



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA
PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA
REDUCCIÓN DE COSTOS ADICIONALES POR
HORAS EXTRAS, EN LÍNEAS DE ENSAMBLE DE
COCINAS A GAS DE LA EMPRESA MABE -
ECUADOR**

**AUTORA
VILLAVICENCIO OQUENDO FATIMA VIRGINIA**

**TUTOR
ING. IND. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO**

**2017
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

C.C.: 1206142356

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo y fruto de este trabajo está dedicado a Dios por permitirme cumplir con una de las metas de mi vida, mi carrera profesional.

A mi madre Margarita de Jesús Oquendo Vera, por su dedicación y el gran esfuerzo que hizo para darme mis primeros estudios.

A mi papá Aurelio Felipe Villavicencio Villacís por enseñarme a ser perseverante y tener el carácter que me permitió no desfallecer frente a los obstáculos.

A mi hermana Mónica y mi cuñado Carlos, que me abrieron las puertas de su hogar para que pueda estudiar en esta ciudad.

A mi esposo Johnny, por su apoyo incondicional e impulsarme a terminar este trabajo, además de soportar mis ausencias y mis noches de desvelos.

A mis profesores y amigos que de una u otra forma me brindaron su apoyo para lograr obtener mi Título Profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme dado la vida, fé, esperanza y amor al prójimo, a todos mis familiares, mi MAMÁ, mi PAPÁ, mis HERMANAS, a mi Director de tesis, ING. IND. PEDRO CORREA MENDOZA por su paciencia, motivación, rectitud, consejos y conocimientos que me impulsaron a ser mejor persona y mejor profesional, en fin doy gracias por todo a todos.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Antecedentes	3
1.1.1.	Objeto de Estudio	6
1.1.2.	Campo de Acción	6
1.1.3.	Filosofía Estratégica	7
1.2.	Justificativo	7
1.2.1.	La Empresa	8
1.2.1.1.	La empresa y su Clasificación Industrial Internacional Uniforme -CIIU Ecuador-	8
1.2.1.2.	Datos generales	8
1.2.1.3.	Ubicación	9
1.2.1.4.	Organización	10
1.2.2.	Productos	10
1.2.3.	Delimitación del Problema	11
1.2.4.	Formulación del Problema	12
1.2.5.	Causas del Problema	12
1.3.	Objetivos	12
1.3.1.	Objetivo General	12
1.3.2.	Objetivos Específicos	12
1.4.	Marco Teórico	13
1.4.1.	Marco histórico	20
1.4.2.	Marco Referencial.	21

N°	Descripción	Pág.
1.4.3.	Marco Legal	21
1.5.	Metodología	22

CAPITULO II

MARCO METODOLÓGICO

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Situación Actual	25
2.1.1	Capacidad de producción	25
2.1.2	Descripción de los procesos y de los productos	27
2.1.2.1	Tecnología	27
2.1.2.2	Recursos Productivos	32
2.1.2.3	Recursos Materiales	32
2.1.2.4	Materiales Directos	32
2.2.	Planes y programas de producción	35
2.3.	Estado de los procesos	35
2.3.1	Registro de problemas	36
2.4.	Proceso de Producción	37
2.4.1	Diagrama flujo de proceso	38
2.5.	Análisis de datos	39
2.5.1.	Identificación de problemas	39
2.5.2.	Análisis Volumen de Producción	41
2.5.3.	Análisis de Eficiencia del proceso	42
2.5.4.	Análisis de Productividad	42
2.6.	Impacto Económico de los Problemas	43
2.7.	Diagnóstico	44

CAPITULO III

PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Propuesta	46

N°	Descripción	Pág.
3.1.1.	Planteamiento de alternativas de solución de problemas	46
3.1.2.	Costo de alternativas de solución	46
3.1.3.	Evaluación y selección de alternativa de solución	47
3.2.	Programación para la puesta en marcha	49
3.2.1	Planificación y cronograma de implementación	49
3.2.2	Resultados	49
3.3.	Conclusiones y recomendaciones	50
3.3.1.	Conclusiones	50
3.3.2.	Recomendaciones	50
	ANEXOS	51
	BIBLIOGRAFÍA	59

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Montos máximos de financiamiento cocinas de inducción	3
2	Precio de la competencia	4
3	Clasificación del CIU	8
4	Modelo de cocinas que se fabrican	10
5	Cálculo de horas disponibles	25
6	Cálculo del PH según la demanda	26
7	Unidades perdidas E1	26
8	Unidades perdidas enero – abril 2016	36
9	Unidades perdidas por área	37
10	Listado detallado de paras	40
11	Costo total de paras	43
12	Costo total de horas extras	44
13	Costo total de refrigerios	44
14	Costo total por horas extras	44
15	Costo de inspección por parte de Mabe	47

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Estructura organizacional	10

ÍNDICE DE IMÁGENES

Nº	Descripción	Pág.
1	Vista superior de Mabe	9
2	Banda transportadora línea E1	28
3	Paquetería E1	29
4	Tubo de horno y Base estufas E1	30
5	Frontales E1	30
6	Sistema de gas E1	31
7	Puerta de horno E1	31
8	Bodega de materia prima	33
9	Bodega de piezas fabricadas	34
10	Bodega Proveedores KANBAN	34
11	Diagrama de flujo de proceso de producción de Mabe	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Gráfico de la Demanda	4
2	Paras por falta de despacho	5
3	Pago de horas extras	6
4	Paras de línea por área	27
5	Diagrama de Pareto	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Plan de producción del mes de Abril 2016	52
2	Programa de producción diario Línea E1	55
3	Diagrama de flujo de bloques para elaborar cocinas a gas	56
4	Diagrama de flujo del proceso de una cocina de 61 cm Durex	57
5	Paras línea E1	58

AUTOR: VILLAVICENCIO OQUENDO FATIMA VIRGINIA
TEMA: PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA REDUCCIÓN DE
COSTOS ADICIONALES POR HORAS EXTRAS, EN
LINEAS DE ENSAMBLE DE COCINAS A GAS DE LA
EMPRESA MABE - ECUADOR
DIRECTOR: ING. IND. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO

RESUMEN

El proyecto va dirigido a demostrar la factibilidad de reducir los costos adicionales por horas extras, en la línea de ensamble de Mabe Ecuador, el análisis expuesto va dirigido a la mayor cantidad de paros encontrando que el proveedor ECUAPAR S.A. lleva la mayor parte de tiempos muertos o paros en las líneas de ensamble, esto fue determinado por medio de un listado que lo proporcionó el área encargada, creando un diagrama de Pareto para saber cuál es el 80/20 de ese análisis arrojando así el mayor resultado. Debido a esto el proyecto se concentró en este proveedor para lo cual se calculó el costo por paros de líneas y horas extras en el periodo de enero a abril 2016, donde a Mabe le asciende el costo total por horas extras a \$57.354, una eficiencia del 82% que se encuentra por debajo del estándar que es 85%, con una productividad de 1.47 cocinas / H-H trabajadas. Por lo que se plantea enviar dos inspectores de calidad en horarios compartidos durante tres meses todos los días y pasado ese tiempo dos veces por semana, donde se asegurarán de que el proveedor contenga el material correspondiente del día, semana y mes, también dicho proveedor debe de adquirir un CRISOL cada tres o cuatro meses para que dentro de su proceso no existan paros de línea afectando a las líneas de ensamble de Mabe. La compañía debe de invertir \$1.560 durante los tres meses de inspección y evaluación del proveedor, donde se determinó que por experiencia habrá un % paros que no se podrá eliminar al momento y donde el objetivo es de 80% del costo total de horas extras dando como resultado \$45.883 en el primer trimestre del año y si se calcula anualmente el resultado sería \$137.650 que se estaría ahorrando al empresa reduciendo las paros de línea y a su vez las horas extras.

PALABRAS CLAVES: Proyecto, Factibilidad, Horas extras, Paros de línea, Inspección, Ahorro, Ensamble, Cocinas.

Villavicencio Oquendo Fátima V.
C.C.: 1206142356

Ing. Ind. Correa Mendoza Pedro G.
Director del Trabajo

AUTHOR: VILLAVICENCIO OQUENDO FATIMA VIRGINIA
SUBJECT: FEASIBILITY PROJECT FOR THE REDUCTION OF
ADDITIONAL COSTS FOR EXTRA HOURS, ON GAS
KITCHEN LINES OF MABE COMPANY - ECUADOR
DIRECTOR: IND. ENG. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO, MSc.

ABSTRACT

The project is aimed at demonstrating the feasibility of reducing additional overtime costs in the assembly line of Mabe Ecuador, the analysis exposed is aimed at the greater number of stops finding that the provider ECUAPAR S.A. Takes most of the dead times or stops in the assembly lines, this was determined by means of a list that provided the area in charge, creating a Pareto diagram to know what is the 80/20 of that analysis throwing the largest result. Due to this the project was concentrated in this supplier for which the cost for line and overtime stops was calculated in the period from January to April 2016, where Mabe raises the total overtime cost to \$ 57,354, an efficiency of 82% that is below the standard that is 85%, with a productivity of 1.47 kitchens / HH worked. So it is proposed to send two quality inspectors at times shared for three months every day and after that time twice a week, where they will ensure that the supplier contains the corresponding material of day, week and month to acquire a CRISOL every three or four months so that within its process there are no line stoppages affecting Mabe assembly lines. The company must invest \$ 1,560 during the three months of inspection and evaluation of the supplier, where it was determined that by experience there will be a percentage stops that cannot be eliminated at the moment and where the objective is 80% of the total cost of overtime giving result \$ 45,883 in the first quarter of the year and if calculated annually the result would be \$ 137,650 that would be saving the company reducing the line stops and turn overtime.

KEY WORDS: Project, Feasibility, Overtime, Line stop, Inspection, Saving, Assemble, kitchen.

Villavicencio Oquendo Fátima V.
C.C.: 1206142356

Ind. Eng. Correa Mendoza Pedro G.
Work Director

PRÓLOGO

El presente proyecto tiene como título “Proyecto de factibilidad para la reducción de costos adicionales por horas extras, en las líneas de ensamble de cocinas a gas de la empresa Mabe – Ecuador, para efecto se realizó una investigación minuciosa y cuidadosa para determinar cuál es la causa raíz del problema donde se va a enfocar en el problema más grande que es el desabastecimiento de ECUAPAR S.A. por daños de máquina en su planta.

Las fuentes de información que se utilizaron fueron reportes que lleva el área de ensamble donde se desglosa día por día, modelos por modelo, cantidad por cantidad, el área causante de parar la línea y el motivo.

El proyecto consta de tres capítulos, el primero describe a la empresa, ubicación, objetivos, misión, visión, productos que fabrica, etc., también detalla la delimitación del problema, las causas.

Luego del análisis del proceso y de revisarla base de datos de las paras de ensamble se determinó que el mayor problema que tiene la línea de ensamble con respecto a las paras en el proveedor ECUAPAR S.A., así como se detalló anteriormente.

La propuesta es de enviar a dos personas que inspeccionen, aseguren y controlen los inventarios en la planta de ECUAPAR durante tres meses para que no pare la línea de ensamble. En ese lapso también revisar la máquina que elabora los quemadores superiores que esté en buen estado.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El área productiva es una de las áreas fundamentales de las empresas manufactureras, pues de ella depende la satisfacción del cliente en lo referente al producto (especificaciones de calidad y precio).

Agregado a esto, que en las empresas hoy en día el eje que mueve la cadena de abastecimiento es el cliente.

La presente investigación se realiza con la finalidad de Proponer un plan de Factibilidad para la reducción de Costos adicionales por horas extras en la empresa Mabe Ecuador S.A.

En el mundo globalizado en el que nos encontramos, donde las exigencias competitivas no tienen fronteras, es necesario dar un giro a la forma de producir de las empresas y optimizar sus procesos productivos para eliminar los desperdicios que se generan en el mismo.

Este plan pretende beneficiar a la empresa en estudio, a la Universidad de Guayaquil, y a los lectores que perciben el enfoque del mismo. La exigencia competitiva y los diversos impuestos decretados en los últimos años, conlleva a permanecer en contante ofensiva ante estos cambios.

En el Capítulo I se encuentran los objetivos, así como también se hace referencia a la metodología empleada para diagnosticar el problema, para plantear la solución. También se hace una introducción a los conceptos y referencias utilizados en el presente trabajo

En el Capítulo 2 se desarrolla la metodología analizando los problemas de la empresa en estudio además se desarrolla toda la parte estadística, se espera obtener los datos favorables para la solución del problema en estudio.

En el Capítulo 3 se realiza el planteamiento y propuestas de las posibles soluciones a los problemas encontrados.

1.1. Antecedentes

En Diciembre del 2014, la Asamblea Constituyente aprobó la reforma a la Ley de Incentivos a la Producción y Prevención del Fraude Fiscal, en dicha ley se establece un incremento de 100% de ICE (Impuesto a los Consumos Especiales) para las cocinas a gas, con esta medida su precio se duplica.

Por otra parte se establece eliminarles a las cocinas de inducción el IVA (Impuesto al Valor Agregado) y el Impuesto a la Salida de Divisa (ISD).

CUADRO N° 1

MONTOS MÁXIMOS DE FINANCIAMIENTO COCINAS DE INDUCCIÓN

Montos máximos de financiamiento del Estado para las cocinas a inducción, sin IVA (USD)			
2 Zonas	3 Zonas	4 Zonas	4 Zonas + Horno
170,00	270,00	280,00	650,00

Fuente: <http://www.ecuadorcambia.com>.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Esta ley surge en medio del Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción del Gobierno, que pretende sustituir 3 millones de cocinas a gas por eléctricas, para cambiar la matriz productiva y poder desmontar el subsidio del gas que según el boletín estadístico del Banco Central a finales del 2015 fue de 37,2 millones de dólares.

CUADRO N° 2
PRECIO DE LA COMPETENCIA

Fabricante	Precio sin IVA (USD)			
	2 Zonas	3 Zonas	4 Zonas	4 Zonas + horno
Induglob	169,64	-	279,00	684,82
Haceb	-	-	-	650,00
Mabe	-	271,00	279,00	-
Fibroacero	191,00	-	307,00	595,00
DME	-	-	315,10	-
Ecasa	152,00	245,00	252,00	585,00
MotSur	-	-	243,00	-
Ditrimed	152,00	243,00	250,00	583,00

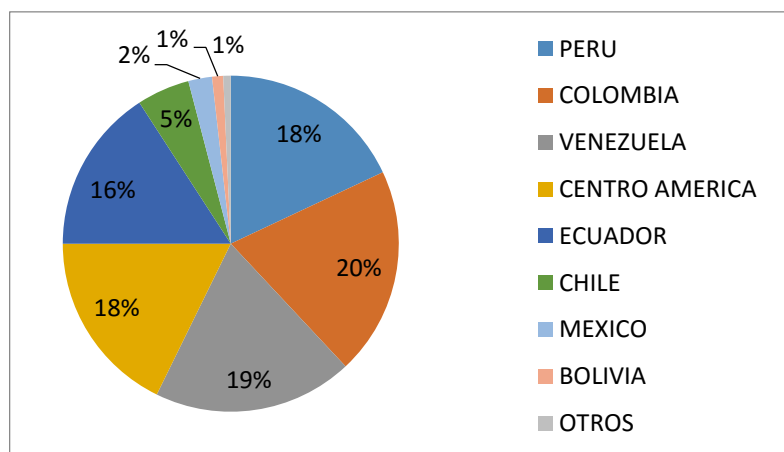
Fuente: <http://www.ecuadorcambia.com>

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Por estas medidas se produce un descenso en las ventas de cocinas a gas a finales del 2014.

La producción anual de la empresa en estudio es de 600.000 a 700.000 unidades de cocinas en las que 15% es para el mercado local, mercado que disminuyó debido a las medidas restrictivas que impuso el gobierno. El resto de la producción se exporta a los países de la región y Centro América.

GRÁFICO N° 1
GRÁFICO DE LA DEMANDA



Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Ante este cambio es necesario tomar medidas estratégicas con el fin de bajar los costos de producción.

Para mejorar los costos de producción es necesario indagar sobre los mayores costos operativos, logrando identificar en la producción de ensamble lo siguiente:

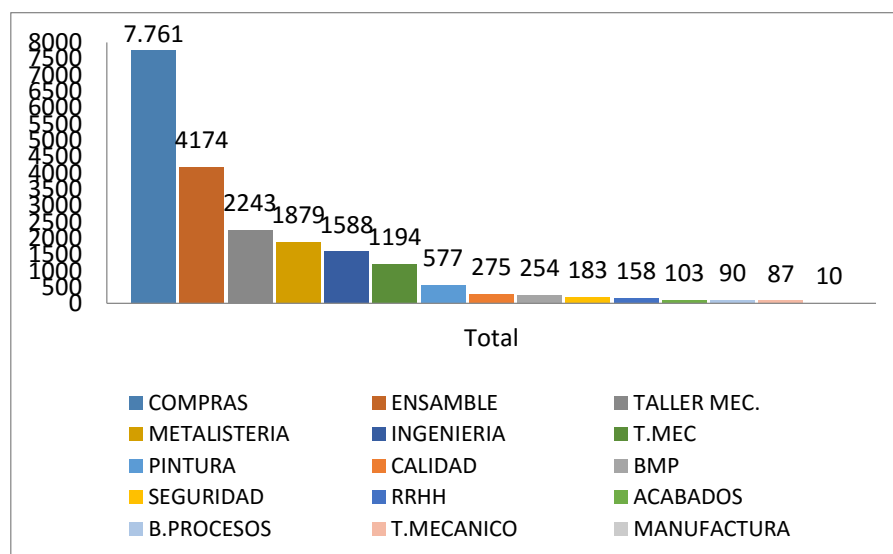
La producción del mes se cumple dentro de la fecha, no así en las horas de trabajo que normalmente son de 8 horas diarias de Lunes a Viernes siguiendo la programación normal del plan diario de producción, esto debería ser lo ideal pero esto se ve afectado debido a los siguientes factores:

- Paras en líneas de ensamble debido a demoras en el abastecimiento de los proveedores **KANBAN**. Esto ocurre cuando el material no llega a tiempo desde las plantas a las bodegas que se encuentran dentro de las instalaciones de Mabe.

Hay otros factores internos como paras por falta de despacho de las bodegas de la empresa como son:

- Área de bodega de materia prima
- Área bodega de acabados.

GRÁFICO N° 2
PARAS POR FALTA DE DESPACHO



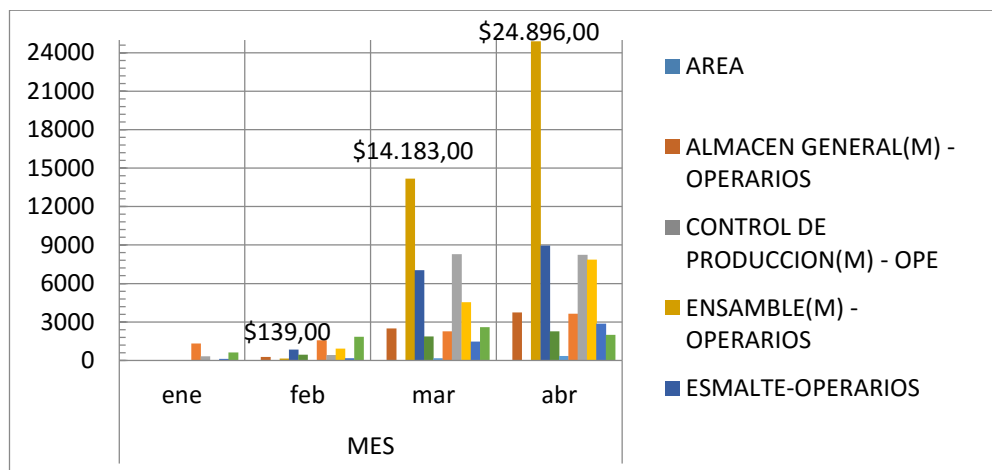
Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Se puede identificar que la mayor parte de las unidades de cocinas que se pierden en la producción suceden por parte del área de compra, cabe indicar que las paralizaciones de líneas por parte de los proveedores Kanban y todos los sku's comprado e importados que no llegan a tiempo para la producción se incluyen en esta área.

En el siguiente cuadro se pueden visualizar los valores pagados en horas extras en los últimos meses, por áreas de la planta.

GRÁFICO N° 3
PAGO DE HORAS EXTRAS



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

1.1.1. Objeto de Estudio

El objetivo de estudio de este proyecto se da en base a la necesidad de Desarrollar un plan de factibilidad que permita la reducción de costos operativos por concepto de horas extras, ya que en los últimos meses se ha producido un elevado pago de la MOD (mano de obra directa).

1.1.2. Campo de Acción

Este trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de Mabe una empresa ubicada en la Provincia del Guayas Cantón Guayaquil km 14 ½ de la vía a Daule, que se dedica a la fabricación de cocinas a gas.

Para realizar el estudio se toma como punto de referencia a la línea de ensamble de mayor tamaño, porque fabrica los modelos de cocinas complejos (51cm, 55cm, 60cm, 61cm y 76cm) ya que según el análisis realizado presenta una mayores paralizaciones de producción en los últimos meses.

1.1.3. Filosofía Estratégica

Misión

Somos una gran familia dedicada a brindar soluciones prácticas para el bienestar de los hogares del mundo.

Visión

Ser una empresa sólida, en constante crecimiento, con enfoque global y liderazgo en Latinoamérica, admirada por su gente y sus consumidores.

1.2. Justificativo

Debido a la gran competitividad en el mercado de las industrias a nivel mundial y las múltiples regulaciones normativas referentes al tema en cuestión, hay que evolucionar en el esfuerzo por mantener un desarrollo sostenible, eficaz y eficiente en la productividad o desarrollado por el equipo de mejoramiento.

Es así que, se ha determinado dentro de los objetivos específicos optimización de los recursos para reducir la participación de horas extras y recargos en la organización.

Con el objeto de que se de este cumplimiento en las metas , se hace necesario realizar un trabajo de análisis detallado para determinar las

causas y raíces que están generando el aumento y la variación descomedida en los costos p y así presentar estrategias que contribuyan al mejoramiento continuo en los procesos de la empresa.

1.2.1. La Empresa

1.2.1.1. La empresa y su Clasificación Industrial Internacional Uniforme -CIIU Ecuador-

CUADRO N° 3
CLASIFICACIÓN DEL CIIU

C2750.03.01	Fabricación de equipo de cocina y calefacción de uso doméstico no eléctrico: calentadores de ambiente, cocinillas, parrillas, cocinas, hornos.	D29300201	FABRICACION DE CALENTADORES PARA AMBIENTES, NO ELECTRICOS, COCINAS, COCINILLAS, PARRILLAS E INSTALACIONES DOMESTICAS DE CALEFACCION CENTRAL.
-------------	--	-----------	--

Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

1.2.1.2. Datos generales

En 1946 nace en México una empresa llamada Mabe cuyo nombre surge de la fusión de los apellidos de sus fundadores Egon Mabardi y Francisco Berrondo, empiezan fabricando bases metálicas para lámparas fluorescentes.

En 1948 fabricaba jaladeras de acero inoxidable para muebles de cocinas, poco a poco fue ganando mercado y para 1968 ya comenzaba a tener presencia en Centroamérica, el Caribe y parte de Sudamérica.

En 1976 construye su primera fábrica fuera de México donde se fabricó su primer refrigerador.

Más tarde Mabe establece alianzas a nivel nacional e internacional asociándose con la marca General Electric.

En el año 1995 la empresa Durex es absorbida por Mabe cambiando su razón social a “Mabe Ecuador”

1.2.1.3. Ubicación

Mabe se encuentra ubicada en la provincia del Guayas cantón Guayaquil Parroquia Pascuales en el Km 14 1/2 de la vía a Daule.

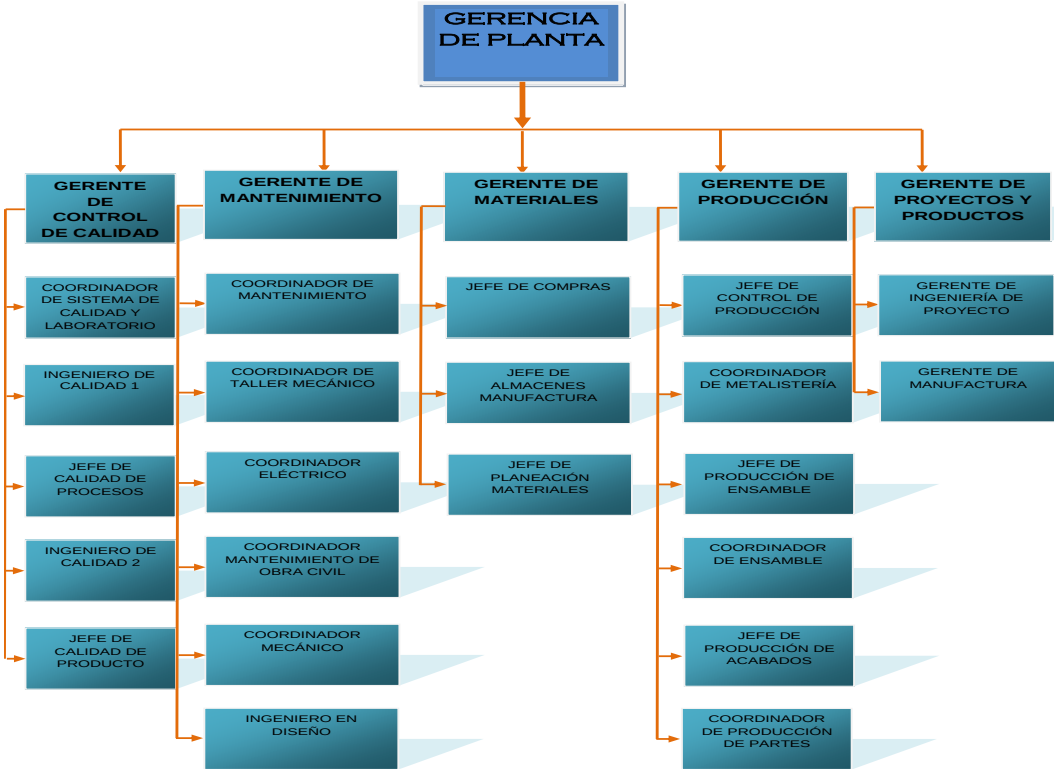
IMAGEN N° 1 VISTA SUPERIOR DE MABE



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

1.2.1.4. Organización

DIAGRAMA N°. 1
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

1.2.2. Productos

La familia de productos que se ensamblan en la línea 1 corresponde a las siguientes plataformas, 51cm, 55cm, 60cm, 61cm y 76cm. La distribución de productos se realiza de acuerdo a la demanda mensual.

CUADRO N°. 4
MODELOS DE COCINA QUE SE FABRICA

MODELOS DE COCINAS QUE FABRICA LA LINEA 1	
CÓDIGO	PRODUCTO
ANDES76VI0	COCINA 76 MABE INOX
ANDES76XI0	COCINA 76 MABE INOX

CDE20DBX-2	COCINA 20 DUREX BLANCA
CDE20LBX-2	COCINA 20 DUREX BLANCA
CDE20LGX-1	COCINA 20 DUREX GRAFITO
CDE24CBX-4	COCINA 24 DUREX BLANCA
CDE24CGX-1	COCINA 24 DUREX GRAFITO
CDE30CBX-0	COCINA 76 DUREX BLANCA
CDE30CGX-0	COCINA 76 DUREX GRAFITO
CDE30IBX-0	COCINA 76 DUREX BLANCA
CDE30LXX-0	COCINA 76 DUREX INOXIDABLE
CMC5530ICH-0	COCINA 55 MABE INOXIDABLE
EMP20LBX-2	COCINA 20 MABE BLANCA
EMP5530IP-0	COCINA 55 MABE INOXIDABLE
INGENIOUS763CACX0	COCINA 76 MABE INOXIDABLE
INGENIOUS763ECBI0	COCINA 76 MABE BLANCA
INGENIOUS763ECX0	COCINA 76 MABE INOX.
INGENIOUS763PCX0	COCINA 76 MABE INOX.
INGENIOUS765ECBI0	COCINA 76 MABE BLANCA
INGENIOUS765ECX0	COCINA 76 MABE INOX.
INGENIOUS767CACX0	COCINA 76 MABE INOXIDABLE
INGENIOUS767ECBI0	COCINA 76 MABE BLANCA
INGENIOUS767ECX0	COCINA 76 MABE INOX
INGENIOUS767PCX0	COCINA 76 MABE INOX
INGENIOUS769ECX0	COCINA 76 MABE INOX
INGENIOUS769PCX0	COCINA 76 MABE INOX
TX5-1CON	COCINA 24 MABE INOXIDABLE
TX4-0CH	COCINA 24 MABE INOXIDABLE
TX3-4CH	COCINA 24 MABE INOXIDABLE

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

1.2.3. Delimitación del Problema

El tema de producción es muy extenso y más en una empresa multinacional, es por eso que esta investigación se centra en el estudio de los excesos de sobretiempos pagados en horas extras de la línea de ensamble #1, se escogió esta línea por ser la de mayor tamaño y ensamblar modelos complejos.

1.2.4. Formulación del Problema

¿Desarrollando un proyecto de factibilidad se podrá reducir los costos adicionales por horas extras en las líneas de ensamble de cocinas a gas?

1.2.5. Causas del Problema

Paralizaciones de producción en las líneas de ensamble debido a los siguientes factores:

- Errores en estructuras
- Falta de material en las bodegas de proveedores kanban (bodegas localizadas dentro de las instalaciones de Mabe)
- Entrega de pedidos atrasados
- Falta de entrega de los proveedores.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un Proyecto de Factibilidad para la Reducción de los Costos Adicionales por horas extras en líneas de ensamble de cocinas a gas de la empresa Mabe – Ecuador.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recolectar información mediante la investigación de campo y estadística de la empresa.
- Analizar la información para encontrar el problema.
- Investigar los factores que inciden en la ocurrencia del problema
- Plantear un plan de Factibilidad para la Reducción del problema.

1.4. Marco Teórico

Producción

El área productiva o de fabricación es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización. Los sistemas productivos han sido el eje de los procesos de desarrollo de las empresas de manufactura e industria alrededor del mundo.

Los valores que se presentan a continuación es el pago en horas extras de la mano de obra directa e indirecta.

Indicadores del Sistema de Producción

Productividad

La productividad es el empleo óptimo, con el mínimo de mermas, de todos los factores de producción, para obtener la mayor cantidad de producto, en cantidades planificadas, con la calidad debida, en los plazos acordados.

La productividad es la razón entre salidas (bienes y servicios) y una y más entradas o insumos (recursos como mano de obra, capital y administración. (RENDER, 2007)

La productividad la podemos definir como la cantidad de elementos de salidas por elementos de entrada y se mide con la eficiencia que se usan los recursos. (Garcia)

Podemos decir que a mayor productividad y calidad va existir una mayor eficiencia del proceso y con este incremento se obtiene precios más competitivos.

Factores claves para aumentar la Productividad:

- Incremento en la calidad del entorno de trabajo.
- Cooperación entre la Dirección y los trabajadores.
- Organización del trabajo.
- Desarrollo de nuevos métodos de trabajo.

Para mejorar la productividad y la eficiencia hay dos formas:

Reducción en las entradas (mano de obra, capital y administración) mientras la salida permanece constante.

El incremento en las salidas (bienes y servicios) mientras las entradas permanecen constantes.

Eficiencia

Significa “hacer bien el trabajo con un mínimo de recursos y desperdicios”

La medición de la productividad es una forma excelente de evaluar la capacidad de un país para proporcionar un estándar de vida más alto de su población. Más aún sólo a través de los incrementos de la productividad, pueden la mano de obra, el capital y la administración recibir los pagos adicionales. Si los rendimientos sobre la mano de obra, capital y administración aumentan sin incrementar la productividad, los precios suben.

Medición de la productividad

La medición de la productividad puede ser bastante directa. El uso solo de un recurso de entrada para medir la productividad, se denomina producto de un solo factor, no obstante un panorama más amplio de la productividad es la productividad de múltiples factores, la cual incluye todos los insumos o entradas.

Variables de productividad

- Mano de obra: la mejora en la contribución del mano de obra a la
- Capital
- Administración

Índices de productividad

- Índice de Productividad
- Índice de productividad mano de obra
- Índice de productividad materias primas
- Índice de productividad total

Costos de Producción

Los costos de Producción son todos aquellos gastos utilizados para la obtención de un bien, como es la mano de obra, los costos de materiales, gastos indirectos de fabricación.

Se define como el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos al empresario (intereses, utilidades, etc.), al trabajo, pagos de sueldos, salarios y prestaciones a obreros y empleados así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (materias primas, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.)

Elementos del Costo de Producción

Mano de obra: Se entiende por mano de obra el coste total que representa el montante de trabajadores que tenga la empresa incluyendo los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador. La

mano de obra es un elemento muy importante, por lo tanto su correcta administración y control determinará de forma significativa el costo final del producto o servicios.

Tipos de mano de obra

- **Mano de obra directa:** es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa.
- **Mano de obra indirecta:** es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.
- **Mano de obra de gestión:** es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa
- **Mano de obra comercial:** es la mano de obra generada por el área comercial de la empresa y la constructora.

Costos indirectos

Son todos los costos que no están clasificados como mano de obra directa ni como materiales directos. Aunque los gastos de venta, generales y de administración también se consideran frecuentemente como costos indirectos, no forman parte de los costos indirectos de fabricación, ni son costos del producto. Ejemplos de costos indirectos:

- Mano de obra indirecta y materiales indirectos.
- Calefacción, luz y energía de fábrica.
- Arrendamiento del edificio de fábrica
- Depreciación del edificio y del equipo de fábrica al contabilizar los CIF se presentan dos problemas:
- Una parte importante de los CIF (Costo indirectos de fabricación) es de naturaleza fija. Como consecuencia, el CIF por unidad aumenta

a medida que disminuye la producción, y disminuye cuando ésta se incrementa.

- A diferencia de los costos de materiales y de mano de obra, el conjunto de los CIF es de naturaleza indirecta y no puede identificarse fácilmente con departamentos o productos específicos. (<http://www.monografias.com/trabajos82/conceptos-basicos-costos-produccion/conceptos-basicos-costos-produccion.shtml#ixzz4A4cmTcyE>)

Organización de la Producción

Sistema: conjunto de elementos interrelacionados con un entorno que sin pertenecer al sistema, tienen influencia sobre él.

Organización: Conjunto de elementos o partes que tienen un objetivo en común; existe una división del trabajo (especialización), es posible la comunicación entre los elementos y existe un elemento que tiene una función de control. Un tipo de organización es un sistema productivo.

Sistema Productivo

La responsabilidad de la Organización de la Producción tiene varias formas: diseños, desarrollo de sistemas de control, planificación, determinación de políticas productivas.

Sistema de la producción y sus operaciones

El objetivo de la producción es la elaboración de bienes o servicios en unas condiciones prefijadas.

La dirección de las operaciones es decisiva para cada tipo de organización porque solo puede alcanzar las metas mediante la acertada dirección de personas, capital, Información y materiales.

Diagrama de pescado

Los diagramas de Ishikawa o conocidos como Diagrama causa efecto, fueron realizados a principios de los años 50 por Ishikawa, cuando se encontraba realizando un proyecto de Control de calidad para una compañía Steel Company.

En primer lugar se define la cantidad de ocurrencia de un problema o evento no deseable, es decir se determina el efecto o causa raíz que va hacer la “cabeza del pecado” y después se analiza las causas que contribuyen a la ocurrencia del efecto que serán el “esqueleto del pescado”. Las posibles causas se pueden dividir en 5 categorías las cuales son: Mano de obra, Maquinaria, Métodos, Materiales y Medio Ambiente o entorno, las cuales también se dividen en sub- causas.

El proceso continua hasta enumerar todas las sub-causas posibles. Un buen diagrama tendrá varios niveles de huesos y proporcionará la visión global del problema y de los factores que contribuyen a él. Después los factores se analizan del punto de vista crítico en términos de su contribución probable al problema. Se espera que este proceso tienda a identificar las soluciones potenciales. (A., 2004).

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es el resultado de un estudio realizado por el Economista y sociólogo Vilfredo Pareto (1848 -1923), donde analiza la distribución de la riqueza donde observó que el 80 % de esta se concentraba en el 20% de la población.

Se establecían así dos grupos de proporciones 80-20 tales que el grupo minoritario, formado por un 20 % de población, ostentaba el 80 % de algo y el grupo mayoritario, formado por un 80 % de población.

Más adelante Juran mientras se encontraba realizando estudios de la Control de Calidad, tomó los estudios de Pareto sobre la distribución de riqueza y los aplicó a la Calidad. El 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas potenciales.

Hay un sin número de problemas en las empresas los cuales esperan ser resuelto o por lo menos atenuados, cada problema se producen por distintas causas por lo que resulta imposible agotar esfuerzos en resolver todos los al mismo tiempo.

En este sentido, es fundamental seleccionar al problema más importante, y al mismo tiempo, en un principio, centrarse solo en atacar su causa más relevante. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. La herramienta que permite localizar el problema principal y ayuda a localizar la causa más importante de este, se llama diagrama o análisis de Pareto.

Estratificación

La estratificación es una estrategia de clasificación de datos de acuerdo con variables o factores de interés, de tal forma que en una situación dada se facilite la identificación de las fuentes de la variabilidad (origen de los problemas). La estratificación busca contribuir a la solución de una situación problemática, mediante la clasificación o agrupación de los problemas de acuerdo con los diversos factores que pueden influir en los mismos, como pueden ser tipo de fallas, métodos de trabajo, maquinaria, turnos, obreros proveedores, materiales, etcétera. La estratificación es una poderosa estrategia de búsqueda que facilita entender cómo influyen los diversos factores o variantes que intervienen en una situación problemática, de tal forma que se puedan localizar prioridades y pistas que permitan profundizar en la búsqueda de las verdaderas causas de un problema.

Recomendaciones para estratificar:

1. A partir de un objetivo claro e importante determinar con discusión y análisis las características o factores a estratificar.
2. Mediante la colección de datos, evaluar la situación actual de la características (diagrama de Pareto, histograma)
3. Determinarlas posibles causas de la variación en los datos obtenidos con la estratificación. Esto puede llevar a estratificar una característica más específica.
4. Ir más a fondo en alguna característica y estratificarla.
5. Seguir estratificando hasta donde sea posible y obtener conclusiones de todo el proceso.

En una empresa existen muchos problemas que esperan ser resueltos o cuando menos atenuados. Cada problema puede deberse a varias causas diferentes. Es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas o atacar todas las causas al mismo tiempo.

En este sentido, es fundamental seleccionar al problema más importante, y al mismo tiempo, en un principio, centrarse solo en atacar su causa más relevante. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. La herramienta que permite localizar el problema principal y ayuda a localizar la causa más importante de este.

1.4.1. Marco histórico

Al final de la guerra norteamericana, comenzó un nuevo clima industrial para los negocios, la población aumentó y la industria trato de mantenerse a la par con sus necesidades.

Durante este periodo, se hizo aparente una mayor separación entre la administración y la mano de obra.

Los conceptos de control estaban siendo generados para reemplazar la supervisión visual. Líderes como Towne y Metcalf comenzaron a desarrollar y aplicar sistemas administrativos integrales.

1.4.2. Marco Referencial.

Como referencia de este trabajo de Investigación se tomó la tesis de Danilo Ivan Lopez titulada **“Diseño de un sistema de costos que maximice la productividad de la empresa de velas opicisa de la ciudad de ambato”** donde el realiza un análisis de los distintos procesos de la empresa para mejorar la productividad.

También la tesis de Maria López Sarsoza / Rommel Gallegos Santos **“Diagnostico de los sistemas de control de productividad y calidad de una mediana industria plastica”** de la ciudad de Guayaquil ,2013, donde se hace un estudio del sistema de producción, la productividad y Calidad obteniendo significativas mejoras en estos aspectos.

1.4.3. Marco Legal

Norma tecnica ecuatoriana NTE INEN 2 259: 2000

Artefactos de uso domestico para cocinar, que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos e inspeccion.

Objeto

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los artefactos de uso domestico para cocinar, que usan combustibles gaseosos y estan sujetos a los método de ensayo para la evaluación y verificación.

Esta norma se aplica a los siguientes artefactos de uso domésticos para cocinar, sean de producción nacional o de importación.

- Cocinetas
- Cocinas con horno

Impuestos a los consumos especiales

Este tributo se aplica al consumo de bienes y servicios por lo que en la base imponible incide directamente la variación de los precios. Otro factor que determina su rendimiento es la capacidad de compra que depende del crecimiento de la economía.

En el caso del ICE, según la legislación vigente, la tarifa por unidad de cigarrillo es de 0,1324 ctvs., para la aplicación de la tarifa ad valorem en licores, se tomará en cuenta el precio ex fábrica y ex aduana superior a los límites establecidos.

Se aplica la tarifa ICE 100% a cocinas y calentadores de agua a gas, con la finalidad de desincentivar el uso de este combustible y a las cocinas y calentadores de agua que funcionan con gas licuado de petróleo.

Además, se adopta el sistema de marcación de los productos gravados con el ICE, con la finalidad que la Administración Tributaria realice el rastreo de las productos y detecte el contrabando y la falsificación, para lo cual se le autoriza fijar y recaudar la tasa correspondiente que le permita financiar este sistema de marcación.

La recaudación estimada por este impuesto es de USD 832,41 millones, de los cuales por el mercado interno se calcula un ingreso de

USD 685,5 millones y por la importación de bienes sujetos a este tributo USD 146,9 millones.

1.5. Metodología

Para resolver un problema en forma científica, es conveniente tener una idea clara del tipo de investigación que se va utilizar.

Los tipos de investigación en raras ocasiones se utilizan solos, comúnmente se combinan entre sí. La metodología que se va aplicar en este trabajo es la Investigación Descriptiva y de Campo.

Investigación Descriptiva

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

Investigación de Campo

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. La investigación de campo es la más completa, auxilia y mejora la información documental. En algunas ocasiones, la información directa recabada por medio de estos procedimientos basta para tener autentica validez. La investigación de campo es el trabajo metódico realizado para acopiar o recoger material directo de la información en el lugar en el lugar mismo donde se presenta el fenómeno que quiere estudiarse o donde se realizan aquellos aspectos que van a sujetarse a estudio.

Para la observación simple, los instrumentos más comunes son:

- Ficha de campo.
- Diario.
- Registros.
- Tarjetas.
- Notas.
- Mapas.
- Diagramas.

- Cámaras.
- Grabadoras.
- Para la observación sistemática, los instrumentos más comunes son:
 - Plan de observación.
 - Entrevistas.
 - Cuestionarios.
 - Inventarios.
 - Mapas.
 - Registros.
 - Formas estadísticas.
 - Medición

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. Situación Actual

2.1.1 Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de la línea de ensamble **E1**, se toma como referencia la demanda mensual de los cuatro primeros meses del año.

El PH, es la cantidad de cocinas a gas que se fabrica por hora y este varía de acuerdo a la plataforma que se esté ensamblando.

CUADRO N° 5
CÁLCULO DE HORAS DISPONIBLES

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Línea	1			
Horas por turno	8			
Días disponibles al mes	13	22	21	21
Horas disponibles al mes	104	176	168	168

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

En el siguiente cuadro se observará el cálculo de la producción por hora (P/H) según la demanda del cliente.

Dentro del cuadro N°2 la demanda o pedido del cliente para la línea E1 oscila entre 11.000 a 16.000 unidades mensuales con este dato se empezará a calcular la producción por hora requerida

CUADRO N° 6
CÁLCULO DEL PH SEGÚN LA DEMANDA

DATOS		ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL		
		DEM.	PH	H. REQ.	DEM.	PH	H. REQ.	DEM.	PH	H. REQ.	DEM.	PH	H. REQ.
PLATAFORMA	51	2000	100	20	2200	100	22	500	100	5	2700	100	27
	55	1780	80	22	1799	80	22	1652	80	21	3720	80	47
	60	3260	80	41	3259	80	41	3456	80	43	2530	80	32
	61	3850	100	39	7523	100	75	7959	100	80	4370	100	44
	76	380	60	6	1619	60	27	2623	60	44	2840	60	47
TOTAL H. REQ.				128			187			192			196
H. EXT. PROG.		24			11			24			28		

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

El total de horas requeridas se obtiene dividiendo la demanda para el PH (Producción por hora); y restando las horas disponibles para cumplir con el requerimiento de producción mensual.

Horas extras programadas, son aquellas horas en que la demanda es Mayor que las horas disponibles para la producción.

Horas Extras no programadas, son aquellas horas en las no está justificado, su remuneración económica, ya que se dan por variaciones en el ritmo de producción, como son los tiempos de esperas que se producen por falta de material u otra alteración.

CUADRO N° 7
UNIDADES PERDIDAS E1

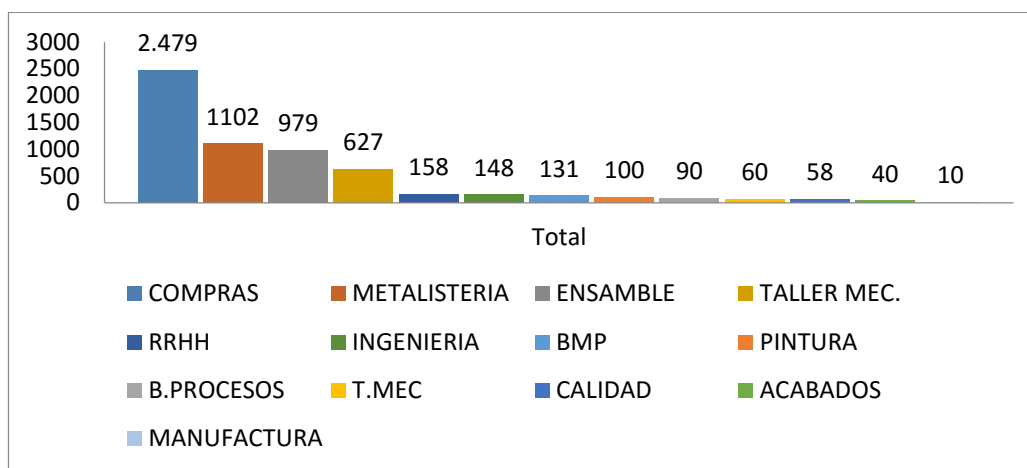
UNIDADES PERDIDAS DE COCINAS A GAS DESDE ENERO -ABRIL 2016						
LINEA	TAMAÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	Total
E1	55CM	40		240	927	1207
	60CM		65	169	1597	1831
	61CM	755	118	607	1471	2951
	76CM	158	123	467		748
Grand Total		953	306	1483	3995	6736

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

El cuadro anterior muestra las unidades de cocinas a gas que se pierden de fabricar por distintas razones, ya sea por proceso, por falta de material, por fallas de calidad u otras causas. El grafico #2 las áreas responsables.

GRÁFICO N° 4
PARAS DE LÍNEA POR ÁREA



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Para encontrar las causas de las paralizaciones de la línea de ensamble, se toma como referencia el cuadro de cumplimiento desde Enero-Abril, encontrando que la mayor cantidad de cocinas que se pierden de ensamblar es por parte del Departamento de Compras, cabe indicar que esta área se incluye a proveedores KANBAN por lo que se realizará una investigación para encontrar la causa raíz del problema.

2.1.2 Descripción de los procesos y de los productos

2.1.2.1 Tecnología

La línea de ensamble consta de 29 operarios distribuidos a lo largo de un transportador, que se mueve de acuerdo al ritmo de producción, la función de los operarios en cada estación de trabajo es la de unir todas los componentes que forman parte del producto, mediante remachado y

atornillado. Aquí también se realizan las pruebas de Calidad como son: Hermeticidad (ATQ), Electricidad y Funcionamiento.

IMAGEN N° 2
BANDA TRANSPORTADORA LÍNEA E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Para poder ensamblar una cocina, esta misma pasa por diferentes etapas para llegar a la línea de ensamble, una de las primeras etapas son los pre-ensambles que son conjuntos de partes y piezas que conforman la cocina y se los realiza fuera de la línea de ensamble para tener un área limpia, despejada, sin acumulación de material, esto se hace para que solo permanezca las partes que van a ser directamente ensambladas en la cocina.

Estos pre-ensambles, son procesos que se realizan para unir partes que necesitan mejor precisión, tiempo de secado y piezas a menor escala, este proceso se lo realiza con la finalidad de balancear la línea de montaje general.

A continuación se detallará los pre-ensambles con su respectiva descripción del proceso:

Paquetería E1

En esta estación el operador embala las parrillas de horno con los accesorios los quemadores, tapillas, manuales y cadenas. Este paquete va dentro del horno de las cocinas, para que el usuario al recibir el producto lo ensamble.

IMAGEN N° 3 PAQUETERÍA E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Tubo de horno y Base estufas E1

En esta estación de pre – ensamble se arman dos componentes:

1. La operación de ensamble de bases estufas, consiste en colocar las tornillos niveladores a la base galvanizada.
2. Para el armado del tubo de horno se procede a colocarle en un extremo un regulador de aire, el cual sirve para mantener una buena estabilidad de la llama.

IMAGEN N° 4
TUBO DE HORNO Y BASE ESTUFAS E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Frontales E1

Consiste en colocar baberos, complementos o reloj mecánico al frontal, antes de ser colocado en la línea principal.

IMAGEN N° 5
FRONTALES E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Sistema de gas E1

Consiste en armar todo el sistema de combustión de la cocina, como por ejemplo, el tubo de válvulas, las válvulas, el portagoma, las cañerías superiores, etc., etc..

IMAGEN N° 6
SISTEMA DE GAS E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Puerta de horno E1

Consiste en ensamblar la puerta del horno.

IMAGEN N° 7
PUERTA DE HORNO E1



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

2.1.2.2 Recursos Productivos

Los recursos productivos se asocian a los recursos económicos que se utilizan en la producción. Los bienes o servicios utilizados en el proceso de fabricación se denominan factores o recursos de producción.

2.1.2.3 Recursos Materiales

Para efectuar la producción, la línea de ensamble cuenta con materiales abastecidos por la Bodega de Materia Prima, Bodega de Acabados, Bodegas de Proveedores KANBAN.

2.1.2.4 Materiales Directos

Bodega de Materia prima

En esta bodega se almacena todo el material importado y nacional, se compra material según la necesidad del mes, se la realiza con 15 días de anticipación.

Esta adquisición de material se encarga el departamento de compras directo, existe una coordinación entre el comprador y el proveedor para que se despache de manera adecuada, como por ejemplo cantidad, especificaciones correctas según el plano, etc.

El despacho en las bodegas de materia prima se lo realiza mediante el SAK el cual genera pedidos para abastecer las líneas de ensamble dejando material para una hora de producción, esto implica que cada material debe de llevar su cantidad por hora, su identificación y su contenedor adecuado para el despacho a las líneas, tanto para pre-ensamble y para la línea principal.

IMAGEN N° 8

BODEGA DE MATERIA PRIMA



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Bodega de piezas fabricadas

En esta bodega se almacenan todos los componentes que son fabricados por la empresa:

- Frente Perillas
- Laterales de Horno
- Cubierta
- Espaldar de Horno
- Techo de Horno
- Piso de Horno
- Bandeja Recoge gotas
- Puerta Caliente Platos
- Contrapuerta de Horno
- Marco de Horno

A continuación se mostrará una imagen de la bodega de acabados o bodega de piezas fabricadas.

IMAGEN N° 9
BODEGA DE PIEZAS FABRICADAS



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Bodega Proveedores Kanban

Mabe actualmente cuenta con 12 proveedores kanban que son los encargados del control y despacho de materiales, cada proveedor tiene su bodega dentro del espacio que la empresa les ha proporcionado.

IMAGEN N° 10
BODEGA PROVEEDORES KANBAN



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Estos proveedores kanban realizan el mismo proceso que la bodega de materia prima, se encarga de llevar material para una hora de producción con su cantidad, contenedor e identificación.

2.2. Planes y programas de producción

El objetivo del **plan de producción** es detallar como se va a fabricar los productos que se ha previsto vender. Se trata de conocer los recursos humanos y materiales que habrá que movilizar para cumplir con los pedidos. (Consulting, 2007)

Uno de los aspectos que más influyen en la organización de una empresa es la programación de la producción. Siguiendo un ordenamiento lógico, la programación de la producción debe ser un paso posterior a la planeación. Con la programación se determina cuándo se debe iniciar y terminar cada lote de producción, qué operaciones se van a utilizar, con qué máquina y con qué operarios.

Un buen programa de producción trae algunas ventajas para la empresa. Entre ellas están:

- Los pedidos se pueden entregar en las fechas estipuladas.
- Se calculan las necesidades de mano de obra, maquinaria y equipo. Así habrá una mejor utilización de estos recursos.
- Se pueden disminuir los costos de fabricación (Norman, 2017)

En el anexo N°1 y 2 se observa el plan de producción y el programa de producción donde se detalla las cantidades totales que se debe de fabricar tanto para toda el área de ensamble, como para la línea E1, con semana fiscal y día de producción.

2.3. Estado de los procesos

Mabe Ecuador S.A. lleva indicadores de todo tipo dentro de su área,

para poder controlar sus procesos y mejorar su productividad, controlando así cada eventualidad, plasmando en formatos establecidos por la empresa donde los encargados registran todos los días, producción por hora, paras de línea, yield, cruz de seguridad, entrega de producción, costo.

2.3.1 Registro de problemas

Como se mencionó anteriormente, Mabe Ecuador S.A. mantiene una cultura de registrar todas las eventualidades en todas sus áreas, por ahora se lo está analizando solamente en la línea E1 de ensamble y se puntualiza con las paras de línea determinando cuantas unidades se está dejando de producir por cada una de esas paras, agregando así el motivo de cada para de línea, con esta información se obtiene un panorama más amplio del problema.

A continuación se detallará las unidades pérdidas desde enero a abril del 2016 por las paras de línea con su respectivo motivo.

CUADRO N° 8
UNIDADES PERDIDAS ENERO – ABRIL 2016

MES	UND PERDIDAS
ENE	2,836
FEB	1,916
MAR	7,183
ABR	11,310
TOTAL	23,245

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

En el siguiente cuadro se observará por cada mes que se está analizando las áreas que causan las paras de línea, afectando a la productividad de ensamble, por lo que se hará un análisis de las áreas que más hacen afectar a ensamble por las paras, esto ayudará a minimizar el

impacto en dólares que tiene el producto a incurrir en horas extras y perdidas de unidades.

CUADRO N° 9
UNIDADES PERDIDAS POR ÁREA

AREAS	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL	%
COMPRAS	373	588	3,880	4,463	9,303	40.0%
METALISTERIA	147	160	2,710	813	3,829	16.5%
MTTO	1,968	275	100	1,194	3,537	15.2%
ENSAMBLE	100	275	262	1,198	1,835	7.9%
INGENIERIA		148		1,440	1,588	6.8%
MANUFACTURA		10	45	1,406	1,461	6.3%
PINTURA		132	30	345	507	2.2%
RRHH	158	183	82		423	1.8%
CALIDAD		75		240	315	1.4%
BMP		70	76	108	254	1.1%
ESMALTADO				103	103	0.4%
B.PROCESO	90				90	0.4%
TOTAL	2,836	1,916	7,183	11,310	23,245	100%

Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

2.4. Proceso de Producción

El proceso de producción de mabe se basa en el Plan Maestro de Producción que lo libera mediante correo electrónico el departamento de Control de Producción, de ahí en adelante todas las áreas se planifican, como por ejemplo, el área de compras ya sabe que material adquirir para todas las semanas, el área de metalistería se planifica para fabricar las piezas que corresponda a cada día o semana.

A continuación se describe el proceso de producción:

1. Se recibe la orden de producción mediante el portal de SAP o MRP (Material Requirements Planning) permite planificar las necesidades de material en procesos.
2. Los materiales correspondiente a los comprados (componentes externo de Proveedores) son abastecidos mediante el sistema SAK (Sistema de abastecimiento Kanban) los cuales se abastecen mediante los horarios programados por cada uno de los modelos. Estos materiales son abastecidos a los Sub Procesos de Ensamble.
3. El sub proceso de ensamble, se encarga de transformar los componentes en productos Semi-terminados que luego son abastecidos a Línea principal.
4. Los materiales de Pre Ensamble se abastecen a Línea Principal.
5. Los materiales de Bodega de Procesos son abastecidos a Línea para unir cada componente y formar una cocina.
6. Las cocinas se Ensamblan y pasan por un proceso de revisión de calidad, hypot (prueba de corriente) ATQ (Prueba de Fugas) y Funcionamiento con gas GLP.
7. Se encartonan los productos con las cajas de Cartón y protectores que evitan golpes y ralladuras.
8. Se capturan mediante un hand Help todas las cocinas para que puedan ingresar al sistema como inventario o stock.
9. Se ingresa el producto a Bodega de producto terminado.

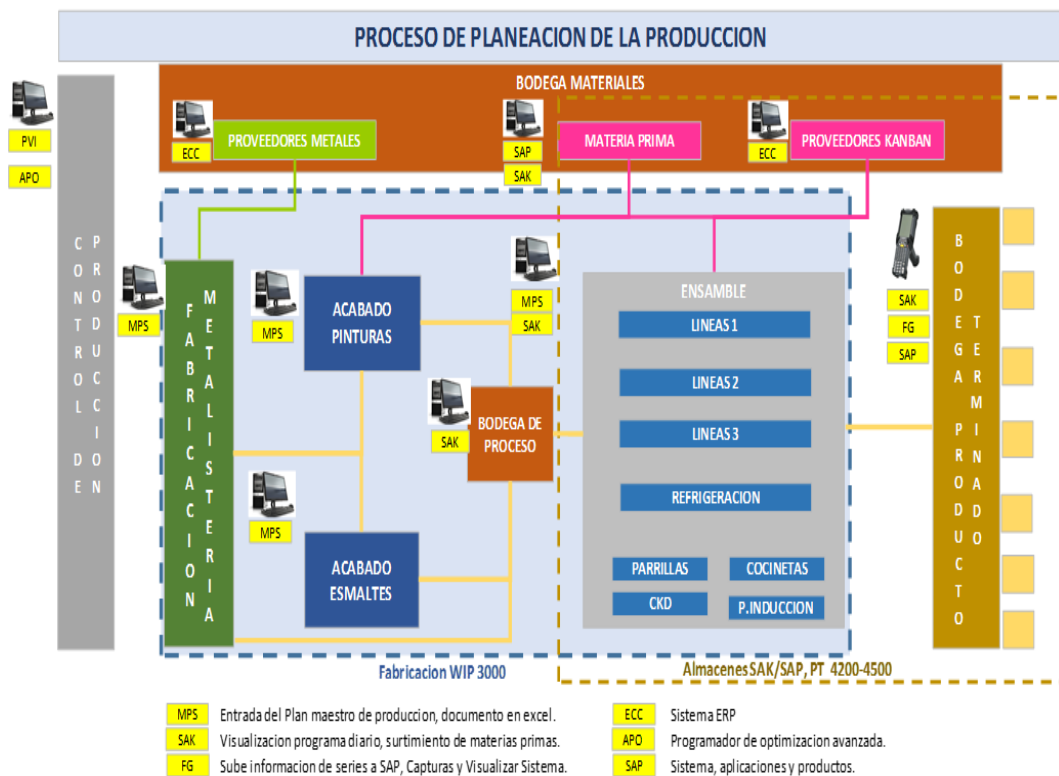
Diagrama de proceso

2.4.1 Diagrama flujo de proceso

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como programación, economía, procesos industriales y psicología cognitiva. (Ambler's, 2014)

IMAGEN N° 11

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MABE



Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

En la sección de anexos se puede observar el diagrama de bloques y de flujo de proceso para la elaboración de cocinas a gas

2.5. Análisis de datos

2.5.1. Identificación de problemas

Dentro del proceso de ensamble de los productos, muchas ocasiones para la línea debido a diferentes causas y motivos por los cuales se debe identificar esas ineficiencias y eliminarlas. El área de ensamble lleva un control de indicadores los cuales se reporta una lista de causas por las cuales la línea de ensamble para sus actividades, esto causa un alto impacto al producto elevando el costo de producción y el cambio en el plan de producción.

A continuación se mostrará un listado donde se detalla el problema de la para:

CUADRO N° 10
LISTADO DETALLADO DE PARAS

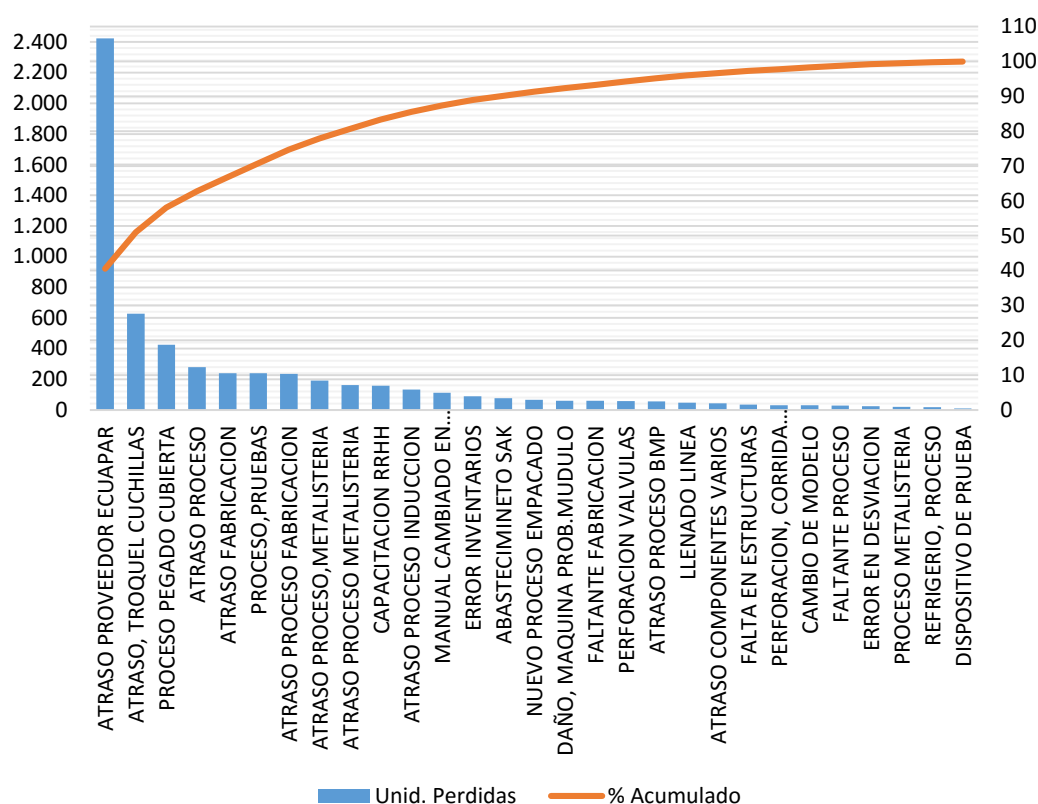
PROBLEMA	Unid. Perdidas	%	% Acumulado
ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	2,424	40.52	40.52
ATRASO, TROQUEL CUCHILLAS	627	10.48	50.99
PROCESO PEGADO CUBIERTA	425	7.1	58.1
ATRASO PROCESO	280	4.68	62.78
ATRASO FABRICACION	240	4.01	66.79
PROCESO, PRUEBAS	240	4.01	70.8
ATRASO PROCESO FABRICACION	235	3.93	74.73
ATRASO PROCESO, METALISTERIA	192	3.2	77.93
ATRASO PROCESO METALISTERIA	163	2.73	80.66
CAPACITACION RRHH	158	2.63	83.3
ATRASO PROCESO INDUCCION	133	2.23	85.52
MANUAL CAMBIADO EN ESTRUCTURA	113	1.89	87.42
ERROR INVENTARIOS	90	1.5	88.92
ABASTECIMIENTO SAK	76	1.27	90.19
NUEVO PROCESO EMPACADO	67	1.11	91.3
DAÑO, MAQUINA PROB. MUDULO	60	1	92.31
FALTANTE FABRICACION	60	1	93.31
PERFORACION VALVULAS	58	0.98	94.29
ATRASO PROCESO BMP	55	0.92	95.21
LLENADO LINEA	47	0.78	95.99
ATRASO COMPONENTES VARIOS	43	0.72	96.71
FALTA EN ESTRUCTURAS	35	0.59	97.29
PERFORACION, CORRIDA TERMOSTATO	30	0.51	97.8
CAMBIO DE MODELO	30	0.5	98.3
FALTANTE PROCESO	29	0.49	98.79
ERROR EN DESVIACION	25	0.42	99.21
PROCESO METALISTERIA	20	0.33	99.54
REFRIGERIO, PROCESO	18	0.29	99.83
DISPOSITIVO DE PRUEBA	10	0.17	100
TOTAL	5,982		

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

El cuadro que se muestra está ordenado de mayor a menor pérdida de unidades, para saber cuál es el mayor problema que tenemos para eliminarlo y lo que arroja este análisis es que el proveedor ECUAPAR tiene atrasos en la entrega de material a la línea de ensamble.

GRÁFICO N° 5
DIAGRAMA DE PARETO



Fuente: Mabe Ecuador S.A.
Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

2.5.2. Análisis Volumen de Producción

En el 2016 la planta Mabe Ecuador S.A. tuvo un programa de producción de 523.529 unidades donde la producción real fue de 520.775 unidades, dando una diferencia de 2.754 unidades que faltaron de producir, esto causa una variación del 14% de pérdida.

Por otro lado, dentro de las horas de producción hubo paradas de la línea de ensamble que como resultado se obtuvo un total de 73.956 unidades perdidas, esto quiere decir, que por el tiempo que se paró la línea de ensamble se dejaron de fabricar productos, por ejemplo si se programó el modelo ANDES76HB1 donde su P/H es de 80 unidades por hora y esta misma paró su producción media hora por algún faltante de

material, esto quiere decir que se dejó de producir 40 cocinas aunque se lo recupere con horas extras, este tiempo representa costos adicionales a la empresa y directamente al producto.

En el anexo N°5 se detalla las paras que tuvo la línea 1 de ensamble dando un total de 6.736 unidades perdidas desde enero a abril 2016.

2.5.3. Análisis de Eficiencia del proceso

Para el análisis de eficiencia del proceso de la línea de ensamble se realizará el cálculo con la siguiente formula:

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{H - H \text{ Adicionales}}{H - H \text{ Programadas}} \times 100$$

Para lo cual las H-H programadas es de Enero a Abril 2016 fueron de 28.816 horas hombre programadas y las H-H trabajadas fueron de 4.698 horas hombre adicionales.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{4.698 H - H}{28.816 H - H} \times 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 82\%$$

Con el cálculo de la eficiencia del proceso se puede mencionar que entre el mes de enero a abril del 2016 existió un 82%.

2.5.4. Análisis de Productividad

Para analizar la productividad se considera el total de cocinas fabricadas en el periodo de enero a abril 2016 para las H-H trabajadas que se utilizaron en el proceso, se detalla la formula a continuación:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto obtenido}}{\text{Recursos utilizados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{49.139 \text{ cocinas}}{33.514 \text{ H} - \text{H Trabajadas}}$$

$$\text{Productividad} = 1.47 \frac{\text{cocinas}}{\text{H} - \text{H Trabajadas}}$$

2.6. Impacto Económico de los Problemas

Como se observa en el análisis del listado de paras esto conlleva a programar horas adicionales para completar o cumplir con el programa establecido, entonces se cuantificará el impacto económico de esas paras y las horas extras del área.

CUADRO N° 11
COSTO TOTAL DE PARAS

Costo H-H	Tiempo muerto (horas)	Dotación	Costo Total de Paras
\$ 17.23	86	30	\$ 44,453

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Con respecto al impacto que se genera por recuperación de la producción, adicionando horas para trabajar.

A continuación se detalla para observar a cuánto asciende el monto:

CUADRO N° 12
COSTO TOTAL DE HORAS EXTRAS

Costo Hora extra	Horas Adicionales	Costo Total
\$ 1.70	4,698	\$ 7,987

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

Por último se considera dentro de la recuperación de la producción un refrigerio para cada operario cuando hay horas extras.

CUADRO N° 13
COSTO TOTAL DE REFRIGERIOS

Costo refrigerio	Dotación	Días adicionales	Costo Total
\$ 2.10	30	78	\$ 4,914

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

En el siguiente cuadro se observa el costo total que se genera por las horas extras que asciende a \$57.354 de enero a abril del 2016.

CUADRO N° 14
COSTO TOTAL POR HORAS EXTRAS

Costo total de paras	\$ 44,453
Costo total de horas extras	\$ 7,987
Costo total de refrigerios	\$ 4,914
Total	\$ 57,354

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

2.7. Diagnóstico

Según el análisis realizado el proveedor ECUAPAR S.A provoca aproximadamente el 41% de paras en la línea 1 de ensamble, por tal motivo se generaron 4.698 horas adicionales para cumplir con el programa por lo

que la planta tuvo que gastar una cantidad de \$57.354 por costos por paras, costos por horas extras y costos por refrigerios.

Por otro lado el proveedor ECUAPAR S.A. abastece de una gran variedad de materiales para la producción, lo cual uno de los problemas más comunes es la falta, atraso o rechazo de los quemadores superiores que incide en un 82% de dichas paras,

Al no existir un Control de Calidad riguroso desde la planta, donde se asegure el inventario para la Producción diaria, ocasiona pérdida de tiempo y transportación para el proveedor.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1. Propuesta

3.1.1. Planteamiento de alternativas de solución de problemas

Después de haber analizado los problemas encontrados en el proceso, se determinó la causa mayor de paras de línea que es el abastecimiento de los quemadores Q3 y Q4, recayendo así sobre el proveedor ECUAPAR S.A.

Se obtuvo el monto del gasto total por las paras y es \$57.354 en el primer trimestre del 2016.

Se realizó una pequeña investigación donde el proveedor ECUAPAR S.A. del porque? No abastece de manera óptima a Mabe y resultó que en uno de sus procesos para la elaboración de los quemadores superiores era deficiente porque se la daña el CRISOL que es el recipiente donde almacena el aluminio en líquido para luego ser vaciado en la inyectora.

Por lo tanto una de las alternativas para solucionar este problema es que ECUAPAR adquiera dicho CRISOL en una lapso de 3 o 4 meses y lo mantenga en su inventario hasta reponerlo, ya que según la información manifestada el CRISOL se le está dañando en el tiempo detallado.

3.1.2. Costo de alternativas de solución

Como se ha observado, el mayor problema que se tiene en la línea

de ensamble son las paras por parte de ECUAPAR S.A. y puntualmente son por quemadores, dado que ya está identificado dicho problema y planteada la solución se evaluaría el costo que Mabe tiene que incurrir donde recaería la mayor inversión a ECUAPAR S.A., por lo pronto Mabe invertiría en transporte de uno de sus inspectores de calidad para que se movilice todos los días donde el proveedor para darle seguimiento del inventario, evaluando la calidad y asegurando que llegue a tiempo y completo el pedido que se le hace.

El tiempo total de esta propuesta es de 3 meses, a continuación se presenta un cuadro de gastos.

CUADRO N° 15
COSTOS DE INSPECCIÓN POR PARTE DE MABE

	Insp. 1	Insp. 2
Transporte diario	\$ 10.00	\$ 10.00
Costo por alimentación	\$ 3.00	\$ 3.00
Días de inspección	60	60
Total	\$ 780.00	\$ 780.00
Gran Total	\$ 1,560.00	

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

3.1.3. Evaluación y selección de alternativa de solución

En el cuadro anterior se presentó un gran total de \$1.560,00 que mabe tendría que invertir durante todos los tres meses que se asegurar el material.

El primer rubro es “transporte diario” por lo que se requiere de dos inspectores de calidad en diferentes horarios, el primero desde las 8 am hasta las 12 pm y el segundo a partir de las 12 pm hasta las 4:30 pm. Con

esto se asegura el 100% de la producción y revisión, esto conlleva a que no solo se cubriría las paradas en la línea 1 sino en el resto de líneas.

El segundo rubro son los “costos de alimentación”, esto debe de ir obligatoriamente ya que cada inspector debe cubrir esa necesidad básica y el horario que los inspectores tomarían, sería desde las 12 pm a 12:30 pm, donde el segundo inspector debería de llegar unos minutos antes de las 12 pm para poder almorzar en conjunto con el primer inspector.

El tercer rubro que se detalla es el de “Días de inspección”, esta es la cantidad de días que se trabajaría en la propuesta, esto es un horario de lunes a viernes que son 5 días a la semana, por 4 semanas de un mes, dando como resultado 20 días mensuales, pero como son 3 meses, se los multiplica, dando un total de 60 días por los tres meses.

Cada uno de los inspectores gastaría un total de \$780 que sumado los dos da un gran total de \$1.560,00 que Mabe Ecuador invertiría en evaluar, asegurar y hacer cumplir la producción. Una vez terminado este periodo se realizará la misma estrategia pero dos veces por semana, durante tres meses más, para darle seguimiento al ECUAPAR S.A.

Con respecto a la adquisición de el CRISOL, que es el componente que se le está dañando, provocando las paradas en las líneas de ensamble de Mabe Ecuador S.A.

Una de las propuestas para ECUAPAR S.A. es que se lleve un control riguroso del CRISOL para saber en qué momento mandar a solicitar uno ya que es una pieza importada, con una demora de transporte de 3 meses o buscar un proveedor que le dé mantenimiento preventivo y correctivo.

Todos esos gastos de compra de CRISOL y MANTENIMIENTO del mismo corren por cuenta de ECUAPAR S.A.

3.2. Programación para la puesta en marcha

3.2.1. Planificación y cronograma de implementación

La implementación de la propuesta se realizará a partir de Febrero 2016 ya que en la semana fiscal 06 arranca la producción de febrero.

- El primer día se capacitará al personal encargado de los quemadores en Ecuapar para que tengan el criterio de calidad de MABE.
- Al día siguiente día será revisión del inventario para el arranque de producción.
- Después se revisará todo el proceso y sus equipos para constatar las condiciones de trabajo.
- Se empezará a inspeccionar todos y cada uno de los materiales que van para MABE.

El cronograma de implementación arranca con fecha de la semana fiscal 06 hasta semana fiscal 17, con sus respectivas actividades como son:

- Revisión del material al 100%
- Aseguramiento del inventario.

3.2.2. Resultados

Uno de los objetivos es plantear un plan de Factibilidad para la Reducción del problema, como se lo ha revisado a lo largo de este proyecto el más grande problema es el abastecimiento de ECUAPAR S.A al minimizar esas paras por este proveedor se podrá obtener una mayor factibilidad, reduciendo las unidades perdidas y también el costo por horas extras.

Al valor total de gastos se va a atacar un 80% para minimizar el impacto, ya que esta clase de problemas no desaparece totalmente,

entonces de los \$57,354 solo llegaremos a ahorrar \$45,883 tomando referencia solo 4 meses del año y si se lo lleva anual, el monto del ahorro aumenta a \$137.650 que es una cantidad considerable.

3.3. Conclusiones y recomendaciones

3.3.1. Conclusiones

El ineficiente abastecimiento de los quemadores por parte de ECUAPAR S.A. genera desperdicios en tiempos y esperas, generando una gran cantidad de horas extras y de la mano los elevados costos que dan un total de \$57,354 en un trimestre, llegando a un monto anual de \$172.062 aproximadamente, pero se empezará minimizando el 80%, dando un ahorro de \$137.650 anual.

Los beneficios que se obtendrá serán los que se detalla a continuación:

- La productividad aumentará en un 13% con respecto a lo actual.
- Se genera un ahorro anual de \$137.650 al minimizar las horas extras.
- Se eliminaría la espera que es un desperdicio de la manufactura
- Se llevará un mejor control de los inventarios del proveedor ECUAPAR S.A.

3.3.2. Recomendaciones

Debido a los problemas encontrados durante el análisis del proceso, se recomienda la implementación de la propuesta de mejora que es el seguimiento, inspección, revisión y aseguramiento de los inventarios del proveedor ECUAPAR S.A. y revisar al detalle el tema del CRISOL para que lo adquieran entre 3 o 4 meses de anticipación, teniendo por lo menos uno en inventario para evitar paros de línea por desabastecimiento.

ANEXOS

ANEXO N° 1

PLAN DE PRODUCCIÓN DEL MES DE ABRIL 2016

MPS por Semana Fiscal			SEM.FISC				
Producto	País	Plat.	SF-13	SF-14	SF-15	SF-16	Total
CCN20BID0	MABE INTERNAC.	51CM				200	200
CDK6105EBX-0	MABE INTERNAC.	61CM			300		300
CMG6044SA-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.	1058				1058
CMG6044SD-0CL	CHILE	PARRILLA - AND.	185				185
ECG2006GIB0	CENTROAMERICA	51CM		220			220
EMG5106GIB1	CENTROAMERICA	51CM		100		60	160
EMG5125GIS3	CENTROAMERICA	51CM		130		280	410
EMG6125BIS2	CENTROAMERICA	61CM	50		170		220
TX1-3MI	MABE INTERNAC.	51CM	150				150
TX2-3MI	MABE INTERNAC.	61CM	140				140
CMC20ABX-4	CHILE	51CM				1	1
EMP5130GP0	PERÚ	51CM	100				100
CMG6044KM-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.			460	782	1242
TX3-4CH	CHILE	61CM			1		1
ANDES76OI1	CHILE	76CM				270	270
EMG5106BIB1	CENTROAMERICA	51CM	80			50	130
INGENIOUS603EG0	ECUADOR	60CM	50				50
CDE20CBX-2	ECUADOR	51CM	100				100
EAG2006BIB1	CENTROAMERICA	51CM		100		280	380
EAG2006GIB0	CENTROAMERICA	51CM		260			260
EMC20GGXN-4K	COLOMBIA	51CM		1008	1036		2044
CIC20GTGI-3K	COLOMBIA	51CM			312		312
CGG6054LC-0PE	PERÚ	PARRILLA - AND.		92			92
INGENIOUS761MB0	MABE INTERNAC.	76CM	60	30			90
INGENIOUS7630PX1	PERÚ	76CM		50			50
TX5130P0	PERÚ	51CM				250	250
CCN20IID0	MABE INTERNAC.	51CM				200	200
CCC20GTGXN-4K	COLOMBIA	51CM		768			768
CCC20AGXN-4K	COLOMBIA	51CM	672				672
EMC30KXX-3K	COLOMBIA	76CM			90		90
CGG6054LA-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.		138			138
CDE24CBX-4	ECUADOR	61CM	300				300
TX5110P0	PERÚ	51CM	800				800
EMG6130GIS2	CENTROAMERICA	61CM			490		490
EMG6130BIS2	CENTROAMERICA	61CM			160		160
EMG5106NIB1	CENTROAMERICA	51CM	60	110		190	360
ECG2006BIB1	CENTROAMERICA	51CM		344	116	180	640
EMG5106LIB1	CENTROAMERICA	51CM			50	150	200
ECG2006LIB1	CENTROAMERICA	51CM			100	170	270

INGENIOUS603CXK1	COLOMBIA	60CM			684		684
INGENIOUS606CXK1	COLOMBIA	60CM			432		432
INGENIOUS609CXK1	COLOMBIA	60CM			108		108
INGENIOUS603CGK	COLOMBIA	60CM			432		432
INGENIOUS6000PB	PERÚ	60CM	250				250
INGENIOUS6000PG	PERÚ	60CM	170				170
INGENIOUS6000PX	PERÚ	60CM	200				200
INGENIOUS6010PX	PERÚ	60CM		47	203		250
INGENIOUS6010PG	PERÚ	60CM		700			700
INGENIOUS6020PX	PERÚ	60CM			100		100
INGENIOUS6025PX	PERÚ	60CM			100		100
INGENIOUS6035PX	PERÚ	60CM	100	1100			1200
INGENIOUS6050PX	PERÚ	60CM				750	750
INGENIOUS6079PX	PERÚ	60CM			100		100
INGENIOUS6095PX	PERÚ	60CM				450	450
INGENIOUS761MX0	MABE INTERNAC.	76CM	90				90
EMG6140IIS1	CENTROAMERICA	61CM	50		80		130
EMG5125BIS3	CENTROAMERICA	51CM		110		230	340
EMG5115BIS2	CENTROAMERICA	51CM	50		180	270	500
EMI20HBX-0	MABE INTERNAC.	51CM	120				120
CDK6130KGX-0	MABE INTERNAC.	61CM			300		300
EMG6115BIB2	CENTROAMERICA	61CM	50		70		120
CC20TL-0	CENTROAMERICA	10"			2496	3360	5856
CA20T-BB	CENTROAMERICA	10"				576	576
CDK30IXX-0	MABE INTERNAC.	76CM		260			260
CDK20EGX-0	MABE INTERNAC.	51CM	420				420
CIC20AGGI-3K	COLOMBIA	51CM	196				196
CCC20SGGXN-4K	COLOMBIA	51CM	1568				1568
CCC20AGGXN-4K	COLOMBIA	51CM	364	728			1092
PI6004I	MÉXICO	PARRILLA - AND.		598	414		1012
CMG6054FA-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.		92			92
CMG6054LA-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.		92			92
CMG6043KM-0CON	COLOMBIA	PARRILLA - AND.				368	368
PM6005I1	MÉXICO	PARRILLA - AND.			874		874
CDE30CBX-0	ECUADOR	76CM		50			50
CDE30CGX-0	ECUADOR	76CM		50			50
ANDES76XI1	CHILE	76CM				61	61
INGENIOUS763MX0	MABE INTERNAC.	76CM				260	260
EMP5120GP0	PERÚ	51CM	50				50
EMP5110BP0	PERÚ	51CM	100				100
CDK20EBX-0	MABE INTERNAC.	51CM	1250				1250
CCN20GIB0	MABE INTERNAC.	51CM	274	146			420
EIG5104BIB1	CENTROAMERICA	51CM		210			210
ENG5104BIB1	CENTROAMERICA	51CM		630			630

ENG5104NIB1	CENTROAMERICA	51CM		840			840
CCN20BIB0	MABE INTERNAC.	51CM				420	420
ANDES76VI1	CHILE	76CM				50	50
CIC24KGXN-3K	COLOMBIA	61CM			108		108
INGENIOUS60IEX0	ECUADOR	60CM - INDUC.	1000				1000
INGENIOUS60IX0CA	CENTROAMERICA	60CM - INDUC.	60				60
EMG6135IIS2	CENTROAMERICA	61CM			160		160
ANDES60TI1	CHILE	60CM				151	151
EMG5115NIS2	CENTROAMERICA	51CM				60	60
INGENIOUS6020EG0	ECUADOR	60CM			300		300
INGENIOUS7610EG0	ECUADOR	76CM			250		250
INGENIOUS7620EX0	ECUADOR	76CM			18	132	150
TX5120EX0	ECUADOR	51CM			300		300
ROSITA-BX0	ECUADOR	10"			400		400
CMI6047N0	ECUADOR	PARRILLA - INDUC.				150	150
Total			10167	9003	11394	10351	40915

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

ANEXO N° 2
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DIARIO LÍNEA E1

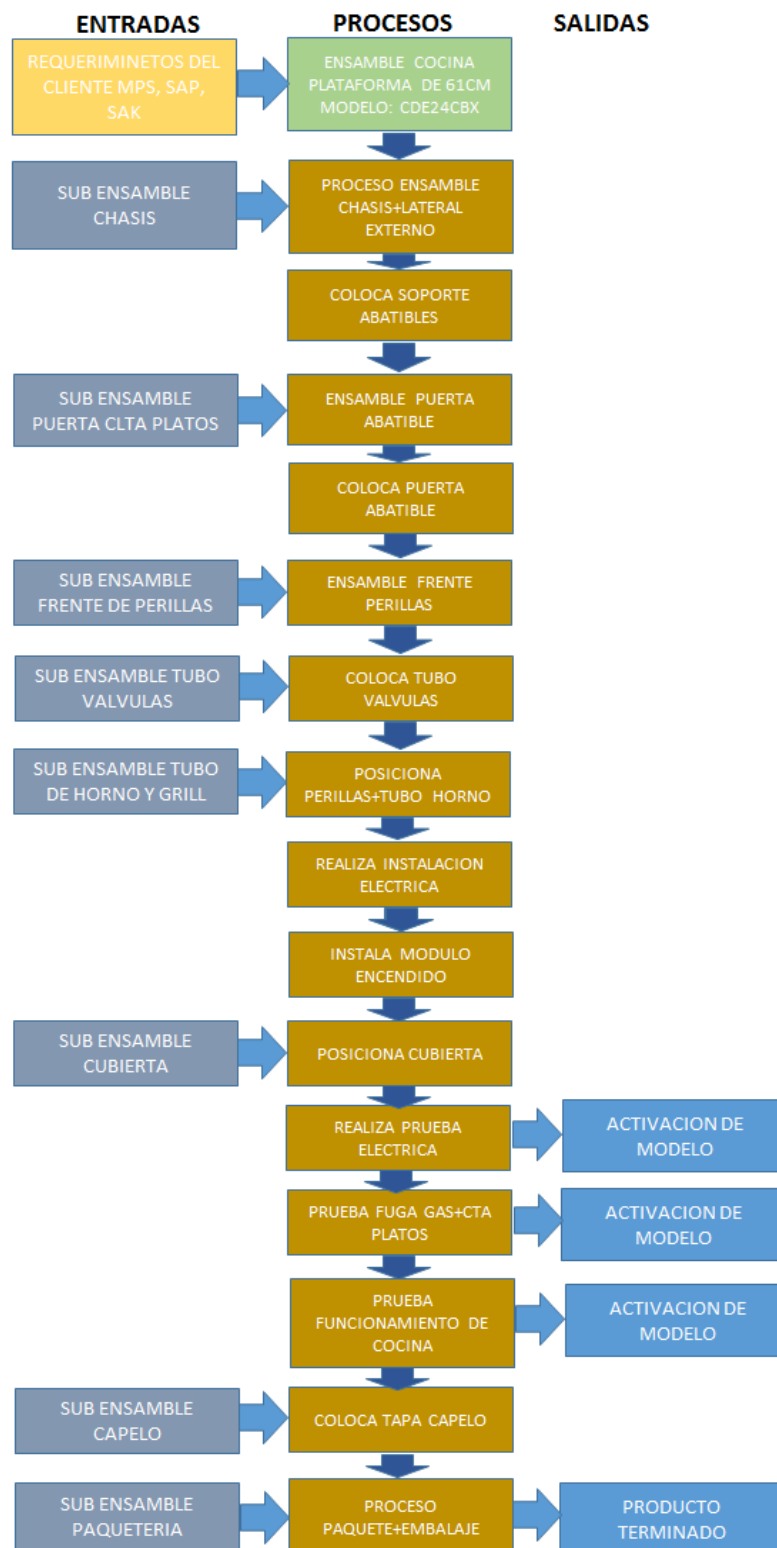
SEM. FISC.	FECHA	LINEA E1	
		CANT	PLATAFORMA
SF-13	lunes-29	405	61CM
	martes-30	607	61CM-60CM
	miércoles-31	575	60CM-60IND
	jueves-01	480	60IND
	viernes-02	503	60IND-76CM
	sábado-03		
SF-14	lunes-05	527	76CM-60CM
	martes-06	480	60CM
	miércoles-07	640	60CM
	jueves-08	640	60CM
	viernes-09		
	sábado-10		
SF-15	lunes-12	661	60CM-61CM
	martes-13	727	61CM
	miércoles-14	816	61CM
	jueves-15	598	60CM-76CM
	viernes-16		
	sábado-17		
SF-16	lunes-19	524	76CM-60CM
	martes-20	560	60CM
	miércoles-21	575	60CM-76CM
	jueves-22	465	76CM
	viernes-23		
	sábado-24		
Totales		9.783	

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

ANEXO N° 3

DIAGRAMA DE FLUJO DE BLOQUES PARA ELABORAR COCINAS A GAS



Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

ANEXO N° 4

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA ENSAMBLAR UNA

COCINA DE 61 CM MARCA DUREX

		Actual		No.	1		
RESUMEN		#	Tpo				
	Operaciones	4	540	El Diagrama Empieza:			
	Transporte	1	90	El Diagrama Termina:			
	Controles	1	120	Elaborado por: Jose Sellan			
	Esperas	0	0	Fecha: 12 de Agosto del 2016			
	Almacenamiento	2	130				
TOTAL			880				
Descripción Actividades		Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (s)
1	Ingreso pedido de Producción mediante Sistema SAP						180
2	Requerimiento de materiales son Ingresados a SAK						120
3	Se imprime guía de abastecimiento por parte de bodega de materia prima						120
4	Se realiza abastecimiento a los sub procesos						90
5	Se capturan los pedidos de los materiales						180
6	Se entregan materiales a líneas de Ensamble						80
7	Ensamble de cocina						60
8	Carga de cocina a PT						50
							
							
							
TOTAL							880

Fuente: Mabe Ecuador S.A.

Elaborado por: Villavicencio Oquendo Fátima Virginia

ANEXO N° 5

PARAS LÍNEA E1

LÍNEA	FECHA	MES	MODELO	TAMAÑO	INICIO	FIN	HORAS	TIEMPO MUERTO (horas)	UE PERDIDAS	COMPONENTE	MOTIVO	CAUSA	DEPARTAMENTO	AREA	PH
LÍNEA E1	13-01-16	ENERO	EMC24KGN-3K	61CM	9:30	10:30	7:00	5:60		CUBIERTA 61CM	FALTANTE	ATRASO, TROQUEL CUCHILLAS	MITO	MANTENIMIENTO	80
LÍNEA E1	14-01-16	ENERO	EMP6050IP0	61CM	8:00	8:40	0:40	0:67	67		FALTANTE	ATRASO, TROQUEL CUCHILLAS	MITO	MANTENIMIENTO	100
LÍNEA E1	14-01-16	ENERO	CMCS520GCH-1	61CM	17:00	18:00	1:00	1:00	90	PARRILLA HORNO	FALTANTE	ERROR INVENTOR ECUAPAR	B PROCESO	PRODUCCION	90
LÍNEA E1	15-01-16	ENERO	CMCS520GCH-1	55CM	9:00	9:30	0:30	1:00	40	QUEMADOR Q4	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	20-01-16	ENERO	EMG6130GSI1	61CM	14:30	14:53	0:23	0:38	38	MOLDEJAS-BISAGRAS	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	26-01-16	ENERO	INGENIU05761EX0	76CM	8:00	8:50	0:50	0:83	75	PROCESO	ATRASO	CAPACITACION RRHH	RRHH	RRHH	90
LÍNEA E1	27-01-16	ENERO	INGENIU05767PM0	76CM	9:15	9:45	0:30	0:45	45	CAPACITACION	ATRASO	CAPACITACION RRHH	RRHH	RRHH	90
LÍNEA E1	27-01-16	ENERO	INGENIU05767PM0	76CM	16:30	16:55	0:25	0:42	38	PROCESO	ATRASO	ATRASO ENTREGA PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	03-02-16	FEBRERO	INGENIU05601PG0	60CM	16:05	16:30	0:25	0:42	42	CORNIZAS	ATRASO	DISPOSITIVO DE PRUEBA	MANUFACTURA	MANUFACTURA	60
LÍNEA E1	04-02-16	FEBRERO	INGENIU05761PM0	76CM	15:00	15:10	0:10	0:17	10	ATRASO RAMPA	ATRASO	MANUAL CAMBIADO EN ESTRUCTURA	INGENIERIA	INGENIERIA	80
LÍNEA E1	10-02-16	FEBRERO	ANDES576HB1	76CM	15:00	16:00	1:00	1:00	80	MANUAL	CAMBIADO	MANUAL CAMBIADO EN ESTRUCTURA	INGENIERIA	INGENIERIA	80
LÍNEA E1	11-02-16	FEBRERO	ANDES576HB1	76CM	8:00	8:25	0:25	0:42	33	MANUAL	CAMBIADO	MANUAL CAMBIADO EN ESTRUCTURA	INGENIERIA	INGENIERIA	80
LÍNEA E1	16-02-16	FEBRERO	TX3-4CH	61CM	11:00	11:30	0:30	0:50	35	PROCESO	FALTANTE	REFRIGERIO, PROCESO	INGENIERIA	INGENIERIA	70
LÍNEA E1	19-02-16	FEBRERO	EMG61158B1	61CM	14:00	14:30	0:30	0:30	35	RAMPAS	RECHAZO	PERFORACION VALVULAS	INGENIERIA	INGENIERIA	70
LÍNEA E1	19-02-16	FEBRERO	INGENIU05606KX0	60CM	11:00	11:20	0:20	0:30	23	RAMPAS	RECHAZO	PERFORACION VALVULAS	INGENIERIA	INGENIERIA	70
LÍNEA E1	25-02-16	FEBRERO	EMG6130GSI1	61CM	17:00	17:30	0:30	0:50	30	PARRILLA SUP.	ATRASO	CAMBIO DE MOLDEO	COMPRAS	PRODUCCION	60
LÍNEA E1	01-03-16	MARZO	EMP6040IP0	61CM	15:00	15:40	0:40	0:67	67	TAPA QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROCESO ENTREGA ESMALTE	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	01-03-16	MARZO	EMP6040IP0	61CM	17:00	17:50	0:50	0:83	83	TAPA QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROCESO ENTREGA ESMALTE	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	02-03-16	MARZO	EMP6040IP0	61CM	10:00	11:20	1:20	1:33	107	BASE QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR DAÑO GRANALLA	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	02-03-16	MARZO	INGENIU05761PM0	76CM	8:00	8:30	0:30	2:42	42	RAMPA 76CM	FALTANTE	DAÑO TROQUEL SOPORTE	COMPRAS	MATERIALES	70
LÍNEA E1	02-03-16	MARZO	INGENIU05761PM0	76CM	8:00	8:40	0:40	0:67	67	RAMPA 76CM	FALTANTE	DAÑO TROQUEL SOPORTE	COMPRAS	MATERIALES	70
LÍNEA E1	03-03-16	MARZO	CMCS30KCH-0	76CM	19:25	20:00	0:35	0:58	61	RAMPA 76CM	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	70
LÍNEA E1	11-03-16	MARZO	CMCS30KCH-0	55CM	8:00	9:00	1:00	1:00	80	BANDERA HORNO	FALTANTE	ATRASO PROCESO ENTREGA ESMALTE	METALISTERIA	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	11-03-16	MARZO	CMCS30KCH-0	55CM	8:00	9:30	1:30	1:50	120	FRONTAL 55CM	FALTANTE	ATRASO PROCESO DAÑO TROQUEL	METALISTERIA	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	11-03-16	MARZO	EMP6020IP0	61CM	19:30	20:00	0:30	0:50	40	QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	14-03-16	MARZO	EMP6020IP0	61CM	17:00	18:20	1:20	1:33	133	ESPALDADOR HORNO	FALTANTE	ATRASO PROCESO INDUCCION	METALISTERIA	PRODUCCION	100
LÍNEA E1	15-03-16	MARZO	EMP6020IP0	61CM	10:00	11:30	1:30	1:50	150	TAPA QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROCESO METALISTERIA	METALISTERIA	PRODUCCION	100
LÍNEA E1	16-03-16	MARZO	EMP6050IP0	61CM	14:15	14:40	0:25	0:42	42	TAPA QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO PROCESO METALISTERIA	METALISTERIA	PRODUCCION	100
LÍNEA E1	17-03-16	MARZO	CD24KCH-4	61CM	8:00	8:15	0:15	0:25	25	BISAGRA PUERTA	FALTANTE	DEVIACION BI-SGRA	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	18-03-16	MARZO	INGENIU05763PM0	76CM	12:50	14:40	1:50	1:83	128	ESPALDAR, TECHO	FALTANTE	ATRASO PROCESO METALISTERIA	METALISTERIA	PRODUCCION	70
LÍNEA E1	19-03-16	MARZO	INGENIU05763PM0	76CM	8:00	8:40	0:40	0:67	47	TECHO HNO 76	ATRASO	LENAO UNDA	METALISTERIA	PRODUCCION	70
LÍNEA E1	19-03-16	MARZO	INGENIU056089PM0	60CM	8:00	8:37	0:37	0:62	35	PTALCITA PLATOS	ATRASO	ATRASO PROCESO METALISTERIA	METALISTERIA	PRODUCCION	70
LÍNEA E1	21-03-16	MARZO	INGENIU056089PM0	60CM	9:14	9:40	0:26	0:43	43	PROCESO	ATRASO	ATRASO COMPONENTES VARIOS	METALISTERIA	PRODUCCION	70
LÍNEA E1	21-03-16	MARZO	INGENIU05609PM0	60CM	10:15	11:20	1:05	1:08	76	QUEMADOR	RECHAZO	PERFORACION, CORRIERA TERMOSTATO	COMPRAS	MATERIALES	70
LÍNEA E1	21-03-16	MARZO	INGENIU056089PM0	60CM	19:30	19:47	0:17	0:28	20	CUBIERTA 60CM	ATRASO	ABASTECIMIENTO SAK	BMP	MATERIALES	70
LÍNEA E1	29-03-16	ABRIL	INGENIU05601PG0	60CM	8:00	8:30	0:30	0:50	45	COMPLEMENTOS	FALTANTE	PROCESO METALISTERIA	METALISTERIA	PRODUCCION	90
LÍNEA E1	30-03-16	ABRIL	INGENIU05603PM0	60CM	9:00	9:22	0:22	0:37	29	CTA-PTOS	FALTANTE	ATRASO PROCESO FABRICACION	METALISTERIA	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	30-03-16	ABRIL	INGENIU05603PM0	60CM	11:00	11:50	0:50	0:83	67	PROCESO	ATRASO	FALTANTE PROCESO	MANUFACTURA	MANUFACTURA	80
LÍNEA E1	01-04-16	ABRIL	EMG61258B1	61CM	10:15	10:00	4:45	4:75	380	JALADERAS	FALTANTE	ATRASO PROCESO FABRICACION	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	04-04-16	ABRIL	EMG6130B1S2	61CM	12:30	13:30	1:00	1:00	100	MOLDEURA LAT.	FALTANTE	FALTANTE PROCESO FABRICACION	PINTURA	PRODUCCION	100
LÍNEA E1	05-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	8:00	9:00	1:00	1:00	90	RESPALDO SALV.	FALTANTE	ATRASO PROCESO FABRICACION	METALISTERIA	PRODUCCION	60
LÍNEA E1	05-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	14:30	15:30	1:00	1:00	60	M/PROBADORA	FALTANTE	DAÑO, MAQUINA PROB/ MUELLO	MITO	MANTENIMIENTO	60
LÍNEA E1	05-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	10:00	10:55	0:55	0:92	95	ABASTECIMIENTO	ATRASO	ATRASO PROCESO BMP	BMP	MATERIALES	60
LÍNEA E1	05-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	13:30	16:20	2:50	2:83	170	CUBIERTA 60CM	ATRASO	PROCESO PEGADO CUBIERTA	ENSAMBLE	PRODUCCION	60
LÍNEA E1	07-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	16:00	17:15	1:15	1:25	75	CUBIERTA 60CM	ATRASO	PROCESO PEGADO CUBIERTA	ENSAMBLE	PRODUCCION	60
LÍNEA E1	08-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	15:00	16:00	1:00	1:00	100	CUBIERTA 60CM	ATRASO	PROCESO PEGADO CUBIERTA	ENSAMBLE	PRODUCCION	60
LÍNEA E1	11-04-16	ABRIL	INGENIU056089PM0	60CM	8:00	11:30	3:30	3:50	280	MARCO FRENTE TECHO	FALTANTE	ATRASO PROCESO	METALISTERIA	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	14-04-16	ABRIL	CMCS520GCH-1	55CM	9:00	13:20	4:20	4:33	347	BASE QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO, RECHAZO PANELO	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	15-04-16	ABRIL	CMCS520GCH-1	55CM	9:00	13:15	4:15	4:25	340	BASE QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO, RECHAZO PANELO	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	15-04-16	ABRIL	CMCS520GCH-1	55CM	9:00	13:15	4:15	4:25	340	BASE QUEMADOR	FALTANTE	ATRASO, RECHAZO PANELO	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	20-04-16	ABRIL	CMCS520GCH-1	55CM	8:00	11:00	3:00	2:68	235	PROCESO	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR/RENOVA	COMPRAS	MATERIALES	80
LÍNEA E1	20-04-16	ABRIL	INGENIU056075PA	60CM	17:00	17:30	0:30	0:50	40	TUBO HORNO	FALTANTE	PROCESO PRUEBAS	ENSAMBLE	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	22-04-16	ABRIL	INGENIU05609PM0	60CM	16:00	17:00	1:00	1:00	80	PROCESO	FALTANTE	ATRASO FABRICACION	ENSAMBLE	PRODUCCION	80
LÍNEA E1	23-04-16	ABRIL	ANDES576HB1	60CM	14:50	17:00	2:10	1:00	100	QUEMADOR Q4	RECHAZO	ATRASO FABRICACION	COMPRAS	PRODUCCION	120
LÍNEA E1	25-04-16	ABRIL	ANDES576HB1	60CM	14:50	20:00	5:10	5:17	316	QUEMADOR Q4	RECHAZO	ATRASO FABRICACION	COMPRAS	PRODUCCION	120
LÍNEA E1	26-04-16	ABRIL	EMP6120IP0	61CM	14:20	18:30	4:10	4:17	417	QUEMADOR	FALTANTE	FALLA INFORMACION, CONTROL	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	27-04-16	ABRIL	EMP6120IP0	61CM	8:30	9:30	1:00	1:00	100	QUEMADOR/MANIJAS	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	100
LÍNEA E1	28-04-16	ABRIL	EMP6130IP0	61CM	13:00	15:30	2:30	2:50	130	QUEMADOR/MANIJAS	FALTANTE	ATRASO PROVEEDOR ECUAPAR	COMPRAS	MATERIALES	60

BIBLIOGRAFÍA

A., N. B. (2004). Ingeniería Industrial Métodos, Estandares y Diseño del Trabajo. En 1. a. edición. México : Editorial Alfaomega .

Ambler's, S. W. (01 de 12 de 2014). *Agile Modeling*. Obtenido de Amblysoft:
<http://www.agilemodeling.com/artifacts/activityDiagram.htm>

Consulting, M. (13 de Marzo de 2007). *Plan de producción*. Obtenido de Mega Consulting: http://www.mega-consulting.com/herramientas/planempresa/5_produccion.htm

Garcia, R. F. (s.f.). La mejora en la productividad de la pequeña y mediana empresa. En R. F. Garcia, *La mejora en la productividad de la pequeña y mediana empresa*. San Vicente : Editorial Club Universitario . Recuperado el 20 de 08 de 2016

<http://es.dreamstime.com/imagenes-de-archivo-libres-de-regalas-concepto-de-produccion-image7707259>. (n.d.).

<http://www.monografias.com/trabajos82/conceptos-basicos-costos-produccion/conceptos-basicos-costos-produccion.shtml#ixzz4A4cmTcyE>. (s.f.). Recuperado el 28 de 05 de 2016, de <http://www.monografias.com>

Norman, G. (02 de 02 de 2017). *Plan Maestro*. Obtenido de Plan Maestro: <https://sites.google.com/site/planmaestroitcg/5-7-programacion-de-la-produccion>

RENDER, H. (2007). *Administración de la Producción* . México: Pearson Educación.