



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA TECNOLÓGICA

“ESTUDIO DE UN PLAN DE ORGANIZACIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS EN EL ÁREA DE BODEGA PARA AGILITAR LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”

AUTORES:

Velasco Quimbita Wilma Jeaneth

Vega Vega Hugo Ramiro

TUTOR:

Ing. Mgs. Ángel Marcelo Tello Cóndor

Latacunga - Ecuador

Febrero – 2018



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros Vega Vega Hugo Ramiro y Velasco Quimbita Wilma Jeaneth declaramos ser autores de la presente propuesta tecnológica: “Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para Agilizar los procesos productivos en la Empresa Industria Metálica Cotopaxi”, siendo el Ing. Mgs. Ángel Marcelo Tello Cóndor tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Vega Vega Hugo Ramiro

C.I. 050369776-5

Velasco Quimbita Wilma Jeaneth

C.I. 050298465-1



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos productivos en la Empresa **Industria Metálica Cotopaxi**” de Vega Vega Hugo Ramiro y Velasco Quimbita Wilma Jeaneth, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la **Facultad Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero del 2018

Ing. Mg. Ángel Marcelo Tello Córdor

C.I. 050151855-9



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Vega Vega Hugo Ramiro y Velasco Quimbíta Wilma Jeaneth con el título de Propuesta Tecnológica: “**Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos productivos en la Empresa Industria Metálica Cotopaxi**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Ing. MSc. Edison Patricio Salazar Cueva
C.I. 050184317-1

Lector 2

Dr. Raúl Humberto Montaluisa Pulloquina MSc
C.I. 050086607-4

Lector 3

Esp. Lilia Cervantes
C.I. 180307119-8

CERTIFICADO

Yo, Señor CULQUI TERAN JOSE ANIBAL, a petición verbal de la parte interesada:

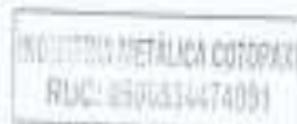
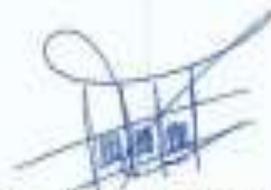
Tengo a bien certificar que los Señores VEGA VEGA HUGO RAMIRO CON CC. 0503697765 Y VELASCO QUIMBITA WILMA JEANETH con CC. 0502984651, Están realizando la tesis de grado en nuestra empresa, con el tema "Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos de producción en la empresa Industria Metálica Cotopaxi" . periodo 2017 - 2018

Los interesados puede hacer uso de la presente certificación según convenga sus intereses, excepto en trámites judiciales.

Latacunga febrero 15, 2018

Asesoría

Atentamente,



K. Sr. Anibal Culqui

Propietario

INDUSTRIA METALICA COTOPAXI

FONO: 032262185/032262065

RADECIMIENTO

Por la dedicación y el esfuerzo constante en la realización de este trabajo investigativo agradecemos:

A Dios quien nos ha dado fuerza, valor y fe para lograr alcanzar un objetivo más en nuestra vida y a nuestros padres y hermanos por su apoyo incondicional.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI y sus docentes que la conforman, por permitirnos formar parte de esta familia y brindarnos sus conocimientos y enseñanzas durante toda nuestra vida de estudiantes universitarios.

Nuestro más grande y sincero agradecimiento a nuestro amigo y tutor de proyecto el Ing. Marcelo Tello, quien supo guiarnos con esfuerzo y dedicación en el desarrollo de nuestro trabajo investigativo.

Por ultimo agradecemos a la Empresa Industria Metálica Cotopaxi, quienes nos permitieron el desarrollo de nuestra investigación, facilitándonos toda la información necesaria.

WILMA Y HUGO

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico principalmente a Dios, por darme el don de la vida, así como también la fortaleza, inteligencia y sabiduría para afrontar los obstáculos que existieron durante el camino, y nunca permitir que desmaye en cada tropiezo, más bien fortalecer mi carácter y poder llegar airosa hacia mi meta, cumpliendo con un peldaño más en mi vida, y brindando una alegría y orgullo a quien me brindaron su apoyo.

A mis padres Segundo Velasco y Clara Quimbita, quienes han sido mi mayor apoyo durante mi vida, por ser mi guía y ejemplo a seguir, dándome siempre su amor, paciencia y comprensión, enseñándome que por más fuerte caiga debo levantarme y continuar sin mirar al pasado.

A mi hijo Romeo quien fue y es el motor principal para que me levante día a día a cumplir mis metas y sueños, ya que su única presencia hace que busque ser mejor sin importar los obstáculos que se me presenten, pues para mi hijo soy su ejemplo de lucha y superación que jamás me daré por vencida.

A mi amado esposo Miguel Escobar por brindarme su apoyo incondicional y comprensión en los momentos más difíciles, por permanecer a mi lado siempre pendiente de mis cosas y haciendo de mí una mujer dedicada a su familia; por su infinito amor y aliento que siga y no decaiga en este objetivo a cumplir

Dedico esto a ellos porque gracias a su respaldo y sin dudar de mis habilidades, soy lo que soy ahora.

WILMA

DEDICATORIA

Dedico este proyecto tecnológico a Dios a mi madre y a mi hermana que desde el cielo me dio sus bendiciones. A Dios por que ha estado conmigo en cada paso que dado cuidándome y brindándome fuerzas para seguir adelante a mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. A mi hermano que me ha brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos. Por todos he llegado a ser lo que soy ahora los amo con mi vida a todos ellos.

HUGO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN;¡Error! Marcador no definido.	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DE LA EMPRESA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
4.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. OBJETIVO GENERAL	4
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	4
6. ACTIVIDADES DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	5
7.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN	5
7.1.1. TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	6
7.1.2. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN	7
7.1.3. LÍNEA MANUFACTURA	8
7.2. TIEMPO DE PRODUCCIÓN.....	9

7.3. ESTUDIO DE TIEMPOS	9
7.3.1. IMPORTANCIA	10
7.3.2. PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS	11
7.3.3. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO	12
7.3.4. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	12
7.3.5. VENTAJAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	13
7.4. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	13
7.4.1. IMPORTANCIA	14
7.4.2. MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES	14
7.5. NORMATIVAS DE PUESTO DE TRABAJO Y MAQUINARIA	15
7.6. PUESTO DE TRABAJO	16
7.7. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	17
7.8. INSTALACIONES DE MÁQUINAS FIJAS	17
7.9. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	18
7.9.1. TIEMPOS POR CRONOMETRO	19
7.9.2. TIEMPOS DE TRABAJO.....	19
7.9.3. SUPLEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	19
7.9.4. TIEMPO BÁSICO	20
7.9.5. TIEMPO ESTÁNDAR.....	20
7.9.6. TIEMPO SUPLEMENTARIO.....	21
7.9.7. TIEMPO IMPRODUCTIVO	21
7.10. LOGÍSTICA.....	22
7.10.1. IMPORTANCIA	22
7.10.2. BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA	23
7.10.3. TIPOS DE HERRAMIENTAS DE CONTROL.....	23
7.10.4. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	24
7.11. MATERIA PRIMA.....	25
7.12. ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	25
7.12.1. PROVEEDORES	26
8. PREGUNTA CIENTIFICA O HIPOTESIS.....	27
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	27
9.1. Metodología de la investigación	27
9.2. Reelección de datos.....	27

9.3. Técnicas.....	28
9.4. Tipo de proyecto: Desarrollo	28
9.5. Propósito de la investigación	29
9.6. Unidad de estudio.....	29
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	30
10.1. ENCUESTAS.....	30
10.2. Situación actual del área de bodega general de la empresa	35
11. IMPACTOS	76
11.1. IMPACTO TÉCNICO	76
11.2. IMPACTO SOCIAL	76
11.3. IMPACTO ECONÓMICO.....	76
12. PRESUPUESTO.....	77
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
13.1. CONCLUSIONES	78
13.2. RECOMENDACIONES	78
14. BIBLIOGRAFÍA	79
15. ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	5
Tabla N° 2: Unidad de estudio.....	29
Tabla N° 3 Distancia recorrida.....	30
Tabla N° 4 Mejorar métodos.....	31
Tabla N° 5 Ritmo de Trabajo.....	32
Tabla N° 6 Pérdidas de tiempo.....	33
Tabla N° 7 Retribución.....	34
Tabla N° 8 Tiempos de traslado.....	40
Tabla N° 9 Materia prima forjados.....	40
Tabla N° 10 Bandejas de aluminio.....	41
Tabla N° 11 Materiales para la producción.....	41
Tabla N° 12 Distribución de Bodega.....	46
Tabla N° 13 Normas ASME.....	46
Tabla N° 14 Dimensión de materiales.....	55
Tabla N° 15 Distribución por zonas.....	68
Tabla N° 16 Tiempos de actividades.....	75
Tabla N° 17 Presupuesto.....	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 Distancia Recorrida.....	30
GRÁFICO N° 2 Mejorar métodos.....	31
GRÁFICO N° 3 Ritmo de trabajo.....	32
GRÁFICO N° 4 Pérdidas de tiempo.....	33
GRÁFICO N° 5 Retribución.....	34

ÍNDICE DE FORMULAS

FORMULA N° 1 Tiempo Básico.....	20
FORMULA N° 2 Tiempo Estándar.....	21
FORMULA N° 3 Tamaño de la muestra.....	29

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: ESTUDIO DE UN PLAN DE ORGANIZACIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS EN EL ÁREA DE BODEGA PARA AGILITAR LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI

Autor:

Velasco Quimbita Wilma Jeaneth
Vega Vega Hugo Ramiro

Tutor:

Ing. Mgs Ángel Marcelo Tello Córdor,

RESUMEN

El presente estudio de un plan de organización de la materia prima e insumos en el área de bodega de la empresa Industrial Metálica Cotopaxi, analizando los diversos procesos de adquisición y transporte de la materia prima e insumos, determinado y seleccionando los tiempos, de las diferentes estaciones de trabajo; comenzando con la recolección del material hasta las secciones de ensamblado, hornos, cocinas, amasadoras y puertas. Identificando que en la solicitud de materia prima e insumos de la bodega se utiliza más tiempo en las etapas de concinas y hornos. El personal que labora en estas áreas de trabajo no conoce muy bien de las actividades; pues se logró identificar cuáles son las deficiencias de realizar una encuesta previa, para el levantamiento de los tiempos y movimientos se realizó con el método por cronometraje directo con lo que se establecieron los tiempo de cada área de trabajo, obteniendo un total de 1.54 horas de, tiempo empleado. Para la reducción de tiempos y movimientos se planteó una capacitación para el personal de bodega de la empresa en lo referente al manejo de materias primas e insumos, así mejorar la distribución de la bodega, a través de la capacitación realizada se redujo los tiempos en la solicitud de pedidos de materiales, esto permite a la industria mejorar sus procesos de fabricación y optimización de tiempos en los que antes se tardaba más. La empresa deberá establecer un programa de capacitación constante para el personal del área de producción que les facilite la utilización de mejor forma de los recursos.

Palabras claves: Optimización, distribución, complementar, agilizar, efectividad, redistribución.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITLE: “STUDY OF A PLAN OF ORGANIZATION OF RAW MATERIALS AND INPUTS IN THE AREA OF BODEGA TO ADJUST THE PRODUCTION PROCESSES IN THE COTOPAXI METALLIC INDUSTRY COMPANY”.

Authors:

Velasco Quimbita Wilma Jeaneth

Vega Vega Hugo Ramiro

ABSTRACT

The study plan the organization of raw materials and inputs in the warehouse area of the company Industrial Metálica Cotopaxi, where the process of transfer and transportation of the raw material and inputs determined and recording the times, to the different stations is analyzed of work from the collection of the material to the cutting areas, ovens, stoves, mixers and doors. Identifying that in the request for supplies of the winery more time is spent in the stages of concinas and ovens. The personnel that works in these areas of work does not know very well about the activities as it was possible to identify when carrying out a previous survey, for the lifting of the time it was done with the method by timing, with which the time of each work area, obtaining a total of 1.54 hours of employee time. For the reduction of times and movements, a training was proposed for the warehouse personnel of the company regarding the handling of raw materials and supplies and to improve the distribution of the warehouse, through the training carried out, the times in the application were reduced of materials orders, this allows the industry to improve its manufacturing processes and optimize times when it used to take longer. The company must establish a constant training program for the personnel of the production area that allows them to use the best form of the resources.

Keywords: Optimization, distribution, complement, streamline, effectiveness, redistribution.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: Vega Vega Hugo Ramiro y Velasco Quimbita Wilma Jeaneth, cuyo título versa “**Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos productivos en la Empresa Industria Metálica Cotopaxi**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, febrero del 2018

Atentamente,


Msc. Alison Mera Baethelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.I. 0501801252



1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos productivos en la empresa industria metálica Cotopaxi.

Fecha de inicio: Agosto 2017

Fecha de finalización: Febrero 2018

Lugar de ejecución: Parroquia Cotopaxi Cantón Latacunga

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Equipo de Trabajo:

Tutor:

Ing. Mgs. Ángel Marcelo Tello Cóndor

Autores:

Velasco Quimbita Wilma Jeaneth

Vega Vega Hugo Ramiro

Área de Conocimiento: Área de Bodega

Línea de investigación: Procesos productivos

Sub líneas de investigación de la Carrera: Optimización de los procesos productivos

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con la ejecución de la presente investigación se inspecciona para modificar la organización de la materia prima e insumos en el área de bodega en la empresa de Industrias Metálicas

Cotopaxi sea más eficiente, al mismo tiempo brinde seguridad y organización para los trabajadores de la empresa.

Mejorar la distribución de la planta del área de bodegas, logrando que se mejoren las condiciones laborales de los trabajadores y la empresa, puesto que la producción será más eficiente y se reducirá costos innecesarios por actividades redundantes y tiempos muertos al reducir las actividades innecesarias para que la empresa genere mayor rentabilidad económica.

El área de bodega necesita una organización de todos los materiales para tener una mejor organización reduciendo los movimientos innecesarios ya que los trabajadores tienen sus herramientas y una comprensión optima del espacio para que se eviten accidentes y riesgos que retrasen las operaciones de la empresa.

Se cuenta con toda la apertura de la empresa y los elementos necesarios para la implementación de la presente investigación el mismo que está acorde con la tecnología actual al mismo tiempo la Universidad Técnica de Cotopaxi ha proporcionado los conocimientos científicos y técnicos a lo largo de la carrera para el desarrollo de la presente investigación.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

- **Beneficiario Directo:**
Personal de la Empresa

- **Beneficiarios Indirectos**
Clientes
Proveedores

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador debido a la globalización y la competencia de productos o servicios que estemos alertas a las exigencias del mercado es de vital importancia asegurar el éxito de las

empresas hacer uso de las técnicas y herramientas que nos permita enfocar a la organización de materia prima que estos parámetros ayuda a identificar las necesidades de cada empresa.

Según Pais Productivo, (2013) todo proceso industrial necesita materias primas si Ecuador no dispone de estas, tiene que importar, lo cual es más costoso que si el país, a través de su proceso industrial, los produjera internamente todo proceso industrial necesita materias primas si Ecuador no dispone de estas, tiene que importar, lo cual es más costoso que si el país, a través de su proceso industrial, los produjera internamente.

La industria de la metalmecánica une a los grupos productivos del Ecuador, principalmente para las producciones de bienes, direccionados a la industria estos requieren en gran parte de piezas y productos que son producidos por el sector metalmecánico colaborando con los distintos campos productivos del Ecuador.

En la provincia de Cotopaxi según (Calvopiña, 2016) la primordial actividad de manufactura en la provincia de Cotopaxi, es el sector metalmecánico, particularmente en la elaboración de producción, entre otros. También aporta principalmente en la producción bruta con más de 104 millones de dólares, a su vez son los principales adquirentes de materia prima con 72,7 millones de dólares, igualmente son los que más impuestos pagan en la provincia, con 11,6 millones de dólares, es la tercera provincia generar empleo, con más de 610 personas laborando en este sector manufacturero, y finalmente ocupa el tercer puesto en cuanto a montos de sueldos y salarios pagados, con un valor de 3,4 millones de dólares.

La industria de la metalmecánica une a los grupos productivos del Ecuador, principalmente para las producciones de bienes, direccionados a la industria estos requieren en gran parte de, piezas y productos que son producidos por el sector metalmecánico, colaborando con los distintos campos productivos del Ecuador.

Industrias Metálicas Cotopaxi (IMC) es una empresa familiar que se asienta en el sector de Bellavista, vía al aeropuerto Km 3 de la Latacunga provincia de Cotopaxi esta empresa está constantemente preocupada por mejorar la organización de materia prima e insumos de producción de artículos industriales.

En el departamento de bodega se necesita la reorganización de la materia prima y de los insumos para poder generar una demanda alta a nivel nacional y aportando un alto ingreso de

ventas para la empresa por su valor de comercialización que se encuentra entre los \$9,800. La fabricación con los insumos y la materia prima ha tenido una gran acogida en el mercado logrando alcanzar un nivel de ventas en el año 2016. Por lo mismo se realizará un estudio para poder determinar la organización y así proponer soluciones para lograr mejorar la producción.

4.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La inadecuada distribución de la bodega de insumos generando mayores tiempos de despacho.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega para agilizar los procesos productivos en la empresa Industrial Metálica Cotopaxi.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diagnosticar los problemas en el área de bodega a través de un estudio de tiempo y movimiento de los procesos.
- Determinar las cantidades de materia prima e insumos en los puestos de trabajo en el área de bodega en la Industria Metálica Cotopaxi.
- Realizar el Layout de la optimización y la distribución física de materia prima e insumos en los puestos de trabajo del área de bodega.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla N° 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA POR ACTIVIDAD
Diagnosticar los problemas en el área de bodega a través de un estudio de tiempo y movimiento de los procesos.	Levantamiento de información de materia prima, materiales producidos e insumos.	Inventario de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante una investigación de campo.
Determinar las cantidades de materia prima e insumos en los puestos de trabajo en el área de bodega en la Industria Metálica Cotopaxi.	Toma de tiempos de trabajo por cronómetro. Registro de las distancias entre procesos.	Determinación de la situación actual del proceso de producción en el área de bodega.	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de investigación. • Instrumentos de diagnóstico. • Diagrama de operaciones.
Realizar el Layout de la optimización y la distribución física de materia prima e insumos en los puestos de trabajo del área de bodega.	Diseño de Layout de la distribución física de materia prima, material producido e insumos.	Mejoramiento de la distribución física.	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante una investigación bibliográfica. • Aplicación de AutoCAD

Elaborado por: Vega. H, Velasco W

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN

Proceso de producción industrial se denomina aquel que utiliza la industria y que comprende una serie de procedimientos, métodos y técnicas para el tratamiento, la transformación o la modificación de las materias primas, con intervención de mano de obra calificada y mediante el uso de maquinaria y tecnología, cuyo objetivo es la obtención de un bien o servicio de valor acrecentado para su consiguiente comercialización.

El proceso de producción según Cuatrecasas, (2003) los sistemas de gestión de la producción más avanzados en la actualidad centran su atención en los procesos, en la minimización de tiempos y sincronización de sus operaciones y en reducir al mínimo las manipulaciones de los

materiales en el lugar de centrarse en las operaciones de los compone tratando de agilizar independientemente su productividad (p. 9).

Un proceso de producción consiste en una actividad o un conjunto de actividades que utilizan recursos humanos, físicos, tecnológicos y económicos que tienen como finalidad transformar productos de entrada en productos de salida.

7.1.1. TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Los tipos de procesos pueden someterse a diversos análisis para enfrentar los problemas que llegan a desarrollar, como la mejora de su eficiencia por medio de la automatización, los métodos que sirvan para ampliar la productividad, lo mismo en busca de la optimización de la calidad o la sustentación económica

Según Fernández, (2013) son:

- **Producción por lotes:** Se refiere a la producción de productos de un mismo tipo en cantidades pequeñas, la maquinaria puede ser cambiada de especificaciones con el propósito de elaborar un lote de un producto diferente.
- **Producción continua:** Esta producción permite la fabricación de productos con las mismas características, es diferente a la producción en masa puesto que la producción continua se mantiene operando sin parar todas las semanas y todos los días a no ser de que exista algún desperfecto o este planificado el mantenimiento de la las maquinas.
- **Producción bajo pedido:** Este tipo de producción consiste en la elaboración o fabricación de un producto, con especificaciones requeridas por los clientes, la mayoría de estos productos son elaborados manualmente o mediante la combinación de elementos fabricados en maquinarias diferentes.
- **Procesos tipo proyecto:** Se desarrolla en un sitio específico que cumple con las condiciones adecuadas para el trabajo o que es el área a ser aprovechada. Este método requiere planificación y programación antes de comenzar la ejecución. Se concibe que los laboratorios o pozos petroleros siguen este tipo de proceso para su producción. (p.1)

Los tipos del proceso productivo se engloban un conjunto de actividades por las que las materias sufren un proceso de transformación para, finalmente, convertirse en productos destinados a la venta y consumo por parte del consumidor final.

7.1.2. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

El plan maestro de producción se trata de un plan de producción a medio plazo que indica el inicio de la fabricación en cantidades y plazos de entrega para cada artículo según la demanda, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa.

Según Peralta, (2015) son los siguientes pasos:

- **Desarrollo de la primera versión del plan de producción:** Se crea un borrador inicial donde se reparte la producción según la demanda del cliente
- **Planificación de capacidad global para garantizar que las cantidades de fabricación teóricas son alcanzables:** Se comprueba proceso por proceso, que la capacidad real de cada uno es suficiente para cumplir el plazo de entrega a tiempo. Una buena forma de hacerlo es mediante el cálculo de los takt time.
- **La capacidad de producción esté sobrecargada y sea insuficiente:** es necesario revisar el plan maestro de producción, ajustando prioridades de producción o replanificando plazos de entrega de los diferentes productos que se estén fabricando en corto/medio plazo, las tareas que están designadas para la producción en cada uno del producto a elaborar.

El enfoque que se le puede dar al plan maestro de producción varía según el tipo de demanda o la estrategia de producción de cada empresa:

- **Fabricación bajo stock:** En las empresas donde se venden producto contra stock, el MPS se focaliza en la planificación del producto terminado para ir completando los almacenes, con los materiales disponibles que estén dentro del área de bodega para producir lo necesario.
- **Fabricación bajo pedido:** En las empresas que venden bajo pedido, la planificación del MPS se centra en la materia prima, las ordene de producción determinan los lotes o volúmenes de productos a fabricarse.

7.1.3. LÍNEA MANUFACTURA

En el caso específico de la construcción de las rastras agrícolas, aparecen los denominados sistemas de manufactura modular, los cuales se han convertido en una alternativa viable de mejoramiento para este tipo de empresas.

Según Groover, (2002) las líneas de manufactura cuando se van hacer grandes cantidades de productos idénticos o similares son convenientes para realizar un trabajo en la parte o producto que requiere muchos pasos separados así como las partes maquinadas que se producen en forma masiva en las cuales se requieren múltiples operaciones de maquinado y alojamiento.(p.907)

La producción ajustada tiene principios claves según Groover, (2002) son:

Eliminar el despilfarro: Consiste en reducir al máximo y de ser posible eliminar las actividades innecesarias en el proceso de producción, optimizando recursos humanos, económicos y tecnológicos.

Calidad instantánea: Es realizar los trabajos desde un principio con altos niveles de calidad sin defectos para no generar tiempos excesivos buscando la solución o corrigiendo los desperfectos.

Mejora continua: Seguir actualizándose para mejorar continuamente mediante la reducción de costos, aumento de producción y mejorando la calidad. La mejora continua se logra mediante:

- La gestión
- Reducción de actividades
- Planificación
- Exceso de producción
- Eliminación de defectos
- Mejora de procesos
- Inventarios
- Desplazamientos

La flexibilidad debe ser eficientes en la elaboración de varios productos sin que afecte los volúmenes de fabricación.

7.2. TIEMPO DE PRODUCCIÓN

El tiempo de producción es el tiempo que toma la elaboración de un producto o el desarrollo de una o varias actividades y se compone por tiempos de espera, operación, transferencia.

Los tiempo de producción según Alomoto, (2014) es una técnica utilizada para obtener un tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad. Estableciendo estándares para tareas u holguras para fatigas o por retrasos personales e inevitables y con esta manera se generarán posibilidades de resolver problemas en aspectos de proceso o fabricación. (p.23)

La aplicación de tiempos y movimientos permite, el conocimiento no solo del producto y de las operaciones requeridas para fabricarlo sino también de las funciones del taller que pueden afectar a la operación que se está estudiando.

- **Tiempos de espera:** tiempo que está el producto hasta que comienza la operación.
- **Tiempo de preparación:** se refiere al periodo que se necesita para dejar a punto los elementos y recursos que son necesarios para la producción.
- **Tiempo de operación:** tiempo consumido por los recursos en efectuar la operación
- **Tiempo de transferencia:** tiempo necesario para transportar una cantidad de producto que ya ha sido sometido a una operación a otra nueva.

El tiempo de producción comprende la totalidad del proceso en el que se elabora un producto determinado en una empresa.

7.3. ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado.

De acuerdo a Pineda, (2012) “El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos. El primer set placa más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo solo resulta factibles cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas” (p.49)

El estudio de tiempos es necesaria para la ejecución preestablecida de una actividad, transformándose de vital importancia para la industria como lo es para el hombre en su vida social, conociendo los tiempos de producción se dispondrá eficientemente de los recursos.

7.3.1. IMPORTANCIA

El estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición.

El Estudio de Tiempos según Salazar, (2016) es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida”.(p.1)

Lo más importante y el motivo por lo que aplican las empresas un estudio de tiempos es:

- Conocer las actividades inútiles y reducirlas.
- Identificar el tiempo estándar de una operación
- Eliminar o reducir tiempos innecesarios
- Medir el trabajo necesario para realizar una actividad
- Verificar las habilidades y destrezas de los trabajadores
- Identificar si los instrumentos o maquinarias son eficientes

El estudio de tiempos es un análisis de los métodos y los instrumentos utilizados para realizar un trabajo, determinando la mejor manera de hacerlo y en el tiempo necesario, optimizando los materiales e insumos.

7.3.2. PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio según Zapata, (2017) son:

- **Selección de la operación:** Se debe elegir la operación que se a medir y realizar un registro de las actividades que se realiza, esto permite dar un orden secuencial a las operaciones e identificar si todas son esenciales o se puede omitir alguna para el mejoramiento de las tareas.

- **Selección del operador:** Al momento de elegir un trabajador se debe considerar algunos aspectos propios de la persona como:
 - Habilidades para operar o manejar utensilio y herramientas
 - Capacidad de cooperación
 - Amabilidad, respeto y confianza con los demás compañeros
 - Conocimientos sobre las actividades que está desarrollando.

- **Actitud frente al trabajo:** Al realizar el estudio de tiempos la actitud del especialista frente a los trabajadores debe ser:
 - Conocer sobre el estudio a los trabajadores para no generar mal entendido en el personal.
 - Ser respetuoso y amable
 - No criticar el trabajo de las personas
 - No discutir con las personas
 - Trabajar de manera abierta y responder a las inquietudes de los trabajadores permite
 - Colaborar en todo lo que sea posible.

La ventaja de la estandarización del método de trabajo resulta en un aumento en la habilidad de ejecución del operario, lo que mejora la calidad y disminuye la supervisión personal por parte de los supervisores; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.

7.3.3. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO

Las operaciones no deben ser cronometradas han sido normalizadas puesto que los tiempos nunca serán los mismos ya que no se sigue un procedimiento adecuado para realizar las actividades.

La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en la fábrica.

7.3.4. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

La puesta en ejecución consiste en la obtención de la información de todas las actividades de un proceso de producción y obtener y registrar toda la información concerniente a la operación es importante que el analista registre toda la información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

Para la ejecución del estudio según Jijon, (2013) se debe considerar los siguientes puntos:

- Operaciones ejecutadas
- Tarea realizada
- Requisitos sobre inspección
- Especificaciones sobre materiales
- Materiales y trabajos en la manipulación de los procesos
- Máquinas y aparatos auxiliares
- Herramientas, plantillas y dispositivos
- Preparación de la máquina y el trabajo
- Condiciones en que se realiza el trabajo
- Disposición del lugar de trabajo

Es necesario realizar un estudio sistemático tanto del producto como del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación de las funciones principales en la ejecución del estudio de tiempos es conocer cuál es el tiempo real que se demora en realizar una actividad.

7.3.5. VENTAJAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Implementar mejoras a través del estudio de tiempos y movimientos en un proceso productivo genera mayor utilidad económica.

Según Aicetuno, (2012) las ventajas que tiene una empresa al realizar el estudio de tiempos y movimientos son las siguientes:

- Evalúa el comportamiento del trabajador.
- Planea las necesidades de la fuerza de trabajo
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo
- Determina la capacidad disponible
- Determina el costo o el precio de un producto
- Compara los métodos de trabajo
- Facilita los diagramas de operaciones
- Establece incentivos salariales
- Ayuda a capacitar nuevos trabajadores. (p. 25)

Cando el estudio de tiempos y movimientos se aplica correctamente permite reducir los costos al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, y se produce mayor número de unidades en el mismo tiempo mejora las condiciones obreras.

7.4. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Mediante el estudio de movimientos se puede dar mejores condiciones de trabajo a las personas y aumentar la producción, además se reduce la fatiga, el estrés, y las enfermedades que son ocasionadas por mala manipulación de materiales o herramientas necesarios para el normal desarrollo de las actividades.

El estudio de movimientos según Aicetuno, (2012) se ocupa de la integración del elemento humano dentro del proceso de producción, lo que es obtenido por medio de la decisión de donde encaja éste en el proceso de conversión de la materia prima en el producto terminado y en decidir cómo el hombre desempeña más eficientemente las tareas que le asigne. (p.55)

El estudio de movimientos es el registro, análisis y examen crítico, sistemático de los modos existentes y propuestos de llevar a cabo un trabajo, y el desarrollo y aplicación de métodos más sencillos y eficaces.

7.4.1. IMPORTANCIA

El estudio permite detectar movimientos inútiles en el transcurso de los procesos de producción, los cuales afectan con la salud de las personas y con el tiempo normal de producción, puesto que se mide el trabajo necesario para elaborar un producto.

La importancia de los movimientos según Salazar, (2016) se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos el primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.(p.2)

El estudio visual de movimientos y el de micro movimientos se utilizan para analizar un método determinado y ayudar al desarrollo de un centro de trabajo eficiente.

7.4.2. MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES

Toda acción de producción tiene los siguientes movimientos fundamentales que se utilizan en la elaboración de algún elemento según Aicetuno, (2012) son:

- **Buscar:** En esta actividad los ojos y las manos tratan de encontrar los materiales o utensilios que se necesitan para realizar una actividad, los ojos localizan el objeto y las manos se dirigen para tomar los objetos. Esta acción se puede mejorar mediante el orden adecuado.
- **Seleccionar:** Es cuando se tiene que elegir un objeto o elemento entre algunos existentes, este movimiento casi siempre se determina como ineficiente.
- **Tomar:** Es un movimiento elemental en toda operación puesto que esta acción la realiza las manos al cerrar los dedos, es una acción que no se puede eliminar, pero se puede mejorar.

- **Alcanzar:** Se refiere al movimiento que una persona realiza con las manos vacías al momento de alcanzar un objeto, es un factor que se puede eliminar puesto que todas las operaciones requieren esta acción.
- **Mover:** es cuando una mano sostiene un objeto y lo mueve de un lugar a otro, el movimiento termina cuando se detiene al llegar a su destino. (p. 43)

El tiempo que se requiere para mover siempre depende de la distancia y el peso de los objetos que se pretende mover, este factor se puede eliminar o mejorar mediante una buena distribución y organización de los puestos de trabajo.

7.5. NORMATIVAS DE PUESTO DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Toda acción de producción tiene los siguientes movimientos fundamentales que se utilizan en la elaboración de algún elemento.

- **Buscar:** En esta actividad los ojos y las manos tratan de encontrar los materiales o utensilios que se necesitan para realizar una actividad, los ojos localizan el objeto y las manos se dirigen para tomar los objetos. Esta acción se puede mejorar mediante el orden adecuado.
- **Seleccionar:** Es cuando se tiene que elegir un objeto o elemento entre algunos existentes, este movimiento casi siempre se determina como ineficiente en el cual la selección cumple su papel importante.
- **Tomar:** Es un movimiento elemental en toda operación puesto que esta acción la realiza las manos al cerrar los dedos, es una acción que no se puede eliminar, pero se puede mejorar.
- **Alcanzar:** Se refiere al movimiento que una persona realiza con las manos vacías al momento de alcanzar un objeto, es un factor que se puede eliminar puesto que todas las operaciones requieren esta acción, pero se puede mejorar reduciendo distancias para alcanzar los materiales o herramientas de trabajo estableciendo una ubicación fija y cercana al operador.
- **Mover:** es cuando una mano sostiene un objeto y lo mueve de un lugar a otro, el movimiento termina cuando se detiene al llegar a su destino, a través de la utilización de mecanismos mecánicos o la mano del hombre.

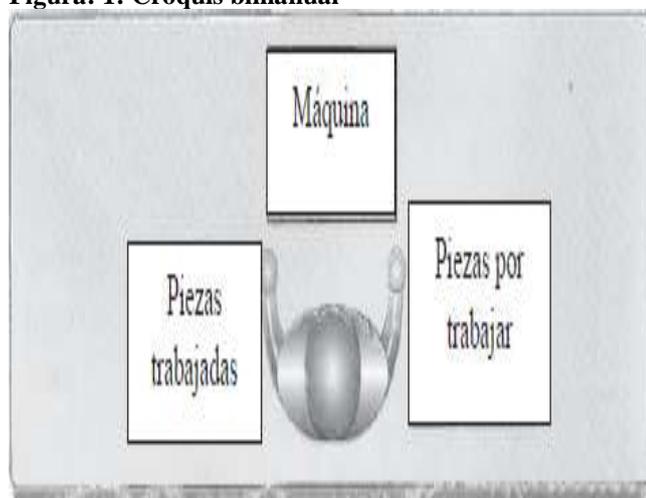
El tiempo que se requiere para mover siempre depende de la distancia y el peso de los objetos que se pretende mover, este factor se puede eliminar o mejorar mediante una buena distribución y organización de los puestos de trabajo.

- **Sostener:** Es soportar un elemento con una mano mientras la otra ejerce una acción, esta acción se puede eliminar y es ineficiente, puesto que se puede buscar el método para sujetar u realizar las acciones con las dos manos.
- **Descansar:** Es un retraso que aparece durante un largo ciclo de trabajo de manera periódica que ocurre por cansancio, el trabajador necesita reponerse para nuevamente realizar sus actividades.

7.6.PUESTO DE TRABAJO

Para mejorar las actividades de un puesto de trabajo es necesario la organización correcta en la que se encuentre de manera rápida las piezas a trabajar las herramientas y la maquinaria este frente al trabajador.

Figura: 1: Croquis bimanual



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Mediante la capacitación de los trabajadores se pone a disposición la manera del cómo deben realizar sus actividades, la manera de organizar el puesto de trabajo, y el comportamiento al momento de realizar las actividades para que no se distraigan y puedan tener un accidente, además mediante la eliminación de distracción se efectúa las tareas de manera rápida y efectiva, el área de trabajo cumple una distribución armónica.

7.7. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Según Vasquez, (2012) Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

Art. 22.- SUPERFICIE Y CUBICACIÓN EN LOS LOCALES Y PUESTOS DE TRABAJO. (Reformado por el Art. 13 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

1. Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas:

a) (Reformado por el Art. 14 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88). Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo.

2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,

b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.

3. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) No obstante, en los establecimientos comerciales, de servicio y locales destinados a oficinas y despachos, en general, y en cualquiera otros en que por alguna circunstancia resulte imposible cumplir lo dispuesto en el apartado.

a) anterior, la altura podrá quedar reducida a 2,30 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado.

b), y siempre que se garantice un sistema suficiente de renovación del aire.

7.8. INSTALACIONES DE MÁQUINAS FIJAS

Art. 73. UBICACIÓN.- En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas:

1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.

2. Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles. Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores.

3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitarlos o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo. El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.

4. (Reformado por el Art. 46 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los motores principales de las turbinas que impliquen un riesgo potencial se emplazarán en locales aislados o en recintos cerrados, prohibiéndose el acceso a los mismos del personal ajeno a su servicio y señalizando tal prohibición.

7.9. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La optimización de la producción es mejorar las actividades o la realización de un trabajo mediante la reducción de recursos sin perjudicar la calidad y con mejores resultados de manera eficiente y eficaz.

En las últimas décadas según Guilcamaigua, (2017) se han desarrollado metodologías para el rediseño y mejoramiento de procesos que van desde el control estadístico, el ciclo PHVA, el concepto de cadena de valor de Porter, hasta la reingeniería, rediseño de procesos, seis sigma, BPM, entre otras. Algunas organizaciones aplican estas metodologías y modelos de gestión, sin embargo no presentan un marco metodológico general donde se puedan determinar los pasos sistemáticos. (p.37)

Para optimizar la producción es necesario una correcta administración de recursos por medio de los diferentes departamentos de la empresa, puesto que se planifica, organiza, controla, dirige y mejoran las actividades u operaciones para elaborar un producto o prestar un servicio, en el cual los recursos estén utilizados de la forma adecuada y permita que la obtención del producto final o servicio cumpla con las expectativas del cliente.

7.9.1. TIEMPOS POR CRONOMETRO

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Según Gonzales P. , (2015) registra la información del proceso productivo, lo siguiente consiste en medir el tiempo empleado por el operario para realizar cada operación, técnica usualmente conocida como cronometraje” (p. 2).

La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero tomando los tiempos y los dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero, cuánto tiempo se emplea en la solicitud de los insumos como, tornillos, remaches, electrodos, pernos, aislantes, entre otros.

7.9.2. TIEMPOS DE TRABAJO

Es valorar los tiempos en que los trabajadores tardan en realizar una determinada actividad a un ritmo normal, en esta etapa del estudio se puede también determinar si se realizan actividades innecesarias que retrasan el tiempo de trabajo y de ser necesario suspender esas actividades sin afectar la calidad de los productos o servicios, con el fin de tomar medidas que mejoren los tiempos de producción.

7.9.3. SUPLEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Tiempos suplementarios, se considera el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en la tarea o proceso.

Los suplementos a concederse en el estudio de tiempos según Salazar, (2016) son:

- **Suplementos por necesidades personales o básicas:** Es el tiempo que se le asigna a al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas en general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo.

- **Suplementos por descanso o fatiga:** Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona que influye de forma directa a su capacidad de trabajo.
- **Suplementos por retrasos especiales:** Son tiempos asociados a la naturaleza del trabajo y son por el tiempo improductivo.
 - Demoras por dar o recibir instrucciones
 - Demoras por inspección del trabajo realizado
 - Demoras por las fallas de máquinas o equipos
 - Demoras por elementos contingentes poco frecuente.

7.9.4. TIEMPO BÁSICO

Se refiere al tiempo que se le otorga al trabajador para realizar una determinada tarea, el mismo no debe tener reducción puesto que está dado para que dure el proceso o la actividad, en la cual cada tarea cumple un tiempo determinado.

El tiempo básico se define según Jijon, (2013) es como un tiempo mínimo irreducible que se calcula a partir de los tiempos elementales de una tarea de trabajo como conjunto de actividades necesarias para completar la ejecución de un proceso o producto de cada tarea está compuesto de varios movimientos elementales. (p. 50)

Cálculo del tiempo básico: es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo que se desplazan las materias.

FORMULA N° 1 Tiempo Básico

TIEMPO BASICO = $\frac{\text{Tiempo Observado} * \text{valor del ritmo Observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$

$$TB = \frac{P * V}{Vt}$$

7.9.5. TIEMPO ESTÁNDAR

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado está trabajando a un ritmo normal que lleve a cabo la operación.

Según Jijon, (2013) el tiempo estándar es el valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado” (p. 67).

Los datos obtenidos de estos tiempos fueron obtenidos de los trabajadores que tienen conocimientos técnicos de las actividades que realizan, porque en algún momento fueron capacitados para ejercer una actividad específica.

Calculo del tiempo estándar: El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos. Los tiempos elementales o asignados se evalúan multiplicando el tiempo elemental medio transcurrido, por un factor de conversión.

FORMULA N° 2 Tiempo Estándar

TIEMPO ESTANDAR = Tiempo Básico + tiempo suplementario+ Tiempo Improductivo

7.9.6. TIEMPO SUPLEMENTARIO

Todo proceso de producción está sujeto a variaciones inevitables que se originan de acuerdo a las características humanas y de los sistemas involucrados.

Según Jijon, (2013) el tiempo suplementario es el tiempo que se consume por deficiencias en los productos y procesos, diseños y fatiga el tiempo suplementario se calcula a partir de un porcentaje sobre el tiempo básico y se establece a partir de un estudio. (p. 53)

Los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico en el caso que se requiera determinar el tiempo estándar de la operación.

7.9.7. TIEMPO IMPRODUCTIVO

A pesar de que forma parte del tiempo estándar, según (Jijon, 2013) es importante separarlo porque se origina en forma independiente de aspectos como diseño, método y especificaciones del producto.

- Variedad excesiva de productos en el tiempo de inactividad por brevedad de periodos de producción.
- Falta de normalización con el tiempo de inactividad por brevedad de periodos de producción.
- Cambios de diseño del tiempo improductivo por interrupciones y adaptación del trabajo.
- Mala planificación pedidos de trabajo y tiempo de inactividad de hombres y máquinas.

7.10. LOGÍSTICA

La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla.

La logística según Vasquez C, (2013) es una herramienta integradora de la organización en la cual se deben realizar estudios e investigaciones con el objetivo de realizar mejoras en dicho sistema y así poder lograr una mayor diferenciación ante los clientes gracias a la satisfacción de sus necesidades y a la información estratégica sobre la calidad del producto y del servicio que se puede obtener de ellos. (p.18)

La logística cada vez toma mayor participación en las organizaciones como elemento clave para el mejoramiento de la rentabilidad y rendimiento de las empresas y en la economía por la importancia de esta en el mercado nacional e internacional de bienes y servicios

7.10.1. IMPORTANCIA

Se entiende por logística al conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer los recursos necesarios para realizar una actividad principal en tiempo, forma y al menor costo en un marco de productividad y calidad.

La importancia de la logística según (Vasquez C, (2013) viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un cliente, mejorando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible, algunas de las actividades que puede derivarse de la gerencia logística en una empresa. (p.22)

La logística es un proceso global para las empresas para realizar la administración de una manera estratégica del movimiento y almacenaje de la producción y materiales, para realizar la distribución de forma eficaz.

7.10.2. BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA

Precisamente la logística tiene como misión colocar los productos siguiendo los parámetros adecuados de calidad y cantidad, con el objeto de evitar la escasez según (Vasquez C. , 2013) los beneficios son:

- Incrementar la competitividad
- Cumplir con los requerimientos del mercado
- Agilizar las actividades de compra del producto terminado
- Planificar estratégicamente para evitar situaciones inesperadas
- Optimizar los costos, tanto para los proveedores como para los clientes
- Planificar de forma eficaz las actividades internas y externas de la empresa

La logística gira en torno a crear valor para los clientes, proveedores y accionistas de la empresa, y este valor se expresa en términos de tiempo y lugar.

7.10.3. TIPOS DE HERRAMIENTAS DE CONTROL

- **LEAN MANUFACTURING:** El Lean manufacturing es una estrategia de producción, que está constituida por algunas herramientas, cuyo propósito principal es eliminar todas las operaciones que no agregan valor al producto final (producto y/o servicio). Cabe aclarar, la implementación de esta herramienta es válida para cada proceso, lo cual conlleva a eliminación o reducción al mínimo de desperdicios dentro de dicho proceso.
- **JUST IN TIME (JIT):** es una metodología de organización de la producción que tiene implicaciones en todo el sistema productivo. Además de proporcionar métodos para la planificación y el control de la producción, incide en muchos otros aspectos de los sistemas de fabricación, como son, entre otros, el diseño de producto, los recursos humanos, el sistema de mantenimiento o la calidad.

- **El MRP (Material Requirements Planning):** Es planificador de las necesidades de material, es el sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que responde a las preguntas de, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales. Este sistema da por órdenes las compras dentro de la empresa, resultantes del proceso de planificación de necesidades de materiales.
- **SIX SIGMA:** es una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo centrado su foco en la eliminación de defectos y la satisfacción del cliente entendiendo como tal la concepción japonesa del mismo es decir tanto el cliente interno como el externo.

7.10.4. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

Son tipos de aplicación que recuperan datos de uno o varios sistemas empresariales y los combinan en un repositorio, como un almacén de datos, para revisarlos y analizarlos según (Salazar, 2016) son:

- **Cursograma analítico:** Es un diagrama que aborda un proceso de modo más detallado que el diagrama sinóptico, ya que en él se encuentran incluidas e ilustradas las cinco actividades fundamentales.
 - **Operación:** Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
 - **Inspección:** Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
 - **Transporte:** Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
 - **Almacenamiento permanente:** Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde sea recibido o entregado, mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.
 - **Actividad combinada:** Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo.
- **Diagrama de recorrido:** Es un esquema de distribución de planta en un plano bi o tridimensional a escala, que muestra dónde se realizan todas las actividades que aparecen en el diagrama de flujo de proceso.

- **Diagrama del flujo de procesos:** es una representación gráfica de un proceso cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso.

7.11. MATERIA PRIMA

Son componentes de transformación o manufactura para su cambio físico y/o químico, antes de que puedan venderse como productos terminados, luego de un proceso sistemáticamente desarrollado en el cual interviene, la maquinaria, el operario, la materia prima e insumos y servicio básicos que en conjunto forman la actividad productiva de un bien o servicio.

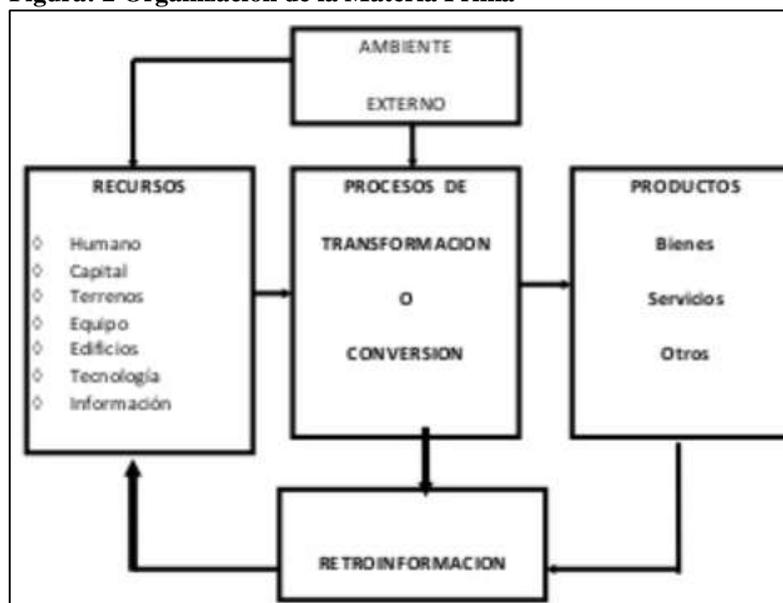
- a) Materia prima incorporada física o químicamente al producto elaborado con la finalidad de proporcionar un producto final.
- b) Materia prima consumida al elaborarse el producto, sin formar parte del mismo, y se divide en:
 - **Materia prima directa:** Son todos los materiales sujetos a transformación, que se pueden identificar y cuantificar, unitariamente, “a simple vista” con los productos terminados.
 - **Materia prima indirecta:** Son todos los materiales sujetos a transformación, que no se pueden identificar ni cuantificar, unitariamente, “a simple vista” con los productos terminados.

7.12. ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La organización de la materia prima que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denomina productos semielaborados, productos semiacabados o productos en proceso, o simplemente materiales que están distribuidos por códigos de identificación o segmentos al que perteneces, también se las organizan según sus características de almacenamiento.

Una organización según Gonzalez M. , (2005) se convierten en el trabajo, dinero, suministros, equipos en productos de bienes o servicios realizan las operaciones es bastante complejo se quiere todas las actividades cotidianas mediante las cuales son los miembros de una organización por alcanzar sus metas. (p.12)

Figura: 2 Organización de la Materia Prima



Elaborado por: Velasco W, Vega H

7.12.1. PROVEEDORES

Los proveedores son aquellas empresas que abastecen a otras con bienes o servicios necesarios para el correcto funcionamiento del negocio.

Los proveedores según Zamonti, (2015) deben cumplir con los plazos y las condiciones de entrega de sus productos o servicios para evitar conflictos con la empresa a la que abastecen en muchos casos estas compañías tienen que tener un departamento de soporte o atención técnica ya que las interrupciones del servicio causan grandes problemas a los clientes.(p.1)

Proveedor es la persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad. El término procede del verbo proveer, que hace referencia a suministrar lo necesario para un fin o producto, por lo tanto el seleccionar el proveedor en la mayoría de empresas es la clave del éxito sobre la calidad del producto.

- **Importancia de selección de proveedores:** es un proceso que está presente en toda organización, debido a que es necesaria la adquisición de bienes y servicios tales como maquinaria, materia prima, servicios de limpieza, etc.; por lo que este proceso debe ser enfocado a la búsqueda de calidad.

8. PREGUNTA CIENTIFICA O HIPOTESIS

¿El estudio de un plan de organización de materia prima e insumos en el área de bodega facilitará los procesos productivos en la empresa Industria Metálica Cotopaxi?

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Metodología de la investigación

Método inductivo.- El método inductivo fue utilizado para el desarrollo del proyecto, el cual permitió determinar dentro del proceso de solicitud de materiales y materia prima en cual etapa existe dificultades o pérdidas de tiempo en el área de bodega, analizando el procedimiento del despacho de los materiales y materia primas.

Método deductivo: El método deductivo permitió la identificación de los inconvenientes que los trabajadores del área de producción en los requerimientos de materia prima y materiales para la fabricación de puertas, cocinas, hornos y el tiempo que se demoran en trasladar los distintos materiales.

Bibliográfico.- Este método se refiere a la recolección de la información necesaria para el desarrollo de la investigación, con la cual se analizó los procesos de almacenamiento, distribución de áreas, señalética y capacidades del personal, además permite sustentar teóricamente el trabajo investigativo garantizando la autenticidad del estudio.

De Campo.- Se aplica este tipo de método puesto que se trabajó directamente desde La empresa Industria Metálica Cotopaxi donde se analizaron las rutas de trayectoria de los trabajadores para cada estación de trabajo desde la bodega de materia primas y materiales e insumos, la investigación se centró en este caso es en la bodega principal y de materiales.

9.2. Reelección de datos

Para recolectar datos se usa una serie de herramientas y técnicas necesarias que permitan cumplir con los objetivos propuestos por la investigación, una vez recolectado los datos de

medición se procede a aplicar distintas fórmulas con la finalidad de conocer las condiciones actuales del área de estudio y poder determinar si la misma se encuentra dentro de las condiciones idóneas para el ser humano, de no ser así se puede determinar propuestas que mejoren las condiciones de las personas.

9.3. Técnicas

Observación: Con la técnica de la observación apporto en la identificación de la poca distribución de la bodega de la empresa Industria Metálica Cotopaxi, en el área de bodega tiene inconvenientes porque no están organizado los materiales de acuerdo al uso, tamaño y peso.

Encuesta: Se aplicó para el levantamiento de la información de los involucrados directo con la problemática para la optimización del proceso productivo de la empresa la técnica fue aplicada, a los trabajadores del área de bodega.

Medición Directa: Técnica que se aplica con un instrumento de medición, que compara la variable y poder calcular los tiempos y movimientos que se demoran en el despacho de los materiales y materia prima del área de bodega.

9.4. Tipo de proyecto: Desarrollo

No experimental.- En el desarrollo del proyecto se utiliza la investigación no experimental para el estudio de la distribución del área de bodega en las etapas de los procesos productivos, con lo que se establecieron las dificultades o pérdidas de tiempo que la empresa Industria Metálica Cotopaxi, tiene en su producción.

Gómez, (2006) define “La investigación no experimental tienen relación con la investigación cuantitativa y se subdivide en diseños transversales y diseño longitudinales” (p. 86).

Investigación descriptiva: Salkind (1999) “El propósito de la investigación descriptiva es describir la situación prevaleciente en el momento de realizarse el estudio” (p. 210). Con la aplicación de la investigación descriptiva se establecieron los parámetros para la diagramación de los procesos productivos en el área de bodega y así conocer las distancias y

tiempos que el personal tiene que realizar durante la jornada laboral. También se logró analizar las maquinarias y herramientas que se emplea para la construcción.

9.5. Propósito de la investigación

La investigación tiene como propósito dar atención a problemas o necesidades locales.- En cuanto a la metodología cuali-cuantitativa corresponde a dar la atención al problema de la empresa Industria Metálica Cotopaxi en lo referente a la optimización de los procesos productivos a través del estudio de los tiempos y movimiento, considerando que factores influyen en las causas de la pérdida de tiempos y las dificultades que los trabajadores afrontan dentro del proceso en la manipulación de la maquinaria y herramientas.

9.6. Unidad de estudio

Dentro del proyecto se considera a la población para el estudio a los trabajadores del área de bodega de la Empresa Metálica Cotopaxi.

Tabla N° 2: Unidad de estudio

Descripción	Total
Área de Hornos	30
Prensas	10
Eléctricos	5
Área de Bandejas	3
Operarios	2
Total	50

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra.

n= Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

E= Error máximo admisible al cuadrado (0.05)

FORMULA N° 3 Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N}{(E)^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{50}{(0.0025)(50 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{50}{(0.0025)(49) + 1}$$

$$n = 44.54$$

Total encuestas a consultar, 44 trabajadores.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. ENCUESTAS

1. ¿La distancia recorrida para obtener los materiales para la elaboración de las piezas es?

TABLA N° 3 Distancia recorrida

PREGUNTA 1	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Corta	1	2
Larga	14	32
Muy Larga	29	66
TOTAL	44	100

Elaborado por: Los investigadores

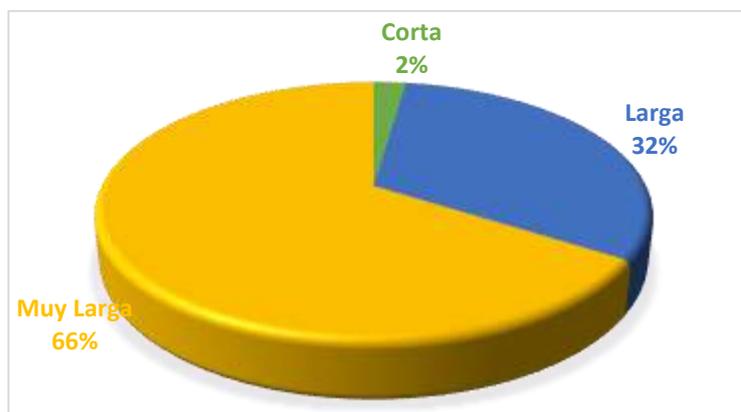


GRÁFICO N° 1

**Distancia
Recorrida**

Elaborado por: Los investigadores

Análisis

Los trabajadores encuestados en un 66% manifiestan que la distancia que recorren para obtener los materiales es muy larga, el 32% expresa que es larga la distancia recorrida y el 2% corta.

La distancia en la que se encuentren los materiales para la elaboración de un producto es importante como lo mencionan los trabajadores encuestados, quienes indican en su mayoría

que la distancia recorrida hacia la obtención de los materiales, y elaboración de las piezas es muy larga.

Lo que demuestra que ahí existe una gran pérdida de tiempo por la distancia que recorre el personal.

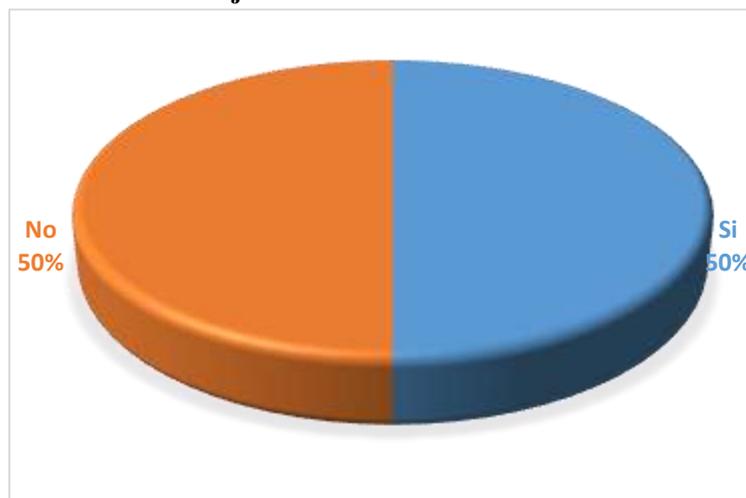
2. ¿Considera que para realizar el trabajo más rápido se debe mejorar los métodos de trabajo?

TABLA N° 4 Mejorar métodos

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	22	50
No	22	50
TOTAL	44	100

Elaborado por: Velasco W, Vega H

GRÁFICO N° 2 Mejorar métodos



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Análisis

El 50% de los trabajadores encuestados indica que, si se debe mejorar los métodos de trabajo que se vienen realizando en la empresa, otro 50% menciona que no se debería realizar ninguna mejora.

La mejora de los procesos de producción dentro de una empresa es continua, a medida que va avanzando la tecnificación de la industria, por lo tanto, para los trabajadores de la empresa

Industria Metálica Cotopaxi, están de acuerdo que se debe hacer mejoras, con la finalidad de aportar en la productividad y calidad.

El mantenimiento de la maquinaria, la capacitación y la correcta disponibilidad de los materiales e insumos aporta en el desempeño de trabajador, lo que mejora la productividad.

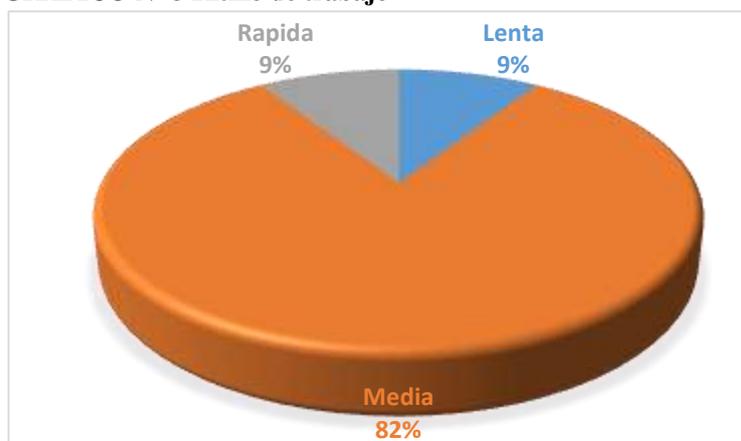
3. ¿El ritmo de trabajo que realiza es?

TABLA N° 5 Ritmo de Trabajo

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Lenta	4	9
Media	36	82
Rápida	4	9
TOTAL	44	100

Elaborado por: Los investigadores

GRÁFICO N° 3 Ritmo de trabajo



Velasco W, Vega

Elaborado por:
H

Análisis

Del personal encuestado el 82% indica que el ritmo de trabajo es medio, un 9% menciona que entre lento y rápido el trabajo el trabajo que realizan para el traslado de las planchas de acero y materiales para soldar.

El ritmo de trabajo en una empresa es determinado por los recursos y el diseño del proceso como lo manifiestan los trabajadores de la empresa Industria Metálica Cotopaxi, estableciendo que su ritmo de trabajo es de carácter medio.

Lo que indica que los trabajadores no están trabajando en su totalidad, existiendo una deficiencia en la productividad del personal, por los espacios de tiempo que se demoran en el traslado de la materia prima e insumos hasta cada estación de trabajo, es necesario una redistribución del área de bodega.

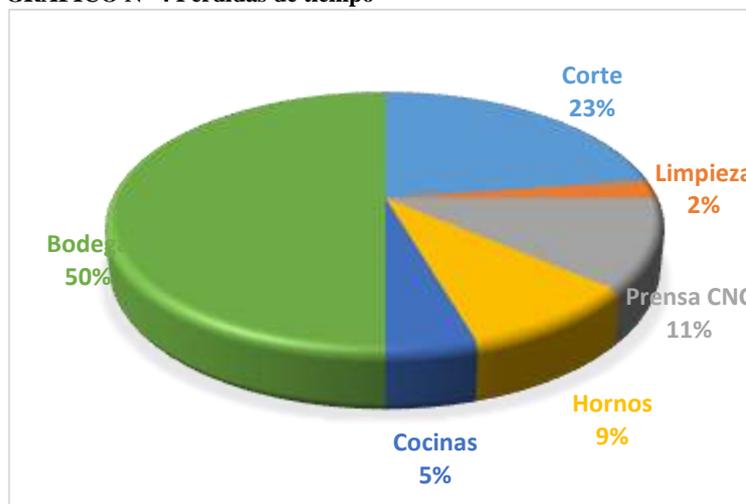
4. ¿En qué parte del proceso se tiene más dificultades o pérdidas de tiempo?

TABLA N° 6 Pérdidas de tiempo

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Corte	10	23
Limpieza	1	2
Prensa CNC	5	11
Hornos	4	9
Cocinas	2	5
Bodega	22	50
TOTAL	44	100

Elaborado por: Velasco W, Vega H

GRÁFICO N° 4 Pérdidas de tiempo



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Análisis

Los trabajadores encuestados en un 50% indican que tiene dificultades y pérdida de tiempo en el puesto de bodega, el 23% en el área de corte, el 11% en el área de prensa, el 9% en el área de los hornos, el 5% área de cocina y el 2% en el área de limpieza.

Los trabajadores de la empresa Industria Metálica Cotopaxi expresan que hay complicación en el área de bodega porque los equipos para la fabricación son inadecuados, sin mencionar que en el área de corte es el problema por el tiempo que tarda la máquina.

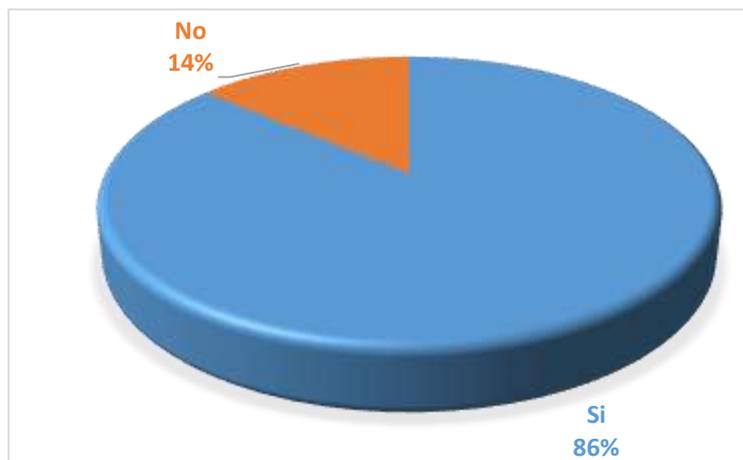
5. Es necesario que se vuelva a redistribuir la bodega de materiales e insumos

TABLA N° 7 Redistribución

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	38	86
No	6	14
TOTAL	44	100

Elaborado por: Velasco W, Vega H

GRÁFICO N° 5 Redistribución



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Análisis

De los trabajadores encuestados el 86% expresa que en la empresa si requiere una redistribución en el área de bodega y el 14% que no.

Para la redistribución del área de bodega es necesario la colocación de cada material en su puesto de trabajo para así obtener menor tardía en los movimientos y en la elaboración de la producción de forma continua y sin retrasos.

La redistribución de la bodega de insumos es el áreas de mayor conflicto según lo indica el personal, la falta de estanterías, la ubicación de los materiales acorde a las necesidades productivas, la codificación adecuada para una identificación rápida es lo que se debería realizar de inmediato, a más de la capacitación del personal del área de bodegas.

10.2. Situación actual del área de bodega general de la empresa Industria Metálica Cotopaxi.

El proyecto se desarrolla en la empresa Industria Metálica Cotopaxi, cuya actividad económica es la fabricación de hornos, cocinas, amasadoras y puertas metálicas para todo tipo de establecimientos, por este motivo le empresa siempre debe contar con la cantidad suficiente de materia prima que permita cubrir las necesidades de producción, en la investigación se realiza un análisis de la situación actual de la bodega general que es el área de estudio, con la finalidad de diagnosticar cual es la problemática actual en la que se encuentra el área de almacenamiento de materia prima.

La bodega de la empresa es el área que se dispone para el almacenamiento de materiales y equipos físicos necesarios para la fabricación de los diferentes productos, por lo tanto para desarrollar del proyecto es necesarios conocer la distribución actual de la planta y todo el proceso de producción con la finalidad de identificar cual es el recorrido que realizan la materia prima desde su despacho de proveedores hasta la obtención del producto final.

Mediante la observación y documentación de las actividades que se realizan en la empresa se obtiene la información adecuada para realizar el diagnóstico del ciclo de almacenamiento que se maneja permitiendo determinar las causas actuales que ocasionan cuellos de botella durante la producción accediendo a un análisis de los aspectos que mejoren los procedimientos operativos, la manipulación de la materia prima, las funciones del personal y mejore las condiciones de trabajo.

Entre las condiciones actuales de la empresa Industria Metálica Cotopaxi se determinó los siguientes aspectos:

- Distribución actual de la planta
- Diagrama de recorrido de la materia prima
- Distribución actual de la bodega general
- Inventario de materia prima para la producción
- Tiempos de recorrido de materia prima

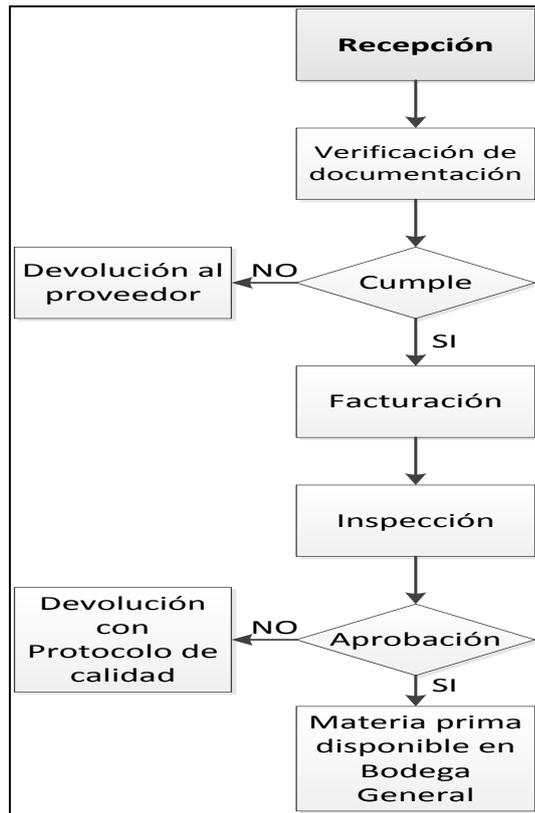
11.2 Distribución actual de la empresa Industria Metálica Cotopaxi

La empresa Industria Metálica Cotopaxi cuando inicio con sus actividades no realizó un estudio adecuado de la distribución de las áreas ni del lugar de almacenamiento de materia prima, sino que la distribución se realizó de manea empírica tomando en cuenta algunos aspectos que brindan las instalaciones pero no se consideran las distancias recorridas tampoco se pensó un orden consecutivo del procesos de producción, esto no quiere decir que las condiciones de la planta no son las adecuadas, sino que las distancias de recorrido del material son muy largas y el tiempo de producción y el esfuerzo físico es muy elevado.

La adquisición de los materiales por parte de la empresa hasta el acopio temporal en la bodega cumple el siguiente recorrido:

Recorrido de insumos desde la recepción de proveedor hasta la bodega general para acopio temporal

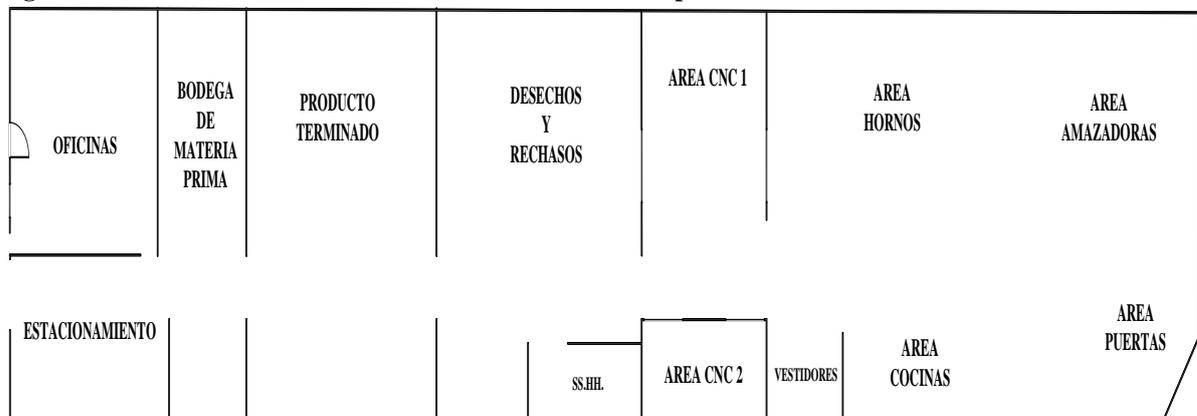
Figura: 3 Recepción de proveedor



Elaborado por: Velasco W, Vega H

La empresa en la actualidad se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Figura: 4 Distribución actual de la Industria Metálica Cotopaxi



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Se evidencia claramente en la distribución de áreas de la Industria Metálica Cotopaxi la bodega de insumos y materiales se encuentra junto a las oficinas administrativas quedando muy lejos del área de producción ocasionando dificultades en el traslado del material tomando en cuenta que la materia prima que se utiliza en su mayoría son elementos de hierro y acero de grandes dimensiones y de pesos considerables, además el área de bodega general es muy reducido y dificulta al acopio y despacho de materiales causando un desorden que no permite establecer ubicaciones definitivas y organizadas de los diferentes tipos de materiales que

posee la empresa, otro de los inconvenientes que se identifica en la bodega es que no cuenta con la señalización adecuada y tampoco existe líneas amarillas de marcación que indican el lugar exacto en donde se debe ubicar los materiales originando que los trabajadores coloquen en cualquier parte del piso los materiales y varias de las ocasiones obstruyan los pasillos poniendo en riesgo la seguridad de los mismos trabajadores.

En el estudio además de la distribución adecuada la le bodega general se propone un nuevo Layout que permita mejorar los tiempos de transporte de los materiales hasta los lugares de trabajo, es decir que la bodega se ubique más cerca de las áreas evitando esfuerzos y movimientos innecesarios, Además es necesario la reubicación puesto que el área es muy pequeña y no se cuenta con el espacio suficiente para ubicar los materiales de tal manera que su recepción y acopio sean rápidos y seguros para los trabajadores.

En la actualidad el recorrido que realizan los materiales desde la bodega general hasta los lugares de trabajo es:

Recorrido de la materia prima hasta los lugares de trabajo

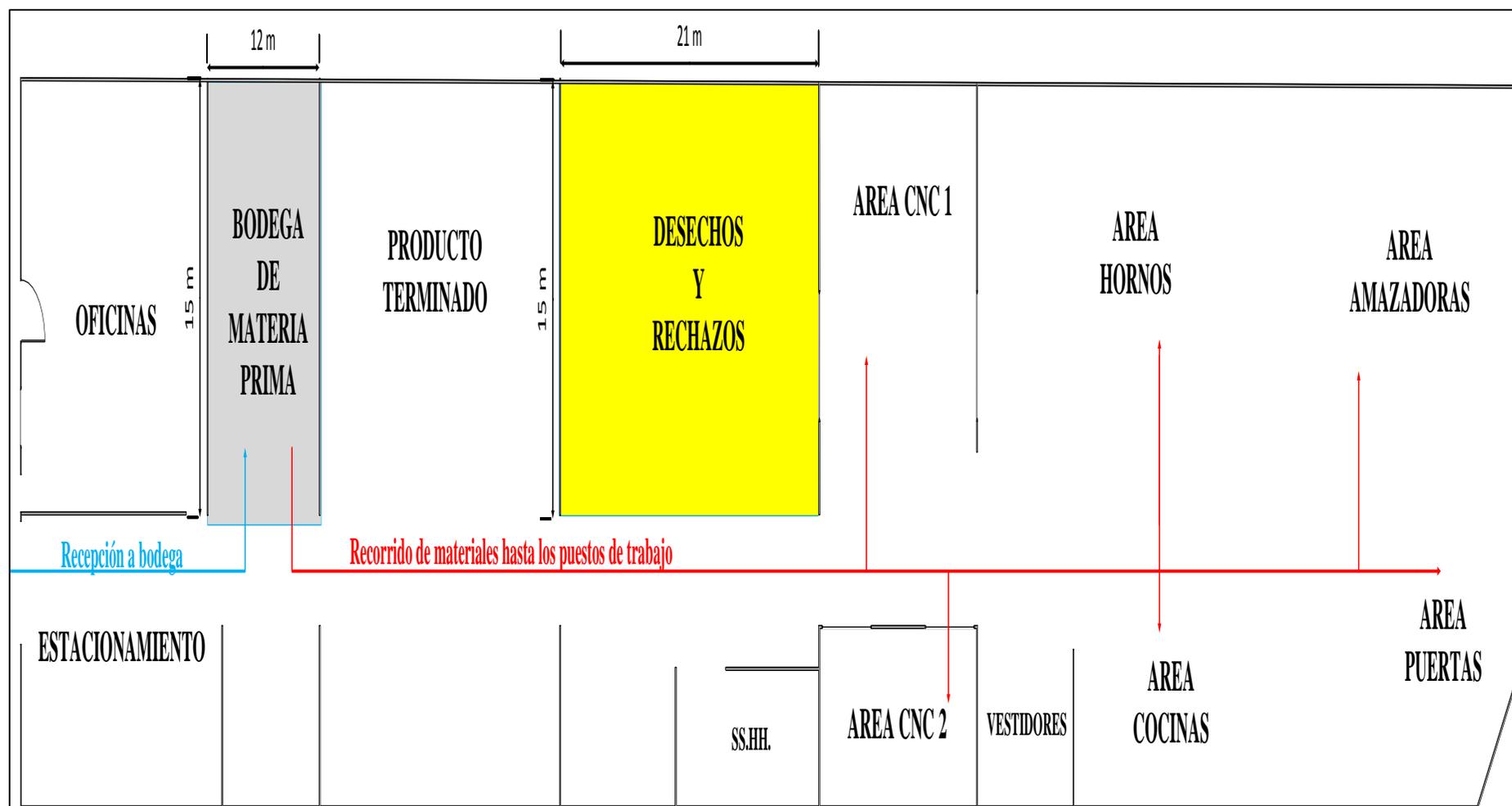


Figura: 5 Materia prima

Elaborado por: Velasco W, Vega H

En la distribución actual se observa que el área de bodega general es muy pequeña, sus dimensiones es de 12m x 15m y está muy alejado de los puestos de trabajo lo que ocasiona demoras en la producción y un exceso esfuerzo físico de los trabajadores, por los que se considera una reubicación en el área de desechos y rechazos que cuenta con mayor espacio que es de 21m x 15m y está junto a las ares de producción reduciendo distancias.

Tiempos de traslado de materia prima a lugares de trabajo

Para determinar con exactitud el tiempo que se demoran los operarios en el traslado de la materia prima hacia los puestos de trabajo mediante la observación se conoce las actividades que realizan y con la ayuda de un cronometro se procede a cronometrar los tiempos de transporte de material. Los tiempos tomados se muestran en la siguiente te tabla:

Tiempos de traslado de material a los puestos de trabajo.

Tabla N° 8 Tiempos de traslado

ÁREA	TIEMPOS (min)
CNC 1	9
CNC 2	8
HORNOS	11
COCINA	13
AMAZADORAS	12
PUERTAS	11

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Inventario de materia prima para los procesos de producción

Tabla N° 9 Materia prima forjados

MATERIA PRIMA FORJADOS		
CODIGO	DESCRIPCION	CONTEO
546006	ANGULO (40X40X2)	0
549022	VARILLA LISA 5/8 (15MM)	14
549001	VARILLA CUADRADA LISA 1/2 (11MM)	1325
549024	VARILLA REDONDA 1/2	51
549026	VARILLA HG 6X6350MM BANDEJAS	2050
551017	PLATINA 1/2 x 1/4 SUAVE 6M REDONDA	0
501301	PLATINA DE 2 GUIA 3/4 x 1/8 6m	1699
501302	PLATINA DE 1 GUIA 1/2 x 1/8 6m	424
547056	PLANCHA 1,4 MM NEGRO	34
566002	PLANCHA 2, MM NEGRO	51
547027	PLANCHA 2,5 MM NEGRO	87

Elaborado por: Los investigadores

Tabla N° 10 Bandejas de aluminio

CODIGO	MATERIA PRIMA BANDEJAS	CONTEO
547057	PLANCHA ALUMINIO 1180X2880X1MM BAGUETERA Y LISA PEQUE	7
547045	PLANCHA ALUMINIO 1180 X 2640 BANDEJA PEQUEÑA	13
547034	PLANCHA ALUMINIO DE 104X 288X1MM	18

Elaborado por: Los investigadores

Tabla N° 11 Materiales para la producción

MATERIA PRIMA EXISTENTE EN BODEGA		
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD
321421	LATAS LISAS REFORZADAS 2	88
32037	LATAS PERFORADAS	346
320362.1	LATAS LISAS PEQUEÑAS 2	47
32037.2	LATAS PERFORADAS PEQUEÑAS	84
32035	LATAS BAGUETERAS	80
32087	LATAS LISAS DE SEGUNDA	65
32089	LATAS PERFORADAS SEGUNDA	66
32168	LATAS BAGUETERAS SEGUNDA	12
321425	LATAS LISAS QUEMADAS	37
32161	LATAS LISAS LINEA MAESTRO	8
321422	LATAS PERFORADAS LINEA MAESTRO	12
321426	LATAS PERFORADAS QUEMADAS	25
323001	CARTON SIN LOGO	225
323000	CARTON CON LOGO	200
323002	CARTON HORNO CHEF	380
505031	MOTOR 1/4 hp	92
505030	MOTOR 1hp	34
505006	MOTOR 1,5hp	40
505005	MOTOR 2hp	2
505004	MOTOR 3hp PLOMO	2
505045	MOTOR 3 HP AZUL	4
505027	MOTOR 5hp	5
505002	MOTOR 7,5hp	4
505013	MOTOR REDUCTOR 0,25 HP	10
510014	QUEMADOR WUAYNE	1
518028	RUEDA NEGRA TEMPERATURA	28
518034	RUEDAS TEMPERATURA 105 KG NYLON	0
518033	GARRUCHA PLOMO CON FRENO SUPO	6
518032	RUEDA GRADILLERO (NARANJA)	107
518001	GARRUCHA 3PLG HIERRO	3
518048	GARRUCHA IMSA 2"	8
518293	GARRUCHA CON FRENO CONTENEDOR	120
518294	GARRUCHA SIN FRENO CONTENEDOR	122
553014	DEDOS FLEXIBLES P.POLLOS	425

553009	DEDOS PELADORA POLLOS SANITARIOS	535
553003	DEDOS DUROS PELADORA POLLOS	218
593150	TAPON CAUCHO DESFOGUE	600
593149	CAUCHO TIPO ESPIRAL CONTENEDORES	320
592012	CAUCHO TIPO L NEGRO	455
557058	TEFLON PARA BOLILLO	320
525018	CAUCHO BASE CABINA 23CM	260
593011	TAPON DESCARGA TINA CONTENEDOR	228
593008.4	PINTURA POLIESTER VERDE REAL	14
593008.5	POLIESTER VERDE LIMON	4
593008.6	POLIESTER VERDE ESPINACA	6
593008.9	POLIESTER BLANCO GARZA	6
501085	POLIESTER AZUL TURQUI TEX	7
593036	POLIESTER AMARILLO CANARIO	5
593008.7	POLIESTER AMARILLO ALMENDRA	6
501080	HIBRIDO NEGRO	1
593008.8	HIBRIDO ROJO BRILLANTE	1
501060	HIBRIDO BLANCO GLACIAL BRILLAN	2
501054	GRIS TEXTURIZADO	1
501073	AZUL MARINO TEXTURIZADO	1
501078	PINTURA DE CAUCHO AMARILLO(BALDE)	2
501088	PINTURA EN POLVO GRIS RAL7042	1
501087	PINTURA EN POLVO BEIGUE RAL	1
501089	PINTURA EN POLVO 3041 MARRON RAL	1
501085	PINTURA POLVO POLIETER AZUL TEXTU	1
593148	PERFIL GOMA TAPA CONTENEDOR (11CM)	227
593147	PERFIL GOMA TAPA CONTENEDOR (12CM)	493
563009	ROLLO MANGUERA ROSCADA (BX)	4
510026	EMPAQUE TIPO e	50(mts)
510071	EMPAQUE TIPO H	202(mts)
505018	MOTOR PUERTA ENRROLLABLE	1
527028	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL	5
527003	CHAPA VIRO NORMAL	3
527030	CERRADURA CANTOL 700	1
527031	CERRADURA CLASICO	1
527011	CHAPA TRAVEX 500	2
527035	CERRADURA DE INCRUSTAR	4
527005	CHAPA ELECTRICA	2
527036	CERRADURA PROTECTOR	2
527037	CERRADURA SOBREPONER	6
527001	CHAPA ELECTRICA BOTON	6
527007	CHAPA INAFER	7
527018	CERRADURA ELEC IZQUIERDA	2
527014	CERRADURA ELEC DERECHA	4

594067	CHAPA HUABA	1
527001	CHAPA ELECTRICA CON BOTON VIRO	7
505011	MOTORES LIFTH MASTER	3
525012	BASE PARA MUEBLES	30
527006	CHAPA YALE PEQUEÑA	13
527002	CHAPA ELECTRICA CON LLAVE VIRO	7
505029	MOTOR PRECCIN 220V	5
505036	MOTOR 1hp BAJA REVOLUCION 220V	2
579010	TAPA AMASADORA SOB PINTADA	2
579010	TAPAS AMASA SOBADORA GRANDE	7
579229	TAPA SOBADORA PEQUEÑA	22
538059	LUSTRES	36
561030	POLEA 18 X 2B	2
561036	POLEA 18 X 2A	1
561012	POLEA SIMPLE 5" EN A	1
561010	POLEA 7 X 2	1
561021	POLEA 8 DOBLE CANAL	1
586011	PERILLAS 315 X 270	2
579030	MANZANA PREPARADA AMASADORA 30 LIB	3
579031	MANZANA PREPARADA AMASADORA 50 LIB	2
579449	MANZANA ELEVADOR HORNO ROTATIVO	9
518002	GARRUCHA PLASTICO 3"	28
518001	GARRUCHA 75MM HIERRO	7
521009	RUEDA 100 SIN BASE	22
518034	RUEDA IMSA TEMPERATURA 105 KG	84
593029	PERNO ESPARRAGO 5/12 x 2 PARA CAB	182
593014	BUJE NYLON BISAGRA 1 CONTE TAP	953
593013	RUEDA PARA ECOTACHO 2400	42
593128	RUEDA NYLON PUERTA ECOTACHO	121
592010	BOSIN PEQUE RESORTE PEDAL	2576
532064	PERNO ALLEN 1/2 x 1 1/2 HG PARKER	400
592009	BOSIN(EJE) MEDIANO SOPORT PEDAL	236
593033	BOSIN CABLE CONTENEDOR	200
593147	PERFIL GOMA CONTENEDOR 12 CM	270
593148	PERFIL GOMA CONTENEDOR 11 CM	217
593034	PERFIL GOMA CONTENEDOR 10 CM	503
593110	RESORTE REPORTE IZQUIERDO 31/2 HG 1300	143
593009	MANILLAS CONTENEDOR	1444
593002	GUIA TRIANGULAR PLASTICA	2814
593111	RESORTE PEDAL CONTENEDORES 1300	262
579078	VENTILADORES PRE HORNOS ROTATIVOS	7
553005	ZAPATOS AMASADORAS	700
539000	BOSIN NEGRO PLASTICO CONTENEDOR	1480
579044	DISCO PELADORA DE PAPAS	5

Elaborado

por:

Velasco

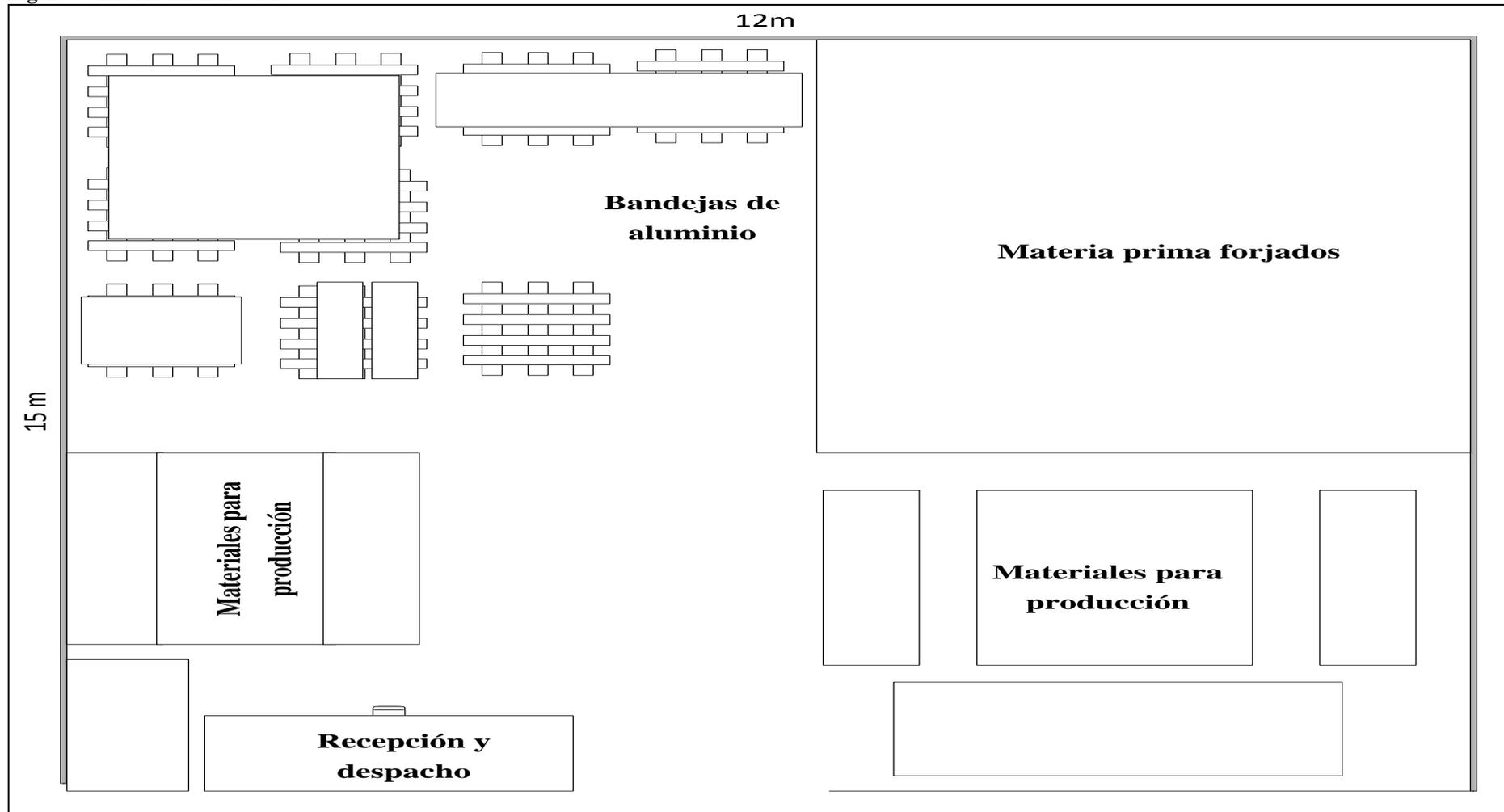
W,

Vega

H

Distribución actual de la bodega general de la empresa Industria Metálica Cotopaxi

Figura: 6 Distribución Actual



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Situación actual de la bodega de insumos

En la actual distribución de la bodega general se puede notar que los materiales más grandes y pesados se encuentran al fondo de la bodega y las estanterías que contiene materiales pequeños se encuentran en la entrada principal lo que obstruye el paso para sacar los materiales más pesados y de más grandes dimensiones, además por el espacio reducido del área asignada a la bodega es imposible ingresar con un montacargas para sacar los materiales más grandes por lo cual el procedimiento se lo realiza manualmente con la ayuda de varios trabajadores en los cuales se emplea más tiempo del necesario.

El material se lo saca hasta la entrada de la bodega mediante el esfuerzo físico y posteriormente subir al montacargas o al carrito transportador, este procedimiento retrasa el tiempo de producción y desgasta físicamente a los trabajadores que en varias de las ocasiones han sido propensos a sufrir accidentes por la manipulación de materiales muy pesados y grandes existiendo el riesgo de accidentes laborales constante.

Mediante el estudio se determina que además de una nueva distribución y ubicación de materiales al interior de la bodega es necesario otorgar un espacio más grande que permita mejorar el manejo de los diferentes componentes que se utilizan en la producción de hornos, amasadoras, cocinas y puertas, además permita la manipulación e ingreso de un montacargas evitando esfuerzos físicos innecesarios.

Actividades de distribución y despacho de la bodega general

Mediante el estudio de campo se conoce las diferentes actividades que se realizan para el despacho de los materiales e insumos necesarios para la producción, además se puede establecer los tiempos empleados en cada actividad conociendo cuáles son las actividades que generan mayor retraso en el despacho de los pedidos hasta los lugares de trabajo, con el mínimo de tiempo por el traslado de materiales.

Los tiempos se los tomo mediante la ayuda de un cronómetro y se debe considerar también que al existir materiales de diversas dimensiones y pesos los tiempos varían de mayor a menor cantidad, por este motivo los tiempos considerados en la tabla son un promedio entre los distintos tipos de materiales que existen en la bodega general.

Tabla N° 12 Distribución de Bodega

TIEMPO DE ACTIVIDADES		
N°	Actividades	Tiempo (min)
1	Elaboración de un registro de requerimiento de material	6
2	Comprobación física de especificaciones y requerimientos	11
3	Validación de requerimiento	4
4	Aprobación de requerimiento de insumos y materiales	3
5	Recepción de pedido	3
6	verificación de stock	12
7	Separación de los materiales o insumos aprobados a despachar	16
8	transporte de materiales manualmente hasta la entrada de la bodega	25
9	Inspección de materiales e insumos	5
10	verificación de materiales e insumos con la requisición	4
11	Documentación correspondiente de despacho	6
12	transporte de materiales al lugar de trabajo	19
TOTAL		114 MIN
		1:54 HORAS

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Simbología de diagrama de proceso

Los símbolos utilizados en los flujos de procesos son:

Simbología de la Norma ASME para elaborar el diagrama de flujo

Tabla N° 13 Normas ASME

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
○	Operación: Indica las principales fases del proceso
□	Inspección: Indica que se verifica la calidad y/o la cantidad de algo
→	Desplazamiento o Transporte: Indica el movimiento de los empleados, materiales y equipos de un lugar a otro.
D	Deposito provisional o espera: Indica demora en el desarrollo de los hechos
▽	Almacenamiento permanente: Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo o un objeto cualquiera en un almacén

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Diagrama de procesos del área de bodega general

La presente tabla indica las diferentes actividades del proceso interno de la bodega general para la distribución y despacho de materia prima e insumos.

Diagrama de procesos del área de bodega general de la Empresa Industrias Metálicas Cotopaxi

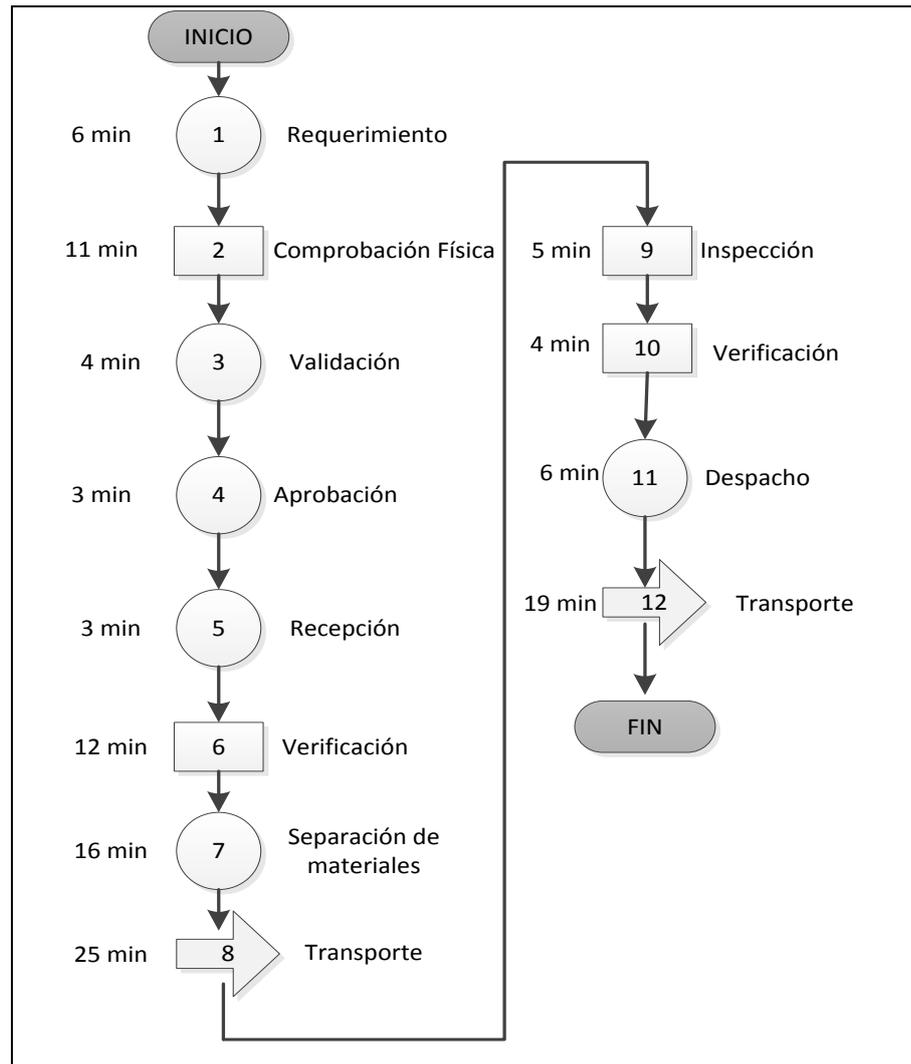
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS INDUSTRIALMETALICA COTOPAXI				
INSTITUCIÓN				
FECHA:			HORA	
RESPONSABLES				
DIRECCIÓN				
Nº	ACTIVIDAD	SIMBOLOS	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
1	Elaboración de un registro de requerimiento de material		6	
2	Comprobación física de especificaciones y requerimientos		11	
3	Validación de requerimiento		4	
4	Aprobación de requerimiento de insumos y materiales		3	
5	Recepción de pedido		3	
6	verificación de stok		12	Demaciado tiempo desperdiciado por no conocer la ubicación exacta de los
7	Separación de los materiales o insumos aprobados a despachar		16	Pequeños espacios para la manipulación de materiales
8	transporte de materiales manualmente hasta la entrada de la bodega		25	Cargas muy grandes y pesadas se lo realiza manual mente
9	Inspeccion de materiales e insumos		5	
10	verificación de materiales e insumos con la requisición		4	
11	Documentación correspondiente de despacho		6	
12	transporte de materiales al lugar de trabajo		19	Escasos medios de transporte para meterieles e insumos
			114	MIN
			1:54	HORAS

Figura: 7 Diagrama de procesos

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Diagrama de flujos actual del proceso de distribución y despacho de la bodega general.

Figura: 8 Diagrama de flujos



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Descripción de las actividades

Elaboración de un registro de requerimiento de material

Para empezar las actividades es necesario realizar un listado de los materiales que se requiere según el producto a fabricar, para ello es necesario llenar un formulario u hoja de control que permita verificar al inspector o supervisor sobre las necesidades del material requerido y posteriormente sirva de guía para la persona receptora y despachadora de los productos de la bodega genera.

Comprobación física de especificaciones y requerimientos

Mediante la hoja de requerimientos realizada por los trabajadores, el supervisor efectúa una inspección de manera física sobre la necesidad de los materiales comprobando su necesidad y evitando despilfarro de materiales o cubriendo las necesidades con materiales almacenados en el área de desechos. Una vez comprobado la necesidad de ciertos materiales e insumos el supervisor aprueba su necesidad y el trabajador puede acudir a realizar el despacho en la bodega general.

Validación de requerimiento

El supervisor al conocer y seleccionar las necesidades de materiales para el proceso de producción valida el requerimiento para que las personas de bodega general realicen el despacho correspondiente de los materiales e insumos.

Aprobación de requerimiento de insumos y materiales

El supervisor sella o firma la hoja de requerimientos de insumos presentada por el trabajador u operario aprobando que se realice el despacho de los materiales requeridos necesarios para realizar los trabajos de fabricación.

Recepción de pedido

La persona a cargo de la recepción de documentos de la bodega general se encarga de recibir y comprobar que la hoja de pedidos de materiales cuente con las aprobaciones correspondientes de los supervisores o personal autorizado para pedir material de trabajo.

Verificación de stock

Mediante la hoja de pedido se procede a verificar si existen en bodega los materiales requeridos por parte de los trabajadores, en varias de las ocasiones se lo realiza de manera manual sin la ayuda de un sistemas operativos que faciliten la verificación de la existencia de insumos lo cual dificulta la búsqueda de los mismos, puesto que no se conoce exactamente la cantidad que se tiene en la bodega general, además uno de los problemas es no contar con delimitaciones u ubicaciones exactas para los distintos materiales lo que ocasiona que al momento de adquirir los materiales a los proveedores se les ubique en cualquier lugar incluso llegando a obstruir los pasos peatonales, esto también ocasiona pérdidas de tiempo ya que al

necesitar el material se demora buscando el lugar en donde se le ubico los objetos que se requiere.

Separación de los materiales o insumos aprobados a despachar

Una vez verificado la existencia de los materiales la persona encargada de despachar separa la cantidad requerida, esta actividad lo realiza manualmente lo cual dificulta el transporte de los mismos puesto que en ocasiones son de grandes dimensiones y de tamaños diferentes ya que el espacio reducido dificulta el traslado de material,

Al trabajar con materiales de acero y hierro su peso es considerable y al no contar con espacio para el ingreso de un montacargas se requiere el apoyo de varios trabajadores y un gran esfuerzo físico ocasionando fátiga en los trabajadores y pérdidas de tiempo considerables que retrasan el proceso de producción.

Transporte de materiales manualmente hasta la entrada de la bodega

La manipulación de materiales hasta el área de recepción y despacho se lo realiza de manera manual teniendo como necesidad la intervención de varias personas para el traslado de la materia prima, esto ocasiona demoras considerables puesto que en ocasiones los pedidos son de materiales grandes y pesados y al encontrarse al fondo de la bodega dificulta el despacho teniendo que evitar varios artículos para poder sacar el material de trabajo.

Verificación de materiales e insumos con la requisición

La persona de recepción se encarga de verificar con la hoja de pedido que los materiales a despachar son los correctos y estén en la cantidad requerida.

Documentación correspondiente de despacho

Para realizar la entrega de material la persona de recepción realiza los trámites de documentación correspondiente como es la forma de la persona quien recibe los materiales y en ocasiones se fotografía los mismos como constancia de su despacho.

Transporte de materiales al lugar de trabajo

Una vez cumplido con la entrega de materiales se procede al transporte de los mismos hasta su lugar de trabajo, según la cantidad y dimensiones del material se utiliza algún medio como coche, carretillas o montacargas.

El transporte hasta los puestos de trabajo es muy complejo por el exceso de distancia que se necesita recorrer, puesto que la bodega general se encuentra muy lejos de las áreas de trabajo y al transportar en ocasiones materiales muy grandes se debe evitar algunos elementos o maquinas que se encuentran a lo largo de camino, en donde las distancias recorridas impiden que los materiales lleguen a tiempo.

Existen materiales demasiado pesados que en varias de las ocasiones se lo realiza de manera manual puesto que los pocos medios de transporte que tienen se encuentran ocupados, todas estas actividades innecesarias ocasionan cansancio mediante actividades inútiles que se puede evitar y que están ocasionando pérdidas de tiempo de producción y bajo rendimiento del personal.

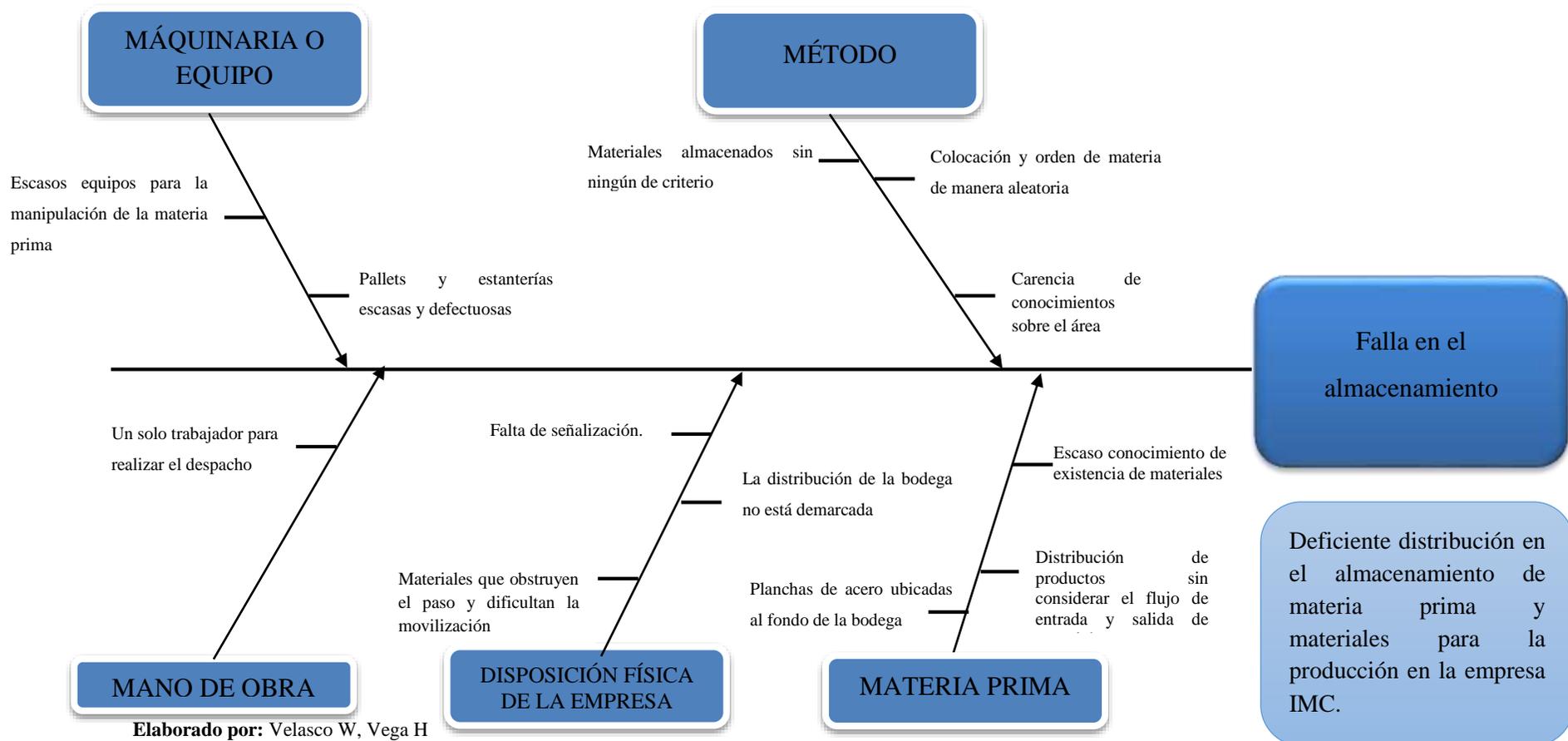
Se evitan la falta de piezas cuando existe un único tipo en la fábrica, porque no es económico mantener un stock completo de piezas de reposición para equipamientos diversificados. Así sean piezas que existan en plaza, su adquisición siempre determina cierta demora, quedando, en consecuencia inactivo el equipamiento y paralizada la producción. Así, los costos de mantenimiento y los costos imputables debido a horas pasivas son sensiblemente menores, cuando se adopta la estandarización del equipamiento, para contar con la acabilidad a los materiales más requeridos.

De esta estandarización resultara también la especificación de las instalaciones auxiliares, como altura de plataformas de carga y descarga, y la determinación de los tipos y características de los embalajes.

Debe disminuirse al mínimo la tendencia infelizmente aun tan común, de adquirir un tipo diferente de equipamiento de transporte cada vez que surge la necesidad de sustitución o ampliación. Si determinado tipo quedo obsoleto, la solución debe consistir en su eliminación, inmediata o gradual.

Diagrama de causa efecto del proceso de distribución y despacho de los materiales

Figura: 9 Diagrama Causa Efecto



PROPUESTA DEL PROYECTO

Mediante el estudio realizado se puede evidenciar claramente que la bodega general debe ser reubicada a otro sector que tenga más espacio físico y facilite la manipulación de los materiales, además es necesario realizar un Layout en Software Visio 2016 Profesional del área de bodega con una nueva distribución interna que permita la manipulación de materiales y el uso de máquinas y elementos que aporten con la recepción y despacho de los insumo, maximizando los tiempos de acopio y despacho evitando esfuerzos innecesarios.

Materia prima e insumos para la producción

Para la actividad que realiza la empresa Industria Metálica Cotopaxi es necesario una serie de materiales que deben estar ubicados de la mejor manera posible aprovechando todos los espacios disponibles y evitando esfuerzos o acciones innecesarios que perjudique el proceso de producción,

Es necesario contar con un espacio físico más amplio y la realización de un Layout en donde se especifique la correcta ubicación de los materiales y varios aspectos como pasos peatonales, pasos de montacargas, riesgos y señalética.

Dimensiones de los materiales

Los materiales de mayor consideración para una nueva distribución interna de la bodega son aquellos que cuentan con dimensiones más grandes como son las platina, barrillas, y planchas de distinto material, el resto de materiales e insumos son pequeños y fácilmente se pueden acomodar en estanterías de manera ordenada que agilicen el ordenamiento y la rápida búsqueda.

Durante el proceso de fabricación, la distancia a ser recorrida por los materiales debe quedar reducida al mínimo. El Layout de las maquinas e instalaciones debe prever la reducción del transporte. Sobre ese ángulo, el tipo de layout en línea recta sería ideal. Evitándose los movimientos de ida y vuelta en los diversos puntos de la fábrica, eliminándose una de las principales causas del congestionamiento en el transporte y reduciéndose el costo de modo

Apreciable. El flujo en línea recta será la solución más simple, aunque no siempre es ejecutable.

Tabla N° 14 Dimensión de materiales

MATERIA PRIMA FORJADOS Y PLANCHAS		
IMAGEN	DESCRIPCIÓN	MEDIDA
	ANGULO (40X40X2)	6m
	VARILLA LISA 5/8 (15MM)	6m
	VARILLA CUADRADA LISA 1/2 (11MM) - (8MM) SUAVE - 6MM - 9MM	6m
	VARILLA REDONDA 1/2	6m
	PLATINA 1/2 x 1/4 SUAVE	6m
	PLATINA DE 2 GUIA 3/4 x 1/8 6m	6m
	PLANCHA 2, MM NEGRO - PLANCHA 2,5 MM NEGRO	4x8m
	PLANCHAS DE ALUMINIO	1.22x2.44m
	TOL PERFORADO	1.22 X 2.44 m
	TOL GALVANIZADO	1.22 X 2.44 m
	ACERO INOXIDABLE	1.22 X 2.44 m
	LAMINAS PARA PUERTAS	PUERTA COMPLETA 2x1m - MEDIA PUERTA 1.3x0.85m - CUARTO DE PUERTA 1.3x0.54m

Elaborado por: Velasco W, Vega H

El siguiente listado se debe acomodar en estanterías de ángulos ranurados puesto que permiten modificar su diseño y altura permitiendo colocar varios objetos dentro de ellas,

algunos de los productos como los motores o materiales pequeños pesados se coloca en Pallets o en la parte inferior de las estanterías.

- CARTON SIN LOGO
- CARTON CON LOGO
- CARTON HORNO CHEF
- MOTOR 1/4 hp
- MOTOR 1hp
- MOTOR 1,5hp
- MOTOR 2hp
- MOTOR 3hp PLOMO
- MOTOR 3 HP AZUL
- MOTOR 5hp
- MOTOR 7,5hp
- MOTOR REDUCTOR 0,25 HP
- QUEMADOR WUAYNE
- RUEDA NEGRA
TEMPERATURA
- RUEDAS TEMPERATURA 105
KG NYLON
- GARRUCHA PLOMO CON
FRENO SUPO
- GARRUCHA SIN FRENO
CONTENEDOR
- DEDOS FLEXIBLES P.POLLOS
- DEDOS PELADORA POLLOS
SANITARIOS
- DEDOS DUROS PELADORA
POLLOS
- TAPON CAUCHO DESFOGUE
- CAUCHO TIPO ESPIRAL
CONTENEDORES
- CAUCHO TIPO L NEGRO
- TEFLON PARA BOLILLO
- CAUCHO BASE CABINA 23CM
- TAPON DESCARGA TINA
CONTENEDOR
- PINTURA POLIESTER VERDE
REAL
- POLIESTER VERDE LIMON
- POLIESTER VERDE ESPINACA
- POLIESTER BLANCO GARZA
- POLIESTER AZUL TURQUI TEX
- POLIESTER AMARILLO
CANARIO
- POLIESTER AMARILLO
ALMENDRA
- HIBRIDO NEGRO
- HIBRIDO ROJO BRILLANTE
- HIBRIDO BLANCO GLACIAL
BRILLAN
- GRIS TEXTURIZADO
- AZUL MARINO TEXTURIZADO
- PINTURA DE CAUCHO
AMARILLO(BALDE)
- PINTURA EN POLVO GRIS
RAL7042
- PINTURA EN POLVO BEIGUE
RAL
- PINTURA EN POLVO 3041
MARRON RAL
- PINTURA POLVO POLIETER
AZUL TEXTU
- PERFIL GOMA TAPA
CONTENEDOR (11CM)
- PERFIL GOMA TAPA
CONTENEDOR (12CM)
- ROLLO MANGUERA ROSCADA
(BX)
- EMPAQUE TIPO e
- EMPAQUE TIPO H
- MOTOR PUERTA
ENRROLLABLE
- CERRADURA PUERTA
PRINCIPAL
- CHAPA VIRO NORMAL
- CERRADURA CANTOL 700
- CERRADURA CLASICO
- CHAPA TRAVEX 500
- CERRADURA DE INCRUSTAR
- CERRADURA ELEC
IZQUIERDA
- CERRADURA ELEC DERECHA
- CHAPA HUABA
- CHAPA ELECTRICA CON
BOTON VIRO
- MOTORES LIFTH MASTER
- BASE PARA MUEBLES
- CHAPA YALE PEQUEÑA
- CHAPA ELECTRICA CON
LLAVE VIRO
- MOTOR PRECCIN 220V
- MOTOR 1hp BAJA
REVOLUCION 220V
- TAPA AMASADORA SOB
PINTADA
- TAPAS AMASA SOBADORA
GRANDE
- TAPA SOBADORA PEQUEÑA
- LUSTRES
- POLEA 18 X 2B
- POLEA 18 X 2A
- POLEA 16 X 2A

- POLEA 4" HIERRO FUNDIDO
- POLEA 11" DOBLE CANAL FUNDIDA
- POLEA DE 10 A 1 CANAL
- POLEA 20 EN B DOBLE CANAL
- POLEA SIMPLE 5" EN A
- POLEA 7 X 2
- POLEA 8 DOBLE CANAL
- PERILLAS 315 X 270
- MANZANA PREPARADA AMASADORA 30 LIB
- MANZANA PREPARADA AMASADORA 50 LIB
- MANZANA ELEVADOR HORNO ROTATIVO
- RESORTE REPORTE IZQUIERDO 31/2 HG 1300
- RUEDA GRADILLERO 3" 5
- BOCIN NEGRO PLASTICO CONTENEDOR
- MANILLAS CONTENEDOR
- GUIA TRIANGULAR PLASTICA
- RESORTE PEDAL CONTENEDORES 1300
- VENTILADORES PRE HORNOS ROTATIVOS
- ZAPATOS AMASADORAS
- BOSIN NEGRO PLASTICO CONTENEDOR
- DISCO PELADORA DE PAPAS

Espacio del edificio

Para una mejor distribución de espacios es necesario reubicar la bodega general, una de las propuestas es montar la bodega general en el área de desechos que tiene una mayores dimensiones y se encuentra ubicada cerca de las áreas de trabajo, lo que mejorar los tiempos de producción con la disminución de distancias de transporte, además al tener más espacio se puede acomodar los materiales de tal manera que un carrito transportador o un montacargas acceda fácilmente a los materiales.

Diseño de Layout propuesto para nueva ubicación de la bodega general

Como se menciona anterior mente en el Layout propuesto se cambia la bodega general en donde funciona el área de desechos, esta área cuenta con unas dimensiones que son de 15m por 21m lo que permite mayor espacio para la manipulación de materiales.

Layout con nueva ubicación de la bodega general y con la señalética

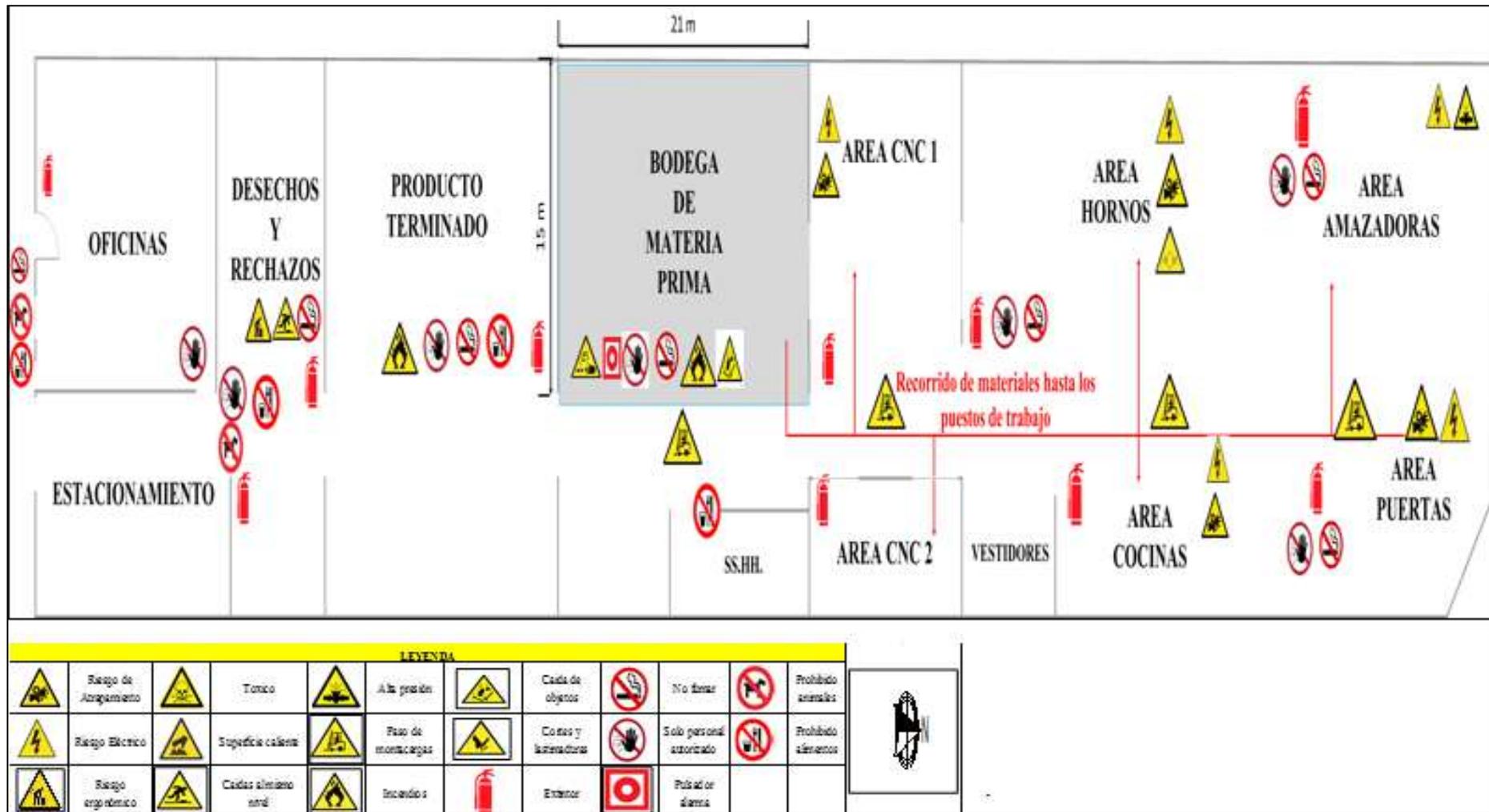


Figura: 10 Layout nueva ubicación

Elaborado

por:

Velasco

W,

Vega

H

Plan de mejoras de la bodega general de la empresa Industria Metálicas Cotopaxi

Mediante el plan de mejoras de la bodega general se pretenda reducir al mínimo los efectos de la ineficiencia de la cadena de abastecimiento de suministros y materia prima,

Todos los materiales son necesarios para un proceso de producción por este motivo deben ser almacenados de manera segura y siempre estar disponibles para cuando se necesiten y poder despachar de manera rápida y segura.

Luego de conocer la situación actual de la empresa Industria Metálica Cotopaxi mediante un análisis se puede establecer algunas acciones de mejora que permitan mejorar el proceso interno de almacenamiento de materia prima y el óptimo funcionamiento del proceso de producción.

Políticas de Bodega

Para un correcto funcionamiento de la bodega general es necesario que se establezca políticas y lineamientos que estén al conocimiento de todos los trabajadores del área o a todos los trabajadores que intervengan en el proceso, se debe tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

- La acomodación de los materiales debe ser de manera segura y fácil, además se debe tomar en cuenta las recomendaciones de los fabricantes o surtidores de insumos.
- Se debe controlar los accesos a las zonas de almacenamiento, es decir determinar el personal autorizado para la manipulación de las materias primas o insumos.
- La entrada y salida de bienes solo debe estar controlado por un coordinador de almacén o inventarios.
- Los comunicados referentes a las situaciones relevantes con la bodega general, se debe realizar con tiempo y de manera oportuna, pueden ser socializados mediante carteleras.

- Determinar un sistema óptimo que permita tener de manera rápida y segura los materiales en el lugar de recepción y despacho.

Almacenamiento de materiales

Un correcto almacenamiento consiste en aprovechar al máximo los espacios de la bodega distribuyendo los insumos en lugares que garanticen seguridad y conserven sus características físicas, para almacenar los bienes se debe considerar el peso, tamaño, volumen, fragilidad, entre otros.

Localizaciones establecidas

Una de las estrategias para el correcto funcionamiento de una bodega es tener localizaciones fijas o definidas de los materiales, es decir, que cada producto debe ser asignado a una ubicación fija de tal manera que la persona encargada del despacho de materiales de rápidamente con la ubicación del producto, además se debe tomar en cuenta que los objetos más solicitados deben ser ubicados de la mejor manera posible de esta manera se optimiza los procesos de entrega y se maximiza la producción.

Almacenamiento en estanterías

Para un almacenamiento se debe disponer de estantes y casilleros adecuados a los artículos o a las necesidades de los productos y materiales, estas estructuras deben estar colocadas de manera que permitan el paso entre estanterías para un fácil y seguro transporte de materiales, en el mercado actual existe una variedad de estantes y pueden ser rígidos o desmontables, las estanterías más utilizados en la actualidad son los desmontables puesto que permiten establecer las dimensiones diferentes y hacer divisiones de diversos tipos.

Figura: 11 Estanterías



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Almacenamiento en pallets

Los pallets consisten en una plataforma portátil en el que se colocan los objetos con la finalidad de facilitar el apilado y el transporte de material, estos tableros por lo general están formados de madera, pero también existen de otros materiales como plástico y metal o la combinación de ambos materiales.

Figura: 12 Diagrama Causa Efecto



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Estantería Cantiléver

Este tipo de estanterías es de gran uso cuando se trata de almacenar materiales con grandes longitudes, además permite la manipulación de manera manual y de montacargas o grúas, son ideales para el acopio de tuberías, ángulos, barras de acero, ejes, varillas, entre otros.

Las estanterías Cantiléver permiten variar la longitud según las necesidades y resisten cargas pasadas moderadas facilitando el proceso de almacenamiento y despacho, entre las ventajas que presentan estas estanterías se tiene.

- Exposición de los productos
- Reducción de esfuerzos de manipulación
- Eliminación de espacios muertos
- Alturas regulables

- Espacio para diferentes cargas



Figura: 13 Diagrama Causa Efecto

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Distribución

Para realizar una correcta distribución del área de bodega existen varias herramientas de diseño y distribución física pero siempre se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Flujograma de aspectos para la distribución

Figura: 14 Distribución

Nº	Características
1	Definir de manera clara el material, distribuirlo por familias o nivel de producción
2	Establecer la forma de manipular el producto ya sea de mane manual o con la ayuda de maquinaria
3	Determinar la cantidad de la materia prima que se almacena y en base a las necesidades de la empresa
4	Determinar los espacios físicos que requiere cada uno de los productos para su correcto almacenamiento y manipulación.

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Necesidades de una nueva distribución

En el estudio realizado se evidencio la necesidad de una nueva distribución de la bodega general de la empresa Industria Merolica Cotopaxi con la finalidad de cubrir las siguientes necesidades:

- Aprovechamiento de todos los espacios

- Reducir al mínimo la manipulación de los materiales mejorar el acceso a los insumos y materiales almacenados
- Mejorar el índice de rotación de materiales
- Facilidad y rapidez de ubicación de material
- Mejorar el control e inventarios de materiales

Flujos de distribución

Para la nueva distribución de la bodega general se emplea los siguientes flujos de distribución:

Distribución con flujo en U

Este tipo de flujo se emplea puesto que la empresa ocupa diferentes familias de materiales permitiendo tener mayor acceso y flexibilidad hacia los productos, consiste en distribuir las estanterías en forma de “U” que facilita la ubicación rápida de los materiales.

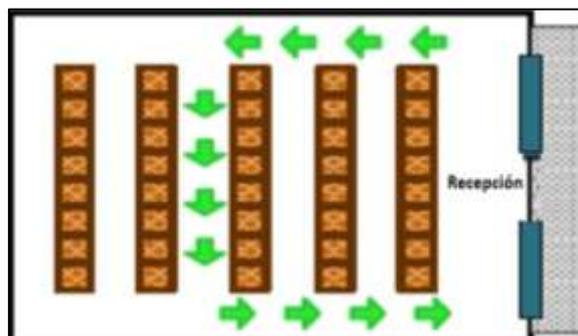


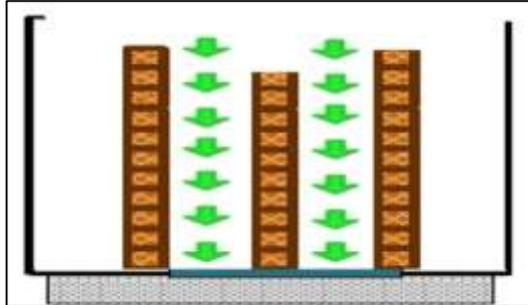
Figura: 15 Diagrama Causa Efecto

Elaborado por: Los Investigadores

Distribución por flujo directo

Este tipo de almacenamiento permite alojar los materiales en toda la longitud del área y llegar directamente a la ubicación de la materia prima e insumos sin la necesidad de rodear o dar vueltas.

Figura: 16 Distribución por flujo directo



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Sistema de zonificación

Para establecer la ubicación de los materiales se define mediante un sistema de coordenadas compuesto de letras, números o la combinación de ambas, de esta manera cuando se necesite un material se sabrá exactamente en donde se encuentra ubicado.

Figura: 17 Sistema de zonificación



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Codificación por estanterías

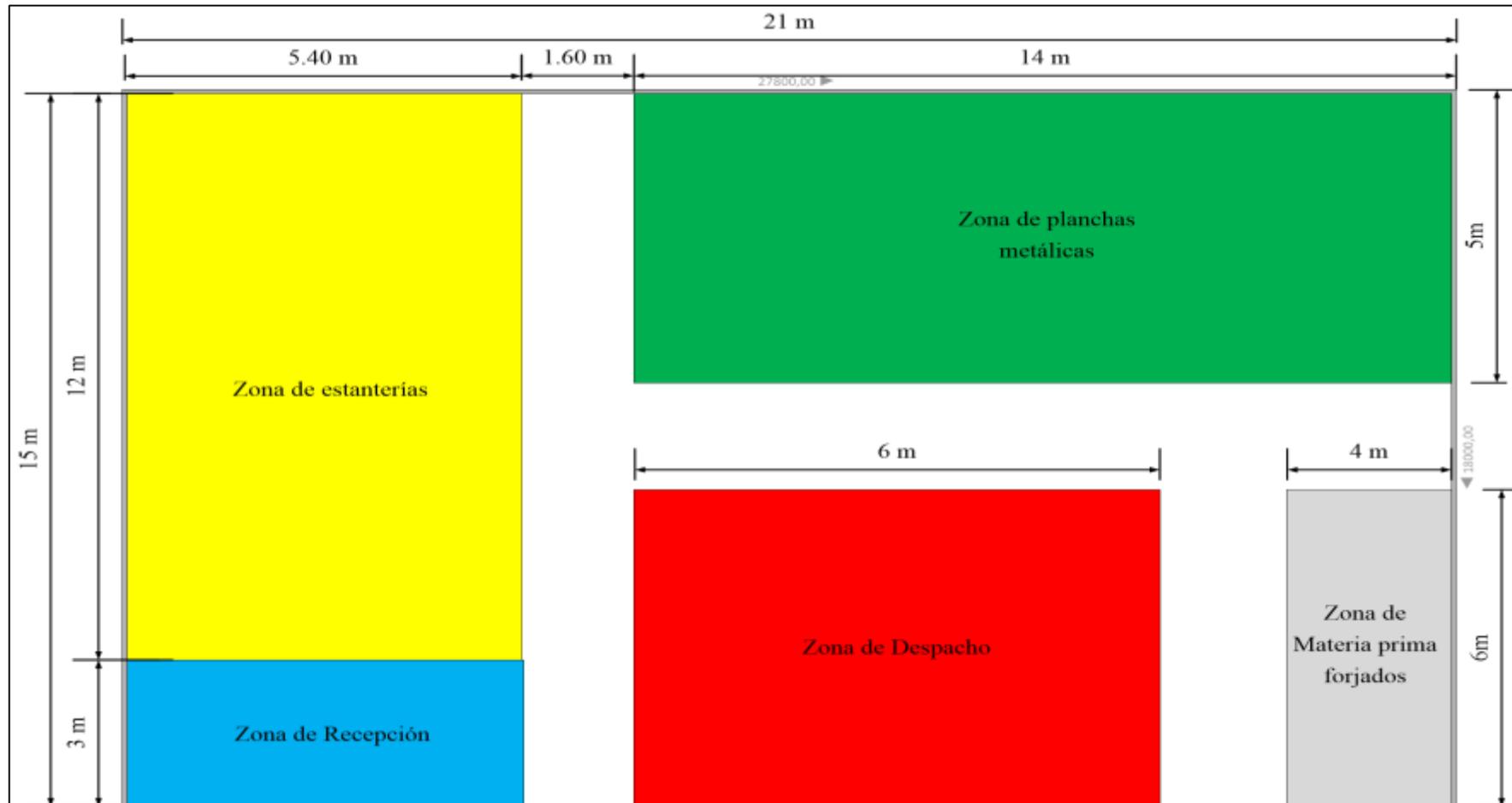
Para localizar rápidamente los elementos que se necesita despachar es necesario clasificar las área en donde se ubican los diferentes elementos esto se lo puede realizar mediante la clasificación por pasillos o por estanterías y se lo realiza mediante la colocación de un numero

Tabla N° 15 Distribución por zonas

ZONAS	COLORES
Zona de recepción	
Zona de despacho	
Zona de materia prima forjados	
Zona de planchas metálicas	
Zona de estanterías	

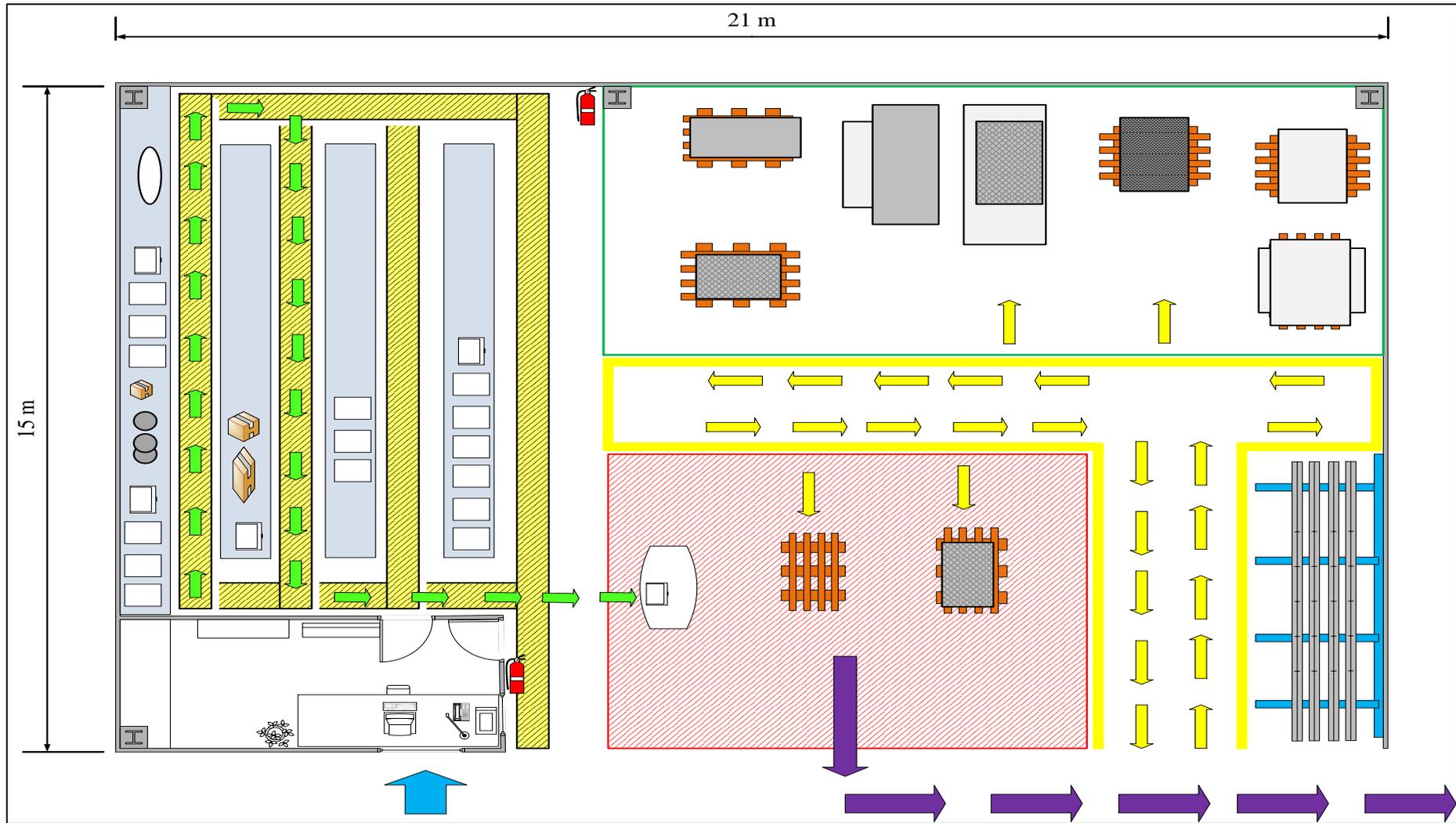
Elaborado por: Velasco W, Vega H

Figura: 20 Layout con distribución por zonas



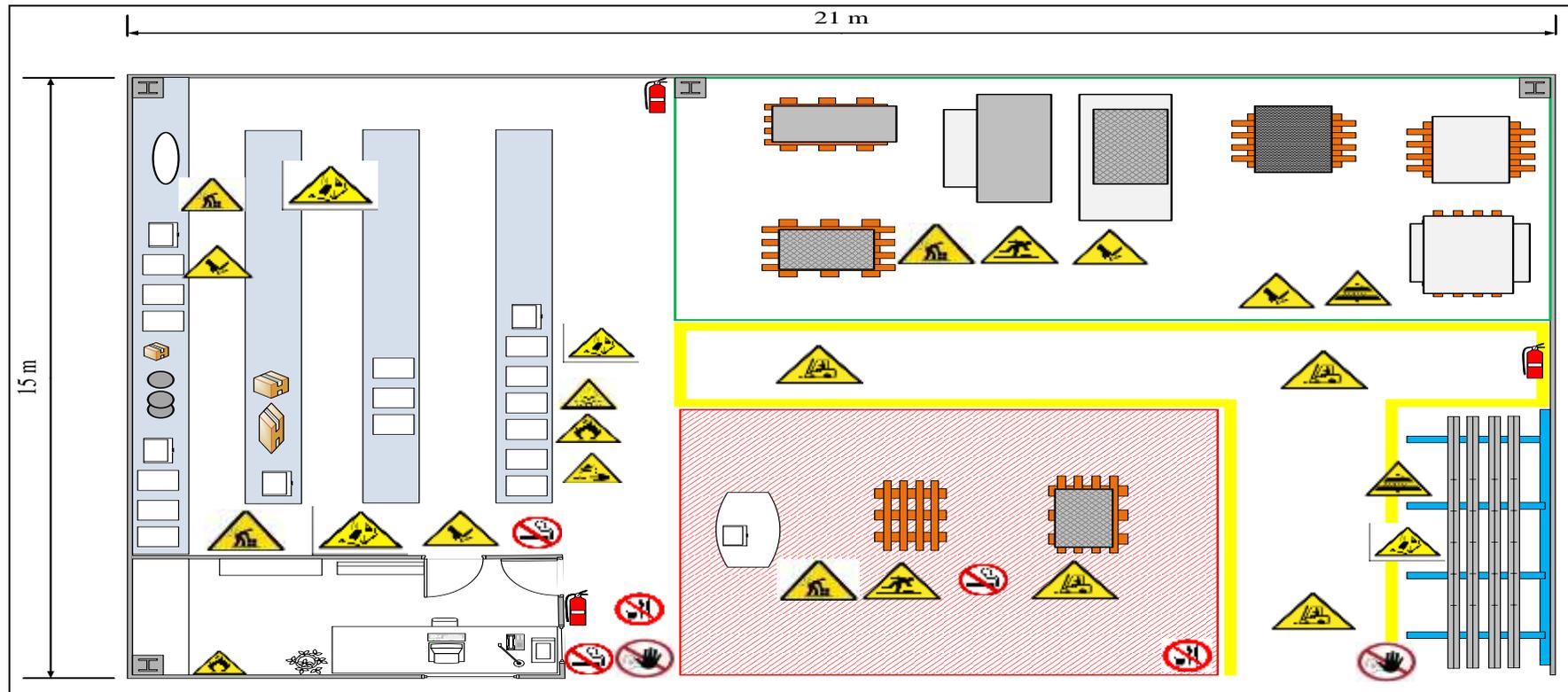
Elaborado por: Velasco W, Vega H

Figura: 21 Diseño de Layout propuesto del interior de la bodega general



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Figura: 22 Mapa de riesgos de la bodega general



LEYENDA											
	Riesgo de Atrapamiento		Toxico		Incendios		Caída de objetos		No fumar		Extintor
	Riesgo ergonómico		Caidas al mismo nivel		Paso de montacargas		Cortes y lastimaduras		Solo personal autorizado		Prohibido alimentos

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Tiempos con nueva distribución

Mediante la nueva distribución del interior de la bodega general de materia prima se pueden optimizar los tiempos de las diferentes actividades puesto que los materiales se encuentran con mayor accesibilidad para la persona despachadora e incluso existe espacio para que puede ingresar un montacargas haciendo más rápido el trabajo y evitando esfuerzos innecesarios por parte de los trabajadores, además es necesario capacitar a las personas encargadas de la bodega en temas referente al manejo de inventarios y manipulación de materiales con la finalidad de seguir mejorando constantemente eliminando tiempos muertos y maximizando los procesos de producción.

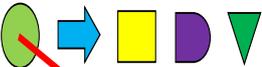
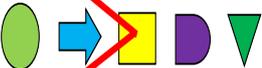
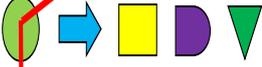
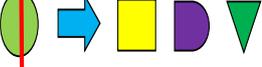
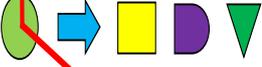
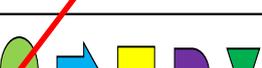
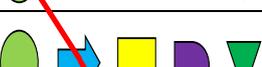
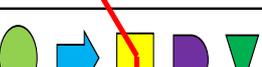
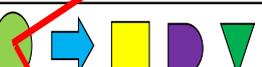
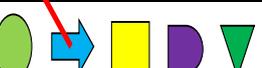
TABLA N° 16 Tiempo de Actividades

TIEMPO DE ACTIVIDADES		
N°	Actividades	Tiempo (min)
1	Elaboración de un registro de requerimiento de material	6
2	Comprobación física de especificaciones y requerimientos	11
3	Validación de requerimiento	4
4	Aprobación de requerimiento de insumos y materiales	3
5	Recepción de pedido	2
6	verificación de stock	3
7	Separación de los materiales o insumos aprobados a despachar	4
8	transporte de materiales hasta la zona de despacho	6
9	Inspección de materiales e insumos	5
10	verificación de materiales e insumos con la requisición	2
11	Documentación correspondiente de despacho	4
12	transporte de materiales al lugar de trabajo	8
TOTAL		58 MIN

Elaborado por: Velasco W, Vega H

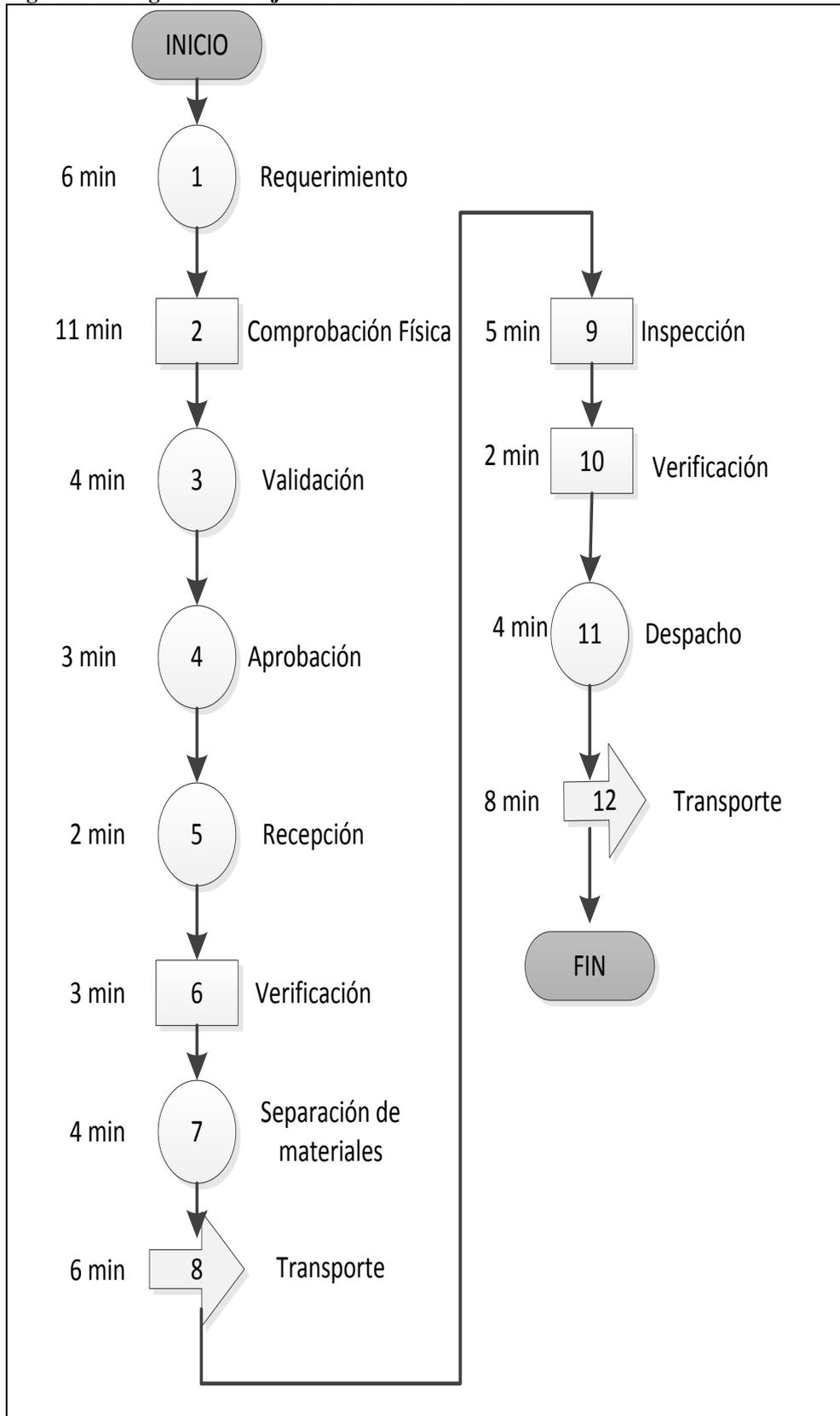
Diagrama de procesos de nueva distribución

Figura: 23 Diagrama Causa Efecto

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS INDUSTRIALMETALICA COTOPAXI				
INSTITUCIÓN				
FECHA:		HORA		
RESPONSABLES				
DIRECCIÓN				
N°	ACTIVIDAD	SIMBOLOS	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
1	Elaboración de un registro de requerimiento de material		6	
2	Comprobación física de especificaciones y requerimientos		11	
3	Validación de requerimiento		4	
4	Aprobación de requerimiento de insumos y maetiales		3	
5	Recepción de pedido		2	
6	verificación de stok		3	
7	Separación de los materiales o insumos aprovados a despachar		4	
8	transporte de materiales hasta la zona de despacho		6	
9	Inspeccion de materiales e insumos		5	
10	verificacion de materiales e insumos con la requisición		2	
11	Documentación correspondiente de despacho		4	
12	transporte de materiales al lugar de trabajo		8	
TIEMPO DE CICLO			58 MIN	

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Figura: 24 Diagrama de flujos con nueva distribución



Elaborado por: Velasco W, Vega H

Tabla comparativa de tiempos de actividades de la bodega general

En la siguiente tabla se muestran los tiempos actuales con los tiempos propuestos mediante una correcta distribución del área de la bodega general de materia prima de la empresa Industria Metálica Cotopaxi,

Es evidente cuando existe una mejor ubicación de los materiales sin obstrucciones y con referencias exactas de ubicación los mismos se pueden despachar de manera inmediata sin la necesidad de la ayuda de varios trabajadores y evitando grandes esfuerzos físicos.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos actuales de las actividades que se desarrollan en el área de la bodega y los tiempos propuestos mediante una correcta distribución, como es de esperarse el tiempo en despachar los productos con una mejor distribución en menor al actual lo que indica que es necesario adoptar las medidas y acciones correctivas presentadas en los Layout propuestos.

Tabla comparativa de tiempos de producción

Tabla N° 17 Tiempos de actividades

Tiempos de actividades	
Actuales	114min
Propuestos	58 min

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Como se puede evidenciar la nueva distribución optimiza los tiempos de recepción y despacho de productos teniendo como consecuencia la disminución de 56 minutos, si se considera la cantidad de pedidos de materiales en un día la disminución de tiempos muertos para el proceso de producción es considerable.

11. IMPACTOS

El estudio de la distribución de la bodega general es de suma importancia en la empresa Metálica Cotopaxi y en todos los campos posibles de la industria puesto que permite revolucionar los sistemas de almacenamiento y despacho de materiales, causando grandes impactos técnicos, sociales, económicos, que aportan a todos los individuos a mejorar sus negocios o empresas y prestar mejores servicios.

11.1. IMPACTO TÉCNICO

El impacto técnico que presenta el proyecto es la mejora de la distribución interna de la bodega general de materia prima de la empresa Industria Metálica Cotopaxi permitiendo eliminar los excesivos tiempos de despacho de materiales maximizando la producción y minimizando tiempos muertos y cuellos de botella que perjudican a la empresa y los trabajadores

11.2. IMPACTO SOCIAL

Al mejorar la distribución del área de la bodega se favorece a los trabajadores de la empresa puesto que se evita realizar esfuerzos físicos innecesarios y se mejora las condiciones de trabajo y el ambiente laboral, esto permite que las personas trabajen más a gusto sin tener complicaciones al momento de requerir algún material o insumo de trabajo.

11.3. IMPACTO ECONÓMICO

Al mejorar la distribución interna de la bodega de material prima de la empresa se pudo analizar que fue de gran ayuda ya que se mejoró a la optimización de tiempo y recursos dentro y de esta manera se evita retrasos en la producción.

12. PRESUPUESTO

TABLA N° 18 Presupuesto

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
Transporte y salida de campo				
Transporte de maquinaria	7	-	150	1.050
Materiales de producción				
Pales	12	Unidad	10.00	120.00
Mesas de trabajo	4	Unidad	150.00	700.00
Mandiles	22	Unidad	17.00	374.00
Señalética	4	Kits	50.00	200.00
extintores	2	Unidad	80.00	160.00
Material de construcción				
Bloques de 10 cm.	300	Unidad	0.15	45.00
Material eléctrico	20	Rollos	55.00	1.100
Gastos Varios				
Mano de obra	4	Semanal	90.00	360.00
Otros Recursos				
Equipo de protección personal	6	Unidad	16.00	96.00
Sub Total				4.205
10% Imprevistos				521.70
TOTAL				4.726,7

Elaborado por: Vega. H, Velasco. W

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

- La optimización de materia prima en el proceso de reducción es necesaria porque se determinó que se emplea 1.54 horas en cada solicitud de producción de materia prima entre las diferentes estación de trabajo de la empresa Industria Metálica Cotopaxi.
- El estado de la distribución de la bodega de insumos no cuenta con las condiciones de espacio y organización, lo que genera tiempos de espera de despacho exagerados, debido a que los materiales de mayor consumo están más distantes y no que tienen menor rotación para la producción está cerca de los bodegueros.
- En el planteamiento de la nueva distribución se permitió mejorar el tiempo de las actividades de recepción y despacho teniendo como consecuencia la reducción de 114 min a 58 min, esto quiere decir que se eliminó 56 min que ocasionan retrasos en la producción, esto se logró mediante una correcta ubicación de materiales.

13.2. RECOMENDACIONES

- En necesario que el tiempo que se emplea en solicitar la materia prima en la empresa se reduzca a través de la ubicación de espacio y áreas de la Industria Metálica Cotopaxi.
- La distribución de la bodega es una necesidad precisa para la empresa porque se está perdiendo mucho tiempo en el despacho de materiales e insumos para cada estación de trabajo en el cual con cada orden de producción, al distribuir y codificar los insumos se logrará una reducción en el tiempo de despacho.
- Realizar constantemente una inspección de la bodega con la finalidad de constatar si se cumple con los establecidos en la propuesta del proyecto para de esta manera evitar contratiempos como materiales mal ubicado o desorden de los mismos.

- Es necesario que la empresa IMC desarrolle la redistribución de la bodega de materiales e insumos, con la finalidad de que se optimice el despacho de las solicitudes de requerimiento para las distintas órdenes de producción que cada día.

14. BIBLIOGRAFÍA

Aicetuno, S. (29 de 05 de 2012). Estudio de la medición y movimientos para la mediana empresa de la confección . Obtenido de http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_2765.pdf

Alomoto, N. (19 de 07 de 2014). Estudio de tiempos y movimientos en el área de producción en la sección de hornos . Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1892/1/T-UTC-1782.pdf>

Calvopiña, J. (04 de 10 de 2016). Estudio del proceso de producción .

Cuatrecasas, L. (2016). Gestión competitiva de Stocks y procesos de producción . Barcelona : Grupo Planeta.

Fernández, S. (2015). Tipos de proceso de producción. Quiminet, 1.

Gonzales, M. (2016). Organización de la materia Prima . España: Dmen S:L.

Gonzales, P. (14 de 09 de 2015). Estudio de tiempo por cronómetro . Obtenido de <http://ingenieriadeltabajo042010.wikispaces.com/file/view/Tiempos+Cron.pdf>

Groover, M. (2016). Fundamentos de manufactura. Mexico: Pearson Prentice Hall.

Guilcamaigua, J. (18 de 02 de 2017). Identificación y evaluación de los procesos operativos para la producción. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4024/1/T-UTC-0267.pdf>

Jijon, K. (19 de 04 de 2015). Estudio de movimientos y tiempos para el mejoramiento de los procesos de producción . Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf>

Pais Productivo. (14 de 02 de 2017). Ministerio de Industrias y productividad.

Peralta, C. (2015). Plan maestro de produccion . Lean Manufacturing10, 1-2.

Pineda, J. (19 de 08 de 2014). Estudio de tiempos y movimientos lineales de la producción. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1410_IN.pdf

- Pineda, J. (19 de 08 de 2014). Estudio de tiempos y movimientos lineales de la producción. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1410_IN.pdf
- Salazar, B. (2016). La importancia de los tiempos de una empresa . Ingenieria Industrial Online, 1.
- Salazar, B. (2016). La importancia de los tiempos de una empresa . Ingenieria Industrial Online, 1.
- Vasquez, C. (2 de 07 de 2013). Diseño de un modelo de gestion logistica para mejorar la eficiencia organizacional. Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/468/1/TESIS.pdf>
- Vasquez, L. (20 de 12 de 2012). Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoras del medio ambiente . Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>
- Zamonti, A. (2015). Los proveedores. Contadores activos, 1.
- Zapata, F. (04 de 05 de 2017). Optimizacion del proceso productivo . Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4022/1/T-UTC-0269.pdf>

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL****EMCUESTA APLICADA A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA INDUSTRIAL
METALICA COTOPAXI**

- 1. ¿La distancia recorrida para obtener los materiales para la elaboración de las piezas es?**
 - a) Corta
 - b) Larga
 - c) Muy Larga

- 2. ¿Considera que para realizar el trabajo más rápido se debe mejorar los métodos de trabajo?**
 - a) Si
 - b) No

- 3. ¿El ritmo de trabajo que realiza es?**
 - a) Lenta
 - b) Media
 - c) Rápida

- 4. ¿En qué parte del proceso se tiene más dificultades o pérdidas de tiempo?**
 - a) Corte
 - b) Limpieza
 - c) Prensa CNC
 - d) Hornos
 - e) Cocinas
 - f) Bodega

- 5. Es necesario que se vuelva a retribuir la bodega de materiales e insumos**
 - a) Si
 - b) No



Figura: 26 Bodega de Materias Primas para Hornos

Elaborado por: Velasco W, Vega H



Figura: 27 Mediciones a las Estaciones de Trabajo

Elaborado por: Velasco W, Vega H

Figura: 28 Medición de la distribución de las estanterías



Elaborado por:
Velasco W,
Vega H



Figura: 29 Área de Insumos

Elaborado por: Velasco W, Vega H

CURRICULUM VITAE**HUGO RAMIRO VEGA VEGA**

25 AÑOS

ECUATORIANO

SOLTERO

C.I. 0503697765

BARRIO PILOMA

CEL. 0995953771

E-MAIL ramirovega.1992@gmail.com

ESTUDIOS REALIZADOS**PRIMARIOS**

Escuela Fiscal “Vicente Anda Aguirre”

SECUNDARIOS

Instituto Tecnológico Superior “Vicente León”

Bachiller en Físico Matemático

UNIVERSITARIOS

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ingeniero Industrial

EXPERIENCIA LABORAL

- Departamento de Producción
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS ALBÁN CÍA. LTDA.
Tiempo: 1 año
- Producción y Diseño
BORDADOS
Tiempo: 4 años
- Producción
DANNY SPORT
Tiempo: 7 años

CURRICULUM VITAE**VELASCO QUIMBITA WILMA JEANETH****32 AÑOS****ECUATORIANA****SOLTERA****C.I. 0502984651****ALAUQUEZ****CEL. 0982364121****E-MAIL: janethvelasco_boni@hotmail.com****ESTUDIOS REALIZADOS****PRIMARIOS**

ESCUELA FISCAL MIXTA ABDÓN CALDERÓN

SECUNDARIOS

COLEGIO PARTICULAR SEGUNDO TORRES

Bachiller en Físico Matemático

UNIVERSITARIOS

Universidad Técnica de Cotopaxi

Ingeniero Industrial

CUSROS REALIZADOS**PRIMEROS AUXILIOS
INSITUACIÓN**

BOMBEROS COTOPAXI

**CONTRA INCENDIOS
INSTITUCIÓN**

SECRETARIA DE GESTION DE RIESOS