



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

PROYECTO DE TITULACIÓN

*MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE
CONO 4*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTA:

ANA GABRIELA HERNANDEZ LOPEZ

ASESOR:

ING. FERNANDO GARCÍA VARGAS

Junio



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar un sincero agradecimiento en primer lugar a Dios, por darme fuerzas para continuar en este proceso de cumplir uno de los anhelos más deseados que es terminar mi carrera universitaria, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí, gracias a mi madre porque siempre me ha levantado los ánimos en los momentos difíciles de mi vida estudiantil y personal, gracias a mi padre por esforzarse, desear y anhelar todo el tiempo lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida para seguir adelante, por sus ganas de trabajar para que nada me faltara.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida, por aconsejarme y apoyarme en cada decisión, por estar a mi lado en momentos difíciles, felices y permanecer conmigo en este proceso de mi camino.

A mis mejores amigos que siempre estuvieron apoyándome, aconsejándome y dándome palabras de aliento para no darme por vencida, por su apoyo incondicional y sincero.

A mis maestros que compartieron sus conocimientos y experiencias en el transcurso de mi vida estudiantil y que me ayudaron de una u otra forma para hacer posible la realización de este gran sueño, por su tiempo dedicado a mi persona en situaciones difíciles.

Y por último quiero agradecer a mi institución el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por haberme brindado servicio, educación integra y de calidad.

¡GRACIAS!
Ana Gabriela Hernández López

RESUMEN

El presente documento muestra las actividades realizadas en el área de Producción y Empaque de cono 4 de la empresa (IDDEN S. de R.L de C.V) en la cual se lleva el proceso de la fabricación de velas. Dicho proceso no se encontraba estandarizado, se decidió analizar la producción para mejorar y aumentar la producción de dicho proceso con la finalidad de encontrar el punto óptimo en cada uno de los subprocesos.

El problema se presentaba en el objetivo hora por hora, los problemas en los que se enfocó la investigación fue en que el área no estaba bien distribuida entre las máquinas, no se conocía el problema de producción que ocasionaba mala calidad en el producto y retrasos en la producción de la vela, no estaban tomadas correctamente todas las actividades que realiza el operario y por este motivo no se llegaba al objetivo, otro de ellos era que los líderes de la línea no tenían tiempo de realizar toma de tiempos en los procesos de producción y empaque el tablero y esto causaba que no se tenía el objetivo del hora por hora en tiempo real, por lo que fue necesario supervisar, revisar, analizar y tomar tiempos de los procesos de la empresa para obtener los resultados esperados.

Cabe mencionar que se obtuvo el apoyo y disposición del área de producción y empaque, con la finalidad de establecer los procesos a seguir y tiempo determinado para cada uno, así como realizar algunas mejoras en las estaciones de trabajo, esto generaría menor trabajo para los operarios y supervisores, así se obtendrá el objetivo de estandarizar el proceso en tiempo real.

ÍNDICE

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	3
ÍNDICE	4
CAPITULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.	7
INTRODUCCIÓN	8
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O AREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.	9
<i>Misión</i>	9
<i>Visión</i>	9
<i>Objetivos:</i>	10
<i>Sistema Organizacional De La Empresa.</i>	10
<i>Perfil de la empresa</i>	12
<i>Organigrama De Producción</i>	1
PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS	2
• <i>Incumplimiento de producción.</i>	2
• <i>Líneas de trabajo no balanceado: mala distribución del área.</i>	2
• <i>Mala calidad del producto.</i>	2
• <i>Evitar que el supervisor de la línea no realice de forma manual el tablero de observaciones y toma de tiempos</i>	2
OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICO)	2
<i>General</i>	2
<i>Específico.</i>	2
JUSTIFICACIÓN	3
CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO	5
<i>Cronómetro</i>	6
Imagen 1 Cronometro	6
<i>Tablero para formularios</i>	7
Imagen 2 Tablero para formulario	7
<i>Formatos para el registro de la información.</i>	7
<i>Formularios para reunir datos.</i>	8

Imagen 3 Formato para el registro de información	9
Formularios para analizar los datos reunidos	9
Imagen 4 Formulario para analizar los datos recolectados	10
Estudio de tiempos y movimientos	10
Parteo	10
Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF).....	12
Layout.....	13
CAPITULO 4: DESARROLLO.....	14
TABLERO DE OBSERVACIONES.....	15
Tabla 1 Tablero de observaciones	15
Análisis de tiempos y movimientos actuales por las cuales no se llega al objetivo	15
Detectar área de mejora.....	16
Pareto	16
El análisis del modo y efecto de fallas (AMEF).....	16
Tabla 2 (AMEF)	17
Layout.....	17
Estudio de tiempos y movimientos	17
Tabla 3 Hoja de estudio de tiempos.....	18
HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR (HOE).....	18
Tabla 4 (HOE).....	18
Cronograma de actividades.....	19
CAPITULO 5: RESULTADOS	20
Tablero de observaciones	21
Tabla 5 Tablero de observaciones	21
Pareto	22
Tabla 6 Tabla de resultados.....	22
Grafico 1	22
Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF).....	22
Tabla 7 (AMEF)	23
Layout.....	24
Imagen 5 Layout	24
Hoja de operaciones estándar (HOE).....	24
Tabla 8 (HOE) Producción	25

Tabla 9 (HOE) Pabilo.....	25
<i>Toma de Tiempos y movimientos.....</i>	25
Tabla 10 Numero recomendado de ciclos de observación.....	26
Formulas.....	26
Tabla 11 Toma de tiempos.....	27
Tabla 12 Toma de tiempos.....	27
Tabla 13 Toma de tiempos.....	27
Tabla 14 Hoja de Tiempo Estándar (pabilo).....	27
Tabla 15 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado).....	28
Tabla 16 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado) operario 1.....	28
Tabla 17 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado) operario 2.....	29
Tabla 18 Hoja de Tiempo Estándar (Embolsado y empaquetado) Operario 3.....	29
CAPITULO 6: CONCLUSIÓN.....	30
CAPITULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	32
CAPITULO 8: FUENTES DE INFORMACION.....	34
CAPITULO 9: ANEXOS.....	36
Imagen 6 Empresa IDDEN.....	37
Imagen 7 Planta de Producción.....	37
Imagen 8 Instalaciones oficinas.....	38
Imagen 9 Depósito de Parafina.....	38
Imagen 10 Montacargas.....	39
Imagen 11 Almacén.....	39
Imagen 12 Embarques.....	40
Imagen 13 Máquinas de Producción.....	40
Imagen 14 Área de Producción Cono 4.....	41
Imagen 15 Maquina de Llenado.....	41
Imagen 16 Maquina de cono 4.....	42
Imagen 17 Rueda giratoria.....	42
Imagen 18 Maquina de Pabilo.....	43
Imagen 19 Banda Transportadora.....	43
Imagen 20 Almacén de Parafina.....	44
Imagen 21 Candelabro.....	44

CAPITULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.



INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se dará a conocer la presentación del problema a resolver, el cual ha generado bastante número de consecuencias por no tener un plan de acción y aplicar las debidas contramedidas necesarias. Con ello partimos a unificar las partes que conformaran dicho proyecto, principalmente planteando los objetivos a lograr, tales como; identificación y reacomodo de las máquinas que generan mayor número de defectivo, con ello se determinara el problema y así poder analizar. Seguido de ello se identificarán los defectos que presentan mayor número de incidencia, esto para detectar las posibles fallas que están ocurriendo en el proceso, con estos dos objetivos tendremos base a definir, elaborar, establecer y ejecutar las contramedidas que ayudaran a aumentar significativamente la producción. Con base a los resultados de dichos objetivos cabe mencionar la gran ventaja que se tendrá de tener las técnicas y herramientas descritas en el marco teórico, esto para tener una guía de que mejoras podemos aplicar.

Otra de las partes importantes con las que se llevara a cabo la disminución de defectos, es el desarrollo, donde se especificarán las actividades diarias que fueron de gran ayuda para tener mayor conocimiento acerca del área estudiada, dado el análisis se implementarán metodologías tales como; Check list, AMEF, Layout, Toma de tiempos y Movimientos, Tableros de observación, Balanceo de línea y mejoras en las estaciones de trabajo. Una vez concluidas las propuestas implementadas se tendrán los resultados esperados que beneficiarán principalmente a la empresa, empleados y los departamentos involucrados con la elaboración del producto. Por último, se tendrá el control y seguimiento de las acciones correctivas y preventivas para que la producción siga mejorando e incrementando mes con mes y pueda lograr la producción estimada para satisfacer a sus clientes.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O AREA DEL TRABAJO DEL RECIDENTE.

La empresa IDDEN S. de R.L de C.V inicia sus operaciones el mes de noviembre del año 2001 teniendo como domicilio Prolongación Boulevard 16 de septiembre kilometro1 Pabellón de Arteaga Aguascalientes.

Esta organización cuenta con 64 empleados actualmente, en donde gran parte del personal conforman la unidad de producción; y en una pequeña proporción en el área de gerencia administrativa.

IDEEN S. De R.L de C.V. tiene como objetivo social la fabricación de veladoras y todo tipo velas decorativas, cuenta con la marca San marcos para el mercado nacional y con la marca Ceres para el mercado internacional; es una empresa líder en el mercado, que siempre está en busca de la satisfacción del cliente, lográndolo al cumplir sus productos con la más alta calidad.

IDEEN busca en todo momento que su personal se sienta parte de la empresa, y comprometidos todos con la calidad así mismo formar un gran equipo de trabajo, para tratar de ampliar su mercado, y así seguir con la fabricación de velas.

Misión.

Diseñar y elaborar velas decorativas y veladoras de diferentes medidas satisfaciendo las necesidades de los clientes ofreciendo calidad en nuestros productos.

Visión.

Ser la mejor alternativa en el mercado nacional e internacional satisfaciendo las necesidades y exigencias de los clientes, con productos y servicios de la más alta calidad a precios competitivos, utilizando recursos humanos altamente calificados, los mejores insumos en tecnología de vanguardia, para lograr ser una empresa altamente rentable.

Objetivos:

1. Consolidarse como una empresa competitiva de mayores ventas ofreciendo cada día nuevos y mejores productos en el mercado nacional e internacional
2. Contribuir al sector industrial con la generación de empleos así como al desarrollo social y económico de la región norte de Aguascalientes.
3. Establecer programas de capacitación para mantenernos a la vanguardia en el proceso de elaboración de velas decorativas.
4. Desarrollar métodos de trabajo que contribuyan en la eliminación de desperdicios y estándares de producción.

Sistema Organizacional De La Empresa.

1. Gerente general: Este departamento tiene a su cargo la captación y desarrollo del personal de la organización con el fin de competir con éxito de forma sostenida en el mercado, a través de planes, procesos y prácticas alineadas con la estrategia organizacional. Así mismo, apoyar a los diferentes departamentos en el proceso permanente de adaptación a los diferentes mercados en la búsqueda de la máxima competitividad en cada uno de ellos. De igual forma garantizar que todas las personas de la organización puedan aplicar eficientemente todas sus capacidades individuales, obteniendo el máximo provecho de éstas, mediante políticas y normas de gestión que además contribuyen a que las personas se sientan más integradas, motivadas y comprometidas con los objetivos de la organización.
2. Departamento de contabilidad: Este departamento tiene a su cargo la responsabilidad de la medición, identificación, acumulación, análisis, preparación, interpretación, y comunicación de la información financiera que

será utilizada por la administración para planear, evaluar y controlar dentro de una organización. Así mismo se encarga de preparar los informes financieros que serán utilizados por la gerencia para la toma de decisiones dentro de la organización. Este departamento al igual que los otros departamentos de la organización tiene sus funciones específicas, dentro de ella se manejan los registros contables que requieren realizarse para que la empresa pueda operar. Las operaciones más comunes realizadas en esta unidad son: el registro de nómina, registro de compra de materia prima y venta de productos, así como también cálculos de costos, gastos e impuestos y elaboración de estados financieros que serán utilizados por la gerencia.

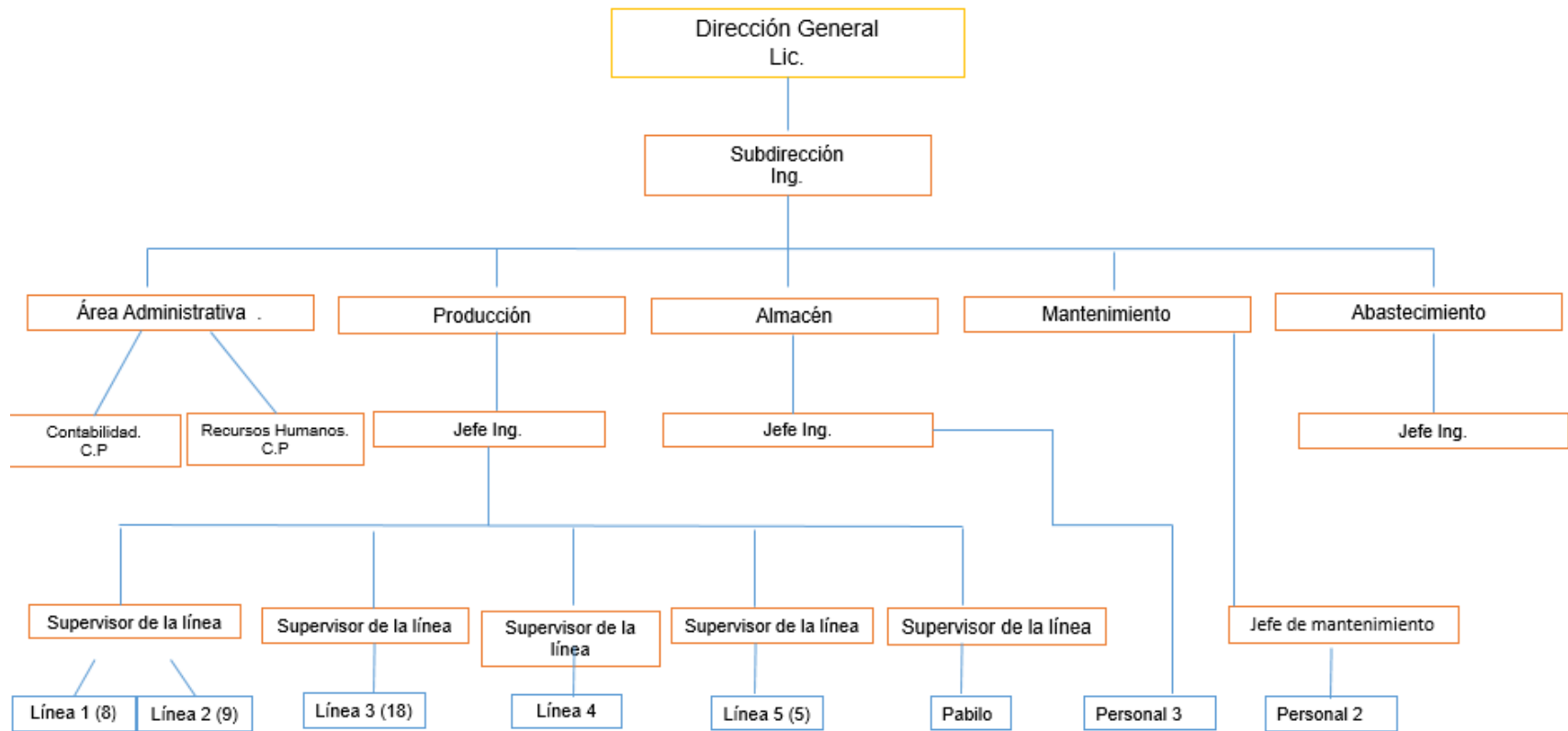
3. Departamento de producción: Un producto necesita de un procedimiento específico, el cual debe tomar en cuenta la capacidad de producción de la organización, para ello se maneja la preparación de planes donde se establecen los lineamientos relativos a la orientación de los procesos de cambio que se deben generar en las operaciones, así mismo, emplea los programas de producción. El diseño del producto también forma parte de las operaciones realizadas por este departamento, donde se describe y especifica las características y exigencias del cliente
4. Supervisor: Es importante destacar que para llevar a cabo un proceso de producción, debe analizarse la combinación de las maquinarias ya que permite, disminuir los costos de producción, desperdicio de tiempo y materia prima, además ayuda a la entrega a tiempo del producto terminado. Así mismo se llevan a cabo registro de las operaciones diarias del departamento, utilizadas para descartar cualquier falla que impida el buen funcionamiento del trabajo en los procesos. El supervisor es el encargado de monitorear los procesos de producción, así como revisar la calidad del trabajo en sus diferentes áreas.
5. Operarios: Son los encargados de efectuar las operaciones necesarias para la elaboración de los productos.

6. Almacén: Es el encargado de suministrar los requerimientos al área de producción así como de realizar ordenes de pedido para abastecer los insumos necesarios para la fabricación del producto, por otro lado es el área que se encarga de enviar los productos al cliente, verificando que lo pedido es lo que se envía es un centro de control de entradas y salidas y es un órgano muy importante de Ideen
7. Departamento de mantenimiento: El mantenimiento es una de las variables claves para garantizar que la empresa produzca de manera eficiente y efectiva, colabora a que el funcionamiento cotidiano se ejecute adecuadamente sin impedimento alguno, garantizando la disponibilidad de los equipos.

Perfil de la empresa

- a) Razón Social: Ideen, S. de R.L. de C.V.
- b) Ubicación: Prol. Blv. 16 de Septiembre Km. 1.
Pabellón de Arteaga Aguascalientes.
CPP. 20660
- c) Producto principal: Vela Religiosa.
- d) Establecimiento: 10 de Abril del 2001.
- e) Área del Terreno: 30,000 m²
- f) Área construida: 4000 m²

Organigrama De Producción



PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOSLOS

- Incumplimiento de producción.

Variación de producción alta y baja.

- Líneas de trabajo no balanceado: mala distribución del área.

Mala distribución de espacio entre máquinas que esto puede afectar al operario debido a que el área de trabajo está mal acomodada, unos espacios son muy grandes entre máquinas y otros muy pequeños.

- Mala calidad del producto.

La calidad es demasiado mala por falta de mantenimiento en las máquinas, es decir que las máquinas se les enchuecan las varillas y eso hace que sea una mala calidad.

No se le da en tiempo suficiente de enfriamiento.....

La temperatura no adecuada en el llenado provocando que el producto salga con mala calidad.

Desnivel de las máquinas provocando deficiencia del llenado.

- Evitar que el supervisor de la línea no realice de forma manual el tablero de observaciones y toma de tiempos

Ya que esto genera que no se estén verificando las piezas defectivas, lo cual en ocasiones se envía al cliente mala calidad y propicia un incremento de reproceso en las mismas.

OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICO)

General

- Aumento de producción.
- Reacomodo del área de trabajo.
- Mejorar la calidad del producto.

Específico

- Realizar una hoja de operación estándar.
- Implementación del método AMEF (análisis de modo y efecto de falla)

- Realizar un diagrama de Pareto (Para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia)
- Diseñar un layout.
- Nivelar y medir un nivel de llenado de las máquinas.
- Mantenimiento preventivo.

JUSTIFICACIÓN

IDDEN S. de R.L de C.V es una empresa que se dedica a la fabricación de velas y veladoras decorativas, está establecida en Prolongación Boulevard 16 de septiembre kilometro1 Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, fundada en el año 2001 e iniciando sus operaciones el mes de noviembre.

Esta organización cuenta con 50 empleados actualmente, en donde gran parte del personal conforman la unidad de producción; y en una pequeña proporción en el área de gerencia administrativa.

IDEEN S. De R.L de C.V. cuenta con la marca San marcos para el mercado nacional y con la marca Ceres para el mercado internacional; es una empresa líder en el mercado, que siempre está en busca de la satisfacción del cliente, lográndolo al cumplir sus productos con la más alta calidad.

IDEEN busca en todo momento que su personal se sienta parte de la empresa, y comprometidos todos con la calidad así mismo formar un gran equipo de trabajo, para tratar de ampliar su mercado, y así seguir con la fabricación de velas.

IDDEN siempre busca la satisfacción de sus clientes mediante productos que cumplan con la calidad deseada.

En la actualidad las pequeñas y grandes empresas deben preocuparse por mantener un desarrollo constante y acorde con las exigencias que el medio les presenta. El contexto en el que se desarrollan las empresas es cada vez más exigente debido a los constantes avances tecnológicos, a nuevos procesos productivos más eficientes, a los altos estándares de calidad establecidos y a nuevas negociaciones y tratados. Por lo anterior toda empresa debe estar en capacidad de cumplir con las expectativas de un mercado exigente, para ello es

indispensable orientar los esfuerzos hacia la mejora continua, basada en altos niveles de productividad y de calidad.

Este proyecto busca el establecimiento de los tiempos y movimientos para la empresa IDDEN es de vital importancia ya que este estudio le permitirá a la empresa conocer su ritmo de producción y la manera como se encuentra distribuido el trabajo, esta información facilitará identificar los problemas que se presenten en la línea de producción del cono 4.

No llevan un control de la producción, no se tienen hojas de operación estándar y esto hace que tengan una mala organización, en la línea 3 del cono 4 se tiene un problema de mala distribución de espacios que eso afecta en la movilidad del operario, encontrando falta de mantenimiento a las máquinas que esto afecta al producto terminado con la perforación mal centrada en la vela donde se coloca el pabilo con una máquina semiautomática eso hace que se desensarte varias veces y no se pueda cumplir con la tarea otorgada a los operarios.

El re trabajo genera un alto costo para la empresa ya que no se cuenta con estándares establecidos para los operarios y tienden a realizar actividades innecesarias.

CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO.



Cronómetro

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda para efectos del estudio de tiempos dos tipos de cronómetros:

- *Mecánico*: que a su vez puede subdividirse en ordinario, vuelta a cero, y cronómetro de registro fraccional de segundos.
- *Electrónico*: que a su vez puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado en un dispositivo de registro.

Sea cual sea el cronómetro elegido, siempre tenemos que recordar que un reloj es un instrumento delicado, que puede presentar deficiencias si presenta problemas de calibre (en el caso de los mecánicos) o problemas de carga energética (en el caso de los electrónicos). Es recomendado que el cronómetro utilizado para el estudio de tiempos sea exclusivo de estos menesteres, que deben manipularse con cuidado, dejar que se paren en periodos de inactividad y periódicamente se deben mandar a verificar y limpiar. Recuerda que cuando el estudio se aplica sobre ciclos muy cortos que tienen un gran volumen en materia de repeticiones en el proceso, el tener un cronómetro averiado puede afectar de forma muy negativa la labor del especialista.



Imagen 1 Cronometro

Tablero para formularios

Este elemento es sencillamente un tablero liso, anteriormente se utilizaba de madera contrachapada, hoy en día se producen en su mayoría de un material plástico. En el tablero se fijan los formularios para anotar las observaciones. Las características que debe tener el tablero son su rigidez y su tamaño, esto último deberá ser de dimensiones superiores a las del formulario más grande. Los tableros (Clipboard) pueden o no tener un dispositivo para sujetar el cronómetro, de tal manera que el especialista pueda quedar con las manos libres y vea fácilmente el cronómetro.



Imagen 2 Tablero para formulario

En la actualidad pueden conseguirse tableros que integren cronómetros electrónicos e incluso calculadoras, estos son una herramienta que simplifica mucho los movimientos del especialista.

Formatos para el registro de la información

Un Estudio de Tiempos demanda el registro de gran cantidad de datos (descripción de elementos, observaciones, duración de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas). Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto formato cada vez, sin embargo,

sería una gran contradicción que quién se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios. Por otro lado, los formularios normalizados prácticamente obligan a seguir cierto método, minimizando el riesgo de que se escapen datos esenciales.

Cada Ingeniero, cada especialista, cada empresa consultora que se encargue de un Estudio de Tiempos, puede crear o adaptar sus propios formularios, por ende, deben existir tantos formularios como ingenieros, sin embargo, profesionales de gran trayectoria en este rubro presentan modelos que han dado buenos resultados en materia de practicidad en los estudios de orden general.

Los formularios pueden clasificarse en dos categorías:

- Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.
- Formularios para estudiar los datos recopilados.

[Formularios para reunir datos](#)

Los formularios para reunir los datos deben de cumplir con una característica fundamental y esta es la «practicidad», pues es muy común diseñar un formato muy bien elaborado en cuanto a relevancia de los datos, pero que en la práctica dificulta el registro; uno de los errores más comunes es el tamaño de las celdas, pues en la práctica es un problema sumamente incómodo.

Los formularios para reunir los datos deben contener por lo menos:

- Primera hoja de estudio de tiempos: en la cual figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los cortes que los separan entre ellos.
- Hojas siguientes: Estas hojas se utilizan en caso de ser necesario para los demás ciclos del estudio. No es necesario los epígrafes de encabezado, por ende solo contendrá columnas y los campos para el número del estudio y la hoja.

INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA RESUMEN DE ESTUDIO DE TIEMPOS																			
Departamento:										Estudio Nº											
Operación:										Hoja Nº											
Estudio Nº:										Comienzo:											
Instalación:										Final:											
Herramientas y calibradores:										Tiempo trans.											
Método actual:										Operario:											
Piezas / Unidad:										Fecha Nº:											
Producto:										Observado por:											
Número:										Fecha:											
Plano Nº:										Aprobado por:											
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	Suma	Promedio	TN	Supl	T.Std				
Elemento 1	V																				
	To																				
	Tn																				
Elemento 2	V																				
	To																				
	Tn																				

V=Valoración del ritmo / To=Tiempo Observado / Tn=Tiempo normal / F= Frecuencia por ciclo / Supl=Suplementos / T.Std=Tiempo Estándar

Imagen 4 Formulario para analizar los datos recolectados

Estudio de tiempos y movimientos

Un Estudio de tiempos y movimientos (o Estudio tiempos-movimientos) es una técnica de eficiencia en el negocio que combina el trabajo de Estudio de Tiempos realizado.

El estudio de tiempos es una observación directa y continua de una tarea utilizando un dispositivo preciso para medir el tiempo (por ejemplo: cronómetro con lectura decimal, cronómetro electrónico asistido por computadora o una cámara de video) para grabar el tiempo que toma completar la tarea a estudiar. Este método es comúnmente usado cuando:

- Existen ciclos de trabajo repetitivos de corta o larga duración.
- Se desempeña una gran variedad de trabajo desigual.
- Cuando los elementos del proceso de control son parte del ciclo de trabajo.

Pareto

Un diagrama de Pareto es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores graficados están organizados de mayor a menor. Utilice un diagrama de Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más frecuentes de quejas de los clientes.

Elementos que hay que considerar cuando se utiliza un diagrama de Pareto

- Datos recolectados durante un corto período de tiempo, especialmente de procesos inestables, pueden llevar a conclusiones incorrectas. Debido a que los datos podrían no ser confiables, usted podría obtener una idea incorrecta de la distribución de defectos y causas. Cuando el proceso no está en control, las causas pueden ser inestables y los pocos problemas vitales pueden cambiar de una semana a la siguiente. Los períodos de tiempo cortos podrían no ser representativos de la totalidad de su proceso.
- Los datos recopilados durante largos períodos de tiempo pueden incluir cambios. Busque en los datos estratificación o cambios en la distribución del problema en el tiempo.
- Elija categorías cuidadosamente. Si su análisis de Pareto inicial no produce resultados útiles, es recomendable que se asegure de que sus categorías sean significativas y de que su categoría "otro" no sea demasiado grande.
- Elija criterios de ponderación cuidadosamente. Por ejemplo, el costo podría ser una medida más útil para asignar prioridades en comparación con el número de ocurrencias, especialmente cuando difieren los costos de varios defectos.
- Concentrarse en los problemas con la mayor frecuencia debería reducir el número total de elementos que necesitan reparación. Concentrarse en los problemas con el mayor costo debería aumentar los beneficios financieros de la mejora.
- La meta de un análisis de Pareto es obtener la máxima recompensa de los esfuerzos de calidad, pero eso no quiere decir que los problemas pequeños y fáciles de resolver deban ignorarse hasta que se hayan resuelto los problemas más grandes.

Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

El Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF), es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

AMEF, es que esta herramienta es un documento dinámico, en el cual se puede recopilar y clasificar mucha información acerca de los productos, procesos y el sistema en general. La información es un capital invaluable de las organizaciones.

AMEF de Procesos: El AMEF aplicado a los procesos sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en las etapas de producción, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que puedan llegar a tener en el usuario o en etapas posteriores de cada proceso.

Procedimiento para realizar el AMEF de un proceso – AMEF

En primer lugar, debe considerarse que para desarrollar el AMEF se requiere de un trabajo previo de recolección de información; en este caso el proceso debe contar con documentación suficiente acerca de todos los elementos que lo componen. El AMEF es un procedimiento sistemático cuyos pasos se describen a continuación:

1. Desarrollar un mapa del proceso (Representación gráfica de las operaciones).
2. Formar un equipo de trabajo (Team Kaizen), documentar el proceso, el producto, etc.
3. Determinar los pasos críticos del proceso.
4. Determinar las fallas potenciales de cada paso del proceso, determinar sus efectos y evaluar su nivel de gravedad (severidad).
5. Indicar las causas de cada falla y evaluar la ocurrencia de las fallas.
6. Indicar los controles (medidas de detección) que se tienen para detectar fallas y evaluarlas.
7. Obtener el número de prioridad de riesgo para cada falla y tomar decisiones.

8. Ejecutar acciones preventivas, correctivas o de mejora.

Layout

La palabra Layout sirve para hacer referencia al esquema que será utilizado y cómo están distribuidos los elementos y formas dentro de un diseño. Es un vocablo del idioma inglés, y no existe o no forma parte del texto del diccionario de la Real Academia Española, sin embargo se traduce como "dispersión, plan o diseño".

Se dice que el layout realiza la representación de un plano sobre el cual se va a dibujar la distribución de un espacio específico o determinado.

En el área empresarial

En ésta área podemos decir que el término es utilizado para hacer referencia a la forma en que se encuentra distribuida el área de trabajo, es decir, el diseño que se siguió para distribuir las computadoras, mesas de trabajo, áreas de reuniones, espacios para recreación y descanso, así como los comedores y baños o áreas de aseo, es decir tiene que ver con el diseño de la propia oficina o empresa y como se encuentra ésta distribuida en sus distintas áreas.

CAPITULO 4: DESARROLLO



TABLERO DE OBSERVACIONES.

A Continuación se mostraran los principales puntos de la metodología a desarrollar del proyecto en los cuales se especificarán las fallas de la mala producción, así como algunos aspectos generales que se analizaron con la finalidad de eficientar la producción.

Una de las actividades realizadas fue hacer un tablero de observaciones para conocer el área de producción y así identificar porque no es eficiente la producción por jornada.


Tablero de observaciones			
			
IDDEN S. de R.L de C.V			
Area:			
Nombre de la estación:			
Numero	Problema	Descripción	Frecuencia
1			
2			
3			
4			

Tabla 1 Tablero de observaciones

Se identificó un reproceso en la producción de cono 4 debido a que los conos que salían de la máquina no tenían el orificio centrado, otra de las fallas es sobre la parafina en su temperatura no adecuada esto hace que el cono salga de la máquina hueco y con espuma.

Análisis de tiempos y movimientos actuales por las cuales no se llega al objetivo

Mediante un tablero de observaciones donde se tiene para ajustar el cronometro, en el cual se irán agregando cada uno de los procedimientos que hacen los operarios y así mismo tomarles el tiempo de cada una de las actividades que realizan.

Con el tablero de observaciones se logra identificar los puntos principales a mejorar y en los cuales poner más atención, el primero fue los tiempos y movimientos, Piezas defectivas y tiempos muertos.

Detectar área de mejora

En el área de producción se detectaron 4 puntos los cuales son el área de oportunidad para trabajar y generar acciones.

1. Pareto
2. Elaborar (AMEF) de procesos
3. Realizar Layout
4. Actualización de tiempos y movimientos.
5. Generar una HOE para seguir los pasos al pie de la letra.

Diagrama de Pareto

Se realizó un Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia en las velas, así se pudo identificar que las máquinas era necesario hacer mantenimiento y tener una hoja HOE para seguir los pasos adecuados para no enchuecar las barrillas de la máquina y no estar contantemente dándoles mantenimiento.

El análisis del modo y efecto de fallas (AMEF)

Es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

Se aplicó a los procesos del área de producción, nos sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en las etapas de producción, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que puedan llegar a tener en cada proceso.

Una vez conociendo el proceso de producción de cono 4 se enumeró las posibles fallas que determinarían los defectos y la ineficiencia de la producción, para luego describirlos y llegar al problema.

En la siguiente tabla se mostrarán las actividades realizadas dentro de la empresa IDDEN S. de R.L de C.V en el periodo Enero – Julio.

Cronograma de actividades

Actividades Realizadas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Tablero de observaciones							
Análisis de tiempos y movimientos							
Detectar área de mejora							
Pareto							
AMEF							
Layout							
Estudio de tiempos y movimientos							
HOE							

CAPITULO 5: RESULTADOS



A continuación, se adentrará al lector a los puntos finales del proyecto, en los cuales se especificarán los logros y resultados obtenidos después de la realización de cambios a través del proyecto.

Tablero de observaciones

En el tablero se anotó algunas de las observaciones más comunes o frecuentes en el área de producción que al parecer eran las causantes de defectos en el producto y mala calidad.

Sin control para llegar al objetivo

- Perforación mal centrada
- Cono hueco
- Secado de la vela
- Desnivel en las máquinas y mal alineadas


Tablero de observaciones			
	IDDEN S. de R.L de C.V		
	Area: Producción		
	Nombre de la estación: Cono 4		
Numero	Problema	Descripción	Frecuencia
1	Perforacion mal centrada.	El orificio mal centardo es por las varillas chuecas que se encuentran en las maquinas.	10
2	Cono hueco.	El hueco que se encuentra en la veladora es por que la máquina no fue llenada a un nivel	8
3	Mal secado de la vela.	tiempo tiende a deformase o cuándo la máquina no enfria bien.	3
4	Máquinas mal alineadas	Las máquinas no cuentan con un espacio adecuado para realizar la actividad.	2

Tabla 5 Tablero de observaciones

Diagrama de Pareto

Las medidas que se tomaron para hacer un Pareto fue enumerar las cajas junto con la numeración de las máquinas para cuantificar el error que se encuentra en el producto semi terminado, el error más constante fue por la perforación desviada con un total 146 velas mal y 6 con falla de los operarios con un total de 1520 piezas auditadas con un 10% de error.

MAQUINAS	TOTAL DE PRODUCTO	PERFORACION	HUECAS	%
1	152	13	2	10%
2	152	15		10%
3	152	8		5%
4	152	19	3	14%
5	152	26		17%
6	152	29		19%
7	152	15	1	11%
8	152	0		0%
9	152	6		4%
10	152	15		10%
Total	1520	146	6	10%

Tabla 6 Tabla de resultados

En el grafico se puede mostrar la variación que se encuentra de cada máquina

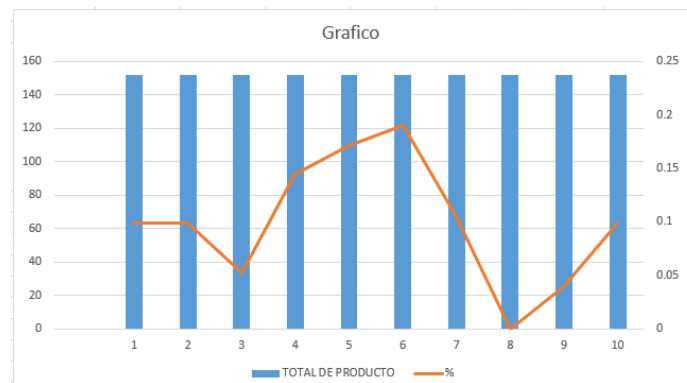


Gráfico 1

Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF)

Después de ver la mala calidad de los conos, se dio la tarea de observar cada una de las 10 máquinas para encontrar las posibles fallas que estaban causando el reproceso de las mismas.

Al ver que había una gran variedad de defectos, se decidió elaborar un Análisis de modo y efecto de falla mejor conocido como (AMEF) para enumerar todas las fallas, describirlas y asignarles un valor para luego encontrar las 3 más frecuentes y así trabajar en ellas.


		ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA (A.M.F.E)										Código: 40				
		<input type="checkbox"/> DISEÑO <input checked="" type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/> MEDIOS										Edición:				
												Fecha: 18/02/2020				
Cliente: INDEFINIDO		Denominación producto: CONO 4				Preparado por: Ana Gabriela Hernández López										
Planta: IDEEN, S. DE R.L. DE C.V.		Referencia: -----				Revisado por: Manuela de luna herrera										
Proveedores involucrados		Nivel de modificaciones cliente: -----				Aprobado O.T: Héctor Aquiles Lara Martínez										
Descripción de la fase	Modo/s potenciales de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Severidad	Clase	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Prevención	Detención	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
												Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Llenado de Parafina	Llenado de la maquina excesivo o faltante	Velas con hundimiento y mandarlas a Reproceso	7	Mayor	No existe un nivel límite de llenado	10	No se tiene registros check list, no hay procedimiento HOE	2	140	Elaboración de HOE. Check list, herramientas para mejor el proceso	Ana Gabriela 20/02/20	Elaboración del HOE				
Varillas de la maquina	Realizar llenado con varillas dobladas	Tienden a producir defectos y mala calidad	7	Extremo	No se da mantenimiento o frecuente	10	No se Realiza mantenimiento a las varillas frecuentemente	4	280	Realizar mantenimiento a las varillas cada cierto tiempo	Mantenimiento 20/02/20	Mantenimiento cada 15 días				
Desnivel de la maquina	Desnivel del llenado de parafina	No es uniforme el enfriamiento de la parafina	9	Extremo	Piso del área de producción desnivelado	10	No se ha buscado nivelar el área de producción (layout)	3	270	Realizar un layout para nivelar y recomodar las maquinas	Jhocelyn Aggaly 19/02/20	Layout de la línea 3 de producción				
Enfriamiento	Llenado excesivo y temperatura de ambiente	Tarda más tiempo de enfriamiento	6	Mayor	La temperatura del ambiente no es la adecuada	7	No se tiene check list,	4	168	Asegurarse de que la temperatura sea la adecuada para el proceso	Manuela 20/02/20	Verificación diaria				
Corte de excedente	Tiempo de corte de la parafina	Retraso en los tiempos de producción	4	Menor	No existen tiempos de dicha operación	5	No se tiene un tablero de estudio de tiempos	4	80	Realizar un estudio de tiempos y check list	Jhocelyn Aggaly Ana Gabriela	Estudio de tiempos				
Secado inferior del cono	Tiempo adecuado en el secado	Retraso en los tiempos de producción	4	Menor	No existen tiempos de dicha operación	4	No se tiene un estudio de tiempos	4	64	Realizar un estudio de tiempos y check list	Jhocelyn Aggaly Ana Gabriela	Estudio de tiempos				
Despegar cono	Tiempo en despegar el cono	Retraso en tiempos de producción	4	Menor	No existen tiempos de dicha operación	5	No se tiene un estudio de tiempos	3	60	Realizar un estudio de tiempos y check list	Jhocelyn Aggaly Ana Gabriela	Estudio de tiempos				
desmoldar	Tiempos en desmoldar los conos	Retraso en los tiempos de producción	6	Menor	No existen límites de dicha operación	5	No se tiene un ti	4	120	Realizar un estudio de tiempos y check list	Jhocelyn Aggaly Ana Gabriela	Estudio de tiempos				

Tabla 7 (AMEF)

Se enlistaron los efectos de cada potencial modo de falla y se evaluó cada proceso asignándole el grado de ocurrencia, grado de severidad y de tención, para generar un valor que establece una jerarquización de los problemas para encontrar los que deben de atacarse con prioridad.

Se llegó al resultado de los tres defectos más comunes

- Varillas de las máquinas chuecas.
- Nivel de la máquina para el llenado.
- Enfriamiento de la máquina.

Layout

Para realizar el layout se tuvo que medir el área donde se encuentran las máquinas teniendo en cuenta 6 máquinas que se encontraban dentro del espacio del cono 4, después se midieron cada una de las máquinas para poder realizarlo en un software y poder ver los cambios que se harían, el espacio para que el operario pudiera trabajar quedó de 55cm, se nivelaron y se le dio mantenimiento a las varillas que se encontraban chuecas para que la vela no saliera con el orificio mal centrado.

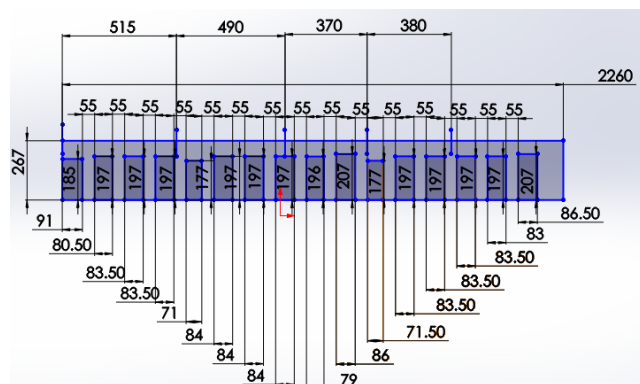


Imagen 5 Layout

Hoja de operaciones estándar (HOE)

Se elaboró un documento que define el mejor método y los movimientos más eficientes, para realizar una operación.

Eliminando variación, desperdicios y el desequilibrio de las mismas, permitiendo a los trabajadores que realicen las operaciones con mayor facilidad y rapidez, ya que la empresa no contaba con una hoja de operación estándar se autorizó elaborar una con los pasos e indispensables para que el operario los siga al pie de la letra.

A, continuación se muestra las hojas de operación estándar elaboradas del área de producción y de la máquina de pabilo en el área de etiquetado y empaquetado.

HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR (ANÁLISIS)					Equipo y Herramientas	
Nombre del Operario	Almacén de Referencia	Grupo	Fecha	Nombre de Empleado	Equipo	Herramientas
DESCRIPCIÓN	Almacén de Referencia	Operario	Fecha	Empleados	18/05/2024	
<p>Objetivo: Realizar impresión de pablos, para la producción de la pasta.</p> <p>Procedimiento:</p> <p>1. Realizar impresión de pablos, para la producción de la pasta.</p> <p>Factores de Calidad:</p> <p>Seguridad:</p> <p>Prohibido usar celular, celular y otros aparatos electrónicos en el área de trabajo.</p>						
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>1. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>2. Verificar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>3. Verificar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>4. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>5. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>6. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>7. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p>						



Tabla 8 (HOE) Producción

HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR (ANÁLISIS)					Equipo y Herramientas	
Nombre del Operario	Almacén de Referencia	Grupo	Fecha	Nombre de Empleado	Equipo	Herramientas
DESCRIPCIÓN	Almacén de Referencia	Operario	Fecha	Empleados	18/05/2024	
<p>Objetivo: Realizar impresión de pablos, para la producción de la pasta.</p> <p>Procedimiento:</p> <p>1. Realizar impresión de pablos, para la producción de la pasta.</p> <p>Factores de Calidad:</p> <p>Seguridad:</p> <p>Prohibido usar celular, celular y otros aparatos electrónicos en el área de trabajo.</p>						
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>1. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>2. Verificar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>3. Verificar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>4. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>5. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>6. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p> <p>7. Realizar que la temperatura de la pasta sea adecuada y no más de 60°C, para poder imprimir la pasta. Calidad: N/A. Seguridad: Una abstracción de acuerdo.</p>						



Tabla 9 (HOE) Pablos

Toma de Tiempos y movimientos

Las condiciones de tiempos y movimientos que se tiene en cada proceso están tomadas sin saber la distribución de las actividades y esto ocasiona que no se tenga un registro de las tareas de cada uno de los operarios, el problema era que no estaban bien establecidos los tiempos en cada uno de los procesos y esto generaba que no saliera lo que se pide normalmente por jornada laboral.

Sin control para llegar al objetivo:

- Distribución de actividades.
- Tiempos muertos.
- Actualización de tiempos y movimientos

Se realizó una inspección de cada uno de los procesos en la línea para ver las distribuciones de cada una de las actividades que realizan cada uno de los operarios

así mismo se tomaron tiempos consecutivos con cronometro a cada uno de los procesos para a través de fórmulas, ya establecidos poder estandarizarlos.

Tiempo de ciclo (minutos)	Numero recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00/5.00	15
5.00/10.00	10
10.00/20.00	8
20.00/40.00	5
40.00 o más	3

Tabla 10 Numero recomendado de ciclos de observación

Formulas

$$\bar{X} \pm z \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}} \quad M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Después de ver como se distribuyen las actividades, proseguí a tomar tiempos de todos los procesos hasta llegar al área de empaque.

Ya teniendo los tiempos establecidos de cada una de las actividades se dio el inicio a pasar todo el listado y los tiempos al formato que fue asignado a la empresa, cabe mencionar que el supervisor de la línea ya llevaba algunos tiempos de los procesos erróneos así que se volvieron a realizar


 HOJA TOMA DE TIEMPOS Muestras Maquina de Pabito										
BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1.74	1.89	1.71	1.66	1.80	1.77	1.94	1.70	1.89	1.83
	1.74	1.65	1.91	1.79	1.72	1.74	1.82	1.81	1.77	1.62
	1.90	1.92	1.71	1.80	1.84	1.87	1.87	1.83	1.71	1.82
	1.84	1.74	1.70	1.71	1.91	1.74	1.81	1.81	1.71	1.71
	1.77	1.81	1.74	1.83	1.87	1.85	1.77	1.87	1.64	1.77
	1.77	1.81	1.79	1.79	1.77	1.62	1.74	1.70	1.78	1.74
	1.71	1.66	1.74	1.86	1.66	1.82	1.80	1.77	1.92	1.82
	1.82	1.77	1.81	1.88	1.89	1.77	1.84	1.76	1.91	1.79
	1.85	1.75	1.80	1.80	1.82	1.78	1.88	1.84	1.74	1.83
	1.69	1.87	1.78	1.75	1.68	1.73	1.81	1.91	1.71	1.88
	1.89	1.88	1.81	1.88	1.77	1.81	1.69	1.90	1.94	1.69
	1.84	1.81	1.77	1.72	1.66	1.73	1.76	1.73	1.86	1.81
	1.74	1.75	1.80	1.84	1.77	1.71	1.84	1.66	1.84	1.79
	1.66	1.81	1.79	1.74	1.68	1.76	1.80	1.76	1.60	1.84
	1.74	1.88	1.58	1.79	1.67	1.73	1.63	1.62	1.75	1.76
	1.74	1.79	1.76	1.54	1.70	1.90	1.80	1.67	1.90	1.69
	1.82	1.77	1.77	1.76	1.67	1.90	1.76	1.74	1.77	1.81
	1.53	1.70	1.67	1.83	1.77	1.73	1.70	1.77	1.71	1.74
	1.60	1.87	1.70	1.81	1.77	1.78	1.77	1.78	1.76	1.73
	1.74	1.78	1.75	1.78	1.71	1.81	1.81	1.81	1.70	1.77

Tabla 11 Toma de tiempos

		Hoja Toma de Tiempos									
		Muestras Etiquetado									
BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2,35	1,95	3,04	1,70	2,40	2,00	1,70	1,80	1,60	2,50	
2	1,90	1,70	1,50	1,50	1,60	1,50	2,10	1,80	1,60	2,50	
3	2,30	1,00	2,40	2,20	1,70	2,60	2,60	2,20	2,10	1,90	
4	1,80	2,00	2,00	2,10	2,10	2,10	1,80	1,70	1,60	2,20	
5	1,80	1,50	2,80	2,40	2,50	1,80	2,70	2,10	3,30	1,80	
6	2,60	2,00	2,90	3,20	2,40	2,10	2,50	2,00	2,10	1,90	
7	2,60	3,50	1,90	2,30	2,20	2,60	2,80	2,80	2,30	2,20	
8	3,40	3,30	2,40	2,00	1,60	2,60	2,20	2,20	2,30	2,00	
9	2,30	2,60	2,40	1,90	2,90	2,40	2,40	2,00	2,50	2,90	
10	2,10	3,10	1,80	3,40	2,00	2,50	1,70	2,10	2,20	1,80	

Tabla 12 Toma de tiempos

		Hoja Toma de Tiempos									
		Muestras Etiquetado									
BOQUILLAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1,60	1,60	2,30	1,30	1,90	1,30	1,10	2,80	1,60	1,30	
	1,30	1,70	2,10	2,00	1,90	1,80	1,50	1,50	1,90	1,60	
	2,10	1,80	2,00	1,90	2,20	2,40	3,40	1,40	1,80	2,40	
	3,30	1,80	3,40	1,60	1,90	2,50	2,60	1,90	3,00	3,00	
	1,30	1,60	3,30	1,50	1,80	2,30	3,00	2,10	1,90	1,70	
	1,90	1,80	1,70	1,50	1,50	1,90	2,10	2,10	2,00	1,40	
	2,20	2,80	1,50	2,00	1,50	1,90	3,40	1,90	1,70	2,20	
	1,50	1,50	1,80	1,50	2,60	1,70	1,60	1,50	1,80	2,10	
	1,90	1,70	1,50	1,90	1,60	1,80	1,80	2,00	1,90	2,20	
	2,00	2,70	2,20	2,30	2,00	1,50	1,70	1,60	1,70	1,60	

Tabla 13 Toma de tiempos


		Hoja Toma de Tiempos									
		Muestras Embolsado y Empaque									
BOQUILLAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2,09	2,08	2,07	2,09	2,27	2,30	2,05	2,07	2,12	2,11	
	2,14	2,06	2,02	2,08	2,11	2,17	2,08	2,18	2,05	2,13	
	2,04	2,03	1,58	2,09	1,58	2,05	2,08	2,11	2,14	2,09	

Tabla 14 Hoja de Tiempo Estándar (pabito)

Tiempos Estandarizados de los procesos

OPERACIÓN		NOMBRE	BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Maquina de pabilo				1,74	1,89	1,71	1,66	1,80	1,77	1,94	1,70	1,89	1,83	Media	1,772045
				1,74	1,65	1,91	1,79	1,72	1,74	1,82	1,81	1,77	1,62	Desviacion	0,076265
				1,90	1,92	1,71	1,80	1,84	1,87	1,87	1,83	1,71	1,82	$\bar{x} \pm$	0,0139133
				1,84	1,74	1,70	1,71	1,91	1,74	1,81	1,81	1,71	1,71	Limite supe	1,7859583
				1,77	1,81	1,74	1,83	1,67	1,85	1,77	1,67	1,64	1,77	Limite infe	1,7581317
				1,77	1,81	1,79	1,79	1,77	1,62	1,74	1,70	1,78	1,74	Is Toleranc	1,94
				1,71	1,66	1,74	1,86	1,86	1,82	1,80	1,77	1,92	1,82	Li Toleranc	1,91
				1,82	1,77	1,81	1,88	1,89	1,77	1,84	1,76	1,81	1,79	Piezas Por f	30,99
				1,85	1,75	1,80	1,80	1,82	1,78	1,88	1,84	1,74	1,83	Jornada pie	16735,898
				1,69	1,87	1,78	1,75	1,68	1,73	1,81	1,91	1,71	1,88	Jornada en	418,39744
				1,89	1,88	1,81	1,88	1,77	1,81	1,69	1,90	1,94	1,69		
				1,84	1,81		1,77	1,72	1,66	1,78	1,76	1,73	1,86		
				1,74	1,75	1,80	1,84	1,77	1,71	1,84	1,66	1,84	1,79		
				1,66	1,81	1,79	1,74	1,68	1,76	1,80	1,76	1,60	1,84		
				1,74	1,88	1,58	1,79	1,67	1,73	1,63	1,62	1,75	1,76		
				1,74	1,79	1,76	1,54	1,70	1,90	1,80	1,67	1,90	1,69		
				1,82	1,77	1,77	1,76	1,67	1,90	1,76	1,74	1,77	1,81		
				1,59	1,70	1,67	1,83	1,77	1,73	1,70	1,77	1,71	1,74		
				1,60	1,87	1,70	1,81	1,77	1,78	1,77	1,76	1,76	1,73		
				1,74	1,78	1,75	1,78	1,71	1,81	1,81	1,81	1,70	1,77		

Tabla 15 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado)

OPERACIÓN		NOMBRE	BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Poner Etq.		Eliza		2,35	1,95	3,04	1,70	2,40	2,00	1,70	1,80	1,60	2,50	Media	2,21740	
				2	1,90	1,70	1,50	1,50	1,60	1,50	2,10	1,80	1,60	2,50	Desviacion	0,4841521
				3	2,30	1,00	2,40	2,20	1,70	2,60	2,60	2,20	2,10	1,90	$\bar{x} \pm$	0,1249112
				4	1,80	2,00	2,00	2,10	2,10	2,10	1,80	1,70	1,60	2,20	Limite supe	2,34231
				5	1,80	1,50	2,80	2,40	2,50	1,80	2,70	2,10	3,30	1,80	Limite infe	2,09249
				6	2,60	2,00	2,90	3,20	2,40	2,10	2,50	2,00	2,10	1,90	Is Toleranc	2,43
				7	2,60	3,50	1,90	2,30	2,20	2,60	2,80	2,80	2,30	2,20	Li Toleranc	2,18
				8	3,40	3,30	2,40	2,00	1,60	2,60	2,20	2,20	2,30	2,00	Piezas Por f	24,67
				9	2,30	2,60	2,40	1,90	2,90	2,40	2,40	2,00	2,50	2,90	Jornada pie	13320,664
				10	2,10	3,10	1,80	3,40	2,00	2,50	1,70	2,10	2,20	1,80	Jornada en	333,01659

Tabla 16 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado) operario 1

															
				TIEMPO ESTANDAR CONO 4											
OPERACIÓN	NOMBRE	BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Poner Etq.	Rosa Ada	1	1,60	1,60	2,30	1,30	1,90	1,30	1,10	2,80	1,60	1,30	Media	1,95200	
			1,30	1,70	2,10	2,00	1,90	1,80	1,50	1,50	1,90	1,60	Desviacion	0,5070463	
			2,10	1,80	2,00	1,90	2,20	2,40	3,40	1,40	1,80	2,40	$\bar{x} \pm$	0,130818	
			3,30	1,80	3,40	1,60	1,90	2,50	2,60	1,90	3,00	3,00	Limite supe	2,08282	
			1,30	1,60	3,30	1,50	1,80	2,30	3,00	2,10	1,90	1,70	Limite infe	1,82118	
			1,90	1,80	1,70	1,50	1,50	1,90	2,10	2,10	2,00	1,40	Ls Toleranc	2,17	
			2,20	2,80	1,50	2,00	1,50	1,90	3,40	1,90	1,70	2,20	Li Toleranc	1,91	
			1,50	1,50	1,80	1,50	2,60	1,70	1,60	1,50	1,80	2,10	Piezas Por l	27,61	
			1,90	1,70	1,50	1,90	1,60	1,80	1,80	2,00	1,90	2,20	Jornada pie	14911,512	
			2,00	2,70	2,20	2,30	2,00	1,50	1,70	1,60	1,70	1,60	Jornada en	372,78779	

Tabla 17 Hoja de Tiempo Estándar (Etiquetado) operario 2

															
				TIEMPO ESTANDAR CONO 4										CAJAS POR JORNADA	
OPERACIÓN	NOMBRE	BOQUILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Embolsar y en	Manuela	1	2,09	2,08	2,07	2,09	2,27	2,30	2,05	2,07	2,12	2,11	Media	2,07	
			2,14	2,06	2,02	2,08	2,11	2,17	2,08	2,18	2,05	2,13	Desviacion	0,144239	
			2,04	2,03	1,58	2,09	1,58	2,05	2,08	2,11	2,14	2,09	$\bar{x} \pm$	0,0372137	
													Limite supe	2,11	
													Limite infe	2,03	
													Ls Toleranc	2,26	
													Li Toleranc	2,18	
													Piezas Por l	26,597156	
													Jornada pie	14362,464	
													Jornada en	359,0616	

Tabla 18 Hoja de Tiempo Estándar (Embolsado y empaquetado) Operario 3

CAPITULO 6: CONCLUSIÓN



Conclusión del Proyecto

Realizando mantenimiento constante a las máquinas de producción reducimos los defectos en el producto y la mala calidad, así mismo cumpliendo con la producción diaria.

Utilizando el tablero de observaciones, para tomar en cuenta las actividades que realizan los operarios con base en ello se llega a disminuir las actividades que no añaden valor.

Al utilizar el tablero de observaciones mediante el cual se llegó a la conclusión de que los tiempos no están estandarizados, esto ocasiona que no se llegue al objetivo deseado que es la producción por jornada diaria.

Para llegar al objetivo se decide estandarizar los tiempos de producción en tiempo real para cumplir con la producción deseada.

Recomendaciones

Con el desarrollo del proyecto, la utilización de la estandarización de los tiempos y movimientos y el mantenimiento constante a las máquinas de producción, se obtuvo buen resultado, por lo cual se recomienda seguir implementando los métodos realizados y documentados, brindando seguimiento y actualización para seguir mejorando la productividad del área.

CAPITULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS



Competencias desarrolladas

1. Gestioné elaborar un layout para reacomodar el área de producción del cono 4 para brindar mejor espacio en el área de trabajo para los operarios
2. Elaboré un análisis de modo y efecto de falla para identificar las fallas en el proceso para de esta forma evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención para la empresa.
3. Diseñé una hoja de operación estándar (HOE) para implementarla en el área de producción de acuerdo a las necesidades de la organización.
4. Apliqué la actualización de los tiempos y movimientos, para incrementar la productividad en los procesos de producción.
5. Apliqué métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas con una visión estratégica.

CAPITULO 8: FUENTES DE INFORMACION



Referencias

(Diaz, 2018)

(Gheisy, 2017)

(<https://www.significados.com/layout/#:~:text=La%20palabra%20Layout%20sirve%20para,disposi%C3%B3n%20plan%20o%20dise%C3%B1o%22.>, 2015)

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/analisis-del-modo-y-efecto-de-fallas-amef/>

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>

CAPITULO 9: ANEXOS.





Imagen 6 Empresa IDDEN



Imagen 7 Planta de Producción



Imagen 8 Instalaciones oficinas



Imagen 9 Depósito de Parafina



Imagen 10 Montacargas



Imagen 11 Almacén



Imagen 12 Embarques



Imagen 13 Máquinas de Producción



Imagen 14 Área de Producción Cono 4

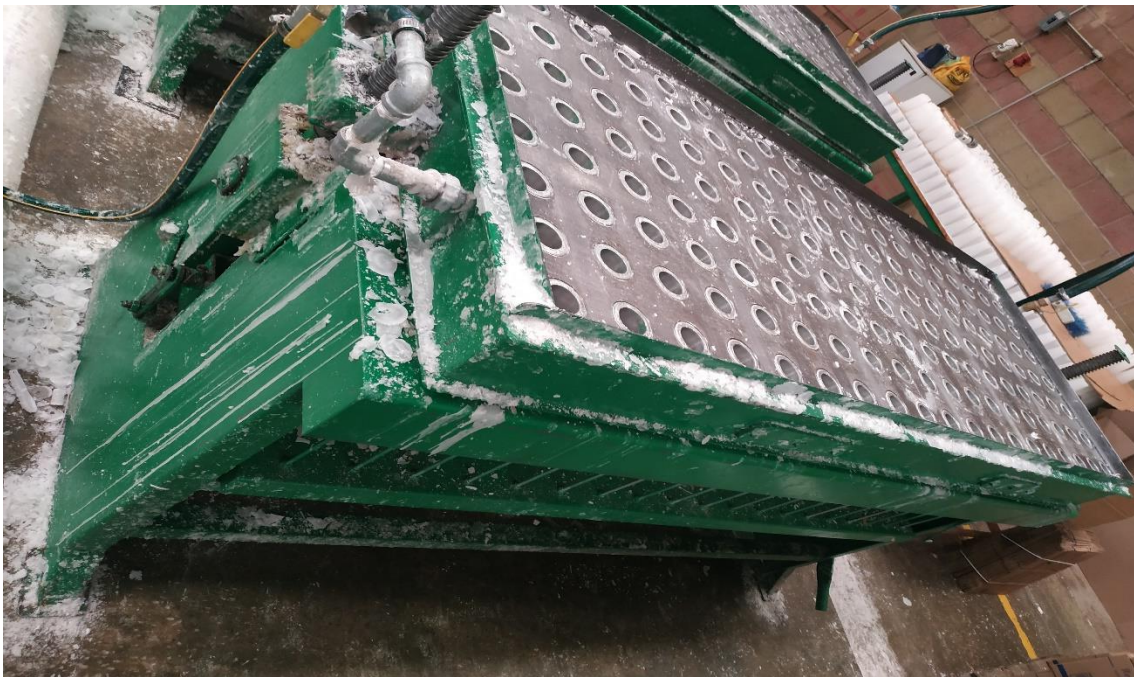


Imagen 15 Máquina de Llenado



Imagen 16 Máquina de cono 4

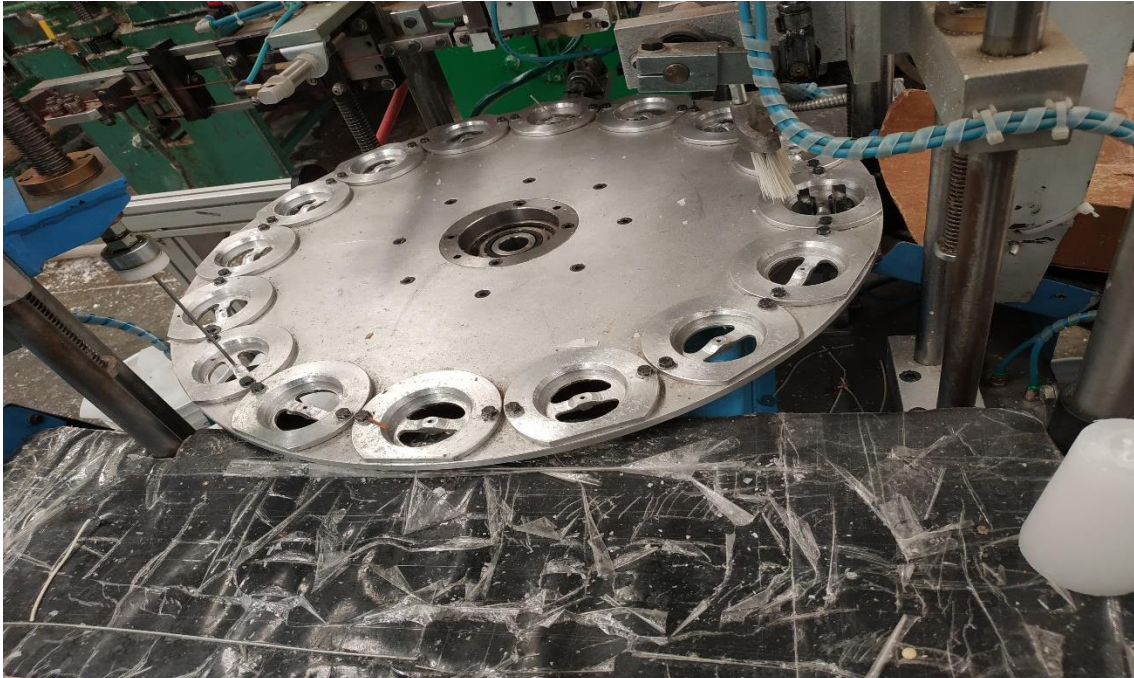


Imagen 17 Rueda giratoria

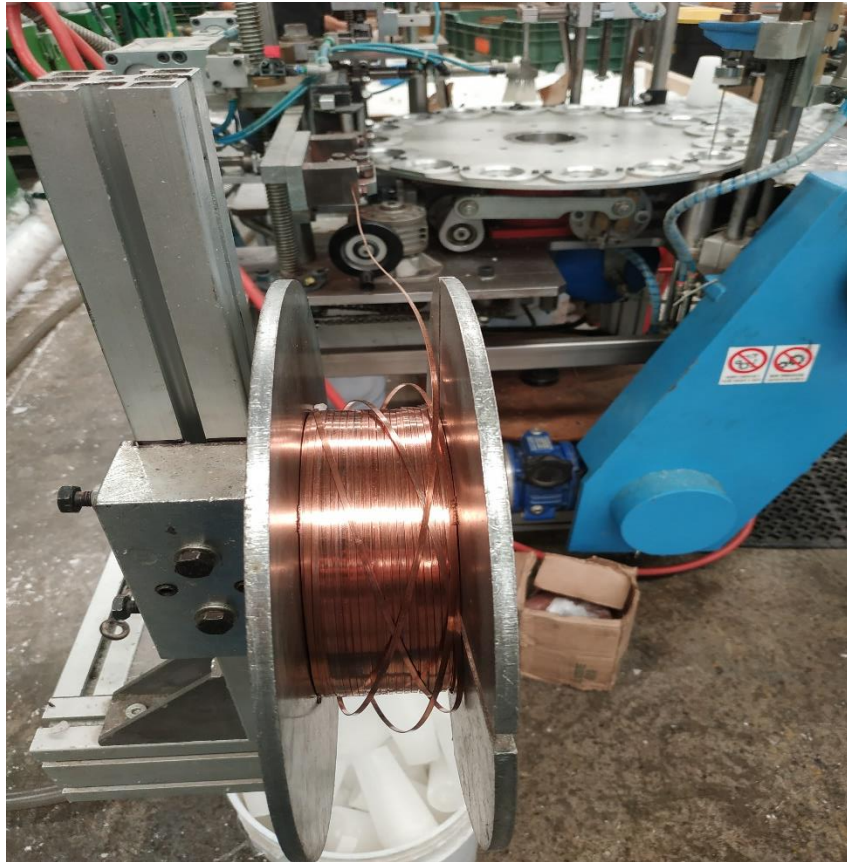


Imagen 18 Máquina de Pabilo



Imagen 19 Banda Transportadora



Imagen 20 Almacén de Parafina



Imagen 21 Candelabro