



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA: BALANCEO DE UNA LÍNEA DE ENSAMBLAJE DE PUERTAS
ENROLLABLES EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Autores:

Sr. Burgos Escobar Marco Antonio

Sr. Alcívar Arauz Anthony Adrián

Tutor:

Mgr. Ing. Miguel F. Girón G.

Agosto 2021
MILAGRO -ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Burgos Escobar Marco**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **presencial**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Desarrollo local y empresarial**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 30 de agosto de 2021

Burgos Escobar Marcos
CI: 0940133192

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Alcívar Arauz Anthony**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **presencial**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Desarrollo Local y empresarial**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 30 de agosto de 2021

Alcívar Arauz Anthony
CI: 0942057324

INTEGRACIÓN CURRICULAR APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE

Yo, Ing. Miguel F. Girón Guerrero en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por los estudiantes Burgos Escobar Marco y Alcívar Arauz Anthony , cuyo título es balance de una línea de ensamblaje de puertas enrollables, que aporta a la Línea de Investigación Desarrollo Local y empresarial previo a la obtención del Título de Grado Ingeniero Industrial; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Haga clic aquí para escribir una fecha.

Ing. Miguel F. Girón Guerrero

Tutor

C.I: 0904238276

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de ELIJA UN ELEMENTO. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo de Integración Curricular.

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:

Trabajo Integración	[
Curricular]
Defensa oral	[
]
Total	[
]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Para constancia de lo actuado firman:

Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	_____
Secretario /a Apellidos y nombres de Secretario	_____
Integrante Apellidos y nombres de Integrante.	_____

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de ELIJA UN ELEMENTO. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2).

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo de Integración Curricular.

Otorga al presente Proyecto Integrador, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de Secretario _____
Integrante	Apellidos y nombres de Integrante. _____

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado principalmente a dios, por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi carrera profesional.

A mi madre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre que siempre estuvo ahí cuando necesitaba su apoyo a mi hijo el principal motor durante toda mi carrera profesional.

Finalmente, pero no menos importante a mis familiares y compañeros que estuvieron durante el proceso de formación académica brindándome su amistad y compañía en todo momento que los necesite.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a mi tutor de tesis Ing. Miguel Girón quien fue un pilar fundamental para el desarrollo de mi tesis de grado, por haberme brindando la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos.

Agradezco a la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), por habernos aceptado ser parte de ella y abiertos sus puertas para poder estudiar mi carrera.

Agradezco a todos los docentes de la facultad de ciencia de la ingeniería quienes me apoyaron en todo momento impartiendo sus conocimientos, me brindaron su ayuda en mi formación académica.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
DERECHOS DE AUTOR	3
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	5
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	6
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
ÍNDICE GENERAL	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
CAPÍTULO 1.....	14
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Sistematización del problema.....	16
1.4. Objetivos	16
1.5. Justificación.....	17
1.6. Marco Teórico	19
1.7. La corrida piloto	Error! Bookmark not defined.
CAPÍTULO 2.....	Error! Bookmark not defined.
2. METODOLOGÍA.....	Error! Bookmark not defined.
CAPÍTULO 3.....	Error! Bookmark not defined.

3. RESULTADOS (ANÁLISIS O PROPUESTA) **Error! Bookmark not defined.**

RECOMENDACIONES..... **Error! Bookmark not defined.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **Error! Bookmark not defined.**

ANEXOS **Error! Bookmark not defined.**

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1. Línea serial.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 2 Líneas estaciones en paralelo</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 3 Líneas paralelas</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 4 Líneas circulares o cerradas.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 5 Línea en forma de U.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 6. Calculo de cronometraje.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 7 Simbología de operación.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 8 Simbología de inspección.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 9 Simbología de actividad combinada</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 10 Simbología de transporte</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 11 Simbología de demora.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 12 Simbología de almacenaje</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 13 Organigrama estructural de la PYME La casa de la puerta enrollable.</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 15: Diagrama de procedencia</i>	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Datos de la empresa La casa de la puerta enrollable.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2 Materia prima para exhibidores Elektra.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 3 Insumos para exhibidor Elektra.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4 Materia prima para canastillas.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5 Insumos para canastillas.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 6 Maquinaria.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 7 Equipos.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 8 Simbología para los diagramas de proceso.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 9 Diagramas de proceso Exhibidores Elektra.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 10 Diagramas de proceso Canastillas.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11: Valores de sucesoras y de precedencia.....</i>	Error! Bookmark not defined.

BALANCE DE UNA LÍNEA DE ENSAMBLAJE DE PUERTAS ENROLLABLES EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Resumen

El objetivo principal de dicho trabajo investigativo es determinar cuál es el proceso para la elaboración de los diversos productos en “la casa de la puerta enrollable” como se detalla dentro del documento el proceso comienza cuando el usuario realiza su orden y se realiza la toma de medidas, el analices de lugar donde se ubicará la puerta, al ya tener esta información se realiza el orden para que se elabore con las medidas y requerimiento específico para la producción. Primero se comienza con la Materia prima, está ligada directamente a los proveedores para la entrega de láminas, tubos, patinas, ángulos, entre otros materiales que se utilizan en el proceso de elaboración, para realizar se siguen un sin número de procedimientos que se encuentran en el cap. 3 de trabajo. Finalmente se concluye y se recomienda en base a lo obtenido.

Palabras claves: Puertas, Laminas, Metal, Orden, procesos.

BALANCE OF AN ASSEMBLY LINE IN A LINE OF ROLLING SHUTTER SHUTTERS IN THE CITY OF MILAGRO

Abstrac

The main objective of said investigative work is to determine what is the process for the elaboration of the various products in "the house of the rolling door" as detailed within the document, the process begins when the user places his order and the taking of information is carried out. measures, the analysis of the place where the door will be located, having this information, the order is made so that it is elaborated with the measures and specific requirement for production. First, it begins with the raw material, it is directly linked to the suppliers for the delivery of sheets, tubes, patinas, angles, among other materials that are used in the manufacturing process, to carry out a number of procedures that are found in the chap. 3 working. Finally, it is concluded and recommended based on what was obtained.

Keywords: Doors, Sheets, Metal, Order, processes.

CAPÍTULO 1

1. Introducción

El mercado competitivo en el cual las empresas del país se desenvuelven en la actualidad, hace que las compañías tengan que adaptarse a los cambios, en la conducta de los consumidores, y a crear planes de comercialización y ventas que les permitan mantenerse y sostenerse en el segmento de mercado al cual ellos enfocaron sus actividades. Actualmente las preferencias cambian continuamente debido en gran parte a la influencia que el entorno ejerce a cada individuo, por lo que para aumentar la capacidad competitiva de las empresas, se debe estudiar las razones por lo que los consumidores privilegian o castigan los productos de un determinado oferente.

Esta PYME es una organización enfocada en la creación de productos terminados basándose en material bruto, es decir que pasa por un proceso de elaboración o preparación dependiendo del pedido del usuario, en este caso a las características propicias del cliente para su compra, pero la <<La casa de la puerta enrollable>> necesita mejoras continuas como cualquier otra empresa u organización independiente, puesto que muchos son los factores que aquejan a dicha PYME, por ejemplo:

Limitación financiera, puesto que como algunas de las empresas en constante desarrollo buscan expiación tanto en materiales como en recurso humano, puesto se traduce como mayor optimización en la producción en este caso de ensamblaje, permitiendo tener de por medio una serie de desventajas que no aportan al crecimiento que se busca obtener, son en otras palabras limitaciones ante la falta de recursos.

Al establecer parámetros para generar una línea de ensamblaje se debe tomar en cuenta que la finalidad tiene la elaboración de dicho producto, este logro se lo conseguirá con la implementación de estrategias acorde a las necesidades de la organización, apuntando a lograr un buen posicionamiento empresarial.

1.1. Planteamiento del problema

La empresa **La Casa De La Puerta Enrollable** ubicada en la ciudad de Milagro CALLES ZARUMA Y PALENQUE es una organización especializada en cerrajería, la misma sé que se dedica al ensamblaje de diversos tipos de productos de acuerdo a los datos proporcionados por la empresa de cerrajería donde el área de ensamblaje tiene un problema, impidiendo que la empresa llegue a su meta deseada, declarando que su limitación financiera no le ayuda aumentar su capacidad de fabricación a través de equipos y maquinarias, construcción o talento humano para buscar los instrumentos que otorga una manera eficiente y eficaz de utilizar los recursos con los que cuenta actualmente.

Ya que la problemática más frecuente es asegurar un balance óptimo de la línea para que se genere un flujo continuo y uniforme, para obtener un aumento de velocidad en el proceso, disminuir tiempos de espera y costos operativos.

Siendo el balance de línea de ensamblaje un elemento que beneficia en la producción de mayor cantidad en bajo costo, ya que ejecuta de manera grupal toda actividad, denominando un tiempo explícito con el objetivo de que la línea de ensamblaje posea prolongación, resultando que las estaciones o lugares de trabajo, mantengan un tiempo de proceso semejante o balanceado.

Definiendo la mejorar forma y optimizar los procedimientos de ensamble para identificar o eliminar cualquier desperdicio, logra aplicar una aplicación sistemática y habitual en diferentes métodos dirigido a la práctica total de las plazas de operación.

1.2. Formulación del problema

¿Qué metodología se aplica dentro de la línea ensamble para realizar los trabajos en la empresa la casa de la puerta enrollable?

1.3. Sistematización del problema

¿cuáles son los métodos de balance de línea de ensamble en la cerrajería?

¿cuáles son los obstáculos que se presentan en el balance de línea de ensamble?

¿cuáles son las medidas necesarias para realizar un adecuado balance de línea de ensamble de la empresa la casa de la puerta enrollable

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar el método adecuado para el balance de líneas de ensamble en la empresa la casa de la puerta enrollable perteneciente al cantón Milagro

1.4.2. Objetivos Específicos

- Definir los métodos de balance de línea de ensamble en la cerrajería
- Analizar los obstáculos que se presentan en el balance de línea de ensamble.
- Evaluar las medidas necesarias para realizar un adecuado balance de línea de ensamble de la empresa la casa de la puerta enrollable

1.5. Justificación

Este trabajo investigativo, está enfocado en el área de ensamblaje de cerrajerías, el cual busca minimizar precios de construcción y aumentar las ventajas económicas en la organización al generar más con la menor proporción de recursos o crear lo mismo con un menor precio de modo que se logrará dar un costo menor comparativamente a la competencia obteniendo así un equilibrio competitivo. Del mismo modo este plan disminuirá las pérdidas económicas generadas por la insatisfecha de entrega del pedido, en distintas porciones de los consumidores, de la organización la vivienda de la puerta enrollable.

La finalidad primordial de toda compañía es obtener la más grande proporción de ganancias usando poca proporción de recursos; donde en la mayoría de situaciones, dichos no se coordinan de forma correcta, por consiguiente se produce una porción importante desaprovechamiento en procedimientos que no producen costo al producto; La continuidad de estas tareas y su regularidad periódica, hace que la organización vea dichos procesos como el rumbo regular de sus ocupaciones y le reste trascendencia a potenciar su destreza de averiguación para optimizar de mejor manera sus procesos.

Debido a la falta de una herramienta de solución hay una enorme cantidad de productos y partes de inventarios sin solicitar en la fabricación, y la falta de partes hacia el acople de cerraduras de acuerdo con la programación, desencadenando una falta en el programa, generando tardanza en las entregas a los consumidores.

Por esto, es que se propone a las organizaciones que establezcan en su organización un sistema de balance de línea para aumentar el funcionamiento de sus ocupaciones, de esta forma además al tener un control de la producción y un óptimo funcionamiento de su productividad, la organización va a poder ser competitiva en el mercado, por consiguiente,

sus precios de producción, pedido y de hacer un sistema de optimización en el balance va a ser de llevar un control correcto en la compañía.

Por lo que este estudio debería aplicar el balance de línea de ensamblaje, porque esta se basa en agrupar operaciones o actividades durante un período específico, de modo que cada línea de producción sea continua. Esto significa una fase unificada o un proceso equilibrado en cada estación de trabajo o centro de trabajo. Los cuellos de botella se pueden evitar porque la línea de producción puede ser continua. Para identificar problemas de balance de línea, necesita encontrar una manera de balancear la disponibilidad de todas las estaciones usando tres criterios principales: volumen, balance y continuidad.

Siendo fundamental en la línea de ensamblaje las condiciones para que la producción sea práctica es la cantidad, el equilibrio y la continuidad, considerado estos aspectos dentro del balance de línea de ensamblaje para una buena eficiencia para utilizarlos de manera que se vinculen como medios disponibles para alcanzar el objetivo previsto.

1.6. Marco Teórico

1.7. Estado de arte

En el primer trabajo se encuentra el de (Soto, 2020) “Propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa Planet Motor’s S. A. C. para incrementar el nivel de servicio” (Soto, 2020), tesis para obtener el título de ingeniero industrial. En este trabajo el objetivo es ejecutar una propuesta que mejore el proceso, para incrementar el nivel del servicio de la empresa. Optimizar el desarrollo fructífero cederá la compañía aumentar los distintos servicios, logrando una mayor ganancia, marcando una línea hacia la oportunidad de progresión e impulso duradero de la empresa.

Otro trabajo es el de (Rojas, 2020) “Propuestas de optimización de la línea de ensamble de licuadoras y ventiladores, incorporando herramientas de manufactura esbelta” (Rojas, 2020) tesis para obtener el título de licenciatura en Ingeniería Industrial. En este trabajo el objetivo fue el desarrollar una propuesta en herramientas de manufactura, mejorando el proceso de las líneas de ensamble de licuadora y ventiladores para contribuir a la optimización del proceso de fabricación y así mejorar los productos de la empresa.

Se relaciona con nuestra investigación porque busca mejorar el proceso de líneas de ensamble para que el proceso de fabricación sea el adecuado y así generar menos gastos y obtener más ganancias.

El siguiente trabajo es el de (Boado, Lituma, Nakandakare, & Vargas, 2018) “Diagnóstico Operativo Empresarial – Puertas Frigoríficas Latam S.A.C” tesis para obtener el título de Magíster en dirección de operaciones productivas. En el trabajo se centra en planificar propuestas de progresos con la meta de desarrollar poder, empuje, dominio de convenio con los vendedores, comprimir costos, entre otros, para hacer más sostenible la industria.

El trabajo enfocado en mejorar eficazmente los procesos de los proveedores, reducir gastos y que el negocio sea rentable, son metas que nuestra investigación comparte y que con una adecuada línea de ensamble, las ganancias serán excelentes

1.7.1. Tipos de líneas de ensamble

Las líneas de ensamble es el proceso que se utiliza para armar un producto o bien, además de ser manejada para armar pedazos complicados como carros, materiales de facturación, patrimonios electrónicos y electrodoméstico. La línea de ensamble de carros es la más cotizada, debido que se coloca el motor, el techo y las ruedas. El objeto central de las líneas de ensamble es elaborar diferentes productos de una manera rápida y oportuna. (Mayur , 2021)

Como lo señala (Peña & Jiménez, 2019) “La producción en línea se relaciona con la fabricación de grandes cantidades de productos estandarizados, que se organizan en líneas de ensamble” (pág. 177)

1.7.1.1. Modelo simple

Se lo conoce también como single model, y se encarga únicamente de procesar un único producto para la cual fue programada.

1.7.1.2. Modelo mixto

Conocido como Mixed model, lo espectacular de este modelo es que es capaz de producir diferentes modelos de un mismo producto, esto se da por que la variación de los pequeños detalles no implica cambiar todo un modelo.

1.7.2. Tipos de arquitectura en líneas

De acuerdo a (Tabares, 2013), hay diferentes tipos de arquitectura de líneas, entre ellas se tiene las siguientes:

- **Línea serial** “ está conformada por estaciones simples donde el producto pasa de una estación realizándole los respectivos cambios, se puede usar una banda transportadora para el movimiento del producto” (pág. 19).



Ilustración 1. Línea serial

Fuente : Adaptado de (Tabares, 2013)

- **Línea con estaciones en paralelo.**

Según Tabares (2013):

Una línea serial en la cual algunas estaciones tienen estaciones en paralelo con el fin de disminuir su carga de trabajo, evitar los cuellos de botella, y reducir el tiempo de una tarea cuando esta es mayor que el tiempo de ciclo. Las estaciones en paralelo poseen los mismos equipos y operarios que la estación original de la línea. (pág. 19)

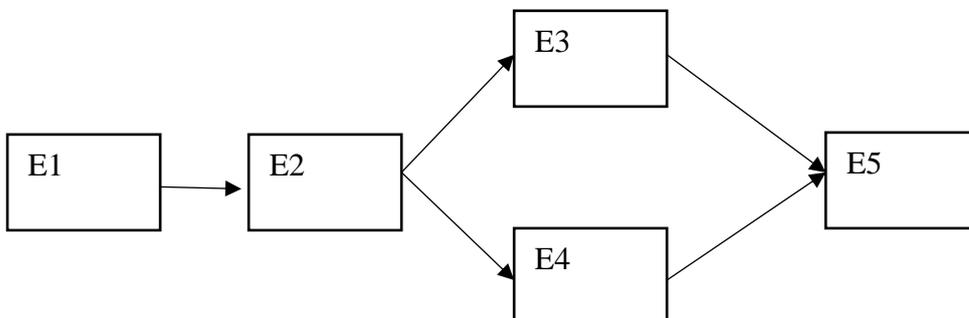


Ilustración 2 Líneas estaciones en paralelo

Fuente : Adaptado de (Tabares, 2013)

- **Líneas paralelas** “son varias líneas colocadas en paralelo con el fin de procesar diferentes productos o familias de productos por cada línea, aquí se encuentra un nuevo problema y es decidir cuantas líneas y cómo distribuir los equipos y fuerza de trabajo” (pág. 15).

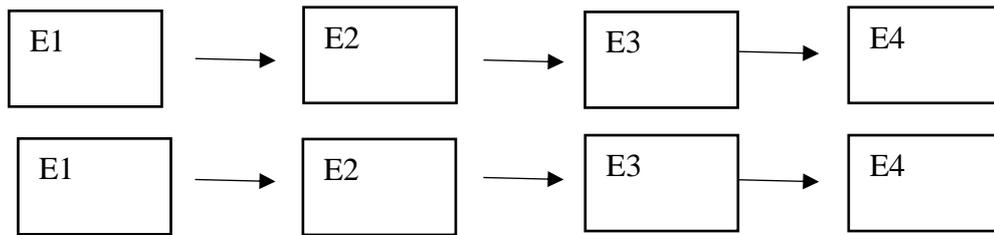


Ilustración 3 Líneas paralelas

Fuente : Adaptado de (Tabares, 2013)

- **Línea de dos lados** “son líneas que operan al tiempo un mismo producto, las líneas están en capacidad de realizar la misma tarea u otra. Un ejemplo de líneas es la de automóviles donde se deben realizar las mismas puertas, espejos, vidrios, etc” (pág. 20).

- **Líneas cerradas o circular** “en estas líneas las piezas van circulando, mientras los operarios o robots las van tomando y las procesan y vuelven a liberarlas en la línea” (pág. 21).

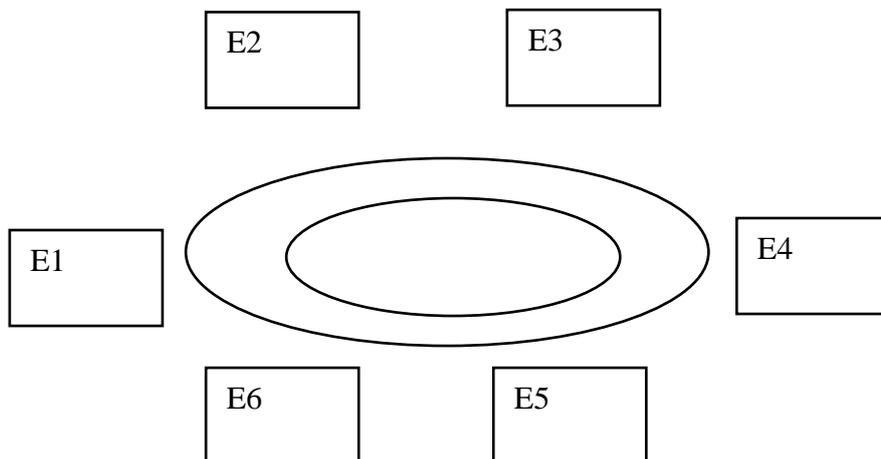


Ilustración 4 Líneas circulares o cerradas

Fuente : Adaptado de (Tabares, 2013)

- **Línea en forma de U** “Aquí hay más flexibilidad debido a que los operarios pueden moverse de una estación a otra, además esta configuración resulta en un mejor balanceo en la carga de las estaciones dado que el número de combinaciones es más grande” (pág. 21).

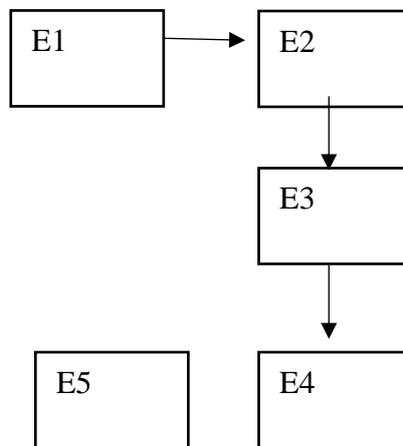


Ilustración 5 Línea en forma de U

Fuente : Adaptado de (Tabares, 2013)

1.7.3. Tipo de flujo de piezas

Según el flujo de piezas en el proceso de ensamble, se tiene los siguientes.

1.7.3.1. Sincrónica

Como lo menciona (Murillo, Peñaherrera, Borja, & Vanegas, 2018) “Todas las estaciones tienen un tiempo ciclo común y por tanto las piezas pasan de una estación a otra al mismo tiempo; de esta forma, no hay buffers entre estaciones” (pág. 9).

1.7.3.2. Asincrónica

Asincrónicas “ Aquí no se tiene un tiempo de ciclo común, por este motivo existe buffer entre las estaciones y se crea el problema de en cual estación colocar los almacenamientos de productos en proceso” (Tabares, 2013, pág. 22).

Como lo señala (Murillo, Peñaherrera, Borja, & Vanegas, 2018) el flujo de piezas asincrónicas se relaciona:

Con los buffers que se ubican en medio de dos estaciones para acumular pedazos que se han elaborados en los puestos anteriores, de esta manera las estaciones de turno tienen resoluciones de transcurso desiguales. En este modelo de línea se obtiene la dificultad de conocer sobre el lugar de los buffers y la capacidad que adquirirán. (pág. 9)

1.7.3.3. Alimentación

Esta caracterizado porque se unen más de una línea de sub-ensamble y estas líneas a su vez alimentan a una línea principal.

1.7.4. Tipo de operador

Continuando con el tipo de operador en las líneas de ensamble, se encuentran las siguientes categorías.

1.7.4.1. Manuales

Los gráficos se constituyen de obradores humanos y se consideraría ser o no ser computarizadas.

1.7.4.2. Robotizadas

Los procesos se basan totalmente en la mecanización y la mano de obra son robots, aquí se debe conocer la labor que cada puesto de trabajo lograra y por ende diseñar las acciones de

cada uno de los andróides. Es decir se programa tanto a los robots como a las estaciones con la cual se trabajara. (Tabares, 2013, pág. 23)

1.7.5. El estudio de tiempos

La disertación de trabajo se basa en recopilar varias técnicas, entre ellas se tiene el estudio de tiempos y movimientos. Tanto el estudio de tiempo como el de movimientos, van a permitir a la producción beneficiarse de la reducción de costos, debido a que las tareas se las realizara en menor tiempo y con ello el objetivo final de la ingeniería de métodos que es el incremento de las utilidades de la compañía.

Como lo señala (López, 2020) referente al trabajo de movimiento por hora “es una herramienta para la medición del trabajo utilizada con éxito desde finales del Siglo XIX, fue desarrollada por Taylor y dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos” (pág. 1).

El estudio de tiempo implica tener un control que permita conocer los tiempos de fatiga, retrasos particulares y tardanzas inevitables de cada trabajador o maquinaria, bajo normas que establecidas por la compañía.

1.7.6. Investigación de movimientos

Tiene un enfoque dentro del análisis con diferentes posturas del cuerpo que ejerce en el momento de realizar su labor.

Según para (López, 2020) el estudio de movimiento hace referencia:

Conocido como la idea de técnicas de una labor, es la exploración metódica de las partes que la forman, su origen, materiales y equipos utilizados. La idea de métodos comparte y divide el trabajo en segmentos moderados de procedimientos. De tal forma se establece un modelo adecuado de realizar

Cruelles citado por (Banda, 2014) nos menciona que el tiempo estándar “Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, que trabaja a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido” (pág. 13).

El tiempo estándar es el elemento principal para el cometido de la manufactura.

La normalización proporciona que el obrador repita inmutablemente la misma técnica determinada, produzca con mayor agilidad los movimientos de cada una de las instrucciones que conforman el transcurso de manufactura de las puertas enrollables, conservando la eficacia y reduciendo el lapso de ciclo (Delgado, 2018, pág. 15)

Según (Delgado, 2018) la estandarización se encuentra compuesta por tres etapas:

- Formar movimiento estándar, donde haya buena relación entre el obrero y el jefe inmediato para obtener las metas que la empresa se haya fijado.
- Establecer la forma de realizar la acción del puesto de trabajo, para que el operario no falle al momento de ejecutarla.
- Perfeccionar operación estándar, el practicante constantemente debe preocuparse en estar a la par con cada movimiento que debe realizar.

En esta fase el encargado no requiere dominar la aritmética, porque consiste en cálculos sencillos que se efectúan en poco tiempo y que los puede realizar con otra persona o con el uso del programa Excel.

El cambiar una gran cantidad de series de tiempo, fijando en turnos tipo o estándar, se necesitará del estudio metodológico de una serie de items en los que se hará importante que el investigador tenga claridad respecto a la base teórica de lo que está realizando (Salazar, 2019, pág. 1)

1.7.9. Objetivo de la investigación de tiempos y movimientos

La investigación tiempo y movimiento es utilizada para establecer tiempos promedios cuyo objetivo “es evitar movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor” (Tejada, Soler, & Pérez , 2017, pág. 41).

Entre los objetivos de estudio de tiempo según (López, 2020) se encuentran los siguientes:

- Disminuir el horario por cada actividad realizada.
- Guardar los recursos y reducir costos
- Verificar la elaboración manteniendo el ahorro energético de la producción.
- Aportar un producto de estándares de calidad y de confianza.

Entre los objetos del estudio de movimientos según (López, 2020) se encuentran los siguientes:

- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes.
- Acelerar u optimizar los movimientos eficientes.

1.8. La corrida piloto

“Un estudio piloto es un estudio pequeño o corto de factibilidad o viabilidad, conducido para probar aspectos metodológicos de un estudio de mayor escala, envergadura o complejidad” (Díaz , 2020, pág. 101).

Las pruebas piloto o corridas piloto se realizan en las empresas manufacturera ya con moldes y troqueles, no se permite prototipos en este tipo de corrida piloto. Cabe recalcar que la corrida piloto está integrada por coordinadores, operadores y representantes de cada departamento que involucre las piezas que se utilizaran en el proceso. Cada una de las partes tiene que tener como línea de origen, los troqueles y que la disposición se encuentre en A y B.

El troquelado o troqueles es definido por (Archundia, 2015) de la siguiente manera:

El troquelado se define como un proceso mecánico de producción industrial que se utiliza para trabajar en frío lámina metálica y fabricar completa o parcialmente piezas por medio de una herramienta (troquel), conformada por un punzón y una matriz, también llamados ‘macho’ y ‘hembra’, respectivamente. Troquelar es un arte metalmecánico muy importante para la industria, ya que siempre se busca fabricar productos más eficientes, resistentes, de calidad y económicos que los obtenidos con cualquier otro proceso productivo como fundición, forja o mecanizado (pág. 1)

Se establece los indicadores para los troqueles se utilizan en sectores de líneas blancas como los electrodomésticos, la ingeniería automotriz, náutico, electrónico, aeronáutico e informático. Está enfocado en aprovechar al máximo el material para fabricar la mayor cantidad de piezas con el menor tiempo y costo posible (Archundia, 2015, pág. 1).

La disposición de la corrida piloto hace mención a la calificación que se da a una parte nueva, teniendo así las siguientes calificaciones:

A= Conforme al diseño.

B= Pieza correcta, se debe modificar el plano del diseño.

C= Se puede utilizar, pero se debe cambiar el molde en el troquel.

D= La pieza no se puede utilizar. Debe ser rechazada.

1.8.1. Objetivos de la prueba piloto

El objetivo en las pruebas piloto es certificar que cada bien o producto sea producido y pase al área de fabricación masiva de una manera correcta, teniendo en cuenta la parte de mejorar

algún modelo no deseado y sobre todo verificar la calidad de piezas a fabricar. (Alvarez, 2019, pág. 18)

Entre sus objetivos también se encuentra el verificar problemas antes de iniciar la producción, comprobar todos los dispositivos de ensamble y verificar las técnicas para el ensamble final.

1.8.2. Diagrama de operaciones en procesos

La grafica del proceso operativo o diagrama de operaciones, da a conocer el orden secuencial de cada procedimiento, registro, tiempos disponibles y la materia prima que se usará en el proceso de producción, comenzando en la recepción de materia prima hasta el despachado del producto finalizado. La imagen da a observar cómo ingresa todos los elementos al ensamble oficial (Torres, 2021).

Es el perfil gráfico de los puntos en los que ingresa la materia prima al proceso, siguiendo un proceso continuo en cada área de ensamble, exceptuado las comprendidas en el manejo de los materiales; asimismo, puede alcanzar cualquier otro dato que se considere importante para el estudio. (Torres, 2021)

Según (Torres, 2021) los objetivos del diagrama de operaciones en proceso se tiene los siguientes:

- Facilitar un croquis claro de toda la cadena de los sucesos del proceso.
- Reconocer cada una de las estaciones de trabajo de una forma ordenada para que el manejo de los instrumentos sea óptimo para reducir retrasos y para desechar el tiempo perdido.
- Permite controlar las operaciones y observaciones relacionadas dentro cada proceso.

Para la realización de un diagrama de proceso se utilizan dos símbolos:

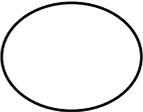
Símbolo	Actividad	Definición
	Operación	Aquí se transforma inicialmente una pieza.
	Inspección	Se compara la pieza con una norma o estándar para determinar su calidad.

Tabla 1. Diagrama de procesos

Fuente : Adaptado de (Torres, 2021)

Establecido el diagrama de proceso se debe conocer el significado de las líneas verticales que dan a conocer el flujo general del proceso a medida que el trabajo se va realizando, mientras que las líneas horizontales revelan los materiales comprados o elaborados durante el proceso.

1.8.3. Diagrama de flujo de procesos

El diagrama de flujo de proceso tiene como ventaja localizar costos ocultos en el proceso y se aplica sólo a un componente de un ensamble. Además, contiene información gráfica del transporte, demoras y almacenaje del proceso, con el único objetivo de conocer costos ocultos en el proceso productivo.

1.8.4. Diagrama de corrido

Se basa en ideas gráficas del transcurso del producto ofertado desde sus inicios hasta la etapa final. Demuestra cómo se relaciona cada ocupación con las gestiones y recursos en cada grupo de obreros dentro de sus puestos de trabajo. Igualmente demuestra lo que hay que realizar para que cada labor se cumpla. (Corvo, 2019)

Su meta principal es exponer la sucesión del flujo de la materia prima por una técnica mediante algunos aparatos, puntualizando los vínculos de ese flujo y las situaciones de trabajo por todo el esquema de la empresa. De gran importancia es saber examinar los planos

de recorrido puesto que es el primordial uso que se tiene para desmenuzar cada detalle en el área de fabricación. (Corvo, 2019)

1.8.5. Simbología de los diagramas

El uso de simbología en los diagramas ayudará a entender el proceso de trabajo y operación en cada actividad que se realiza.

1.8.5.1. Operación

Representa la ejecución de un trabajo en una parte del producto.

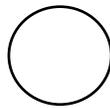


Ilustración 7 Simbología de operación

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

1.8.5.2. Inspección

Encargo del control de calidad. No contribuye a la conversión del material del producto acabado.



Ilustración 8 Simbología de inspección

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

1.8.5.3. Actividad combinada

Se utiliza para realizar actividades al mismo tiempo, por el mismo operario y en un mismo lugar.

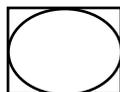


Ilustración 9 Simbología de actividad combinada

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

1.8.5.4. Transporte

Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.

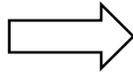


Ilustración 10 Simbología de transporte

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

1.8.5.5. Demora

Se utiliza cuándo el flujo es demorado o ha sido interferido y eso provoca que no siga con el siguiente proceso.

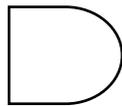


Ilustración 11 Simbología de demora

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

1.8.5.6. Almacenaje

Es utilizado cuando el objeto es retenido contra movimientos o usos no autorizados.

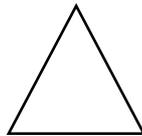


Ilustración 12 Simbología de almacenaje

Fuente: Adaptado por (Meire, 2018)

CAPÍTULO 2

Metodología

2.1. Diseño y tipo de Investigación

“El siguiente trabajo investigativo tiene como fin analizar la metodología que se utiliza para dentro de la línea ensamblaje en la casa de la puerta enrollable, a su vez el mismo que tiene como fundamento un enfoque cualitativo y cuantitativo. En este capítulo se detallarán el tipo de investigación, las características principales de la población a investigar, las técnicas y métodos a emplear para la obtención de información sobre la problemática que se planteó en el anterior capítulo”.

- De acuerdo al nivel de alcance de conocimientos necesarios para la realización de este tipo de investigación es exploratoria porque nos permite tener la noción de la realidad en la línea de ensamblaje que se va a utilizar según la función, a través de esto tendremos las pautas necesarias para realizar este trabajo .
- Es explicativa, ya que, busca conocer los acontecimientos y como se han dado, mediante la investigación de conocer lo fundamental de la metodología que se usan en la búsqueda de información en base a las líneas de ensamblaje.
- Según su objetivo, “es descriptiva porque se relata y detalla un problema en la casa de la puerta enrollable la misma que se va estudiar, actualmente la falta del uso de un manual es un problema que se encuentre presentes en los diversos talleres de fabricación de puertas, a través de esta investigación se logra analizar el comportamiento de los trabajadores y las diversas acciones que se pueden tomar”.
- Es correlacional porque “se analiza y detalla la relación que existe en los diferentes talleres de cerrajería. Este tipo de investigación tiene como fin dar a conocer el grado

de implicación o relación existente en las variables”.

- Según la perspectiva “general de esta investigación; este tema se encuentra relacionado con el paradigma constructivista dado a que es necesario realizar una búsqueda referente a las características de los diferentes talleres de cerrajería”.

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

Según el autor (Banda, 2014) “La población para este trabajo de investigación es finita a continuación, se detalla el número de talleres que se analizaran para encontrar los datos más relevantes de la investigación”.

Tabla 2 Universo de los centros de cerrajería

Población	Cantidad
Talleres	4
Profesionales	10
No Profesionales	26
Total:	40

Fuente: Encuesta aplicada a profesionales y no profesionales de talleres

2.2.1.1. Delimitación de la Población

Se debe tener en cuenta que “La población de los diversos talleres de cerrajería es finita, el cual se encuentra conformado por 4 talleres de los cuales han sido enfoque de estudio, además con 10 profesionales en cerrajería y 26 no profesionales que desarrollan sus actividades a diario en las diversas zonas de la ciudad de Milagro”.

2.2.1. Muestra

Para el autor (Delgado, 2018) “Se denomina muestra al subgrupo de elementos de una población de interés, del cual se recolectarán datos que se deben definir y delimitar antes de realizar un trabajo de investigación, esta muestra debe ser representativa de la población, la selección de la muestra para esta investigación será no probabilística, para establecer el número de encuestas que se van a realizar se tomará en cuenta como una población un número trabajadores de la casa de la puerta enrollable”.

2.2.1.1. Volumen de la muestra

Para (López, 2020) “Teniendo en consideración que la población es finita y el tipo de muestro es no probabilístico, la muestra seleccionada corresponde a 40 trabajadores que laboran en la casa de la puerta enrollable en el cantón Milagro”.

Tabla 3 Tamaño de muestra de taller

<i>Tamaño de muestra del taller de cerrajería</i>	
Población	Cantidad
Talleres	4
Trabajadores	36
Total:	40

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores

1.9. Proceso de selección

Se analiza la investigación de (Mayur , 2021) en la cual se menciona que; “Para este trabajo de investigación se realizó el siguiente proceso de selección, teniendo en consideración el tipo de muestra y el tipo de población se procedió en primer lugar, en la ciudad de Milagro, durante la encuesta realizada a un taller seleccionado se observó que existe un menor rendimiento en base a las funciones que realiza además, de notar que algunos

trabajadores tienen diferentes actitudes no acorde a su edad, la población de esta investigación estuvo conformada por 40 trabajadores correspondientes”.

2.3. Métodos y Técnicas

2.2.2. Método Teórico

Se establece la investigación de (Díaz , 2020) “Para esta investigación se utilizará el método inductivo-deductivo, mediante el método inductivo se observa, conoce y estudia las características generales que se reflejan en el objeto a estudiar, esto nos permite elaborar propuesta con el método inductivo partimos de lo individual hasta lo general, mediante la observación del ambiente del paralelo podemos determinar posiciones generales, a través de este método se busca analizar el comportamiento de los trabajadores de los diversos talleres de cerrajería, así mismo la importancia de los profesionales y las estrategias empleadas para contrarrestar este problema”.

Además, “el método deductivo nos permite realizar un análisis partiendo de lo general a lo individual o particular. Partiendo de datos generales que son reconocidos como una realidad existente, son reducidos a través del razonamiento lógico generando suposiciones. Una de las características principales de este método es el uso de las ciencias formales, como lo son la matemática y la lógica”.

2.2.3. Método Empírico

(Delgado, 2018)“El método empírico nos permite conocer la relación esencial y las características generales del objeto a estudiar, consiste en la recolección de datos a través de la percepción, de procedimientos prácticos enfocados en el objeto a estudiar y otros medios de estudio. La observación es uno de los métodos empíricos más tradicionales y consiste en el registro de los acontecimientos de una situación real mediante la vista, agrupando y clasificando información de acuerdo a los objetivos establecidos a alcanzar”.

Se obtuvo la información mediante la implementación de la encuesta a los empleados del taller de la cerrajería, observando el comportamiento de lo que laboran en los talleres.

2.4. Técnicas e Instrumentos

- **Observación:** Se observó el comportamiento de los trabajadores, además, de las estrategias empleadas por parte de los dueños al momento de preparar a sus empleados en el trabajo, a partir de esto se obtuvieron datos importantes relacionados al problema planteado .

2.5. Proceso estadístico de la información

Se detalla “Para la obtención de información y datos se emplearon las técnicas de observación, y encuestas; la encuesta fue dirigida a los trabajadores de la casa de la puerta enrollable; la observación se enfocó en el comportamiento de los trabajadores durante su actividad diaria en los talleres y las estrategias por parte del dueño al momento de iniciar su trabajo los resultados obtenidos de la observación, se realizaron un análisis comparativo el cual nos permitirá obtener información para crear las conclusiones y recomendaciones respectivas al tema” (Díaz , 2020).

CAPÍTULO 3

3.1.PROPUUESTA

3.1.1. ANÁLISIS DE LA PYME “LA CASA DE LA PUERTA ENROLLABLE” ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La empresa “La casa de la puerta enrollable” se encuentra ubicado entre la calle Zaruma y Palenque perteneciente a la ciudad de Milagro, esta PYME se dedica a la cerrajería, por lo tanto, su enfoque está en el ensamblaje de diversos tipos de productos dependiendo de la demanda del cliente, para que esto último sea posible la empresa ha trascendido a lo largo de su desarrollo evolutivo como organización participante de las pequeñas y medianas empresas.

3.2.UBICACIÓN DE LA PLANTA

Tabla 4 Datos de la empresa La casa de la puerta enrollable

NOMBRE	La casa de la puerta enrollable
RAMA DE ACTIVIDAD	Cerrajería
SUBSECTOR	Ensamblaje
CONFORMACIÓN JURIDICA	PYME
ESTRUCTURA POLITICO-ECONOMICA	PYME del sector privado
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	Ecuador
PROVINCIA	Guayas
CANTÓN	Milagro
PARROQUIA	Vicente Rocafuerte
DIRECCIÓN	Calle Zaruma Y Palenque
LOCAL	Propio
TELÉFONO	091709

3.3. CLASE DE EMPRESA

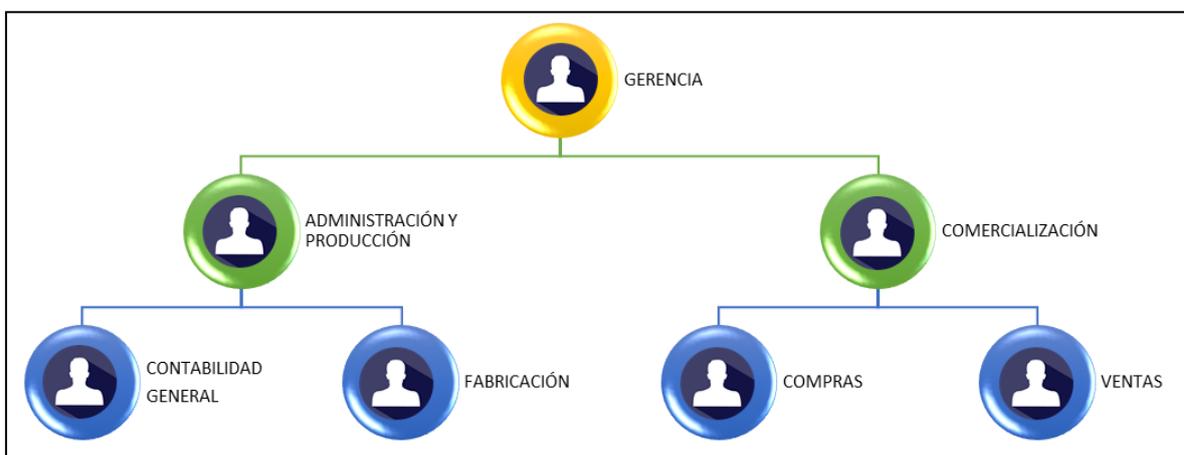
Busca mejorar y optimizar los factores de compatibilidad enfocándose en determinar borrar la basura pendiente, según Cardozo, Chantris, Medina, & Tovar (2019) defienden que esto puede ser un concepto no muy difícil de solucionar, pues una de las ramificaciones por las cuales los colaboradores pueden verse inmersos en este último contexto sería en la cultura organizacional “la generación de una cultura organizacional orientada al cambio en la forma de pensar del personal y de las empresas, encaminada hacia una adecuada planeación y mejora continua de procesos” (Mayur , 2021).

3.4. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

3.4.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE UNA EMPRESA

Para entender más a fondo los antecedentes de la empresa es pertinente enfocar o explorar su estructura organizacional, en efecto se está tratando del organigrama donde se plantean los cargos de cada colaborador posicionando jerárquicamente los rangos y puestos, esto mediante un enfoque descriptivo, es decir plasmando el puesto de lo general a lo particular partiendo desde la gerencia tal cual la organización jerárquica:

Ilustración 13 Organigrama estructural de la PYME La casa de la puerta enrollable.



3.5.1. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA LINEA DE ENSAMBLAJE

Cuando hablamos del proceso de línea de ensamblaje son muchos los aspectos que enmarcan a su contexto, es decir puede verse intervenido por factores tanto externo como internos, de entre los cuales los más importantes desarrolla o abarcan al proceso en sí mismo, es un programa de actividades que permite tener un resultado o producto de la constante labor desarrollado dentro del dicho proceso, por lo tanto amerita una concentración plena para que no se vea intervenido por diversos factores o aspectos, por ejemplo:

- La procrastinación y deseos personales del colaborador.
- La iluminación de la PYME en su espacio físico.
- El espacio físico que se predispone para laboral.
- Aseo y desechos de los residuos.
- El clima y la cultura laboral entre colaboradores o gerente y colaboradores.

3.6. Distracción y deseos personales del colaborador.

Cuando se habla de distracción se tiene en cuenta factores que intervienen en la persona, provocando una sed o ansias por hacer otra cosa que no sea su labor o tarea, por lo tanto es una desventaja al proceso, que amerita una concentración plena en el desarrollo de ensamblaje, en otros términos es aquella distracción que tiene el colaborador que reemplaza a la labor que en vez de estar trabajando se encuentra, por ejemplo en el celular o viendo una película, yendo por algo de comer o hablando con alguien.

Dichos factores son una desventaja, pero también existen factores de procrastinación biológicos como los deseos personales del colaborador, por ejemplo, los factores biológicos, necesidades de primer o segundo grado, de alimentación o bebida, descanso, socialización, etc. Estos tópicos son relevantes para el desarrollo integral y psicológico del individuo, pero pueden regularse e incluso entrenarse o condicionarse de tal manera que no sea una conducta

repetitiva y que a la larga solo sea un distractor para sí mismo y su labor, en este caso un factor más de procrastinación.

3.7.La iluminación de la PYME en su espacio físico.

Al hablar de iluminación se debe tener en cuenta dos factores iluminación ambiental y artificial, puesto que ambos pueden provocar o un punto ventajoso o una desventaja, es decir si hablamos de un alto nivel de iluminación ambiental puede significar que la PYME está a la intemperie y, por lo tanto sea una desventaja ya que está en un punto de contacto específico con el ambiente externo como por ejemplo la calor, o que no le permite ver de una manera adecuada por los reflejos de la luz solar en la materia prima.

Otro factor sería que la PYME esté en un cerramiento con poca iluminación, es más este n poco a oscuras, esto también es una desventaja, puesto que existirá una falta de iluminación necesaria para ver lo que se está viendo, es decir por ejemplo para atornillar, ensamblar o hacer una diversificación de tareas y no se van a poder realizar o al menos no con facilidad ya que la ausencia de iluminación dificultará la visibilidad de las acciones y de la materia prima.

Ahora esto debe de tener un punto medio, es decir que la iluminación ambiental sea satisfactoria con espacio suficiente para que ingrese, pero no tanto como para sofocar de calor al colaborador e incluso para la ambientación, la calor y para desfogar de muchas variables de olores y aspectos relevantes, pero también debe de contar con una excelente iluminación artificial para laboral por las noches por ejemplo de ser así necesario o incluso para mantener al colaborador satisfecho con el área de visibilidad.

3.7.1. El espacio físico que se predispone para laboral.

Cuando se tiene presente el contexto externo, es decir el ambiente mismo es pertinente explicar o tener en cuenta el espacio físico que se predispone para realizar el trabajo, en este caso se puede decir que es un amplio lugar lo cual es beneficioso para realizar labores extensas, con muchedumbre o con materiales extremadamente grande. Puesto que si este es reducido se debe tener presente que son materiales de línea de ensamblaje y pasan por muchas manos o diversificados procesos, por lo tanto, enfocan una serie de circunstancias que requieren espacio suficiente para una movilidad gratificante.

3.7.2. Aseo y desechos de los residuos.

Al analizar el proceso de deshacerse de los residuos se debe de tener en cuenta que existen protocolos de salubridad, por lo tanto los colaboradores acumulan los desechos y deben de sacar dichos desechos únicamente en las horas y fechas programadas o de lo contrario después de acumular grandes cantidades llevan esos desechos a un lote que se encarga de su tratamiento, pero esto es una desventaja ya que interfiere en el proceso de labor continuada ya que deben de dejar de laborar y comenzar a recolectar todo residuo y llevarlo a su lugar de destino.

3.7.3. El clima y la cultura laboral entre colaboradores o gerente y colaboradores.

El clima laboral hace énfasis en el contexto del desarrollo social entre el gerente y los colaboradores o lo contrario, por lo tanto, esta relación implícitamente debe ser llevadera ya que pasan ocho o más horas al día juntos y al compartir una cultura organizacional deben de tener un proceso óptimamente compaginado.

2. PRODUCTOS QUE SE FABRICAN

Los principales productos que elaboran dentro de La casa de la puerta enrollable son:

- Exhibidores Elektra.
- Canastillas
- Puertas enrollables

3.8.CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE SE FABRICAN

3.8.1. EXHIBIDOR ELEKTRA

Es un exhibidor, sirve para cumplir su funcionalidad como repisa o mostrador de productos varios, por ejemplo, baterías de carros o aceites embotellados, puesto que al cumplir en excelencia su función es ventajoso para PYMES que necesitan exhibir sus productos como por ejemplo las de insumos agrícolas. Al ser livianas tienen facilidad de carga y transporte, por lo tanto, su fabricación es viable, entre sus desventajas es que no puede tener gran cantidad de productos como una percha o una repisa más grande.

3.9.CANASTILLA

Entre las canastillas se encuentran multiplex funcionalidades, hacer mercado, guardar cosas, mantener ordenado el hogar, etc. Por lo tanto, su eficiencia es implacable, pero es evidente que ocupa espacio, por lo tanto, constituye en sí mismo una desventaja, ahora también repercute su material en daños en las manos.

3.10. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE PRODUCCIÓN

Tabla 5 Materia prima para exhibidores Elektra.

MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA		MATERIA PRIMA
	DETALLES	MATERIAL	
Tubo	Tubo cuadrado de acero dulce	ASTM A500-03	Se lo adquiere por unidades de 25mm x 1mm x 6000mm

Tabla	Tabla triplex	Aglomerado	Se lo adquiere a la medida de cada piso del exhibidor
Tol	Plancha de tol de acero dulce	SAE 1010	Se lo adquiere por unidades de 1200 x 2440mm x 0.7mm

INSUMOS PARA EXHIBIDORES ELEKTRA

Tabla 6 Insumos para exhibidor Elektra.

INSUM O	DETALLES	OBSERVACIONES
Thiñer	Líquido para diluir pintura	Thiñer laca, se lo adquiere por Galones
Guaípe	Hilachas de tela para limpieza	Se lo adquiere por libras
Pintura	Líquido para pintar	Se lo adquiere por litros y galones
Remach es	Elemento de unión de 4mm x 12.5mm	Se adquiere por cajas de 50 unidades cada una
Electrod os	E6011 de 1/8 de diámetro	Se adquiere por kilos

MATERIA PRIMA PARA CANASTILLA

Tabla 7 Materia prima para canastillas.

MATERIAL	CARACTERISTICAS		OBSERVACIONES
	DETALLES	MATERIA L	
Vari lla	Varilla redonda lisa	INEN 2215-99	Se lo adquiere por unidades de 5mm de diámetro

INSUMOS CANASTILLAS

Tabla 8 Insumos para canastillas.

INSUM O	DETALLES	OBSERVACIONES
Thiñer	Líquido para diluir pintura	Thiñer laca, se lo adquiere por Galones
Pintura	Líquido para pintar	Se lo adquiere por litros y galones
Electrod os	E6011 de 1/8 de diámetro	Se adquiere por kilos

3.11. TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA

La movilidad de la materia prima es transportada por el proveedor que al pagar el material en bruto se procede al tratamiento del mismo, no recorre más que 4 kilómetros y las adquisiciones se pueden pedir por medio de un mensaje o por llamada.

MAQUINARIA Y EQUIPOS

Tabla 9 Maquinaria.

NOMBRE	CANTIDAD	ABREVIATURA	DETALLE
Amoladora manual	2	AM	Corriente alterna 110 voltios, 4rpm
Cizalla	1	CZ	Corte hasta 2mm de espesor
Compresor de aire	1	CA	Corriente alterna 110 voltios,150PSI
Cortadora eléctrica	1	CE	Corriente alterna,110 voltios, disco de 250mm
Dobladora de tol	1	DT	Máximo para doblar 2mm de Espesor
Dobladora de varilla	1	DV	Puede doblar máximo 5mm de diámetro
Esmeril de banco	1	EB	Corriente alterna,110 voltios, disco de 250mm
Soldadora	3	S1, S2, S3	Corriente alterna, 220 voltios, 240 amperios
Suelda oxiacetilénica	1	SO	Máximo de corte 10mm
Taladro manual	1	TM	Corriente alterna 110voltios, hasta broca 10mm

Taladro pedestal	1	TP	Corriente alterna, 110 voltios, hasta broca 16mm
------------------	---	----	---

Tabla 10 Equipos.

NOMBRE	CANTIDAD	ABREVIATURA
Brocas	Desde 0,7mm hasta 16mm	Sin abreviatura
Entonarla de banco	1	EN.B.
Llaves de ajuste	Mixtas, de boca, y de corona, desde 6mm hasta 25mm	Sin abreviatura
Martillo	3	Sin abreviatura
Mascara de soldar	2	Sin abreviatura
Mesa de ensamble	1	ME
Mesa de pegado y pintura	1	MPP
Mesa de pinturas	1	MP
Playo de presión	2	Sin abreviatura
Playo simple	2	Sin abreviatura
Prensa manual	1	Sin abreviatura
Remachadora	2	Sin abreviatura
Sierra de mano	2	Sin abreviatura
Soplete	2	Sin abreviatura
Soporte grande	1	SG
Soportes pequeños	2	SP

Tanque de apoyo	1	MA
Tijera de tol	2	Sin abreviatura

**PERSONAL DE PRODUCCIÓN
CANTIDAD DE COLABORADORES DE LA PYME**

Entre el personal de la PYME se encuentran 5 participantes o colaboradores, mismos que enfocan la labor de ensamblaje y soldadura.

GRADO DE EVALUACIÓN:

Ensamblador: Educación de segundo nivel

Ayudantes: No aplica.

Secretaría: Educación superior.

4. PROCESO DE PRODUCCIÓN

En cuanto al tratamiento del material en bruto se enfoca en una serie de características estrategias desde simbologías que enfocan al criterio de producción o desarrollo del mismo, entre otros componentes como una serie de alteraciones de producto en bruto que pasa a ser uno tratado.

TRATAMIENTO PARA EL EXHIBIDORES ELEKTRA

- Para empezar el tratamiento del material en bruto se debe de tener presente que primero se debe de hacer un corte de los tubos para que formen parte del cuadrante o la maqueta de los exhibidores.
- Luego sigue el proceso de travesaños largos, seguido se procede a unir los travesaños.
- Se realizan los soportes
- Terminado el esmerilado se ensambla con el tablero.
- Por consiguiente, se debe tener el esmerilado del esqueleto.
- Se procede a pintar.
- Se conectan piezas por medio del ensamblaje.
- Se corta la lata exhibidora.

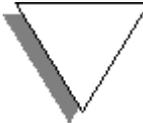
- Dobladora de tol para doblar lo necesario.
- Se unifican piezas como el trípex con el esqueleto.
- Se pintan y se colocan logos, almacenamiento y transporte final.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LAS CANASTILLAS

- El primer paso es cortar las varillas
- El segundo paso es doblar dicho producto pretratado.
- Se suelda externamente
- Se ensambla y se cortan varillas
- Se doblan las varillas
- Se ensamblan las varillas sobrantes y se traslada el esqueleto al soldador
- Se procede a la zona de pintura y almacenamiento temporal.

PROCESO / DIAGRAMA.

Tabla 11 Simbología para los diagramas de proceso.

SIMBOLOGÍA	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Ejecución	Cualquier proceso que requiere manipulación del producto para la obtención final de un insumo tratado y prolijo.
	Tardanza	Proceso de demora que tenga la realización del producto interviniendo indirecta o directamente en la entrega final del mismo.
	Bodega	El almacenamiento o bodega es aquel lugar donde van los productos elaborados quedan en pausa hasta que

		requieran su entrega o transporte
	Revisión	Es aquel proceso por el cual se inspecciona o se revisan detalles del producto antes de salir a su venta.
	Salida	El transporte, viático o salida es aquel proceso por el cual la venta fue lograda con éxito el producto se embarca en un camión o transporte para su salida.

Tabla 12 Diagramas de proceso Exhibidores Elektra.

Método actual: Método propuesto:	Fecha: .../.../2021
Sujeto del diagrama: Esqueleto	Hecho por:
Inicia con el corte y termina ensamblaje.	Diagrama N° 1
Departamento: Producción	Hoja N° 1
	SÍMBOLOS

DISTANCIA (m)	TIEMPO (Seg)	N ^o						DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
6,0	6,5	1		X				Movilidad
	500,7	1	X					Unificación
4,0	4,0	2		X				Transporte
	300,7	2	X					Esmerilado
7,0	7,0	3		X				Pintura
	270,3	3	X					Pintura del Armazón
5,5	3,3	4		X				Ensamblaje
22,5	1,092. 5							TOTAL

Método actual:			Fecha: 00/00/2021 Hecho por: Diagrama N° Hoja N°				
x Método propuesto:							
Sujeto del diagrama: Resumen de diagramas							
Departamento: Producción							
DISTANCIA (m)	TIEMPO (Seg)	SÍMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
							

15,0	500,9	2	2	0	0	1	Parantes, travesaños pequeños y largos
13,5	600,3	2	4	0	0	0	Costados
19,5	1000,4	3	4	0	0	0	Esqueleto
45,6	100,8	2	3	0	0	2	Lata logotipo
27,5	500,6	4	2	0	0	2	Ensamble final
121,1	2703	13	15	0	0	5	TOTAL

Tabla 13 Diagramas de proceso Canastillas.

Método actual: x Método propuesto: Sujeto del diagrama: Marcos				Fecha: 00/00/2021 Hecho por: S. Nuela Diagrama N°				
Comienza en el área de perfilería y termina en la mesa de ensamble				1				
Departamento: Producción				Hoja N° 1				
DISTAN CIA (m)	TIEM PO (Seg)	N °	SÍMBOLOS					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
								
		1					X	Almacenaje de varilla

12,0	20,0	1		X				Transporte de varilla a cortadora eléctrica
	40,0	1	X					Corte de varilla
5,0	10,3	2		X				Transporte a dobladora de varilla
	100,6	2	X					Doblado de varilla
2,5	2,0	3		X				Transporte hacia mesa de apoyo
	200,5	3	X					Unión de extremos de marcos
10,5	10,2	4		X				Transporte a mesa de ensamble
30	383,6		3	4	0	0	1	TOTAL

<p>Método actual: x</p> <p>Método propuesto:</p> <p>Sujeto del diagrama: Resumen de diagramas</p>					<p>Fecha: 1/09/2021</p> <p>Hecho por: Anthony Alcívar</p> <p>Diagrama N° 3</p> <p>Hoja N° 3</p>	
Departamento:						
DISTAN CIA (m)	TIEM PO (Seg)	SÍMBOLOS				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
						

30,3	480,2	3	4	0	0	5	Marcos
25,5	420,7	3	4	0	0	1	Varillas de cruce
25,2	70,6	2	4	0	0	1	Ganchos
20,7	1500,1	3	3	0	0	1	Canastilla
101,7	2471,6	11	15	0	0	5	TOTAL

Puertas Enrollable

Para elaborar una puerta enrollable se utilicen los siguientes materiales entre estos esta. Laminas negras, ejes, rieles, pernos tanto para cerradura, orejas y batientes, canal, todo esto en función al tamaño de la puerta.

MATERIA PRIMA	Cantidad
Laminas	Depende de la puerta
Eje	uno y depende de la puerta
Resorte	Depende de la puerta
Riel	Dos

Canal, Batiente	uno y depende de la puerta
Cerradura	Uno
Pernos Eje	Dos
Cerradura	Cuatro
Oreja	Dos
Batiente	Seis
Soldadura	1/8
Pintura	Anticorrosiva
Varilla	8mm
Platinas	1x3/6
Grasa	Normal

Las láminas serán entre 10cm o de 5 cm, esto lo escoge el usuario, pero se recomienda de 5 cm, para reforzar más y no se produzcan sonidos desagradables y sea agradable a la vista. Para enganchar la puerta enrollable se utiliza el material en bruto con un ancho de 15cm o de 10 cm esto sirve para realizar los dobleces.

El eje que se utiliza depende del ancho del cual se va a fabricar la puerta, además la que los resortes también se utilizan dependiendo de las medidas de la puerta, si esta tiene 2 metros se ubicaran resortes de 6mm pero si es demás se usan de 8mm. Estos resortes se colocan en el eje en uno de los lados para que se fijen, en el otro se ubica la polea o rueda que gire, empernando en la lámina una vez tensionado los resortes, facilitando así la bajada y subida de la puerta todo esto depende del tamaño de la puerta.

Para que se realice la función de bajada y subida la puerta enrollable es necesario implementar los dos rieles laterales, donde se ubicara en la parte superior 2 bandera de tol con soporte que tengan el mecanismo de asiento para los ejes. A su vez estas puertas tienen un canal en el piso, cumpliendo la función de proteger que no se introduzca ningún objeto pueda alzar la puerta insertando cerradura y picaporte en cada uno de los extremos para ubicar los candados, resguardando la seguridad ante cualquier intento de robo, este canal se lo inserta realizando con soldadura a cada costado uniendo con la parte de debajo de cada riel.

El ángulo del batiente se emperna en la parte base de la puerta, se utilizará pernos de acuerdo al tamaño de la puerta.

Material prima

Todos los materiales se solicitan al proveedor encargado de traer a la empresa las láminas en rollo, las platinas, tubos, varilla, entre otros materiales necesario para la elaboración de los trabajos, ubicando en la bodega del taller para su posterior uso.

Procedimiento de las laminas

La lamina se ubica en la maquina perfiladora, para ejecutar la forma de ranuras o dobleces para que se puedan enganchar una con la otra, por último, se pasara en la maquina trazadora que va cortando lamina de acuerdo a la medida requerida estas pueden ser de material galvanizado o negro según lo que requiera el usuario.

Cortes de láminas procesadas

Este paso se complementa después de la maquina perfiladora, ya se procede al corte con las medidas solicitadas.

Rieles y placas su elaboración

La elaboración de rieles se realiza con los canales en U cada uno con medidas de 40mm por 50mm y 3mm de espesor, aunque estas medidas pueden variar de acuerdo a la dimensión de la puerta, se prosigue con los cortes laterales con distancia de 30cm. A lo referente a las placas están se obtiene de acuerdo al corte de la plancha de tol negro, realizando estas dos acciones se prosigue con la soldadura de las dos piezas.

Corte del tubo

Para la elaboración del eje se requiere el corte de tubo negro con medidas de acuerdo al tamaño de la puerta, ya que si la puerta tiene una dimensión de 2 metros se utiliza las mitades de un milímetro y medio, pero el eje debe ser más grande que la lámina por lo cual, es de 2 a 3 cm, al terminar esto se suela las dos orejas de 80 cm en cada punta del tubo.

Fabricar los resortes

Se realiza en el extremo de la máquina de resorte para así asegurar el eje que gira y comience enrollar para que tenga la forma de un resorte ayudando para que puerta pueda enrollarse. La medida dependerá de la puerta.

Fabricar ruedas

Los materiales que se requiere son las platinas que se cortaran en pedazos de 50 cm, antes de este paso se procede a corta platina para moldear la forma de la rueda y así soldar las dos partes con una varilla de 7 mm que se corta con medida de 10cm cada pedazo teniendo la figura de una V con una abertura para ubicar el resorte, todo esto se suelda dentro de la rueda, al finalizar se complementa realizando 5 perforaciones de ½”.

Construyendo el eje

Se necesita el tubo circular que se utilizó en el proceso anterior y así introducir por los extremos los resortes, después las ruedas para asegurarlas estos dos implementos se requiere pasar la punta de la rueda por la platina de esta.

Construcción del batiente

Estos se elaboran con ángulos de dos por 1/8” cortando del mismo tamaño que las láminas y se las suelda debajo de estas, después de realizan orificios de manera conjunta en la última lamina para insertar los pernos.

Pintura de los fragmentos

Las partes se pintan con anticorrosiva de acuerdo al color que el cliente decida.

Pasos para armar la puerta enrollable

Se unen las láminas a través de las ranuras dando un golpe en cada punto para que quede unido y no se rueden, segundo se arma la puerta con las partes que se realizaron con anterioridad terminando el proceso de producción.

Tácticas de ejecución para una nueva línea de producción

Tiene como base la herramienta FODA con las 5 fuerzas competitivas.

Operativas: Planear producción, registrar y optimar los materiales, además de justificar cada proceso a realiza

Financiera: Adecuada contabilidad en costos de producción y venta, se establece contabilidad de acuerdo a los costos, fomentando el ahorro y la inversión para la compañía administrando la parte económica de la mejor manera.

Marketing: Recurrir a redes sociales, instaurar el P.V.P, elaborar un plan estratégico, utilizar las encuestas de manera mensual para conocer si el cliente está a gusto con el trato y el producto adquirido

Recursos humanos: Capacitar en los procesos de producción, maquinaria, tecnológica, etc. Proporcionar seguridad laboral.

Tecnológicas: implementar páginas web, ordenar en programas informáticos la producción, material e inventario.

Genérica: Se debe utilizar el liderazgo de costos, **ya que se fabrica las puertas enrollable** y dos productos más, permitiendo negociar material en mayor cantidad para utilizar en toda la producción.

Maquinas que se utilizan

Entre las maquinas que se utilizan se encuentra la perfiladora que utiliza un motor de 5 caballos, resortera niagra funciona con energía bifásica y trazadora que cuenta con un motor de ½ caballo de fuerza.

Costo de la puerta enrollable

Para obtener este costo se realiza la producción por metro de puerta enrollable donde se realiza un costeo de los elementos que se utiliza en la puerta, a continuación, se elabora un cuadro para detallar el costo de la puerta que más se piden que son de 2 metros por largo y 2 de ancho:

Material	# cantidad	Precio
Platinas	2 por metro	5
Lamina	40 metro	45
Riel	2 metro	12
Plancha	1 metro	3
Varilla	1 metro	0,80
Ángulo	4 metro	13
Pernos ½, 3/8, 1 1/2	14 unidades	3
Tubo	2 metros	9
Pintura	½ Galón	3
Mano de obra	Por hora	9
Cerradura	1	10
Total		125,80

ENFOQUE EXPLICATIVO SOBRE LA METODOLOGIA DE BALANCEO A APLICAR EN LA LINEA DE PUERTAS ENROLLABLES

En el siguiente análisis estamos presentando la metodología aplicada en la línea de fabricación de partes y ensamblaje de las puertas enrollables.

El cuadro siguiente nos muestra los tiempos utilizados en la línea de producción.

Actividad	Tiempo (min)	Precedencia
1	140	----
2	49	1
3	46	1
4	57	2 – 3
5	43	4
6	160	3 – 5
7	30	6
Total	525	

La empresa trabaja 24 días por mes a razón de 1 turno de 8 horas por día.

En base a la información proporcionada y aplicando el método del peso posicional vamos a determinar:

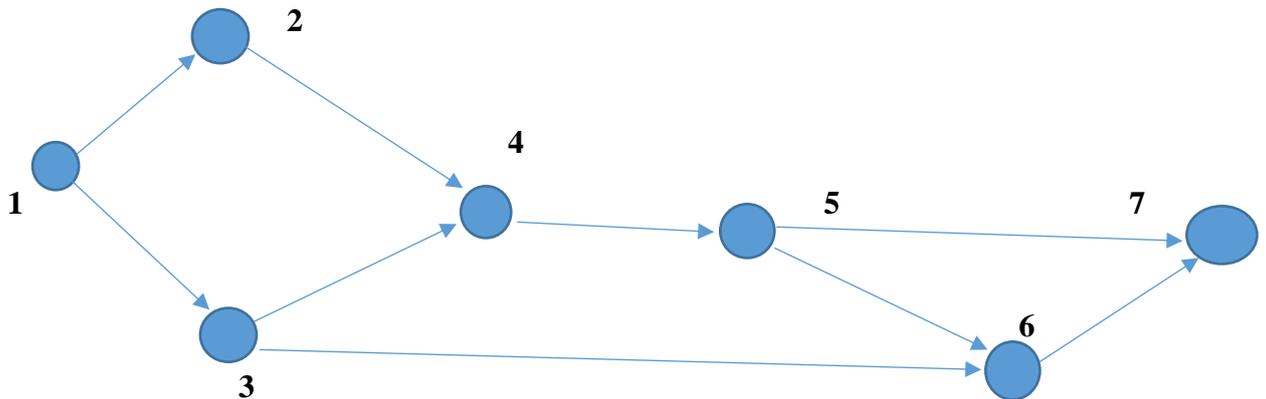
- Diagrama de precedencia
- Tiempo ocioso total
- Eficiencia operativa

SOLUCIÓN

Sabemos de antemano que el balanceo de una línea consiste en la agrupación de las actividades secuenciales de trabajo en centros de trabajo también llamadas estaciones, con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de la mano de obra y equipo y de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso.

El balanceo mediante la técnica del peso posicional consiste en hacer una relación entre los tiempos de las actividades secuenciales de acuerdo a su tiempo y al diagrama PERT, el tiempo de ciclo.

DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS



Actividad	Tiempo (min)	Preced.	Activ. siguientes	Peso Posicional
1	140	-----	2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7	$140+49+46+57+43+160+30 = 525$
2	49	1	4 - 5 - 6 - 7	$49+57+43+160+30 = 339$
3	46	1	4 - 5 - 6 - 7	$46+57+43+160+30 = 336$
4	57	2 - 3	5 - 6 - 7	$57+43+160+30 = 290$
5	43	4	6 - 7	$43+160+30 = 233$
6	160	3 - 5	7	$160+30 = 190$
7	30	6	-----	30

Para el caso del método del peso posicional, el tiempo del ciclo corresponde al tiempo de la actividad de mayor duración, en este caso es la actividad número 6 con 160 min. Con esta consideración, la asignación de las actividades a las diferentes estaciones queda de la siguiente manera:

Estación	Actividad Asignada	Tiempo (min)	Tiempo no asignado
1	1	140	160 – 140 = 20
2	2	49	160-49 = 111
	3	46	111-46 = 65
	4	57	65-57 = 8
3	5	43	160-43 = 117
4	6	160	160-160 = 0
5	7	30	160-30 = 130

Tiempo ocioso total = 20 + 8 + 117 + 0 + 130 = 275 minutos

Eficiencia operacional

$$\epsilon = \frac{\sum \text{Tiempo} \text{ indiv.}}{N * \text{Ciclo}} * 100 = \epsilon = \frac{525}{5 * 160} * 100 = 65,63 \%$$

Podemos concluir que la eficiencia operativa es baja. Una forma viable para optimizarla puede ser el realizar un estudio de tiempos y movimientos en función de reducir la sumatoria de tiempos individuales a 500 minutos. Esto podría implicar una reducción del número de estaciones a cuatro. Bajo ésta óptica la eficiencia operativa sería:

$$\epsilon = \frac{500}{4 * 160} * 100 = 78,13 \%$$

Como se puede apreciar, la eficiencia tiende a optimizarse cuando se disminuye el número de estaciones.

CONCLUSIONES

En conclusión, gracias al estudio de la línea de ensamblaje en la casa de la puerta enrollable, tiene en posición las siguientes características:

- Es pertinente enfocar un proceso de reorganización en la estructura jerárquica y funciones laborales para que exista un acuerdo en el desarrollo del trabajo para una mejor optimización. Además, la demanda del usuario es importante, por lo tanto, el cliente tiene el visto bueno en la entrega del producto y es el dueño de la empresa quien dispone de una metodología adecuada en la línea de ensamblaje lo cual debe adaptarse a lo pedido por el cliente tanto en tiempo como dinero.
- Se pudo observar el cansancio exhaustivo de los empleados al ejecutar los trabajos de corte en el suelo, por lo tanto, se debe establecer puntos de cortes fijos y a una buena altura para evitar problemas de ergonomía.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la marcha de los puntos evaluados en el estudio, para que no surjan pérdida de tiempo aplicando la empresa un mejor mantenimiento para evitar pérdidas económicas, implementando la hoja de vida y de mantenimiento nombrado en el estudio.
- Se debe promover el crecimiento en el mercado para que aumente las ventas de la empresa, además debe ser un requisito tener materia prima e insumos listos para cuando se vayan a utilizar y no desgastar tiempo en improvisar.
- Capacitar a los empleados en la parte de operaciones de forma técnica, asimismo a la parte humana. El trabajador debe utilizar sus implementos de seguridad que propone el estudio.
- Omitir algunas funciones o pasos que no tienen cavidad o disponibilidad siendo innecesarias, para no aglomerar y contar con mayor espacio y tiempo.
- Debe existir un proceso de temporalidad que adoctrine al colaborador en su labor diario dentro del contexto, por ende, utilizar una metodología en la línea de ensamblaje ayuda a reducir tiempos y dinero para elaborar las puertas y los exhibidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, J. (2019). Metodología para la predicción del Yield de manufactura. *Tesis para obtener el grado de maestro en manufactura avanzada*. Ciateq, Zapopán. Obtenido de <https://repositorionacionalcti.mx/recurso/oai:ciateq.repositorioinstitucional.mx:1020/364>
- Archundia, M. (2015). Diseño y manufactura de un troquel de corte con fines didácticos. *Tesis para obtener el título de Ingeniero mecánico*. Universidad nacional autónoma de México, México. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7658/Tesis.pdf?sequence=1>
- Banda, A. (2014). “Implementación de métodos de trabajo en el área de cultivo de rosas freedom de la florícola Bella Rosa mediante el análisis de procesos para mejorar la productividad mono factorial”. *Tesis de Grado para obtener el título de ingeniero Industrial*. Universidad técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3786/4/04%20IND%20026%20Tesis.pdf>
- Boado, C., Lituma, C., Nakandakare, R., & Vargas, I. (2018). Diagnóstico Operativo Empresarial – Puertas Frigoríficas Latam S.A.C. *Tesis para obtener el grado de Magister*. Pontificia universidad católica del Perú, Surco. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11647/BOADO_LITUMA_DIAGNOSTICO_LATAM.pdf?sequence=1
- Corvo, H. (5 de Noviembre de 2019). *Diagrama de recorrido: para qué sirve, cómo se hace, ejemplos*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/diagrama-de-recorrido/>
- Delgado, R. (2018). Optimización de la línea de producción de bombones de la planta artesanal don Eli a través de la estandarización de las actividades de los procesos, con la metodología de tiempos y movimientos. . *Tesis de Maestría*. Escuela politecnica Nacional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19387/1/CD-8772.pdf>

- Díaz , G. (2020). Metodología del estudio piloto. *Rev Chil Radiol*, 26(3), 100-104. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchradiol/v26n3/0717-9308-rchradiol-26-03-100.pdf>
- López, C. (11 de junio de 2020). *El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características.* Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Mayur , G. (2021). *Línea de ensamble: cómo beneficia los procesos de manufactura.* Obtenido de AUTYCOM: <https://www.autycom.com/linea-de-ensamble/>
- Meire. (2018). *Diagrama de Flujo (Flujograma) de Proceso.* Obtenido de Qualiex: <https://blogdelalocalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>
- Murillo, R., Peñaherrera, F., Borja, E., & Vanegas, V. (2018). Líneas de ensamble y balanceo y su impacto en la productividad de los procesos de manufactura. *Observatorio de la economía Latinoamericana* , 1-19. Obtenido de [file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIA12440.45874/ensamble-balanceo-productividad.pdf](file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar$DIA12440.45874/ensamble-balanceo-productividad.pdf)
- Peña, D., & Jiménez, J. (2019). Problema de balanceo de una línea del tipo SALBP: caso de una línea de confección de prendas. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología.*, 11(2), 176-196. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/logos/v11n2/2422-4200-logos-11-02-176.pdf>
- Rojas, E. (2020). Propuesta de optimización de la línea de ensamble de licuadoras y ventiladores, incorporando herramientas de manufactura esbelta. . *Tesis Grado.* Benemerita universidad autónoma de Puebla , Puebla. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/10155>
- Salazar , B. (26 de Junio de 2019). *Herramientas para el Estudio de tiempos.* Obtenido de INGENIERIA INDUSTRIAL: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>
- Salazar, B. (25 de junio de 2019). *Estudio de tiempos.* Obtenido de Ingeniería Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

- Soto, P. (2020). Propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa Planet Motor's s.a.c para incrementar el nivel de servicios. *Tesis de grado*. Universidad Catolica santo Toribio de Mogrovejo , Chiclayo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3071/1/TL_SotoArrascoPierina.pdf
- Tabares, M. (2013). Solucion del problema de balanceo de linea con estaciones de trabajo en paralelo, un caso de estudio en el sector de las confecciones. *Proyecto de trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial*. Universidad Tecnologica de Pereira, Pereira. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3486/658542T112.pdf?sequence=1>
- Tejada, N., Soler, V., & Pérez , A. (2017). Metodologia de estudio de teimpo y movimiento; introduccion al Gsd. *3C Empresa, investigación y pensamiento crítico*, 39-49. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>
- Torres, B. (2021). *Diagrama de operaciones de proceso*. Obtenido de Submódulo 3: Optimiza el método de trabajo: <https://www.docsity.com/es/diagrama-de-procesos-9/5734161/>