas,	4^o.- ¿Por qué? ¿Por qué no satisface el espacio de almacenamiento? Porque plásticos no ha implementado la propuesta de una bodega mas grande o determinada para tener todo su producto tanto de materia prima como de producto inconforme como inconforme	5^o.- ¿Por qué? ¿Por qué no había implementado plásticos la bodega? Porque no se encontraba espacio disponible para proponerla
Causa Raíz	Acomodo inadecuado de materia prima y producto terminado, se ha encontrado que plásticos no cuenta con un área determinada de almacenaje para su producto terminado, cuenta con un almacén el cual no satisface la cantidad de producto terminado por lo que se es obligado a sacar sus tarimas liberadas al pasillo que conecta a plásticos con otras áreas, así mismo la mala distribución obliga a acomodar pigmentos en un área que nose ha determinado para pigmentos, así como la reducción de espacio para entrada y salida a mantenimiento plásticos por el acomodo inadecuado de tarimas con rejas vacías, esat mala distribución obliga al personal a tener limitaciones de desplazamiento con el flujo del material, y teniendo tiempos de retraso			
Resultados del Análisis: La idea de implementar una bodega no se ha realizado por falta de espacio, al realizar esta herramienta se realizo un estudio sobre las áreas vecinas a plásticos para determinar sobre la implemetacion de este almacén, por lo que bodega 1 dio como resultado, por sus modificaciones que tendra se podría implementar la propuesta de un almacen para plasticos, por lo que ahora se analizara si sera oprimo o no				

Diagrama 1 Formato 5 ¿Porqués?

8.4. PROCESO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, MÉTODO S.L.P (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING – PLANIFICACIÓN RACIONAL DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA)

8.4.5. ANÁLISIS DE PRODUCTOS-CANTIDADES (P-C):

Para el área de plástico y el desarrollo de una tapadera se manejan dos productos de materia prima

- ❖ Polietileno
- ❖ Colorante

Estos productos son combinados en diferentes cantidades para poder obtener la mezcla adecuada para transformarla, dichas cantidades son propias de la empresa.

La tabla número 2 muestra cantidades en kilogramos de mezcla en un año de producción para cada inyectora por mes.

Suma de Cant. Peso (KG)														Etiquetas de columna
Etiquetas de fila	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general	
721IY4	5.220	4.477	5.669	4.722	5.161	2.769	3.005	3.351	3.674	3.188	4.357	487	46.081	
721IY5	5.898	3.318	4.868	5.308	4.479	3.763	4.307	4.576	3.329	4.361	5.101		49.306	
721IY6	9.046	7.877	7.196	7.591	4.627	3.753	4.418	4.170	4.550	3.176	4.494	1.138	62.035	
721IY7	14.918	15.238	16.183	17.138	15.732	11.100	13.731	12.300	13.542	16.768	16.543	1.536	164.730	
Total general	35.083	30.909	33.916	34.758	29.998	21.386	25.462	24.396	25.095	27.494	30.495	3.160	322.152	

Tabla 2 Cantidades en kilogramos de mezcla por año

Esta cantidad de mezcla es procesada en cada inyectora para obtener nuestro producto terminado (tapaderas de plástico) para envasado de frasco o lata para café. La tabla número 3 muestra la cantidad de producto terminado en piezas durante un año de producción dada por meses

Suma de Cant. Reportada	Etiquetas de columna												
Etiquetas de fila	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general
721IY4	503.604	441.730	412.477	311.154	469.338	217.620	294.336	279.604	336.224	280.396	490.068	36.460	4.073.011
721IY5	715.018	370.720	490.626	564.674	634.900	465.416	603.700	287.581	427.280	576.508	682.100		5.818.523
721IY6	710.866	658.748	697.000	795.550	236.018	243.556	355.824	262.098	270.256	196.406	254.936	95.250	4.776.508
721IY7	1.078.713	1.193.946	1.183.582	1.373.320	1.294.420	1.104.720	963.784	1.122.403	991.506	1.682.518	1.222.804	96.162	13.307.878
Total general	3.008.201	2.665.144	2.783.685	3.044.698	2.634.676	2.031.312	2.217.644	1.951.686	2.025.266	2.735.828	2.649.908	227.872	27.975.920

Tabla 3 Producción de producto terminado en piezas por año

8.4.6. DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (DIAGRAMA DE PROCESO): DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PLÁSTICOS

La materia prima es obtenida de bodega 5, la cual es transportada con montacargas el cual tiene una duración promedio de 4 minutos, posteriormente estando la materia prima en el área de plásticos, el operador mezcla el polietileno, con el colorante que se vaya a utilizar para la tapa con una duración de 4 minutos, estando la mezcla lista, el operador transporta la mezcla a cada inyectora con un tiempo promedio de 1 minuto para la inyectora 4, minuto y medio para la inyectora 5 y 6 y 1 minuto 20 segundos para la inyectora 7, cada inyectora procesa la mezcla para convertirla en tapadera.

Una vez el producto terminado, calidad se encarga de inspeccionar el producto y validar si es conforme o inconforme, esta validación se hace tres veces por turno y solo es a una muestra por lo regular es a 10 a 15 tapas y tiene una duración promedio de 40 segundos por tapa donde se verifica color y tamaño de tapa, si dichas tapas cumplen se almacenan en rejas, las cuales una vez llenas son transportadas a una tarima ubicada en almacén 1 (almacén dentro de plásticos) la cual espera 1 día en ser llenada, para posteriormente llevarla a almacén 2 (almacén en pasillo) en donde espera aproximadamente 3 horas en ser llevada.

Las tapas que no cumplen con el color, forma o tamaño, ya sea en la terminación del producto o en la inspección son almacenadas en un recipiente, el cual tiene una duración promedio de llenarse de un turno (8 horas), para posteriormente trasportarlas a los molinos (1 minuto) correspondientes para molerlas (1 hora) y poder transportarlo nuevamente para ser reutilizado en el proceso (30 segundos).



Ilustración 27 Área plásticos (croquis)

DIAGRAMA DE PROCESOS (ACTUAL PLANTA PLÁSTICOS)

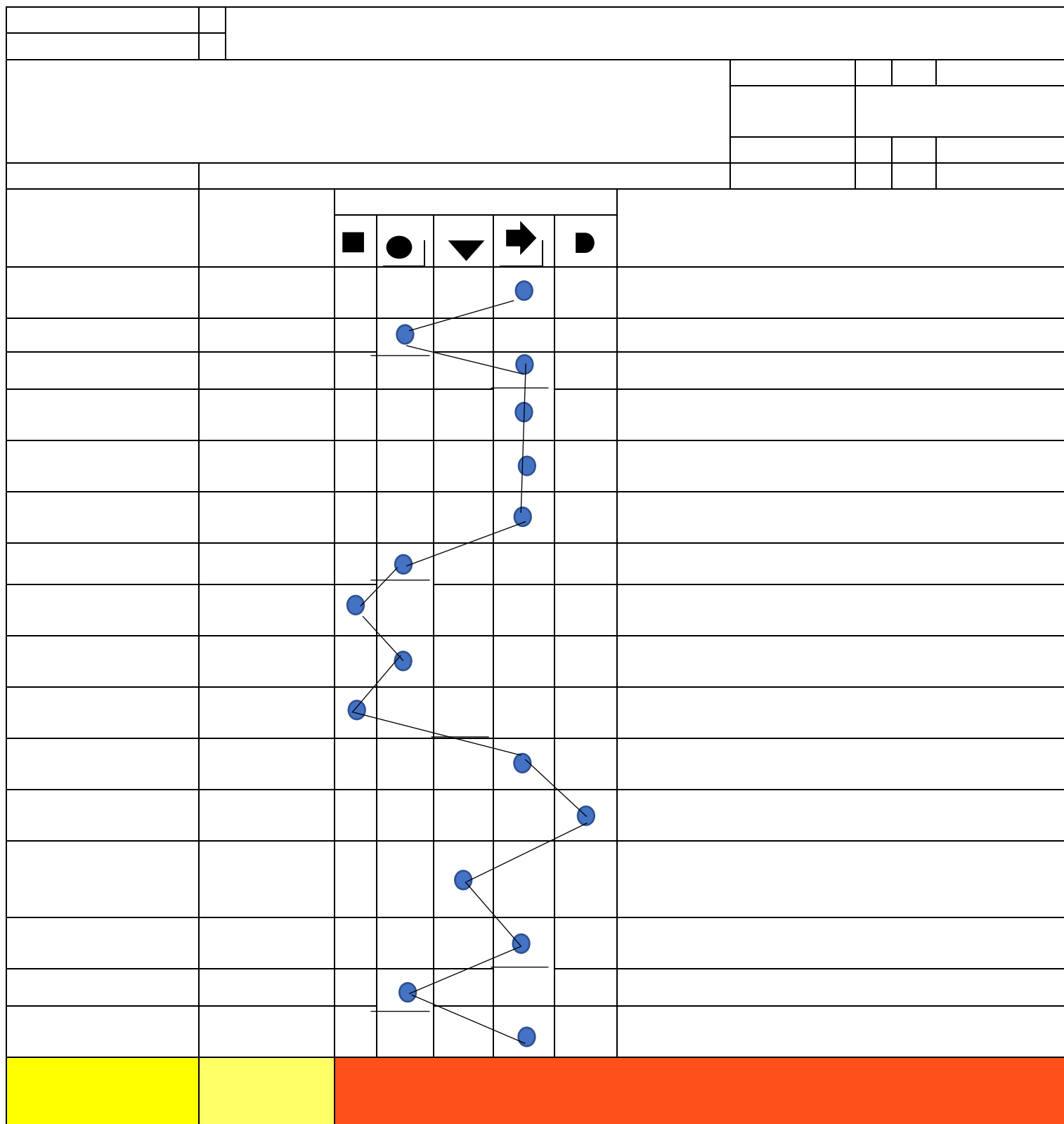


Diagrama 2 Diagrama de procesos actual

Para entender el flujo de material en el proceso se realizará una matriz desde – hasta en donde se muestre el flujo de material entre áreas, así como la distancia entre departamentos para poder determinar el total de desplazamientos del personal en una semana de trabajo

8.4.7. MATRIZ DESDE – HASTA (ACTUAL PLANTA PLASTICOS)

	Mantenimiento	Pigmentos y Mezclas	Área de limpieza	Almacén de moldes	Inyectora 4	Inyectora 5	Inyectora 6	Inyectora 7	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Almacén 1	Almacén 2
1. Mantenimiento														
2. Pigmentos y Mezclas														
4. Área de limpieza														
5. Almacén de moldes														
6. Inyectora 4														
7. Inyectora 5														
8. Inyectora 6														
1. Inyectora 7														
10. Molino 1														
11. Molino 2														
12. Molino 3														
13. Molino 4														
14. Almacén 1														
15. Almacén 2														

Diagrama 4 Matriz desde - hasta (promedio de movimientos entre áreas)

Cabe mencionar que la siguiente tabla muestra la distancia entre departamentos, utilizando metros completos por orden del supervisor de plásticos utilizando arriba de .5 metros subirlos a 1 y debajo de .5 permanecer con su dato menor.

Ejemplo: 1.4 = 1 y 1.51 = 2

	Mantenimiento	Pigmentos y Mezclas	Área de limpieza	Almacén de moldes	Inyectora 4	Inyectora 5	Inyectora 6	Inyectora 7	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Almacén 1	Almacén 2
1. Mantenimiento														
2. Pigmentos y Mezclas														
4. Área de limpieza														
5. Almacén de moldes														
6. Inyectora 4														
7. Inyectora 5														
8. Inyectora 6														
1. Inyectora 7														
10. Molino 1														
11. Molino 2														
12. Molino 3														
13. Molino 4														
14. Almacén 1														
14. Almacén 2														

Diagrama 4 Matriz desde - hasta (distancia entre departamentos)

Dando como resultado: $342 + 456 + 768 + 768 + 648 + 558 + 558 + 576 + 594 + 84 + 140 + 480 + 1104 + 1104 + 864 + 66 + 66 + 69 + 72 + 36 + 204 + 306 + 288 + 840 + 140 + 270 + 672 + 900 + 672 + 768 + 270 = 14,683$ desplazamientos por semana

Para determinar nuestra futura distribución se tomará en cuenta la realización de una gráfica de relaciones, para poder determinar la óptima localización de nuestro almacén, en esta grafica se tomará en cuenta nuestro almacén propuesto, para encontrar la relación óptima que tendrá con nuestros departamentos ya existentes

8.4.8. GRAFICA DE RELACIONES:

Para nuestra planta plásticos se tomarán en cuenta 14 subáreas

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Mantenimiento | 2. Mezclas y Pigmentos |
| 3. Área de limpieza | 4. Almacén de moldes |
| 5. Inyectora 1 | 6. Inyectora 2 |
| 7. Inyectora 3 | 8. Inyectora 4 |
| 9. Molino 1 | 10. Molino 2 |
| 11. Molino 3 | 12. Molino 4 |
| 13. Almacén 1 | 14. Almacén 2 |

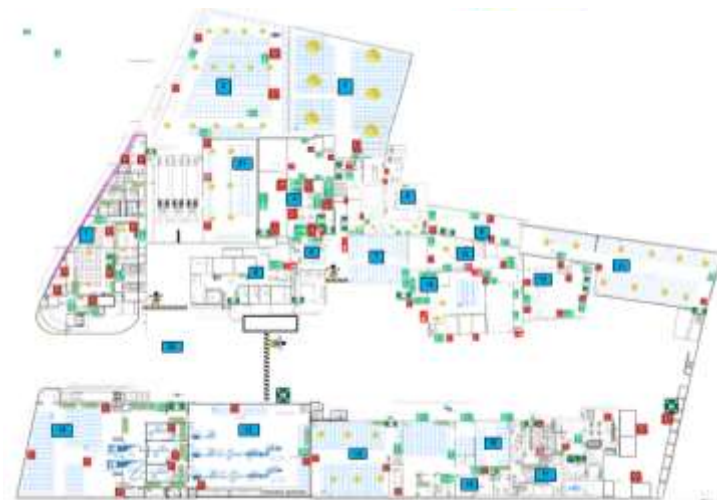


Ilustración 28 Croquis completo Cafés Finos de Córdoba

Utilizando las siguientes valoraciones de proximidad:

A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

GRAFICA DE RELACIONES PLANTA PLÁSTICOS

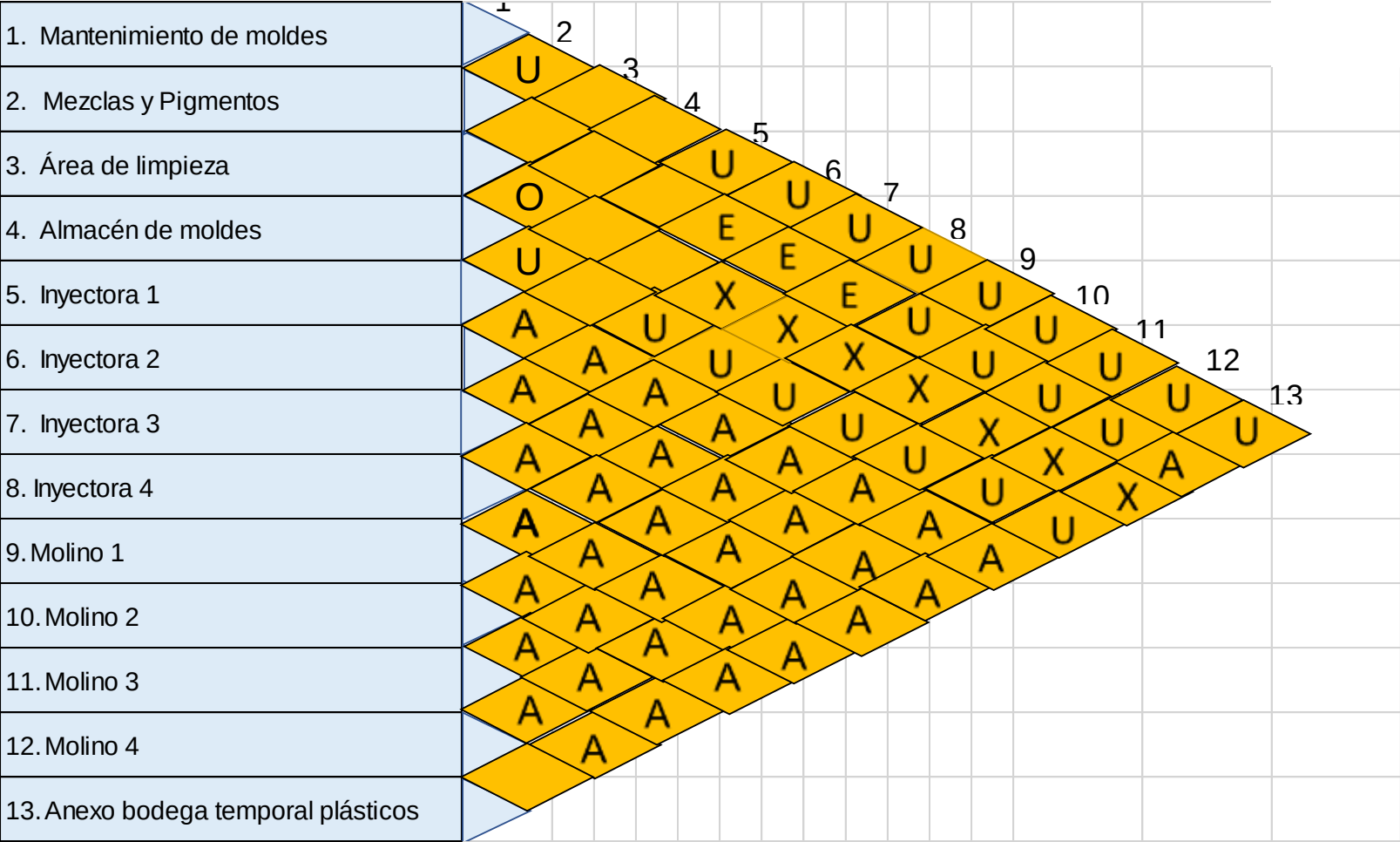


Diagrama 5 Grafica de relaciones

Valor	Cercanía	Justificación

Se tomó en cuenta la cercanía y relación que une a cada una de las áreas, esto con la finalidad de saber cómo distribuir la localización de nuestro nuevo diseño de planta, cada valor fue justificado por un motivo, el cual nos permitirá tener un mejor control con la cercanía que tengan estas áreas entre sí.

Tabla 4 Valores de cercanía y justificación referente a grafica de relaciones

8.4.9. DIAGRAMA RELACIONAL DE ÁREAS FUNCIONALES

Para este diagrama se utilizarán las siguientes valoraciones de proximidad

A	_____ 4 líneas _____ _____ _____
E	_____ 3 líneas _____ _____
I	_____ 2 líneas _____
O	_____ 1 línea
U	Ninguna línea
X	vvvvvvvvvvvvvv Línea zigzag
XX	XXXXXXXXXXXXX Doble zigzag

Tabla 5 Valores para diagrama relacional

ACTUAL

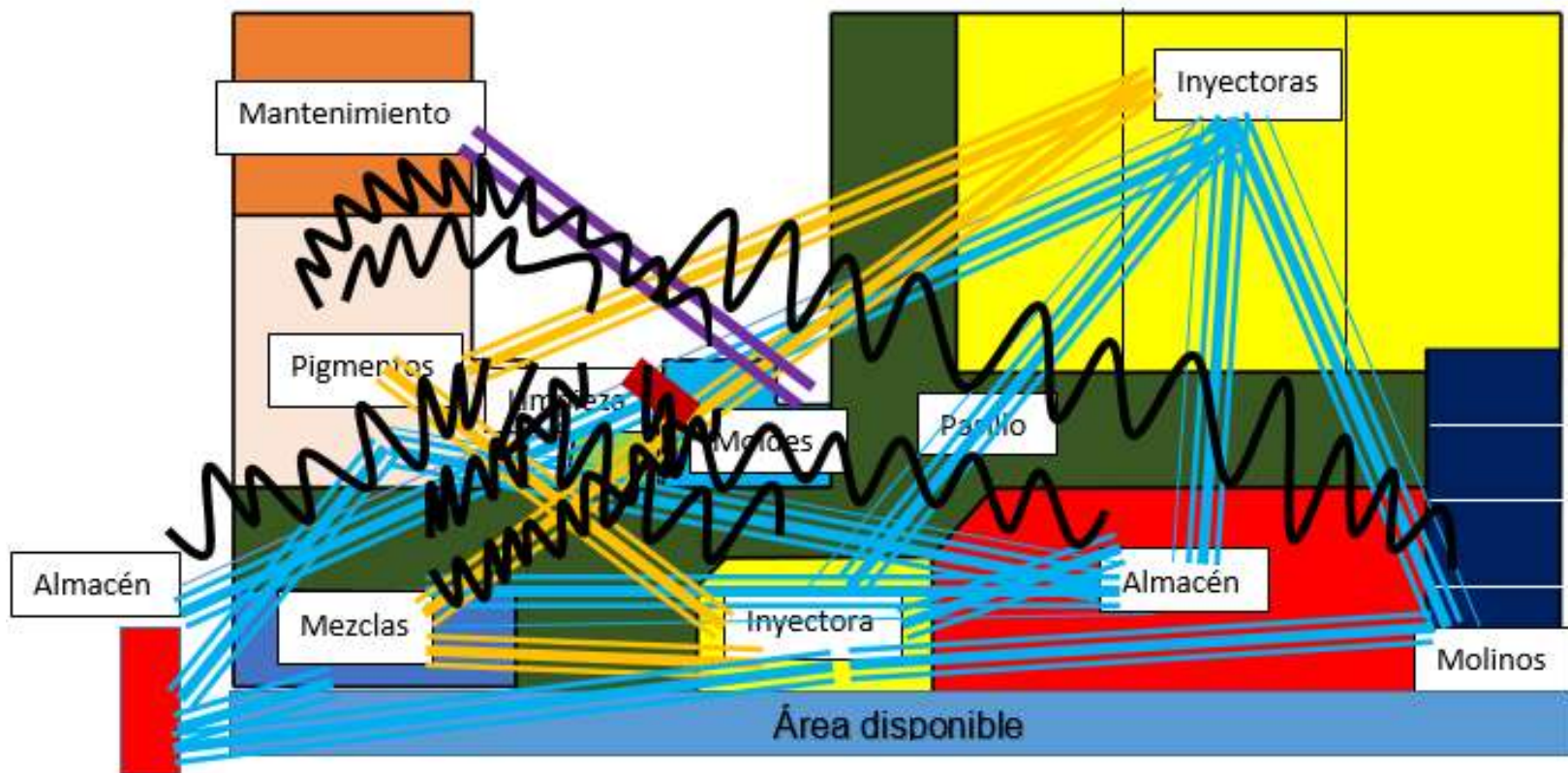
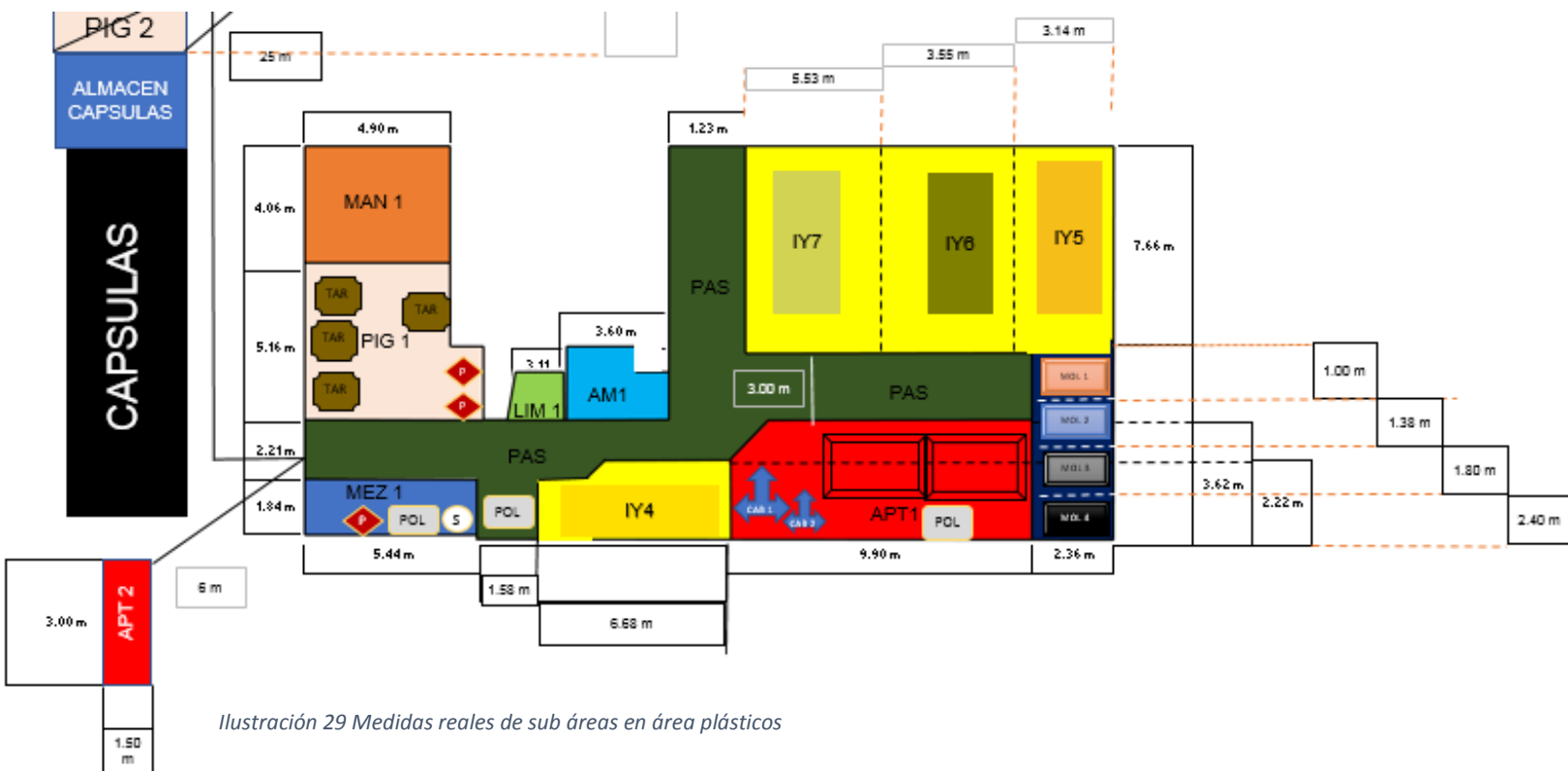


Diagrama 6 Diagrama relacional actual

8.4.10. CÁLCULO DE SUPERFICIES Y DEFINICIÓN DE NECESIDADES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES.

Como el proyecto solo es implementar la propuesta de una nueva bodega, y las áreas ya están dadas con sus respectivas dimensiones solo nos basaremos en encontrar el espacio disponible que se requerirá para almacenaje de nuestro producto terminado y materia prima.

Las mediciones y espacios ya existentes en la empresa son los siguientes



Para poder determinar el espacio que debemos utilizar para nuestra materia prima y producto terminado, tomaremos en cuenta nuestros datos ya obtenidos en nuestra matriz anterior (tabla 2 y 3)

Suma de Cant. Peso (KG)	Etiquetas de columna												
Etiquetas de fila	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general
721IY4	5.220	4.477	5.669	4.722	5.161	2.769	3.005	3.351	3.674	3.188	4.357	487	46.081
721IY5	5.898	3.318	4.868	5.308	4.479	3.763	4.307	4.576	3.329	4.361	5.101		49.306
721IY6	9.046	7.877	7.196	7.591	4.627	3.753	4.418	4.170	4.550	3.176	4.494	1.138	62.035
721IY7	14.918	15.238	16.183	17.138	15.732	11.100	13.731	12.300	13.542	16.768	16.543	1.536	164.730
Total general	35.083	30.909	33.916	34.758	29.998	21.386	25.462	24.396	25.095	27.494	30.495	3.160	322.152

Tabla 6 Cantidades en kilogramos de mezcla por año

Posteriormente ya teniendo nuestros datos como el tipo de proceso que se trabaja es rotativo tanto para la producción del producto como para su almacenamiento, esto nos quiere decir que diariamente está rolando el material tanto de producto terminado como de materia prima, se debe encontrar el día con la producción más alta por inyectora para que nuestro almacén pueda satisfacerlo.

Suma de Cant. Reportada	Etiquetas de columna												
Etiquetas de fila	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general
721IY4	503.604	441.730	412.477	311.154	469.338	217.620	294.336	279.604	336.224	280.396	490.068	36.460	4.073.011
721IY5	715.018	370.720	490.626	564.674	634.900	465.416	603.700	287.581	427.280	576.508	682.100		5.818.523
721IY6	710.866	658.748	697.000	795.550	236.018	243.556	355.824	262.098	270.256	196.406	254.936	95.250	4.776.508
721IY7	1.078.713	1.193.946	1.183.582	1.373.320	1.294.420	1.104.720	963.784	1.122.403	991.506	1.682.518	1.222.804	96.162	13.307.878
Total general	3.008.201	2.665.144	2.783.685	3.044.698	2.634.676	2.031.312	2.217.644	1.951.686	2.025.266	2.735.828	2.649.908	227.872	27.975.920

Tabla 7 Producción de producto terminado en piezas por año

PRODUCCIÓN REAL		
INYECTORA	DÍA DE MAYOR PRODUCCIÓN	CANTIDAD PRODUCIDA
721IY4	23/julio/2019	48,800 pzs.
721IY5	16/abril/2019	57,600 pzs.
721IY6	16/abril/2019	56,350 pzs.
721IY7	02/abril/ 2019	134, 400 pzs.

Tabla 8 Producción real con el día de mayor producción

Debemos tener en mente los diferentes tipos de almacenamiento en rejillas para poder determinar nuestro espacio correspondiente

PRODUCCIÓN PROMEDIO DE TAPAS EN 24 HORAS					
Presentación	Capacidad en rejilla	Producción			
		721IY4	721IY5	721IY6	721IY7
48	1400	36,600	36,600	36,600	132,000
58	800	36,600	36,600	36,600	67,200
77	416	9,800	9,800	9,800	50,400
63	800	50,000/1 3,000	50,000/1 3,000	50,000/1 3,000	67,200
70	344	28,000/1 7,600	28,000/1 7,600	28,000/1 7,600	28,000

Tabla 9 Producción promedio de tapas en 1 día

CANTIDAD DE REJAS EN EL DÍA MAS PRODUCIDO			
INYECTORA	DÍA DE MAYOR PRODUCCIÓN	CANTIDAD PRODUCIDA	Cantidad de rejas
721IY4	23/julio/2019	48,800 pzs.	61
721IY5	16/abril/2019	57,600 pzs.	72
721IY6	16/abril/2019	56,350 pzs.	71
721IY7	02/abril/ 2019	134, 400 pzs.	96

Tabla 10 Cantidad de rejas en el día de mas producción

Presentación	Capacidad en reja	Producción							
		721IY4	Numero de rejas	721IY5	Numero de rejas	721IY6	Numero de rejas	721IY7	Numero de rejas
48	1400	36,600	27	36,600	27	36,600	27	132,000	93
58	800	36,600	46	36,600	46	36,600	46	67,200	84
77	416	9,800	24	9,800	24	9,800	24	50,400	122
63	800	50,000/ 13,000	63/17	50,000/ 13,000	63/17	50,000/ 13,000	63/17	67,200	84
70	344	28,000/ 17,600	82/52	28,000/ 17,600	82/52	28,000/ 17,600	82/52	28,000	82

Tabla 11 Producción por presentación de tapa

Para poder encontrar el número total de tarimas y acercarnos a nuestra área requerida para nuestro almacén se tomarán en cuenta los siguientes datos de almacenamiento de rejas en tarimas según su presentación

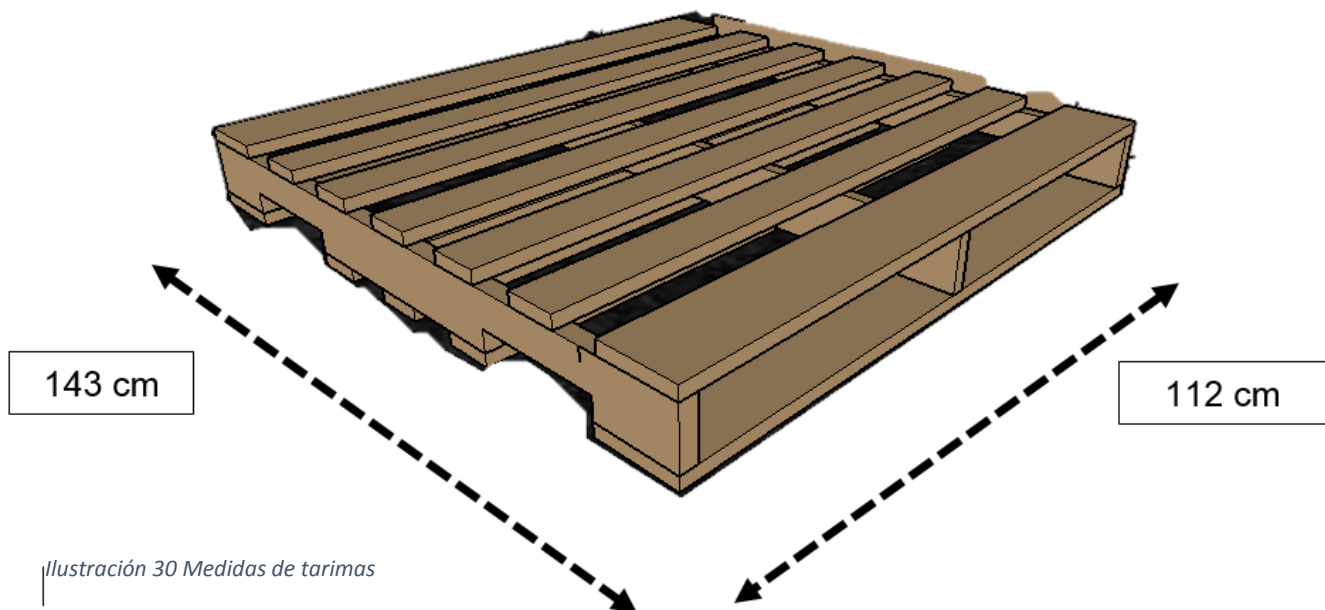
Almacenamiento de rejas en tarimas	
Presentación	Rejas en tarimas
48	30
58	48
77	30
63	48
70	48

Tabla 13 Almacenamiento de rejas en tarimas

Tarimas requeridas para almacenaje		
Presentación	Numero de rejas	Numero de tarimas
48	96	4
58	84	2
77	122	4
63	84	2
70	82	2

Tabla 12 Tarimas requeridas para almacenaje

Se debe encontrar el espacio que se requerirá por día de producción, para ello ya teniendo en cuenta el total de tarimas a requerir, para obtener nuestro espacio requerido se sacaran las medidas correspondientes de una tarima para determinar cuánto espacio se necesita.



A continuación, se sacarán las áreas correspondientes por presentación, cabe mencionar que se añadirán 5 cm de más en cada para delimitar su área con una franja de pintura amarilla, el numero tomado de rejás fue de la producción de la inyectora 7 por ser la de mayor producción

Áreas de tarimas requeridas para almacenaje				
Presentación	Numero de rejás	Numero de tarimas	Área por tarima	Área requerida
48	96	4	1.43 m x 1.12 m = 1.60 m ²	1.60 m x 4 = 6.40 m ²
58	84	2	1.43 m x 1.12 m = 1.60 m	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
77	122	4	1.43 m x 1.12 m = 1.60 m	1.60 m x 4 = 6.40 m ²
63	84	2	1.43 m x 1.12 m = 1.60 m	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
70	82	2	1.43 m x 1.12 m = 1.60 m	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
Área total requerida			22. 40 m ² + 50 cm = 22.90 m ² = 23 m ²	

Tabla 14 Área de tarimas para almacenaje

Posteriormente se tomará en cuenta el espacio para la liberación de tarimas, mencionando que todas las inyectoras a excepción de la 7 realizan 2 tarimas máximas por día

Liberación de tarimas por inyectoras		
inyectora	Numero de tarimas	Espacio necesario
721IY4	2	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
721IY5	2	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
721IY6	2	1.60 m x 2 = 3.20 m ²
721IY7	4	1.60 m x 4 = 6.40 m ²
Totales	10	16 m ² + 40 cm 16.40 m ²

Tabla 15 Espacio requerido para tarimas liberadas

Posteriormente se obtendrá el espacio disponible para rejas vacías, para esto el espacio es el mismo puesto que las tarimas que se sacaran por día máximo serán las mismas que se necesitaran vacías

Tarimas de rejas vacías		
inyectora	Numero de tarimas	Espacio necesario
721IY4	2	$1.60\text{ m} \times 2 = 3.20\text{ m}^2$
721IY5	2	$1.60\text{ m} \times 2 = 3.20\text{ m}^2$
721IY6	2	$1.60\text{ m} \times 2 = 3.20\text{ m}^2$
721IY7	4	$1.60\text{ m} \times 4 = 6.40\text{ m}^2$
Totales	10	$16\text{ m}^2 + 40\text{ cm } 16.40\text{ m}^2$

Tabla 16 Área requerida para rejas vacías

Tomando en cuenta estos datos sumaremos las superficies totales para obtener así nuestro espacio requerido para la producción total sumando también el espacio requerido para las tarimas en proceso de llenado

- Tarimas llenas sin ser liberadas..... = 22.90 m^2 .
- Tarimas liberadas..... = 16.40 m^2 .
- Tarimas de rejas vacías..... = 16.40 m^2 .
- Pasillo..... = 1.40 m

$$55.70\text{ m}^2. + 1.40\text{ m} = 56\text{ m}^2 + 1.40$$

Área requerida 8 metros de largo por 7 metros de ancho más 1. 40 metros de pasillo.

8.5. DISEÑO IMPLEMENTADO (INICIO DE NUESTRA ANALISIS DE PROPUESTA)

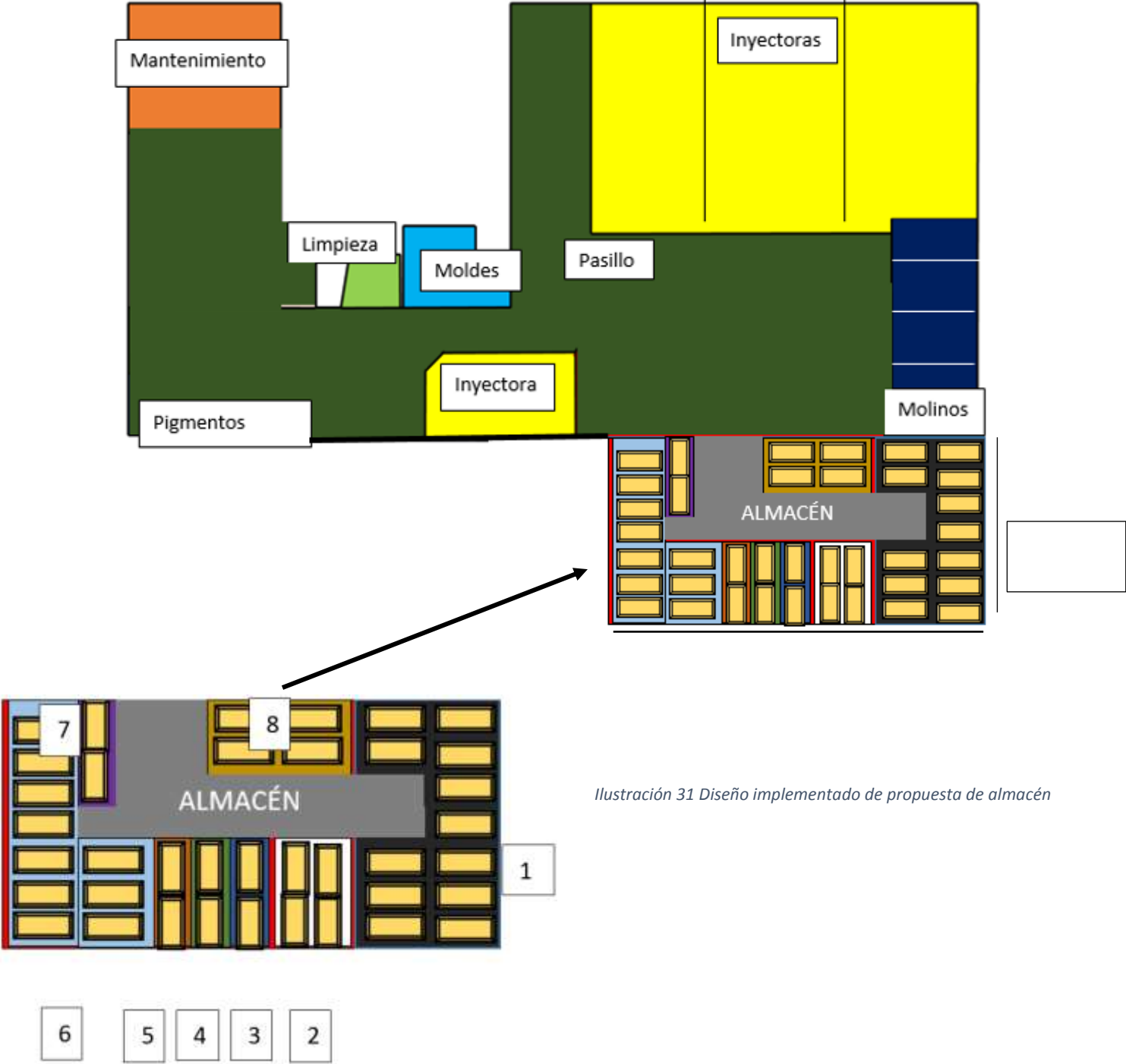


Ilustración 31 Diseño implementado de propuesta de almacén

- 1.- Tarimas liberadas
- 2.- Presentación 48
- 3.- Presentación 58
- 4.- Presentación 63

- 5.- Presentación 70
- 6.- Tarimas de rejas vacías
- 7.- Material inconforme y material molido
- 8.- Presentación 77

8.5.5. DIAGRAMA RELACIONAL DE SUPERFICIES (PROPUESTA PLANTA PLASTICOS)

⌘ Factores a tener en cuenta

- Tamaño de cada tarima, basándose en la tarima con el tamaño más grande
- Maquinaria: el tamaño de un patín, para poder generar lo que será nuestro pasillo
- Cantidad de producto terminado y materia prima
- Aunque no sea un proyecto de ergonomía la reducción de ruido generado por las inyectoras reduciría, ayudando al trabajador a sentirse más esencial en su trabajo
- Entrada de materia prima y salida de producto terminado diferentes, para ser óptima la entrega de estos y reducir tiempos muertos de entrega

⌘ Limitaciones practicas

- Espacio disponible para el almacén: solo es el área pegada a plásticos
- Cantidad de tarimas a colocar
- No reducir espacio en la entrada del montacargas

Diseño de la propuesta

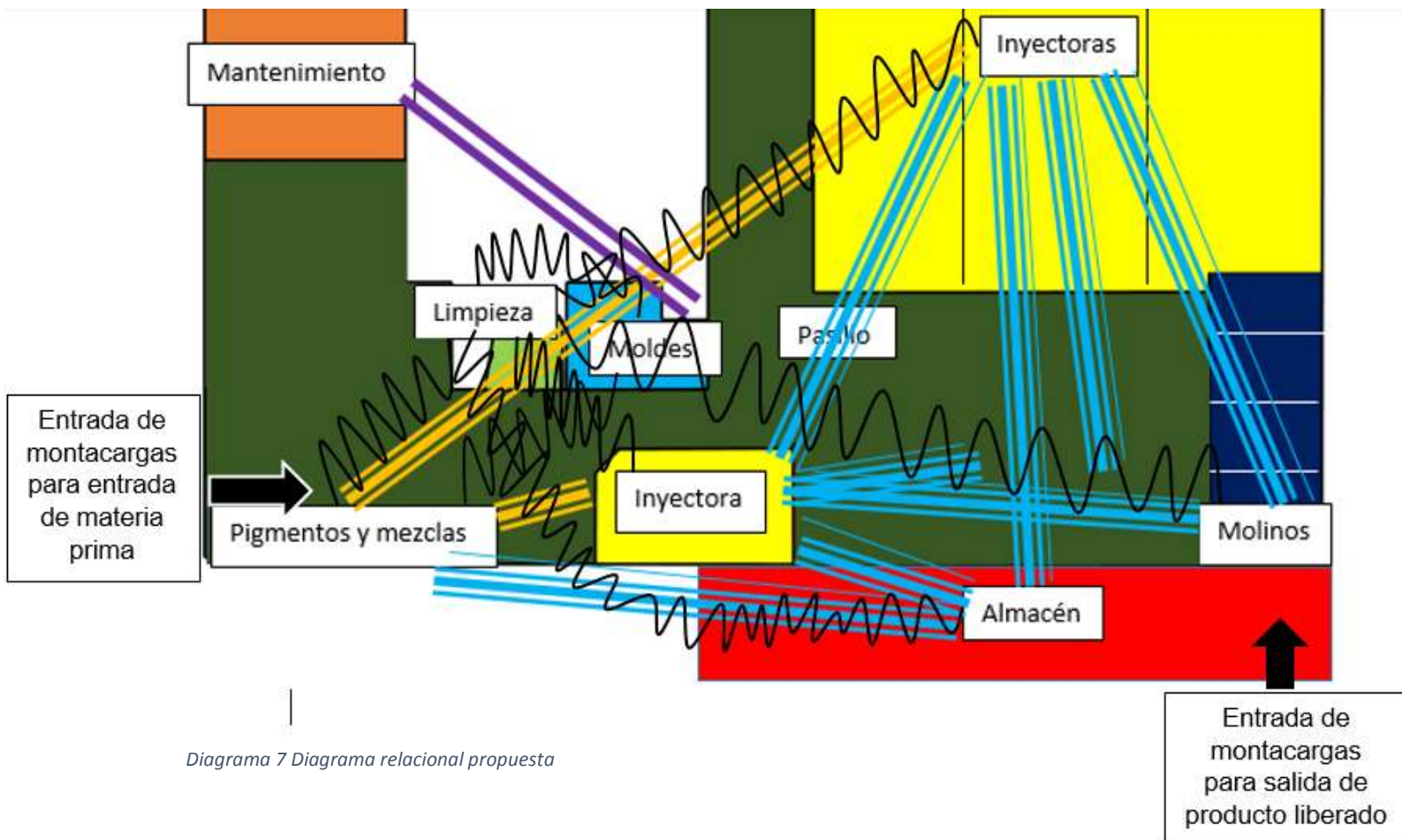


Diagrama 7 Diagrama relacional propuesta

Como se puede observar, a diferencia de nuestro primer diagrama relacional de áreas, la cantidad de cruces entre áreas se reduce, obteniendo así un mejor aprovechamiento de tiempos, así como la reducción de distancia entre estas haciendo mejor el flujo del producto.

El flujo de entrega tanto de materia prima como de producto terminado se manejará por separado para hacer las entregas de bodega 5 más óptimas y eficaces, cuando se solicite materia prima y al mismo tiempo se requiera liberar producto, bodega 5 pueda hacerlo sin necesidad de paros x choques de entrega.

DIAGRAMA DE PROCESOS (PROPUESTA PLANTA PLÁSTICOS)



Se realizó una lista con el número de locaciones que existen en el área de plásticos anexando el área que se pretende implementar como segundo almacén para materia prima y producto terminado, y tomando en cuenta el área donde se estarán llenando las tarimas una por una como primer almacén.

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1. Mantenimiento | 8. Inyectora 4 |
| 2. Mezclas y pigmentos | 9. Molino 1 |
| 3. Área de limpieza | 10. Molino 2 |
| 4. Almacén de moldes | 11. Molino 3 |
| 5. Inyectora 1 | 12. Molino 4 |
| 6. Inyectora 2 | 13. Almacén 1 |
| 7. Inyectora 3 | 14. Almacén 2 |

Tomando en cuenta este dato se medirá la distancia que existe entre cada departamento así como las distancias entre estos mismos enfocándonos en nuestra matriz desde- hasta donde encontraremos el total de desplazamientos que el personal generara para compararlos con nuestra ya existente, y así asumir la reducción de tiempos de traslado y de desplazamientos de personal teniendo así un aumento de producción y reducir el riesgo de trabajo de estos mismos por la cantidad de espacio de trabajo que se tiene.

8.5.7. MATRIZ DESDE – HASTA (PROPUESTA PLANTA PLASTICOS)

Para nuestra tabla de distancia utilizaremos ya nuestra ubicación propuesta de almacén

Diagrama 9 Matriz desde - hasta (propuesta) número de movimientos

[illegible]

Para esta grafica se utilizaron metros completos, es decir, metros arriba de .5 subían a 1 y metros debajo de .5 permanecían en su número:

Ejemplo 4.5 subía a 5 y 4.4 se mantenía en 4

	Mantenimiento	Pigmentos Mezclas	Área de limpieza	Almacén de moldes	Inyectora 4	Inyectora 5	Inyectora 6	Inyectora 7	Molino 1	Molino 2	Molino 3	Molino 4	Almacén 1	Almacén 2
1. Mantenimiento														
2. Pigmentos y Mezclas														
4. Área de limpieza														
5. Almacén de moldes														
6. Inyectora 4														
7. Inyectora 5														
8. Inyectora 6														
1. Inyectora 7														
10. Molino 1														
11. Molino 2														
12. Molino 3														
13. Molino 4														
14. Almacén 1														
15. Almacén 2														

Diagrama 10 Matriz desde - hasta (propuesta) distancia entre departamentos

Dando como resultado: $342 + 456 + 768 + 768 + 648 + 558 + 558 + 576 + 594 + 84 + 140 + 480 + 1104 + 1104 + 864 + 66 + 66 + 69 + 72 + 36 + 204 + 306 + 288 + 840 + 140 + 270 + 672 + 900 + 672 + 768 + 90 = 14503$ desplazamientos por semana

9. RESULTADOS

9.3. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

9.3.5. DIAGRAMAS DE PROCESOS

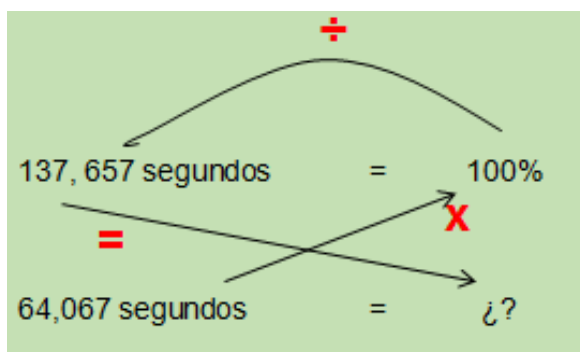
146	1 día 12 horas 50 minutos 47 segundos		134	17 horas 47 minutos 47 segundos	
-----	--	--	-----	---------------------------------	--

Ilustración 32 Resultados de diagrama de proceso (actual - propuesta)

Si este resultado lo tomamos en porcentaje de minutos reducidos podemos determinar que:

- 1 día con 12 horas, 50 minutos y 47 segundos = 137,647 segundos
- 17 horas con 47 minutos y 47 segundos = 64,067 segundos

Por lo que el porcentaje de disminución de tiempo de proceso lo podemos determinar mediante una regla de 3



Por lo que al multiplicar 64,067 segundos por 100% y dividir el resultado entre 137,657 segundos totales de nuestro anterior proceso nos da como resultado final que 64,067 segundos de nuestra distribución propuesta es equivalente a un **46.55%** de nuestra distribución actual de 137,657 segundos.

Por lo que determinaríamos que nuestra distribución a implementar traería una reducción del **53.45%** de optimización.

Actual

Propuesta

9.3.6. MATRIZ DESDE – HASTA

Actual

Dando como resultado: $342 + 456 + 768 + 768 + 648 + 558 + 558 + 576 + 594 + 84 + 140 + 480 + 1104 + 1104 + 864 + 66 + 66 + 69 + 72 + 36 + 204 + 306 + 288 + 840 + 140 + 270 + 672 + 900 + 672 + 768 + 270 = 14,683$ desplazamientos por semana

Ilustración 33 Resultados de matriz desde - hasta (actual - propuesta)

Propuesta

Dando como resultado: $342 + 456 + 768 + 768 + 648 + 558 + 558 + 576 + 594 + 84 + 140 + 480 + 1104 + 1104 + 864 + 66 + 66 + 69 + 72 + 36 + 204 + 306 + 288 + 840 + 140 + 270 + 672 + 900 + 672 + 768 + 90 = 14503$ desplazamientos por semana

Como se puede observar tanto en nuestro diagrama de proceso como en nuestros resultados de nuestra matriz desde – hasta se redujo tanta distancia (desplazamientos) como tiempos, cumpliendo así con nuestros objetivos específicos

⌘ Reducción de material en proceso:

Al disminuir las distancias y generar secuencias lógicas de producción a través de la distribución el material permanecerá menos tiempo en el proceso pues nuestras

tarimas que se encuentre llenas, sin ser liberadas pasarán al segundo almacén y no permanecerán ocupando espacio dentro de plásticos (almacén 1).

⌘ Optimización de espacios

Al minimizar las distancias de recorrido y distribuir óptimamente nuestro almacén, se aprovechará mejor el espacio para el trabajado, tendrá mejor flujo de material tanto manualmente como con maquinaria (patín).

⌘ Disminución de retrasos:

Puesto que las tarimas terminadas ya no esperaran en salir del almacén uno al almacén 2 en nuestro primer proceso, sino que pasarán directo ya a su almacén ya no se considerara como tiempo de espera muerto, esto disminuirá los tiempos de retraso haciendo óptima la producción y tiempos de trabajo.

9.3.7. DIAGRAMA RELACIONAL DE ÁREAS

Así mismo en nuestro diagrama relacional de áreas se puede notar la disminución de cruces de líneas entre áreas, ayudándonos a cumplir también nuestros objetivos siguientes:

⌘ Reducción de riesgos y accidentes de trabajo

Se contempla el factor seguridad desde el diseño y es una perspectiva vital desde la distribución, de esta manera se elimina la colocación de producto terminado en el pasillo que conecta a bodega 5 y demás áreas, así mismo sin meterse muy de fondo con la ergonomía del trabajador al abrir nuestro almacén frente al área de inyectoras ayudaría con la reducción de decibeles, aun así se usarían orejeras pero el ruido tendría más espacio para dispersarse y hacer más oprima la comunicación entre trabajadores y satisfacerlos mejor en su trabajo

⌘ Mejorar la satisfacción del trabajador

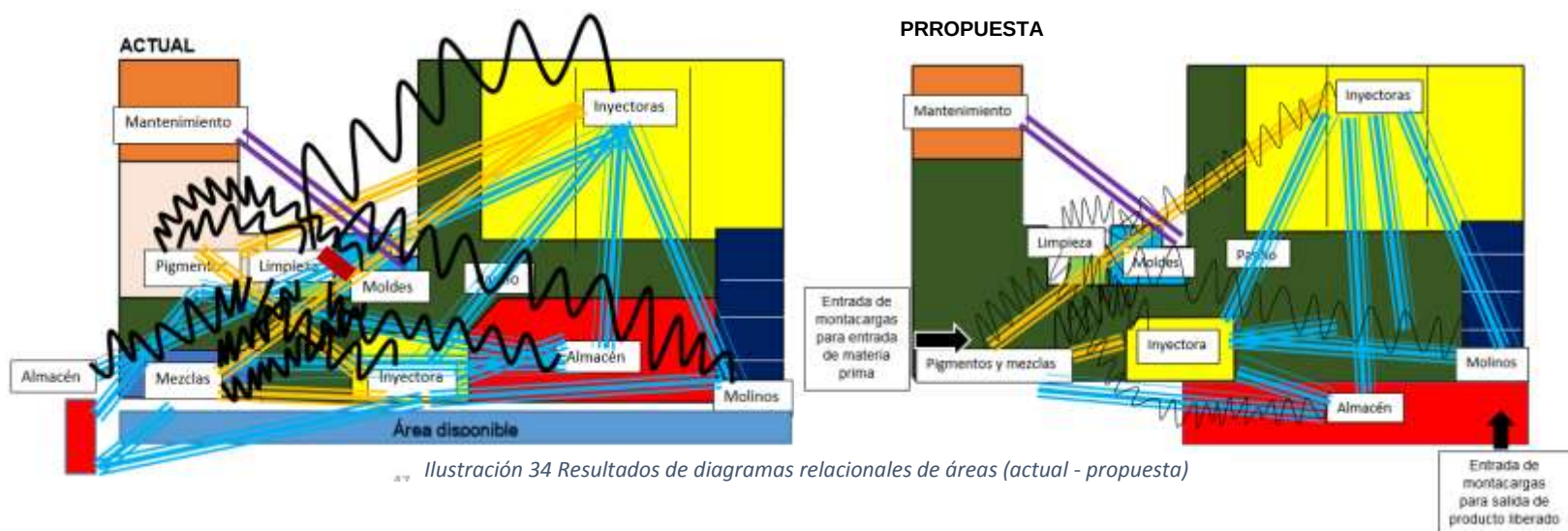
Al reducir los decibeles y mejorar la comunicación entre ellos mismos, el trabajador sentirá la importancia que la alta dirección tiene para ellos, sintiéndose importantes para ellos, y mejorando su ambiente de trabajo haciendo que estos realicen más óptimamente su trabajo teniendo una satisfacción mejor a la hora de realizar su trabajo.

⌘ Optimización de vigilancia de supervisores y jefe de planta:

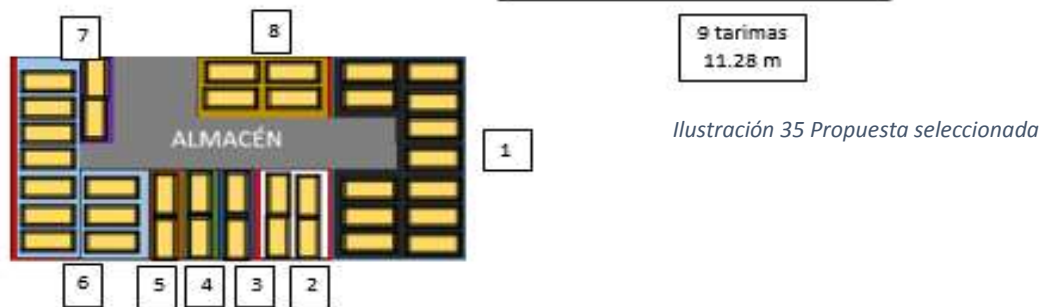
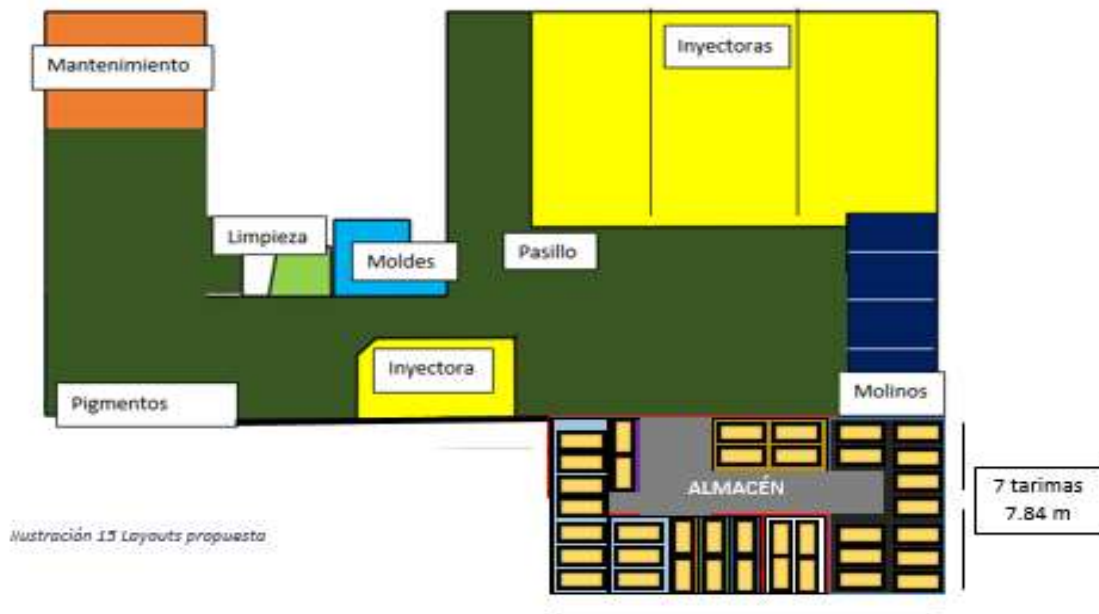
Al reducir espacios con mala distribución y mejorar la distribución de tarimas, el espacio que tendrá tanto supervisores como jefe de planta para visualizar a los trabajadores al realizar sus actividades será más eficaz lo que ayudará al supervisor a mejorar demoras en el proceso y hacer óptima la producción.

9.4. DISEÑO SELECCIONADO

Teniendo las comparaciones podemos decidir que nuestra propuesta será más optima que nuestra distribución ya existente por lo que se elegirá nuestra propuesta como optima distribución.



9.4.5. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO SELECCIONADO



- | | |
|-----------------------|---|
| 1.- Tarimas liberadas | 5.- Presentación 70 |
| 2.- Presentación 48 | 6.- Tarimas de rejillas vacías |
| 3.- Presentación 58 | 7.- Material conforme y material molido |
| 4.- Presentación 63 | 8.- Presentación 77 |

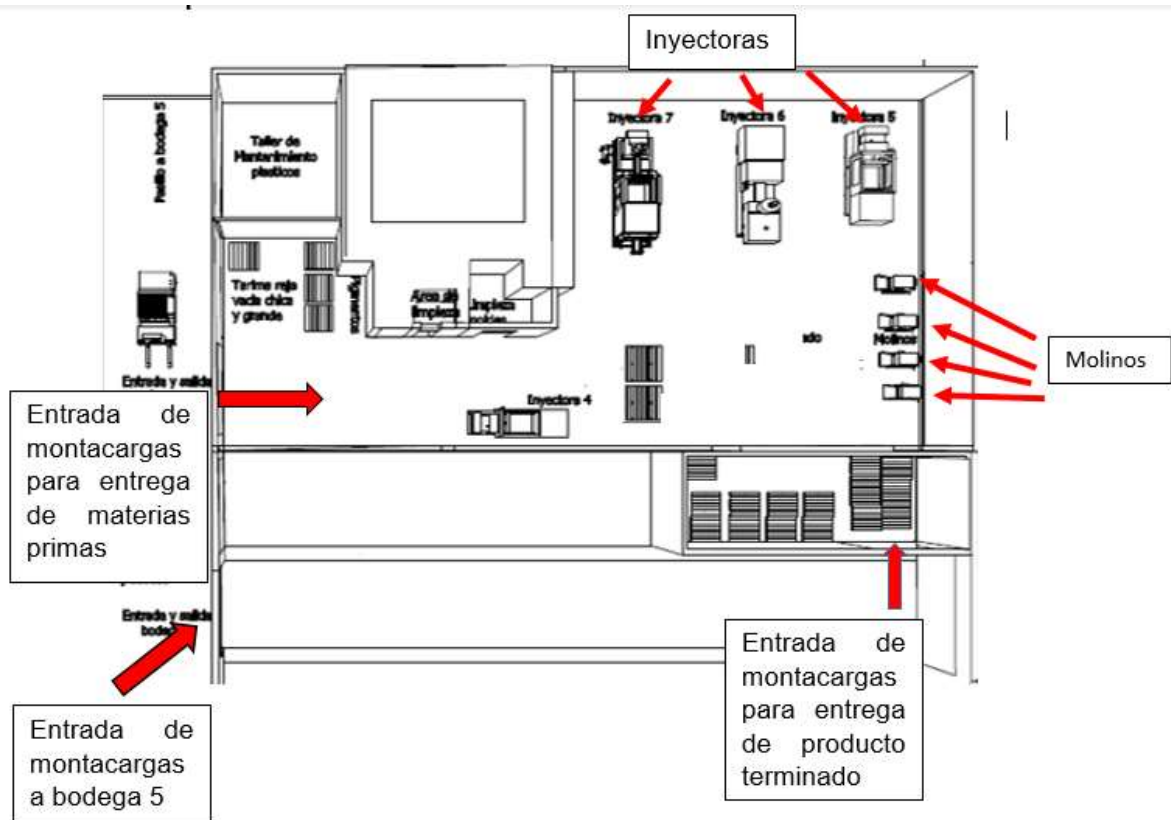
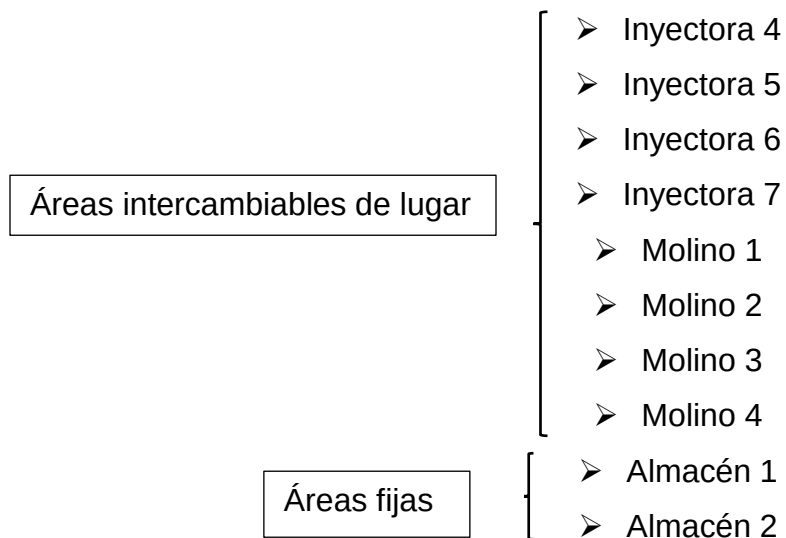


Ilustración 36 Descripción del proceso de producción del propuesto seleccionado para el área de plásticos

Para un mejor flujo las entradas y salidas de producto estarán dadas en lugares diferentes para que así las entregas con montacargas tengan un mejor flujo de material y menos retrasos de entrega

9.5. UTILIZACION DE SOFTWARE POOM QM FOR WINDOWS

Para tener una mejor distribución de áreas se utilizó como software POM QM FOR WINDOWS para así encontrar nuestra distribución más óptima de acomodo implementando nuestra propuesta, para ello solo se tomarán en cuenta las áreas que podemos intercambiar de lugar, manejaremos solamente 10 áreas y 8 de ellas intercambiables de lugar.



Se utilizará la opción layouts donde introduciremos nuestros datos de nuestra matriz desde – hasta, Y damos en resolver para ver resultados.

9.5.5. PROCEDIMIENTOS

Se utilizará la opción layouts donde introduciremos nuestros datos de nuestra matriz desde – hasta, Y damos en resolver para ver resultados.

☒ Symmetric
 ☐ Not Symmetric

yada yada

1000

Flow Table	inyectora 4	inyectora 5	inyectora 6	inyectora 7	molino 1	molino 2	molino 3	molino 4	almacen 1	almacen 2	Fixed room
inyectora 4	0	12	18	24	0	0	0	0	84	0	
inyectora 5	0	0	14	18	0	0	0	0	84	0	
inyectora 6	0	0	0	60	0	0	0	0	84	0	
inyectora 7	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	
molino 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
molino 2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
molino 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
molino 4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
almacen 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	<none>
almacen 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	almacen 2

Distance Table	inyectora 4	inyectora 5	inyectora 6	inyectora 7	molino 1	molino 2	molino 3	molino 4	almacen 1	almacen 2	
inyectora 4	0	17	17	12	16	16	17	18	10	19	xxxxxx
inyectora 5	17	0	10	15	4	5	7	9	8	17	xxxxxx
inyectora 6	0	10	0	15	9	9	10	11	8	17	xxxxxx
inyectora 7	0	0	15	0	14	14	15	16	8	17	xxxxxx
molino 1	0	0	0	14	0	1	3	5	8	17	xxxxxx
molino 2	0	0	0	0	1	0	2	4	7	16	xxxxxx
molino 3	0	0	0	0	0	2	0	2	6	15	xxxxxx
molino 4	0	0	0	0	0	0	2	0	8	17	xxxxxx
almacen 1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	9	xxxxxx
almacen 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	xxxxxx

Ilustración 37 Procedimiento en software POM QM

9.5.6. RESULTADOS

Se obtuvo la siguiente distribución

Layout Results	
1000 solution	
Department	Room
Total Movement	2646
Total Cost	0
inyectora 4	molino 3
inyectora 5	molino 2
inyectora 6	inyectora 7
inyectora 7	inyectora 5
molino 1	inyectora 4
molino 2	inyectora 6
molino 3	molino 1
molino 4	molino 4
almacen 1	almacen 1
almacen 2	almacen 2

Ilustración 38 Resultado de software POM QM

Cabe mencionar que, con nuestra distribución de propuesta, nuestros desplazamientos redujeron a comparación de la existente. Por lo que quedaría de la siguiente manera



Ilustración 39 Descripción del proceso de producción de plásticos y descripción de nuestro diseño rustico de propuesta de almacén

Nuestro software nos pide colocar nuestro molino 2 y 3 en donde era nuestra inyectora 4,5 y nuestro molino 1 y 4 dejarlos en donde encontrábamos nuestros molinos 3 y 4, pero en la realidad POM es un software que al final nos termina leyendo números, y nos arroja una idea sobre cómo distribuir mejor nuestras áreas, ya que no conoce la realidad en forma geométrica del área, lo que se está haciendo en el diseño el guiarse de la distribución de software POM y transportar nuestro molinos donde eran nuestras inyectoras, y nuestra inyectora 5,6,7 en donde eran nuestros molinos ya que por área de maquinaria la propuesta de POM no se puede realizar de tal como lo pide pero si manifestarla rotando nuestras áreas y manejando las de mayor flujo juntas, ya que nuestros molinos, el personal solo se dirige a ellos una vez cada 1 o 3 días

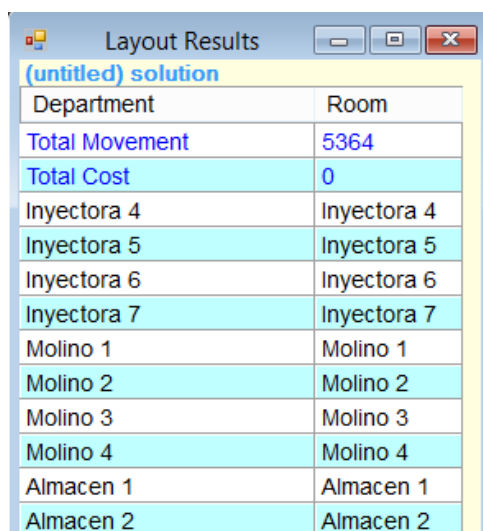
10. CONCLUSIÓN

Se implementará la nueva propuesta de distribución, con el fin de reducir desplazamientos del personal ya que con respecto a nuestra distribución de planta actual con nuestra propuesta se podrán reducir 180 desplazamientos por semana así como nuestro tiempo de proceso tendrá una reducción de tiempo de 19 horas, haciendo más óptimo y eficaz nuestro proceso. No tendremos retraso de entregas por nuestros montacargas ya que nuestro diagrama relacional nos permite identificar el flujo de material tanto de entrega de materia prima como de producto terminado, teniendo nuestros puntos de entrega en lugares diferentes,

Otro aspecto importante al abrir nuestro nuevo almacén en plásticos, como este se encontrará frente a nuestras inyectoras, ergonómicamente los decibeles de ruido reducirían por lógica, satisfaciendo y asegurando mejor a nuestros trabajadores. Cabe mencionar que, si se pretende una mejor distribución y volver óptimo el proceso, se propone la implementación de distribución por software POM QM FOR WINDOWS ya que sería la óptima con una reducción de tiempos y desplazamientos mucho mayor que la propuesta.

Obteniendo los siguientes resultados, solo abarcando las diez áreas mencionas, puesto de contábamos con las siguientes cifras

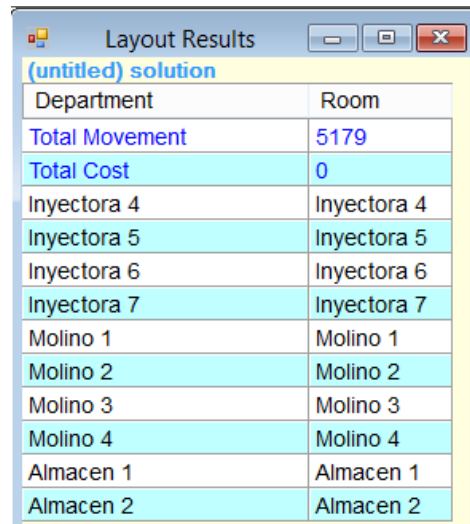
- Distribución actual: 10 áreas = 5,364 desplazamientos



Department	Room
Total Movement	5364
Total Cost	0
Inyectora 4	Inyectora 4
Inyectora 5	Inyectora 5
Inyectora 6	Inyectora 6
Inyectora 7	Inyectora 7
Molino 1	Molino 1
Molino 2	Molino 2
Molino 3	Molino 3
Molino 4	Molino 4
Almacen 1	Almacen 1
Almacen 2	Almacen 2

Ilustración 40 Pom QM Distribución actual

- Distribución propuesta: 10 áreas = 5,179 desplazamientos

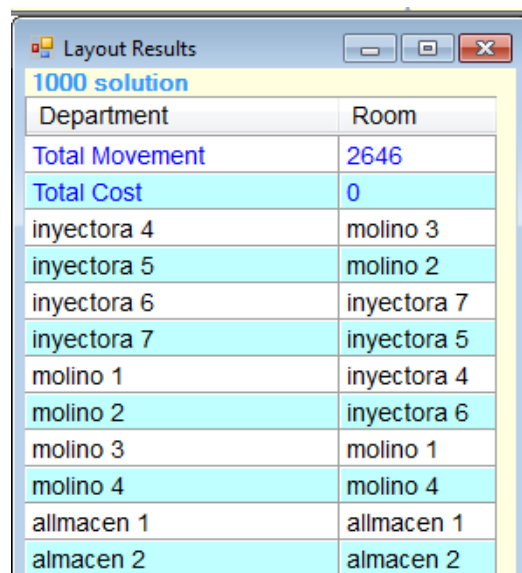


The screenshot shows a window titled 'Layout Results' with a table for '(untitled) solution'. The table has two columns: 'Department' and 'Room'. The first two rows show summary statistics: 'Total Movement' is 5179 and 'Total Cost' is 0. The following eight rows list departments and their assigned rooms: Inyectora 4 to Inyectora 4, Inyectora 5 to Inyectora 5, Inyectora 6 to Inyectora 6, Inyectora 7 to Inyectora 7, Molino 1 to Molino 1, Molino 2 to Molino 2, Molino 3 to Molino 3, Molino 4 to Molino 4, Almacen 1 to Almacen 1, and Almacen 2 to Almacen 2.

Department	Room
Total Movement	5179
Total Cost	0
Inyectora 4	Inyectora 4
Inyectora 5	Inyectora 5
Inyectora 6	Inyectora 6
Inyectora 7	Inyectora 7
Molino 1	Molino 1
Molino 2	Molino 2
Molino 3	Molino 3
Molino 4	Molino 4
Almacen 1	Almacen 1
Almacen 2	Almacen 2

Ilustración 41 Pom QM Distribución Propuesta

- Distribución por software POM QM: 10 áreas = 2,646 desplazamientos



The screenshot shows a window titled 'Layout Results' with a table for '1000 solution'. The table has two columns: 'Department' and 'Room'. The first two rows show summary statistics: 'Total Movement' is 2646 and 'Total Cost' is 0. The following eight rows list departments and their assigned rooms: inyectora 4 to molino 3, inyectora 5 to molino 2, inyectora 6 to inyectora 7, inyectora 7 to inyectora 5, molino 1 to inyectora 4, molino 2 to inyectora 6, molino 3 to molino 1, molino 4 to molino 4, allmacen 1 to allmacen 1, and almacen 2 to almacen 2.

Department	Room
Total Movement	2646
Total Cost	0
inyectora 4	molino 3
inyectora 5	molino 2
inyectora 6	inyectora 7
inyectora 7	inyectora 5
molino 1	inyectora 4
molino 2	inyectora 6
molino 3	molino 1
molino 4	molino 4
allmacen 1	allmacen 1
almacen 2	almacen 2

Ilustración 42 Pom QM Distribución Optima por software

11. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS

- Aplicación del método S.L.P (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING – PLANIFICACIÓN RACIONAL DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA)
 - Diagrama de procesos
 - Diagrama de relaciones
 - Diagrama de espagueti
 - Matriz desde – hasta
 - Aplicación de 5 ¿Por qué?
- Uso de software POM QM FOR WINDOWS (mejor distribución)
- Uso de software SKETCHUP (software de diseño)
- Desarrollo de un manual de seguridad

12.- ANEXO



Zona Industrial, Av. 1 No. 3515 Córdoba, Ver.

C.P. 94690. Del 2023.
Type your text

A quien corresponda

El que suscribe la Ing. Sheny Janet Rodríguez Ladino Jefe de Ingeniería de procesos, presentando un buen resultado óptimo de nuestro proyecto Implementar un rediseño de LayOut para el **mejoramiento de flujo de materiales en el área de producción de plástico en la empresa Cafés Finos de Córdoba S.A. de C.V.** El cual se realizó mediante la aplicación del **método S.L.P.** Método propuesto por Muther, conocido como **Systematic Layout Planning**, así como la utilización de **herramientas de calidad, muestreo y recolección de datos (matriz distancias y tiempos), y software de diseño y de distribución** para optimizar mejor nuestros procesos, proyecto a cargo del entonces egresado Raúl Antonio Domínguez González de la carrera de Ing. Industrial del ITSH, y asesorado por la M.I. María Bárbara Del Valle Juárez.

La recolección de datos, y el uso de software sobre distribuciones nos muestran resultados óptimos, en tiempos y movimiento del personal en el proceso, por lo cual se recomienda su implementación en dicha área,

Type your text

- Realizando esta implementación, **se reducirían 180 desplazamientos por semana** en proceso, dando como resultado también **una reducción de tiempo en nuestro proceso de 19 horas** haciendo más óptimo y eficaz nuestro personal y nuestro proceso a realizar.
- Otro aspecto importante al abrir nuestro nuevo almacén en plásticos, es la **reducción de desiveles de ruido**, ya que al encontrarse junto al área de inyectoras, el ruido de estas disminuiría distribuyéndose mejor sobre un área aún más abierta a la ya existente, teniendo como resultado ergonómico un mayor cuidando de la salud y bienestar de nuestro personal.

Dicho proyecto se llevó a cabo aparte de elaborarse por medio del método S.L.P. por un software de distribución de planta (POM QM FOR WINDOWS) en el cual se muestra un resultado más óptimo en cuanto a nuestra distribución propuesta. Dichas propuestas se muestran a continuación.

- Distribución actual: 10 áreas = 5,354 desplazamientos por semana
- Distribución propuesta mediante S.L.P.: 10 áreas = 5,179 desplazamientos por semana
- Distribución por software POM QM FOR WINDOWS: 10 áreas = 2,646 desplazamientos por semana

ATENTAMENTE

CAFÉS FINOS DE CÓRDOBA S.A. DE C.V.
R.F.C: CFC1202211M4

ING. SHENY JANET RODRÍGUEZ LADINO
JEFE DE INGENIERÍA DE PROCESOS EN LA EMPRESA CAFÉS FINOS DE CÓRDOBA S.A. DE C.V.

Ilustración 43 Hoja de aceptación de los resultados del proyecto por parte de la empresa

REFERENCIAS

*NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010,
Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de
trabajo.*

CAFINCO

CAFINCO

CAFINCO

CAFINCO

Fundacion CIDETER.

CAFINCO

DATADEC

*Techniques for Facilities Layout:
Deciding which Pairs of Activities Should be Adjacent. Management Science, 29(2)*

*Automated layout desing
program, The journal of industrial Engineering*

*Planeacion de
instalaciones*

Universidad Tecnologica de Pereira.

Systematic Layout Planning.

produccion y los servicios *Direccion de operaciones "Aspectos estrategicos en la*

Coleccion de Tesisi Digitales

Academia Edu

Distribucion en planta

Emprende a conciencia

organizacion e industrial *conceptos de*

Sketchup Madrid

Academia.edu.