MEJORAMIENTO DEL MÉTODO DE GESTIÓN POR PROCESO EN LA PRODUCCIÓN DE FAROL RÚSTICO EN LA LADRILLERA EL JARDIN S.C.S

NASLY JOHANNA ASTAIZA GALLEGO

STEPHANY NATALIA RODRIGUEZ RIOS

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍA

SANTIAGO DE CALI

2016

MEJORAMIENTO DEL MÉTODO DE GESTIÓN POR PROCESO EN LA PRODUCCIÓN DE FAROL RÚSTICO EN LA LADRILLERA EL JARDIN S.C.S

NASLY JOHANNA ASTAIZA GALLEGO

STEPHANY NATALIA RODRIGUEZ RIOS

Proyecto presentado para optar al título de Ingeniera Industrial

Asesor

ARMANDO AGUIRRE

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Cali, 31 de mayo de 2016

DEDICATORIA

Nasly Johanna Astaiza Gallego

A Dios por su misericordia y amor, por Él tengo la oportunidad de poder terminar mis estudios profesionales, por su fidelidad incondicional que me demuestra cada día guardándome y dándome sabiduría en cada etapa de mi vida.

A mi padre y a mi madre por su apoyo, por su amor y por pensar en un mejor futuro para mí, por estar presente en cada etapa de mi vida enseñándome lo mejor y por su especial cuidado.

A mi mejor amigo y novio Julio Martinez por su apoyo, su amor y por estar presente en la culminación de mis estudios.

Stephany Natalia Rodriguez Ríos

A Dios por su amor y fortaleza.

A mi madre Sandra Patricia Ríos por ser el motor de mi vida, aun desde el cielo no me abandona, a mi padre José William Rodriguez y hermanos Juan David y José Rodriguez por ser parte de este sueño que hoy cumplo, por su amor y por su apoyo incondicional.

A mi novio por ser incondicional en este proceso y siempre estar conmigo en los momentos difíciles.

A mi amiga y compañera de trabajo de grado Nasly Astaiza que fue un apoyo incondicional.

A los profesores que marcaron mi carrera Alejandro Orejuela, Víctor Rodriguez, Hector Brown.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus más sinceros agradecimientos a:

El Director de programa Daniel Moreno Villareal, por su apoyo incondicional.

A nuestro gran amigo y compañero Felipe Orrego Soto por su amistad incondicional y por estar siempre dispuesto a ayudarnos.

A la universidad Católica Lumen Gentium por hacer que este sueño de ser Ingenieras industriales se haga realidad.

CONTENIDO

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA 17

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 18

1.3 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA 18

2 OBJETIVOS 19

2.1 OBJETIVO GENERAL 19

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 19

3 JUSTIFICACIÓN 20

3.1 ESTADO DEL ARTE 21

3.1.1 Ladrilleras asentadas en la vía principal Canuto – Chone y su relación con la calidad ambiental de la localidad 21

3.1.2 Ladrillera San Benito 25

3.1.3 Ladrillera Los Almendros 27

4 MARCO REFERENCIAL 32

4.1 MARCO CONTEXTUAL 32

4.1.1 Misión 33

4.1.2 Visión 33

4.1.3 Organigrama 34

4.2 MARCO TEORICO 34

4.2.1 Diagrama de flujo 34

4.2.2 Diagnostico nacional del sector ladrillero 35

4.2.3 Productividad y Competitividad 37

4.2.4 Procesos de producción 38

4.2.5 Operaciones y procesos unitarios 39

4.2.6 Identificación y análisis de los procesos 39

4.2.7 Indicadores de procesos 40

4.2.8 Control de la actividad de producción 42

4.2.9 Gestión por procesos 42

4.2.10 Tiempos y movimientos 43

4.2.11 Cuellos de botella 44

4.2.12 Mejora continua 45

4.2.13 Ciclo PHVA 46

4.3 MARCO CONCEPTUAL 49

5 METODOLOGIA 51

5.1 ETAPA 1. DIAGNOSTICO DE PROCESO ACTUAL.....52

5.2 ETAPA 2. IDENTIFICACION CUELLO DE BOTELLA 52

5.3 ETAPA 3. MEJORAMIENTO EN CUELLO DE BOTELLA.....52

5.4 ETAPA 4. COMPARACION DE RESULTADOS OBTENDOS.....52

6 DESARROLLO DEL TRABAJO 53

6.1 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL 53

6.1.1 Descripción del proceso de la empresa.....53

6.1.2 Diagnostico cualitativo de la Ladrillera El Jardín S.C.S 60

6.1.3 Recolección de datos 61

6.1.4 Diagnostico cuantitativo 63

6.1.5 Diseño del proceso productivo 64

6.2 IDENTIFICACION DEL CUELLO DE BOTELLA EN EL AREA DE PRODUCCION DE FAROL RÚSTICO EN LA LADRILLERA EL JARDÍN S.C.S66

6.3 MEJORAMIENTO EN CUELLO DE BOTELLA 69

6.3.1 Planear.....69

6.3.2 Hacer 70

6.3.3 Verificar 72

6.3.4 Actuar 72

6.3.5 Diagrama de flujo mejorado del área de producción 72

6.4 COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS 74

6.4.1 Producción total 74

6.4.2 Producción por operario 76

6.4.3 Utilidad 77

7 CONCLUSIONES 78

8 RECOMENDACIONES 80

9 BIBLIOGRAFIA 82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones del Farol 54

Tabla 2. Costos Materia Prima.....62

Tabla 3. Costos De Mano De Obra Para Cada Proceso. 62

Tabla 4. Costo Por Unidad De Farol 62

Tabla 5. Producción Mes De Febrero 63

Tabla 6. Producción Mes De Marzo. 63

Tabla 7. Tiempo Duración Proceso Total de Fabricación de un Farol 68

Tabla 8. Tiempo De Producción Dia 68

Tabla 9. Producción Mes Abril (Trabajo De Campo) 72

Tabla 10. Aumento De La Producción Mes De Marzo A Abril 75

Tabla 11. Unidades Producidas Por Hora /Hombre 76

Tabla 12. Variación De La Utilidad.....77

LISTA DE FIGURAS

Figura 3. Descripción Farol Rayado.....26

Figura 4. Foto Despacho Ladrillera Los Almendros 28

Figura 5. Modo De Operación En Ladrillera Los Almendros 31

Figura 1. *Proceso General Ladrillera El Jardín S.C.S* 33

Figura 2. Organigrama Ladrillera El Jardín S.C.S 34

Figura 6. Comportamiento Del Cuello De Botella.....45

Figura 7. Ciclo PHVA.....48

Figura 8. Diagrama Etapas De La Metodología 51

Figura 9. Farol Rústico 53

Figura 10. Proceso Mezcla de Arcilla.....55

Figura 11. Maquina Corte 56

Figura 12.Área De Secado 57

Figura 13. Horno Ladrillera El Jardín 58

Figura 14. Despacho Del Horno.....59

Figura 15. Proceso Productivo Ladrillera El Jardín S.C.S 64

Figura 16. Diagrama De Flujo Ladrillera El Jardín S.C.S 65

Figura 17. Diagrama De Proceso Con El Tiempo De Cada Operación. 67

Figura 18. Diagrama De Proceso Mejorado Con El Tiempo De Cada Operación .73

Figura 19. Diagrama De Flujo Mejorado Ladrillera El Jardín S.C.S.....73

Figura 20. Producción Faroles Febrero a Abril.....75

GLOSARIO

Gestión por procesos: Se concentra en generar valor, ahora y en el futuro, para obtener gran competitividad de la organización

Productividad: Es aquella capacidad de producción por unidad de trabajo, busca el mejoramiento continuo de todo lo existente

Utilidad: Es el interés que se obtiene de algo, en este caso de las ganancias obtenidas por las ventas realizadas sobre la producción.

Recursos: Es un conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar acabo algún tipo de proyecto.

Costos: Son aquellas cantidades que se dan por pago de algo, insumos, proveedores materia prima etc.

Producción: Actividad destinada a la fabricación, elaboración de bienes o servicios, la producción es un proceso complejo que requiere de diferentes factores para dividirse por grandes grupos.

Cuellos de botella: Es aquella que se encuentra en las operaciones que tiene la capacidad más baja entre las demás operaciones, es decir, limita la salida del producto

Flujo grama: Es aquella muestra visual de una línea de pasos de actividades que implican un proceso determinado, básicamente consiste en representar gráficamente, hechos situaciones, relaciones de todos a partir de diversos símbolos.

Manufacturera: Industria que se dedica a la transformación de materias primas en productos listos para ser consumidos o distribuidos.

Procesos: Conjunto de actividades planeadas que implican gran participación de un número de personas y de recursos materiales para obtener un objetivo identificado o determinado

Farol: Elemento de construcción, generalmente elaborado con arcilla carbonilla y polvillo, de estructura rectangular y fácil de utilizarlo en obra.

Ladrillo: Elemento de construcción fabricado con masa de barro cocida, fácil de utilizar con una sola mano por su pequeño tamaño.

Materia prima: Cada una de las materias que empleara la industria para la conversión de aquellos productos elaborados; las materias primas son extraídas de la misma naturaleza.

Carbonilla: Es un carbón muy pequeño que queda como residuo cuando el carbón básico es quemado o movido.

Polvillo: Material desmenuzado de la tierra.

Arcilla: Tierra constituida por agregados de aluminio hidratados, es de color blanco y en estado puro, mezclado con el agua forma una materia muy plástica, que permite ser endurecida en el momento de la cocción.

Ramadas: Espacio para el secado bajo iluminación solar.

Stocks: Son aquellos productos que se tienen a la espera de comercialización

Eficiencia: Capacidad para realizar o cumplir de manera adecuada una función.

Eficacia: Capacidad para producir el efecto deseado o de ir bien para determinada cosa.

Arenosa: Tierra demasiado blanda para su manipulación, contiene arena

Gredosa: Tierra endurecida difícil de manipular, contiene greda

Tarugo: Trozo de madera que permite la cocción del material en el horno.

RESUMEN

En el presente trabajo se implementa una mejora en el método de gestión por proceso en el área de producción en la Ladrillera El Jardín S.C.S ubicada en Puerto Tejada a 5 km de Villa Rica sobre la vía Panamericana departamento del Cauca, en la cual se aumentó la productividad y la utilidad de la fábrica. Esto se realizó en base a una metodología que consta de cuatro etapas las cuales son: diagnosticar el proceso actual; cómo funciona la empresa, con qué recursos cuenta, cuánto produce actualmente y cuáles son sus costos de producción; identificación cuello de botella, en esta etapa se realizó un estudio en los tiempos de demora en cada operación para determinar cuál era el proceso que detenía el flujo de producto; mejoramiento cuello de botella, en esta instancia se propusieron e implementaron cambios en el procedimiento de la fabricación y por último se realizó la etapa de comparación de resultados obtenidos.

Palabras Claves: Método gestión por proceso, cuello de botella, productividad, utilidad, producción.

ABSTRACT

In this paper, an improvement is implemented in the method of management process in the production area in the Ladrillera El Jardín S.C.S located in Puerto Tejada 5 km from Villa Rica on the Pan American Highway department of Cauca, which was increased productivity and utility of the factory. This was done based on a methodology that consists of four stages which are: diagnose the current process; how the company works, what your resources are, how much is currently producing and what their production costs, identification of bottle neck; at this stage a study was conducted in delay times in each operation to determine what was the process that stopped the flow of product, improving bottleneck; in this instance they were proposed and implemented changes to the manufacturing process and finally the step of comparing results obtained was performed.

Keywords: Method for process management, bottleneck, productivity, utility production.

INTRODUCCIÓN

Para las empresas manufactureras es importante contar con procesos eficientes que los haga participes del mercado y que no los exponga a salir del mismo, por lo que se vuelven más competitivas. El sector de la fabricación de farol es importante ya que la población cada vez aumenta y por ende es necesario construir lugares nuevos para su convivencia, como casas, colegios, hospitales etc., y el farol rústico a pesar de que es un producto artesanal se ha mantenido en el mercado, prueba de ello es que aún se construye en la actualidad con este producto, por ser un material resistente, duradero y que se puede adquirir a un bajo costo.

Uno de los problemas para las empresas productoras de farol rústico artesanal es cuando se presentan inconvenientes como cuellos de botella que impiden un flujo continuo del material en el proceso, lo que ocasiona desaprovechamiento de la capacidad, afectando el cumplimiento de la producción para el tiempo en que se requiere, y la competitividad en un mercado en cual hay empresas productoras de ladrillo más grandes y que cuentan con la tecnología y la capacidad adecuada para suplir la demanda.

El presente documento está basado en el mejoramiento del método de gestión por procesos mediante la identificación de cuello de botella para que la Ladrillera El Jardín S.C.S pueda aumentar su productividad y ser competitiva en el mercado.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Ladrillera El Jardín S.C.S se encuentra ubicada en Puerto Tejada a 5 km de Villa Rica sobre la vía Panamericana, esta empresa se encarga de fabricar farol rústico de seis huecos, la planta cuenta con una capacidad instalada de 2700 faroles por hora, es decir la producción diaria debería oscilar entre 13000 mil y 15000 mil faroles, sin embargo, mediante un seguimiento que se ha venido realizando a la empresa se pudo observar que solo se está produciendo entre 6000 y 9000 faroles por día.

El proceso inicia con la compra de la materia prima, los principales componentes del farol son: arcilla, polvillo, carbonilla, para realizar el farol se mezclan estos tres materiales con agua hasta que la consistencia sea la indicada, es decir una mezcla homogénea que pueda ser moldeada por la máquina, esta labor es realizada por todos los operarios manualmente con palas, sin embargo, la cantidad de mezcla no es suficiente para una producción continua, debido a que no existe un tiempo determinado para este proceso y los operarios preparan la cantidad que creen necesaria, esto ocasiona paros en la máquina y desorden en el método de gestión de producción. por consiguiente, la empresa está incurriendo en altos gastos y desaprovechamiento de recursos lo cual genera una baja productividad. Luego que se obtiene la mezcla, los operarios comienzan a introducir el material a la tolva y el ladrillo es moldeado por la máquina y luego otro operario corta el farol, después de esto el farol crudo es acomodado en carretillas para transportarlo a las ramadas donde se inicia el proceso de secado, el cual dura siete días en estar listo para luego cargar el horno e iniciar la quema.

Para mitigar estos problemas se propone a hacer un mejoramiento del método de gestión por procesos a la Ladrillera que permita aprovechar la capacidad de la planta.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar el método de gestión por procesos para aumentar la productividad de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S?

1.3 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

- ¿Cómo diagnosticar el método de proceso actual de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S?

- ¿Cómo identificar el cuello de botella del área de proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S.?

- ¿De qué manera se puede mejorar el método de gestión por proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S?

- ¿Cómo demostrar el aumento del rendimiento de productividad en la Ladrillera el Jardín S.C.S?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar el método de gestión por procesos para aumentar la productividad de farol rústico mediante la identificación del cuello de botella en la producción de la Ladrillera El Jardín S.C.S

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar el proceso actual de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S.

- Identificar el cuello de botella del área de proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S.

- Mejorar el método de gestión por proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S.

- Demostrar el aumento del rendimiento de productividad en la Ladrillera el Jardín S.C.S.

3 JUSTIFICACIÓN

La Ladrillera El Jardín S.C.S cuenta con maquinaria, mano de obra, materia prima y con infraestructura necesaria y suficiente para la fabricación de farol rústico, al realizar un seguimiento a la fábrica de la forma como se está llevando a cabo la producción se encontró una serie de problemas que hacen que haya desaprovechamiento de los recursos con los que cuenta la empresa.

El desarrollo de este proyecto tendrá como meta mejorar el método de producción que se está utilizando para la elaboración de farol rústico de seis huecos en la Ladrillera El Jardín S.C.S, mediante el desarrollo de un estudio de cuello de botella, por lo cual se planea que al finalizar este estudio se obtenga una optimización del proceso que genere un aumento en la productividad.

Este estudio se limita solo a la producción de farol rústico de 6 huecos; cabe resaltar que la Ladrillera no tiene capacidad para contratar personal a término fijo.

Se debe tener en cuenta que este producto tiene una gran demanda en el municipio de Puerto Tejada y sus alrededores; La Ladrillera el Jardín S.C.S en su compromiso en la labor social dona parte de los faroles fabricados a obras sociales como la construcción de escuelas en las veredas aledañas, es por esto que el aumento de la productividad derivara no solo en ganancias para la Ladrillera, sino que aportara tejido social de los municipios cercanos.

Al mejorar este método de procesos se desea aprovechar cada recurso de la ladrillera y así aumentar la productividad y generar mayores ingresos, mejorando la calidad de vida de los colaboradores, como también aplicar el conocimiento adquirido en la Universidad Católica Lumen Gentium y dejar en alto su nombre; es de suma importancia realizar estas mejoras ya que si no se aprovechan los recursos con los que cuenta la fábrica esta podría ir en decadencia.

3.1 ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo de este trabajo de grado se encontraron algunas tesis relacionadas con el tema, como se muestra a continuación:

3.1.1 Ladrilleras asentadas en la vía principal Canuto – Chone y su relación con la calidad ambiental de la localidad

Según (Burgos & Vera Mero, 2014) de la escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López el proceso de producción tiene en cuenta ocho etapas las cuales son:

3.1.1.1 Extracción de tierra y arcillas

La extracción de tierras y arcillas se hace en lugares alejados de la zona de producción. El procedimiento de la extracción para los ladrilleros artesanales es por excavación manual o simplemente se compra a las constructoras que realizan obras de construcción en la ciudad. La tierra o arcilla y el agua constituyen la base para poder hacer de modo artesanal los ladrillos que son utilizados en las construcciones, se tiene en cuenta que en ocasiones se le agrega carbonilla para la tierra que llega amarilla, boñiga (excremento del ganado vacuno) para la tierra que está muy fina y arenosa, ya que evita que el ladrillo se raje, polvillo o aserrín para mezclar con la tierra negra cuando no hay suficiente tierra amarilla y bagazo de caña para que el material o producto quede más liviano y se ahorre combustible en la quema. (Burgos & Vera Mero, 2014)

Limpieza del material: esta sección consiste en refinar y purificar la tierra o arcilla, utilizando una pala carbonera mediante la cual el operario realiza unas actividades las cuales son:

- Retiro de piedras: se basa en retirar las rocas o piedras de la tierra.

- Retiro de residuos: retirar cualquier residuo sólido vegetal que se encuentre en el material como raíces hojas de árboles y ramas.
- Rompe terrones: disminuye el tamaño de los terrones, es decir trozos de tierra grande a más pequeños.

3.1.1.2 Preparación de mezcla

Antes de la preparación de la mezcla se organiza el terreno, quitando los residuos sólidos y materiales que puedan contaminar la mezcla.

Esta etapa consiste en mezclar la arcilla, ya limpia con agua de 2 a 4 vueltas con pala, hasta que la arcilla quede a una humedad precisa para un fácil moldeo.

3.1.1.3 Reposo de la mezcla

Ya preparada la mezcla se recoge en un solo punto y se tapa con plásticos para dejarlo en reposo hasta el siguiente día. Este reposo facilita el desmenuzamiento de los grupos y evita la acumulación de partículas de tierra.

Es preciso rescatar que la exposición de la tierra al aire lluvia o sol favorece la descomposición del material orgánico que pueda estar presente, obteniendo así mismo un material inerte y poco dado a transformaciones mecánicas. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.4 Moldeo

Se realiza utilizando la plantilla o molde de 5 a 10 cavidades, dependiendo del tamaño del ladrillo que se quiera fabricar, este molde es hecho en madera y en las caras internas (que tienen contacto directo con la mezcla, tiene una lámina de fórmica lisa, para evitar que se pegue la mezcla al molde y lograr que la cara de canto y testa del ladrillo quede bien lisa, este molde tiene las medidas exactas para cada tamaño del ladrillo.

El lugar del moldeo se prepara previamente dejándolo limpio de residuos y partículas del anterior moldeo y de esa manera se evita que no se adhieran o

peguen partículas al adobe que se desea moldear. Una vez el terreno está acondicionado y listo se le agrega una capa delgada de arena o aserrín con el fin de evitar que el adobe se pegue al piso o cama.

El molde se lava con agua y se ubica directamente en el sitio destinado al secado. Se vierte la mezcla sobre la cavidad del molde y se comprime bien para que no haya aire por ningún lado y se retira la mezcla que queda por fuera del molde. Por último, se levanta el molde y quedan los adobes armados sobre el piso, toda esta labor la realizan los trabajadores a mano y sin ninguna protección de seguridad industrial. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.5 Secado

Es la etapa más delicada del proceso de fabricación, debido a que depende en gran parte, la calidad del producto, en lo referente a la ausencia de fisuras, la finalidad de este es eliminar totalmente el exceso de agua, se ha estimado que pierde el 13% de humedad, alcanzando una consistencia estable y compacta para proceder al apilado. Los ladrillos crudos recién moldeados se depositan en canchas de secado que son espacios de terreno plano habilitados para este fin, generalmente lo más cerca posible a la zona de moldeo. Los ladrillos se secan aprovechando el sol y el viento, Cuando llueve y no están bajo sombra, se cubren con mantas de plástico para protegerlos, aunque esto no siempre evita que se dañen por lo que es más recomendable construir cobertizos techados para el secado, el período de secado depende del clima y puede variar de cinco a siete días. Cuando las condiciones del clima han sido adversas, invierno, el adobe no se seca de acuerdo a las necesidades requeridas para la quema, se requiere un secado inducido en el horno, este proceso adicional genera sobrecostos por el empleo de personal, consumo de combustibles y tiempo de ocupación del horno. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.6 El apilado

Cuando el producto ha pasado por su primera etapa de secado en la cama o piso, el adobero recoge manualmente el adobe y lo apila en forma vertical a cada lado

del sitio de secado colocando de 5 a 10 filas de ladrillos para continuar la etapa de secado antes de entrar al horno la última fila debe de taparse con unos plásticos sostenidos por ladrillos secos. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.7 Trasporte de material seco

El transporte del material seco del apilado hasta el horno es realizado por los carreteros en bugí o carretilla, en cada viaje llevan aproximadamente 160 ladrillos hasta la entrada del horno donde es recibido para cargar en el horno.

3.1.1.8 Cargue al horno

Para cargar al horno y hacer la quema, previamente se hace un alistamiento del mismo. Este alistamiento consiste en retirar todo residuo que incluye los pedazos de ladrillo defectuosos, las cenizas de la quema anterior, barrer el interior de los canales y boca del horno, limpiar el área de combustible, la zona de quemado y alistar el material para la combustión, para cargar el horno se utilizan dos o tres operarios que lanzan de 1 a 2 ladrillos, hay otro operario que lo recibe y organiza dentro del horno, por lo general el horno se llena completamente hasta la totalidad de su capacidad, para dicho proceso debe haber un orden para favorecer el encendido. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.9 Quema

La quema o cocción se realiza en el horno pampa, construido en ladrillo, este tipo de horno, no tiene un indicador de temperatura ni temporizador. El operario o quemador conoce por su experiencia el tiempo estimado de cocción y lo calcula de acuerdo a la llama que el horno tenga.

La quema o cocción es una de las etapas cruciales del proceso en lo que a la resistencia del ladrillo se refiere. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.1.10 Descargue al horno o despacho

Usualmente cada descarga del horno es para hacer directamente el despacho de toda la carga, por eso el descargue se hace desde el horno hasta el vehículo que va a llevar el producto al cliente.

Este descargue y cargue se hace aproximadamente entre dos o tres personas. Una va sacando del horno el ladrillo y las otras dos reciben y organizan el vehículo. Uno de estos operarios puede ser el despachador de la ladrillera y/o los ayudantes del transportador. (Burgos & Vera Mero, 2014)

3.1.2 Ladrillera San Benito

Según (Ladrillera San Benito, 1994) la Ladrillera San Benito ubicado en la vereda Vuelta Larga, municipio de Puerto Tejada, departamento del Cauca, Colombia, todos los productos, se fabrican bajo las normas Icontec normatividad que se está controlando continuamente con pruebas periódicas en laboratorios acreditados.

Figura 1. Descripción Farol Rayado

LADRILLO FAROL RAYADO			
*Se fabrican medios de este producto			
Dimensiones (en cm)	Alto	Ancho	Largo
	20	10	30
Color	Terracota Claro		
Presentación	A granel o en estiba plastificado		
Textura	Rayado por sus cuatro caras		
Aplicación	Mampostería confinada - muros divisorios y a la vista		
Peso / unidad	5.5 Kg.		
Rendimiento con dilatación de 1 cm	15 Unid / m^2		
Resistencia a la Compresión Kg./cm^2	66.0		
Absorción de Agua	< 12%		
Clasificación	Perforación Horizontal (PH)		
Normas aplicadas	ICONTEC - NTC 4205 - 2		
	Sismo Resistente NSR-10		

Fuente: Ladrillera San Benito

Como se logra observar en la anterior tabla LADRILLERA SAN BENITO tiene especificado las características del producto tal como lo son el tamaño, color, textura normas aplicadas etc., de lo cual se comprende su organización a nivel empresarial, brindado a sus clientes su misión y visión que son:

3.1.2.1 Misión ladrillera San Benito

Fabricar, vender y proporcionar productos de arcilla relacionados con el mercado de la construcción, satisfacer las necesidades de nuestros clientes excediendo sus expectativas, asegurando así lealtad hacia nuestros productos. (Ladrillera San Benito, 1994)

3.1.2.2 Visión Ladrillera San Benito

Crecer a través del tiempo mediante la administración óptima de nuestros recursos, que nos permita ser una empresa competitiva y líder en el mercado de la construcción de nuestra región.

Se identifica mediante la tabla la gran diversidad de productos en dicha ladrillera lo que permite reconocer las medidas de acuerdo a la dinámica requerida por la Arquitectura e Ingeniería actual. Elaborando productos en arcilla color Terracota y color claro (Sahara) lo que nos permite ofrecer un gran número de referencias para cubrir los requerimientos en Ladrillos y demás productos. (Ladrillera San Benito, 1994)

3.1.3 Ladrillera Los Almendros

Según la Ladrillera Los Almendros son una empresa colombiana que se dedica a la producción de materiales elaborados con arcilla cocida, para la construcción de obras, con grandes estándares de calidad, pero aún más, es una empresa comprometida con el medio ambiente que asegura un correcto manejo de los recursos naturales, minimizando cualquier problemática sobre los ecosistemas circundantes, cuenta con un horno Hoffman, que garantiza la excelente calidad de sus productos como la colorimetría y cumplimiento, además minimiza la contaminación ambiental, cuenta con un grupo de trabajadores altamente capacitados que permite un buen desempeño. (ladrillera Los Almendros, 2016)

Figura 2. Foto Despacho Ladrillera Los Almendros

Fuente: Ladrillera Los Almendros

Ladrillera Los Almendros cuenta con variedad de productos tales como lo son:

- **BLOQUELÓN**

Especificaciones:

Medidas: 80cms. de largo x 23cms. de ancho x 8cms. de alto.

Peso: 11,50 Kg. x unidad

Rendimiento: 5 Unidades x Mt²

Color: Terracota

El bloquelón es uno de los elementos más importantes en la construcción de placas aligeradas.

- **BLOQUE ESTRUCTURAL**

Especificaciones:

Medidas: 29cms. de largo x 12cms. de ancho x 10cms. de alto.

Peso: 3.5kgs x unidad

Rendimiento: 24 Unidades x Mt²

Color: Terracota

Especificaciones:

Medidas: 24cms. de largo x 12cms. de ancho x 6.5cms. de alto.

Peso: 2.5kgs x unidad

Rendimiento: 48 Unidades x Mt²

Color: Terracota

- **LADRILLO FAROL LISO**

Especificaciones:

Medidas: 10cms. de ancho x 20cms. de alto x 30cms. de largo.

Textura: Liso por sus 4 caras

Peso: 5 Kg. x unidad

Rendimiento: 15 Unidades x Mt²

Color: Terracota

- **LADRILLO LIMPIO**

Especificaciones:

Medidas: 12cms y 10cms. de ancho x 6.5cms de alto x 24cms. de largo.

Textura: Liso por sus 4 caras

Peso: 2.3Kgs. x unidad - 1.7Kgs. x unidad

Rendimiento: 54 Unidades x Mt^2

Color: Terracota

Actualmente Ladrillera Los Almendros cuenta con un sistema placa fácil, que consta de una serie de perfiles metálicos o de concreto, que conforman el soporte estructural de los demás componentes de la solución, piezas de arcilla llamado bloquelones que sirven como aligerante.

El sistema lo complementa la malla de refuerzo y una capa de concreto de compresión de 4 cm de espesor. Su construcción es sencilla y no demanda formaletas ni mano de obra especializada por este motivo es tan comercial. (ladrillera Los Almendros, 2016)

Figura 3. Modo De Operación En Ladrillera Los Almendros

Fuente: Ladrillera Los Almendros

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

Ladrillera El Jardín S.C.S se encuentra ubicada en Puerto Tejada vía a Villa Rica km 5 , es una empresa familiar que se creó en el año 2007, es dirigida por los hermanos Rodríguez Ojeda, quienes para crearla reunieron todo su capital e hicieron préstamos para dicha creación de la empresa, tras la formación que tuvieron en su vidas y propias experiencias estructuraron unos cargos de trabajo como lo son jefe de producción, jefe de planta, contadora, encargado de ventas y el gerente general, es una fábrica donde se genera un solo producto, farol rustico de seis huecos. Para su producción se utiliza arcilla, carbonilla y polvillo , la mezcla de estos materiales son llevados a una tolva , que dirige el material a una máquina que trabaja con combustible ACPM, moldea el farol y luego pasa a la cortadora, enseguida sale el producto y es acomodado en carretas de una llanta para posteriormente ser transportado y ubicado en las ramadas que obtienen energía solar para iniciar el proceso de secado y después que se cumpla el tiempo estipulado es llevado al horno para realizar el procesos de cocción. Luego que el producto está terminado se deja enfriar el horno durante unas horas y comienza el despacho de material, lo que quiere decir que no es necesario almacenar producto porque todo es comercializado de inmediato.

Figura 4. *Proceso General Ladrillera El Jardín S.C.S*

Fuente: Elaboración Propia (2016)

4.1.1 Misión

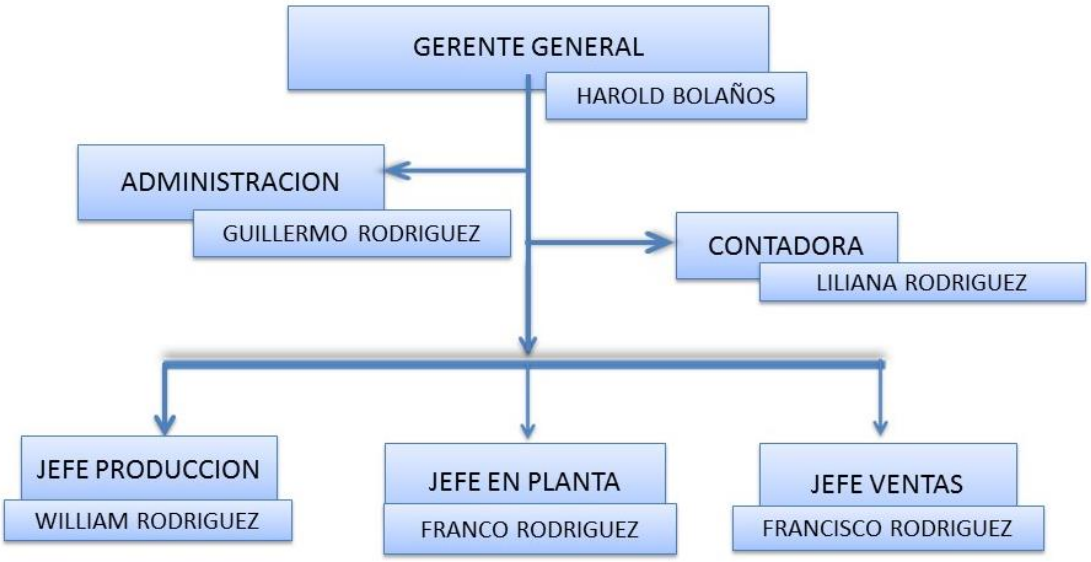
Fabricamos los mejores faroles para la construcción con materiales resistentes de alta calidad, que genere valor y seguridad para nuestros clientes mediante un proceso de competitividad y mejora continua, responsabilidad social e innovación de nuestros productos, buscando una rentabilidad a nuestros clientes y a nuestros socios.

4.1.2 Visión

En el 2020 tener gran participación en el mercado de faroles de alta calidad reconocida por la integridad de sus productos con presencia nacional.

4.1.3 Organigrama

Figura 5. Organigrama Ladrillera El Jardín S.C.S



Fuente: Elaboración propia (2016)

4.2 MARCO TEORICO

4.2.1 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica donde se muestran diversas operaciones que componen un proceso total. Se denomina diagrama de flujo, porque los símbolos usados se enlazan por medio de flechas para mostrar la secuencia de cada operación, es decir, una representación simbológica de todo el procedimiento tiene aspectos importantes como:

- Identifica problemas como los cuellos de botella
- Es una actividad que agrega valor al proceso
- Permite un análisis equitativo del proceso

Hay tres tipos de diagrama de flujo:

- Diagrama de flujo vertical: Es un gráfico de análisis en el que existen columnas y líneas, en líneas se destaca los pasos de cada proceso, ayuda a la capacitación del personal.
- Diagrama de flujo horizontal: sirve para destacar a las personas en un procedimiento o rutina y es bastante común que se use para visualizar todas las actividades asignadas a cada operario.
- Diagrama de flujo de bloques: representa el proceso mediante el uso de bloques para el desarrollo del paso a paso. (Mideplan, 2009).

4.2.2 Diagnostico nacional del sector ladrillero

Según el estudio realizado por la empresa servicios profesionales para el desarrollo económico dirigido por Luis Ángel Ortiz Herrera (2012), los métodos de elaboración de ladrillo en algunas poblaciones de México se valen de procesos de combustión y materiales combustibles que contaminan, provocando graves problemas en el suelo y en el aire, contrayendo grandes riesgos para la salud.

En el proceso productivo, los generadores de ladrillo se enfrentan a altos costos de fabricación, bajos precios del producto y esquemas de comercialización poco eficientes, lo que hace decaer dicha actividad. En general se dice que la fabricación artesanal de ladrillo en México se desarrolla con baja eficiencia energética, condiciones de marginación en las comunidades donde se fabrica este producto y baja utilidad. (Burgos & Vera Mero, 2014)

En esta actividad ladrillera persisten procesos y hornos muy rudimentarios con poca tecnificación, cabe resaltar que esta labor tiene un alto impacto ambiental, debido a que usan suelos fértiles para el proceso de amasado, además utilizan una gran variedad de combustibles como los son madera, aceites usados, residuos industriales y domésticos, leña, gas y entre otros.

La producción de ladrillo se realiza mediante técnicas de fabricación artesanal y con gran variedad de hornos que se ajustan al sistema socioeconómico de los fabricantes, los hornos utilizados son de tipo intermitente con geometría rectangular. El tipo de insumos que utilizan los productores artesanales son diferentes según el sector en el que se encuentren, sin embargo, hay tres factores que permiten determinar su uso, ellos son: la función de los recursos financieros de los fabricantes, dotación de los recursos naturales y regulaciones en materia ambiental. El proceso de producción de los ladrillos es manual, es decir no existe un proceso de control de calidad por lo general esta elaboración es por familias, la preparación de la pasta y de moldeo se realizan directamente sobre el suelo, el secado es totalmente natural. (Burgos & Vera Mero, 2014)

Según el estudio de diagnóstico de mercado del sector ladrillero artesanal a nivel nacional por IMG CONSULTING (2013) los productores de ladrillo artesanal en Bolivia pueden ser dividido entre los productores que utilizan tecnología intermedia, tecnología básica y tecnología semi-industrial, a partir de ello se permite ver que existe gran diferencia entre los productores de ladrillo lo cual se explica por la variedad de tecnología de producción y el capital invertido; los productores de tecnología básica e intermedia se enfocan generalmente en la producción de ladrillos gambote o tubular es decir, pequeño y rectangular y los productores de tecnología semi-industrial tienen la capacidad de hacer los mismos productos, pero se enfocan principalmente en la producción de ladrillos de seis huecos.

Los productores de ladrillo han desarrollado una gran adecuación tecnológica para optimizar sus procesos de producción y logras mejoras de productividad.

Los productores de ladrillo gambote y tubular han logrado mayores niveles de productividad utilizando tecnologías más limpias, cabe resaltar que en Bolivia ha diversificado la cantidad de productos de este tipo ya que ha dado un gran salto a la producción de nuevos materiales como lo son los ladrillos de seis huecos, este lanzamiento al mercado permite nuevas opciones de ventas en dichos productos.

(IMG CONSULTING INGENIERIA MARKETING GESTION , 2013)

4.2.3 Productividad y Competitividad

Según Jorge Olavarrieta de la Torre (1999) la productividad es aquella relación entre lo que sale y entre lo que entra, o la relación entre lo que se obtiene y los recursos utilizados para obtenerlo. Los insumos o recursos pueden ser muy variados (capital, maquinas, recursos humanos, energía, tierra entre otros), se debe tener presente que la producción puede ser todavía más variada, debido a que puede ser cualquier cosa que sea producida por el hombre, incluyendo la energía, información y el capital.

Dentro de una empresa es posible evaluar su productividad total y gran parte de variedades parciales, como lo son la productividad en mano de obra.

La productividad total se define como: $\frac{producto\ total}{insumo\ total} x100$

La productividad parcial= $\frac{producto\ total}{insumo\ parcial} x100$

Se tiene presente que una empresa puede mejorar su productividad si la conoce en su totalidad, para ello necesita un sistema de información que reporte las variaciones periódicamente, un sistema que sea confiable y produzca la información oportunamente. (Olivareta, 1999)

Según Ricardo Fernández García (2010) si en la actualidad se desea seguir siendo competitivos es necesario mejorar de forma continua la productividad y gestionar adecuadamente el conocimiento.

La productividad se logra organizando y gestionando de manera adecuada todos los procesos de la empresa, debe obtenerse a bajo costo, lo que exige que hay un control garantizado en los procesos.

Se tiene presente que, si una organización desea tener unos altos estándares de productividad, es imprescindible involucrar al personal, es necesario que este mejore sus conocimientos.

La alta dirección de la organización tiene el deber y responsabilidad de aprender administrar mentes, es decir promover la inteligencia emocional exitosamente, debido a que de este factor tan importante depende la productividad.

Se deben manejar las herramientas necesarias para un cambio que lleve a la orientación del comportamiento del factor humano teniendo en cuenta el diseño e implementación de estrategias para mejorar la productividad y excelencia del individuo en el proceso de desarrollo, comprender y valorar la importancia de las habilidades que tiene la gerencia para el éxito de la organización y entender de manera efectiva la integración de los individuos en el ámbito organizacional. (Garcia, 2010)

4.2.4 Procesos de producción

Según Ricardo A. Billene los procesos de producción son un grupo de acciones que se realizan sobre determinados recursos llamados insumos, con la finalidad de generar nuevos productos o servicios.

Se considera que los bienes que son usados en el proceso se llaman factores de producción productivos, suelen ser denominados también recursos o recursos productivos, además se tiene presente que la producción consiste generalmente en la obtención de uno o más productos, también existe una leve relación de uso que determina la cantidad a producir de cada producto.

Recursos o factores productivos

Estos abarcan aquellos factores usados por la organización en su gestión, no solo a los dedicados a la producción sino también al comercio y administración.

El proceso productivo ayuda mediante el uso de determinados servicios, obtener otros distintos, es decir, esta distinción se debe a diferentes cambios como químicos, morfológicos, o simplemente de presentación. (Billene).

4.2.5 Operaciones y procesos unitarios

Según el ingeniero Otto Leindinger autor del libro procesos industriales (1997), las industrias requieren de algunas operaciones físicas que se efectúan sobre las materias primas, se tiene presente que estas operaciones pueden ser estudiadas cada una como unidad, independiente de las industrias a las que apliquen, y se les denomina operaciones unitarias.

Se debe tomar en cuenta el tamaño de las operaciones y las propiedades físicas de los materiales a los cuales les aplica algún tipo de transformación.

Existen cambios químicos que se realizan en las industrias donde son necesarios, ellos pueden ser estudiados en forma unitaria, sin tener en cuenta la industria en la que se realiza, excepto a las modificaciones características de los productos resultantes, a estos cambios se les denomina procesos unitarios.

Los procesos industriales están constituidos por una serie ordenada de operaciones y procesos unitarios y las industrias pueden ser estudiadas haciendo un excelente análisis del proceso descomponiendo en procesos y operaciones unitarios (Leindinger, 1997).

4.2.6 Identificación y análisis de los procesos

Según (Garcia R. J., 2009) existen diferentes técnicas para conceptualizar los procesos de manera eficiente dentro de la organización, son fundamentales algunas herramientas en especial:

Entrevistas: se realiza entrevistas formales e informales a las personas que realizan el proceso.

Recorrido del proceso: se realiza un recorrido al proceso con el fin de descubrir oportunidades de mejora.

Análisis de los documentos: con la identificación de la documentación se genera completar el conocimiento total del proceso.

Estudio por multimomento: estos son estudios estadísticos basados en el análisis y observación.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS EN LOS PROCESOS

Se debe tener presente que en una organización existen diversas clases de problemas, indisponiendo internamente a la empresa y a los implicados en el proceso del negocio.

Existe una gran diversidad de problemas que posiblemente se identifican dentro de la organización entre ellos:

Problemas de asignación: Esta es producida por realizar una gestión ineficiente de los recursos a utilizar.

Problemas de ejecución: Son producidas al realizar de manera incorrecta una serie de actividades.

Problemas de gestión: Se presenta cuando en los procesos hay pérdidas de capacidad que no se pueden eliminar, no obstante, se comprende que una mala gestión genera mala optimización de los procesos. (Garcia R. J., 2009)

4.2.7 Indicadores de procesos

Según (Quintero & Alberto, 2013) Una organización que busca mejorar sus procesos, debe tener un buen control y medición de los mismos, ya que ésta permite tener información y datos cuantitativos acerca del rendimiento de cada proceso y de este modo tomar decisiones favorables que optimicen el mismo. Es muy importante tener en cuenta en las mediciones las cosas que afectan la eficiencia, eficacia y el

cumplimiento con los clientes. Por ejemplo: el tiempo de ciclo de proceso, los costos del proceso y la calidad del servicio prestado.

Un indicador es una unidad medida que permite conocer el rendimiento de los procesos, y que permite realizar comparaciones, fijar metas, objetivos y encontrar oportunidades de mejoras y al mismo tiempo cuantificar el impacto después de haber implementado las mejoras. Los indicadores son puntos claves para el control de los objetivos, para conocer si se están cumpliendo las metas y para revisar que si se estén mejorando los resultados, Tres parámetros básicos que se deben analizar para medir si de verdad se están cumpliendo los objetivos planteados es la eficacia, la eficiencia y la capacidad para el cambio y anticipación del mismo, es decir la flexibilidad. (Quintero & Alberto, 2013)

La eficacia mide si se están cumpliendo objetivos ya que esta relaciona los resultados que se obtienen después de que se realiza una ejecución de actividades que se tenían previstas para cumplir dicho objetivo.

No obstante, la eficiencia busca maximizar esos resultados alcanzados en una actividad en relación con los recursos invertidos para realizar dicha actividad.

Midiendo la eficacia y la eficiencia se podrá determinar si la empresa es flexible al cambio.

4.2.7.1 Características de indicadores

- Medibles que se puedan expresar cuantitativamente
- Verificables que se puedan constatar que son datos verdaderos
- Asequibles que su costo sea compensado con el beneficio.
- Ser de utilidad, que de verdad se pueda mejorar algo.

Existen dos tipos de indicadores de calidad y de proceso, los de calidad indican si se está cumpliendo con las expectativas de los clientes ya sean internos o externos,

y los de proceso miden como se están cumpliendo el control del proceso, son de carácter preventivo. (Quintero & Alberto, 2013).

4.2.8 Control de la actividad de producción

La fuente de los pedidos que necesitan procesarse y la información por medio de la cual se controlan y procesan dicho pedido. Los insumos de información incluyen:

• Pedidos recién liberados (dato que suele provenir del MRP).

• Estado de los pedidos existentes.

• Información de ruteo (como se analizó en el sistema de capacidad). La información de ruteo describe secuencialmente los pasos que deben efectuarse para completar el proceso.

• Información del tiempo de espera.

• Estado de los recursos (cantidad de recursos disponibles, problemas de equipos, programas de mantenimiento, entre otros). (Stephen, 2006)

4.2.9 Gestión por procesos

Según María Eugenia Pérez Anchundia, Mayra Priscila Serrano Vintimilla en su tesis es importante reconocer que la gestión por procesos es un conjunto de actividades aplicadas en las organizaciones para la mejora de los procesos, satisfaciendo las necesidades de los clientes ya sea con un servicio o un producto.

La gestión por procesos es una serie elementos para competir con éxito, actualmente se busca identificar las necesidades específicas para lograr una total satisfacción y de esta manera tener gran participación de competitividad en el mercado. Es muy importante y fundamental la implementación de gestión por procesos debido a que con este método logra alcanzar un nivel competitivo.

La gestión por procesos cuenta con una serie de componentes las cuales son: Input, output y la secuencia de actividades

Algunas ventajas de la gestión por procesos son:

- Asigna responsabilidades para todos sus operarios teniendo como base el trabajo cooperativo entre proveedor-cliente.
- Cumplimiento en los objetivos de la empresa, mediante un alineamiento hacia lo vital, los directivos de la organización prestan mayor atención a la serie de actividades.
- Busca la satisfacción general del cliente interno y externo.
- Eficacia en la innovación de actividades y optimización de recursos. (Pérez & Serrano, 2014)

4.2.10 Tiempos y movimientos

Según Fred Meyers y James Stewart en su libro tercera edición es importante tener en cuenta que los estudios de tiempos y movimientos ocupan un espacio en las empresas modernas, permite a los trabajadores comprender el verdadero costo del trabajo, además permite ser útil al gerente en el momento de reducir costos innecesarios.

Los estudios de tiempos y movimientos logran controlar y disminuir los costos, mejora el entorno de trabajo; son importantes ya que pueden controlar un porcentaje mayor de costos de manufactura.

Es preciso tener presente que los estudios de movimientos tienen dos niveles fundamentales los cuales son: micromovimientos y macromovimientos

En el estudio de micromovimientos se dedica más tiempo y hay muchas técnicas para realizar este tipo de estudio. Muchos de estos estudios examinan el sector más pequeño de cada área de trabajo efectuando las respectivas modificaciones a ese nivel.

En el estudio de macromovimientos se tienen en cuenta los aspectos generales y las operaciones de una planta. (Meyers & Stewart)

4.2.11 Cuellos de botella

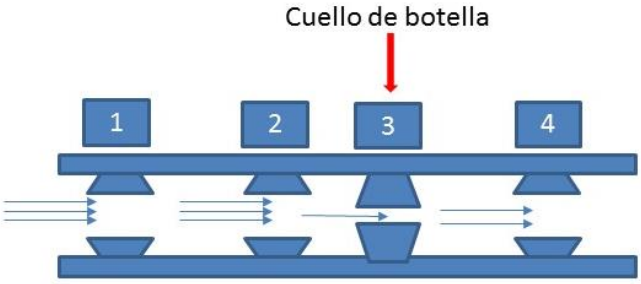
La mayoría de las organizaciones tiene múltiples operaciones y con frecuencia la capacidad efectiva no es la misma para cada operación, el cuello de botella se encuentra en la operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre las demás operaciones y que por lo tanto limita la salida de los productos. (Lee J. Krajewski, 2008).

Uno de los inconvenientes que más se presentan en los procesos productivos son los cuellos de botella , que interfieren en la producción continua esto hace que exista una capacidad ociosa y que se retrase el tiempo de las entregas del producto, es de suma importancia en la ingeniería de métodos identificar los cuellos de botella para empezar a realizar el mejoramiento en las áreas que afectan la producción para aumentar la eficiencia , por otra parte es necesario conocer los tiempos de procesamiento de cada estación que conforman la línea de producción. La identificación de cuellos de botella se realiza conociendo datos de tiempo y de demanda del producto. (Lee J. Krajewski, 2008)

4.2.11.1 Identificación de cuello de botella

El cuello de botella es el lugar o el proceso donde la capacidad de los recursos es inferior a la demanda que se ha colocado en este mismo, es decir es una limitación. En la siguiente figura vemos como en el proceso número 3 se encuentra el cuello de botella que impide que el proceso siga normal y lo retrasa.

Figura 6. Comportamiento Del Cuello De Botella



Fuente: Elaboración Propia (2016)

4.2.11.2 Identificación de cuellos de botella por tiempos

El estudio de tiempos es importante para determinar con mayor exactitud donde se está quedando el proceso, para esto se debe conocer cuánto se demora cada proceso o cada tarea, se puede realizar mediante tiempos determinados, tiempos por cronometro y muestreo de trabajo, el más utilizado es el tiempo por cronometro ya que así se puede observar el tiempo de cada ciclo en horas, minutos o segundos. Después de obtener los datos de cada trabajador o tarea se pueden analizar para identificar cada cuello de botella. (Gamarra, 2012)

4.2.12 Mejora continua

Según el libro Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación año 2013, el concepto de mejora continua es clave dentro de los conceptos de Lean Manufacturing, la mejora continua propone una lucha día a día contra el desperdicio, el pilar principal para ganar esta batalla es el trabajo en equipo, por esto se ha tenido éxito del sistema Lean en Japón, por el espíritu KAIZEN que significa “cambio para mejorar” , sus siglas indican Kai-cambio Zen- bueno, Kaizen busca el cambio en la actitud de las personas hacia la mejora, utilizar la capacidad de todo la empresa, quienes son los que hacen avanzar la organización hasta llevarla al éxito. Esto

implica una cultura de mejora constante que haga evolucionar la empresa a mejores prácticas. (Hernandez, 2013)

La frase “siempre hay un método mejor” refleja la mejora continua que busca el progreso día a día, paso a paso, mejorando e innovando desde los más pequeñas e insignificantes procesos, por cada uno de los empleados, desde los altos directivos hasta los operarios, buscando reducir costos, entregar productos de calidad y al tiempo requerido por los clientes. La mejora continua propone que cuando ocurra algún problema se pare las operaciones productivas para analizar las causas y tomar correctivos que no vuelvan a afectar, esto trae consigo una mayor eficiencia en el sistema.

Sin embargo, el espíritu Kaizen presenta limitaciones pues muchas veces es difícil cambiar la mentalidad de los directivos o trabajadores, al decidir mejorar la organización implementando nueva tecnología o automatizando los procesos esto acarrea unos gastos que la organización no siempre está en la capacidad de realizarlos. (Hernandez, 2013)

4.2.13 Ciclo PHVA

CICLO (PLANEAR – HACER – VERIFIACAR- ACTUAR)

Según YUDI AMPARO MARTIN (Aprendiendo a ser el mejor, 2007). Uno de los caminos para que una empresa encuentre y llegue a la mejora continua y solución de problemas es el ciclo planear, hacer, verificar y actuar denotados como (PHVA).

PHVA es uno de los métodos para realizar la práctica de control, que se compones por la siguientes cuatro fases:

PLANEAR (P):

- Identificar la situación y definirla específicamente, para determinar su grado de importancia.
- Observar e identificar las características del problema, partiendo de diferentes puntos de vista.
- Buscar las causas que conducen al efecto.
- Diseñar y elaborar un plan de acción para bloquear causas y solucionar problemáticas.
- Identificar los recursos necesarios para que se lleve a cabo la ejecución del plan.
- Crear indicadores para que se evalué la situación actual.

HACER (H):

Ejecutar las tareas específicas en el plan y en la recolección de datos para verificar el proceso. Es muy esencial que exista la competencia entre las personas y capacitación, como resultado de la planeación.

VERIFICAR (V):

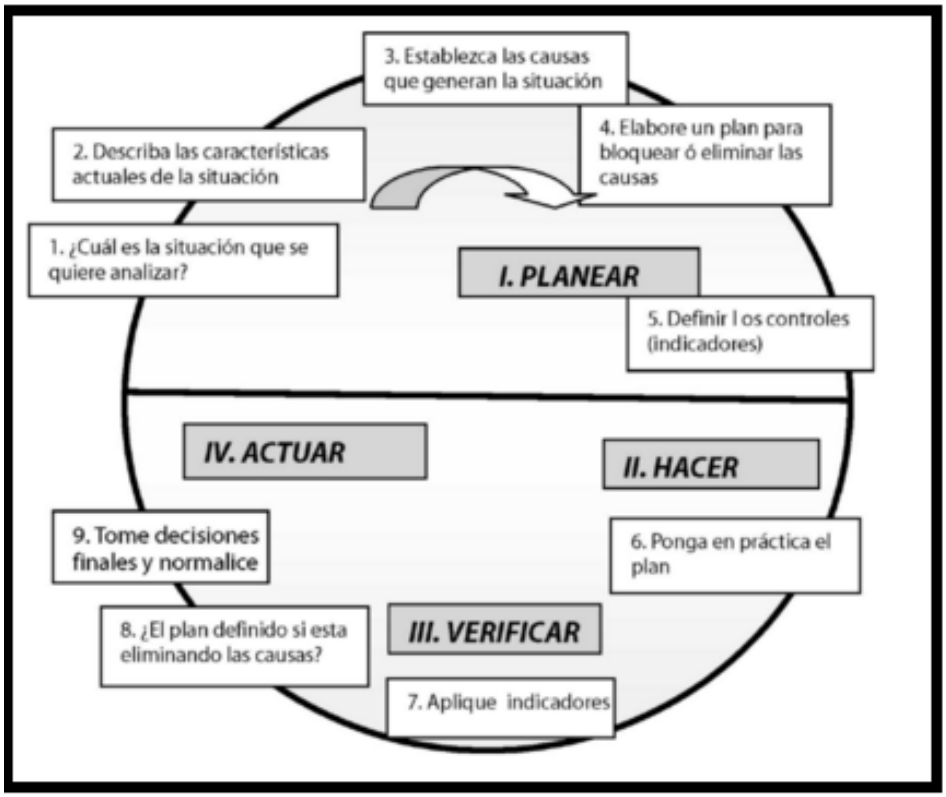
Se toma una base de los datos que se han recogido durante toda la ejecución y se procede a comparar los resultados obtenidos con la meta que fue planificada.

ACTUAR (A):

- Toma de decisiones con respecto a la verificación.
- Se implementan estándares para prevenir y monitorear situaciones no deseadas.

Se logra entender que el ciclo PHVA se puede iniciar en cualquier momento del proceso, es decir que no solo es utilizado para el control, sino también para la mejora continua, lo fundamental es que haya hábitos en la aplicación.

Figura 7. Ciclo PHVA



Fuente: Yudi Amparo Martín Alvares (2007)

Como se muestra en la figura 7 para implementar el ciclo PHVA se debe seguir su secuencia empleando aspectos importantes para la elaboración de su solución o ejecución del proceso. (Alvarez, 2007)

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Para un mayor entendimiento de este trabajo se desarrollarán los siguientes conceptos teniendo como base la tesis *Rediseño de procesos productivos mediante reconversión tecnológica de las pequeñas empresas ladrilleras ubicadas en el parque minero industrial del Mochuelo*, elaborada por Moros García, Adriana Marcela Santacoloma Giraldo, Beatriz Helena Sánchez Dávila, Laura Leticia en el año 2004. (Moros, Santacoloma, & Sanches, 2004)

CAPACIDAD DE LA MAQUINA: Volumen de producción potencial de la máquina, habitualmente expresado en unidades físicas por unidad de tiempo. Como, por ejemplo: toneladas por hora.

CAPACIDAD INSTALADA: Corresponde a la máxima capacidad que tiene una compañía en su área de producción o en su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo.

CAPACIDAD PRODUCTIVA: Unidades máximas que puede producir una empresa por unidad de tiempo.

CARGA – ENDAGUE: Operación mediante la cual se introducen ladrillos en el horno ordenadamente para iniciar el proceso de cocción. (Moros, Santacoloma, & Sanches, 2004)

COCCION: Proceso mediante el cual las piezas se llevan a elevadas temperaturas que garantizan la resistencia y propiedades físicas necesarias con sus especificaciones.

COMPETITIVIDAD: Capacidad para participar en el mercado con ventajas comparativas y calidad.

CORTE: Operación que permite dividir la pasta que sale de la maquina en piezas de igual tamaño.

CUELLO DE BOTELLA: Limite en la capacidad del sistema que puede reducir el tráfico en condiciones de sobrecarga.

DESCARGA: Operación mediante la cual se retiran los ladrillos del horno, una vez terminada la etapa del enfriamiento del proceso de cocción.

EFECTIVIDAD: Es el logro de la eficacia y de la eficiencia al cumplir los objetivos, es la capacidad de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes.

EFICIENCIA: Relación entre insumos y productos valorando los procesos utilizados en la obtención de los productos frente a los recursos utilizados.

EFICACIA: Cumplimiento o no de los objetivos planteados por la organización, teniendo en cuenta elementos de calificación y valoración de los productos obtenidos con los requerimientos del cliente. (Moros, Santacoloma, & Sanches, 2004)

MAQUINARIA Y EQUIPO: Activo fijo de la empresa que interviene directamente en el proceso productivo.

MEZCLA: Tiene como objetivo homogenizar la arcilla, el polvillo, la carbonilla y el agua para la preparación del farol, esta mezcla no puede ser ni muy arenosa ni muy gredosa.

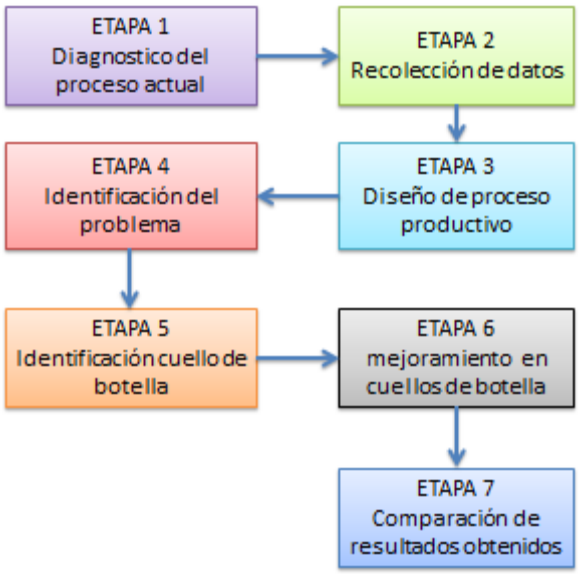
MOLDEO: Proceso mediante el cual, se da la forma deseada a la mezcla obtenida; este proceso puede realizarse manualmente con una prensadora o extrusora. (Moros, Santacoloma, & Sanches, 2004)

CARBONILLA: Carbón mineral menudo que queda como residuo, suele quedar al mover y trasladar el grueso.

5 METODOLOGIA

La metodología desarrollada es basada en un modelo que cuenta con siete etapas secuenciales las cuales fueron desarrollado por Gamarra (2012) como se observa en la figura 8.

Figura 8. Diagrama Etapas De La Metodología



Fuente: (Gamarra, 2012)

Para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente mencionados y en base a la metodología desarrollada por Gamarra (2012) se desarrolla una metodología propia que consta de 4 etapas, diagnóstico del proceso actual, identificación del cuello de botella, mejoramiento de cuello de botella y comparación de resultados obtenidos.

5.1 ETAPA 1. DIAGNOSTICO DE PROCESO ACTUAL

Se analiza el funcionamiento de la producción en la Ladrillera el Jardín S.C.S, documentando cómo se realiza cada proceso, se recolectan los datos como los tiempos de producción y la capacidad de la máquina, para posteriormente diseñar el proceso productivo. Con esta etapa se pretende: Diagnosticar el proceso actual de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al primer objetivo.

5.2 ETAPA 2. IDENTIFICACION CUELLO DE BOTELLA

Se analiza el proceso actual para identificar en qué sector del área de producción hay más demora en las actividades realizadas. Con esta etapa se pretende identificar el cuello de botella del área de proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al segundo objetivo específico.

5.3 ETAPA 3. MEJORAMIENTO EN CUELLO DE BOTELLA

En esta etapa se tienen en cuenta el conocimiento adquiridos en la universidad para realizar cambios en el método del proceso que se está llevando a cabo para implementar y presentar mejoras a la Ladrillera el Jardín S.C.S. Mejorar el método de gestión por proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al tercer objetivo específico.

5.4 ETAPA 4. COMPARACION DE RESULTADOS OBTENDOS

Simplemente se comparan todos los resultados obtenidos en el trabajo para ver que mejoras se implementaron y que propuestas se pueden presentar. Con esta etapa se pretende demostrar el aumento del rendimiento de productividad en la Ladrillera el Jardín S.C.S y dar cumplimiento al último objetivo específico.

6 DESARROLLO DEL TRABAJO

6.1 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL

En esta etapa se pretende diagnosticar el proceso actual de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al primer objetivo.

6.1.1 Descripción del proceso de la empresa

En la Ladrillera el Jardín S.C.S se fabrica farol rústico de seis huecos, para obtener este producto se realiza una serie de procesos que inicia con la compra de materia prima y llega al producto final, a continuación, se muestran las especificaciones del farol, seguidamente se describe cada proceso.

Figura 9. Farol Rústico

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Tabla 1. Especificaciones del Farol

LADRILLO FAROL RÚSTICO 6 HUECOS			
DIMENSIONES	ALTO	ANCHO	LARGO
	9 CM	17 CM	26 CM
PESO	4.5 KG		
TEXTURA	Rayado por sus cuatro caras		
COLOR	Naranjado ladrillo		
SIN POLITICAS DE CALIDAD			

Fuente: Elaboración Propia (2016)

6.1.1.1 Traslado y mezcla de la arcilla

Este proceso comienza con la compra de la arcilla, polvillo y carbonilla a algunos proveedores cercanos a la fábrica, esta materia prima es ubicada atrás de la máquina que realiza el corte, en este lugar los operarios realizan la mezcla utilizando palas hasta el punto que la tierra no este ni muy arenosa ni muy gredosa, esta mezcla se realiza en diferentes horarios del día según la calidad de la tierra aproximadamente 4 horas diarias de mezcla.

Figura 10. Proceso Mezcla de Arcilla

Fuente: Fotografía Tomada Por Los Autores. (2016)

6.1.1.2 Corte

En este punto los operarios depositan la mezcla a la tolva que lleva a la máquina de moldeo que realiza el farol rustico y posteriormente expulsa el farol al área de corte donde se sacan las unidades de farol. Donde un farol sale aproximadamente cada segundo, y es trasladado en carreta al área de secado, una carreta se llena con 25 faroles aproximadamente y llenarla demora entre 22 y 26 segundos.

Figura 11. Maquina Corte

Fuente: Fotografía Tomada Por Los Autores. (2016)

6.1.1.3 Secado

En esta área donde se encuentran las ramadas plásticas se acomoda el farol de forma secuencial uno sobre otro, por lo que el producto sale con una textura muy blanda de la máquina y acomodado de otra manera podría dañar su forma, a este se le llama primer secado.

En esta posición se mantiene el farol durante un día, al siguiente día cuando el farol está más sólido se le cambia de posición de manera que le entre más aire para que el proceso de secado sea un poco más rápido, el tiempo total de secado, son 8 días para ser llevado al proceso de cocción, este sería el segundo secado.

Figura 12.Área De Secado

Fuente: Fotografía Tomada Por Los Autores. (2016)

6.1.1.4 Cocción

Después del proceso de secado los operarios apilan el producto en el horno y lo acomodan de tal manera que el fuego se distribuya por todo el interior quemando todo lo que se encuentre en él y saliendo el humo por la parte superior. Este proceso demora 9 horas.

Después de quemado se deja enfriar durante 16 horas.

Figura 13. Horno Ladrillera El Jardín

Fuente: Fotografía Tomada Por Autores. (2016)

6.1.1.5 Despacho de farol

Después de que el farol está frio se puede despachar, Ladrillera el Jardín S.C.S no utiliza espacio para almacenamiento, sino que del mismo horno se comienzan a despachar faroles en camiones, carretillas y camionetas.

Figura 14. Despacho Del Horno

Fuente: Fotografía Tomada En Trabajo De Campo. (2016)

6.1.2 Diagnostico cualitativo de la Ladrillera El Jardín S.C.S

6.1.2.1 Organización

La Ladrillera el Jardín S.C.S no cuenta con manuales de funciones, por ende, no tiene un orden para realizar las diferentes actividades, esto se da porque los trabajadores no tienen puestos de trabajos asignados o tareas específicas si no que ellos trabajan en la actividad que se requiera en el momento, esto significa que, si se acaba la mezcla para seguir el proceso de producción, todos deben parar la máquina para ir al área de mezcla y comenzar a revolver la tierra con las palas.

6.1.2.2 Personal

Ladrillera el Jardín S.C.S actualmente cuenta con 14 empleados encargados de toda el área de producción, estas personas no han recibió una inducción al ingresar a la empresa. El turno que cumple cada operario es de 7 de la mañana a 4 de la tarde.

6.1.2.3 Instalaciones y planta

El terreno con el que cuenta la Ladrillera el Jardín S.C.S es bastante amplio, y está ubicada al borde de la vía Panamericana lo que es una gran ventaja para el despacho de producto, en el terreno existe gran espacio para el horno y las ramadas que son fundamentales para el proceso de secado que demora entre 5 y 8 días, aún existe mucho espacio que no se está utilizando y la máquina de corte no está ubicada estratégicamente por lo que hace que el desplazamiento sea un poco ineficiente

6.1.2.4 Vehículos y utensilios

Ladrillera el Jardín S.C.S cuenta con una maquina cortadora de farol, seis ramadas para el proceso de secado del producto, un camión, amplio terreno para depositar la materia prima, un horno convencional con capacidad de 30.000 faroles, seis carretas, todos estos se encuentran en buen estado, aunque no se tenga tecnología de punta.

6.1.2.5 Almacenamiento y distribución

Ladrillera el Jardín S.C.S tiene la ventaja de que no se almacena el producto puesto que cuando el farol está terminado es distribuido del mismo horno hasta los camiones o carretillas que realizan la compra.

6.1.2.6 Sistema de calidad

Ladrillera El Jardín S.C.S no cuenta con equipos que puedan medir la calidad de sus productos, ni con equipos de control de humedad, ni para el control de la mezcla, por esta razón no existen políticas de calidad, ya que lo que no se puede medir no se puede controlar.

6.1.2.7 Documentación

Ladrillera El Jardín S.C.S no tiene sus procesos documentados, por esta razón un trabajador que llegue nuevo a la empresa deberá aprender a realizar funciones con las actividades del día a día.

6.1.3 Recolección de datos

6.1.3.1 Producción

A continuación, conoceremos el costo aproximado en materias primas (tabla 6) y mano de obra para la producción de 30000 faroles. (Tabla 7).

Tabla 2. Costos Materia Prima.

COSTOS APROXIMADOS PARA UN LOTE DE 30000 FAROLES				
MATERIA PRIMA	CANTIDAD	U/MEDIDA	COSTO/UNIDAD	COSTO TOTAL
ARCILLA	60	mt^3	$ 13.500	$ 810.000
ACPM	8	pimpina	$ 50.000	$ 400.000
CARBONILLA	6	mt^3	$ 10.000	$ 60.000
TARUGO	35	mt^3	$ 15.000	$ 525.000
POLVILLO	60	mt^3	$ 13.500	$ 810.000
TOTAL				$ 2.605.000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Costos De Mano De Obra Para Cada Proceso.

COSTOS MANO DE OBRA		
PROCESO	COSTO/PESOS	30000 FAROLES
PRODUCCION	$ 40	$ 1.200.000
SECADO	$ 4	$ 105.000
ENTRADA HORNO	$ 11	$ 330.000
RECIBIDO DE HORNO	$ 5	$ 150.000
ACOMODAR HORNO	$ 4	$ 120.000
QUEMA	$ 4	$ 120.000
CARGUE A CAMIONES	$ 6	$ 180.000
TOTAL		$ 2.205.000

fuente: Elaboración Propia (2016)

Tabla 4. Costo Por Unidad De Farol

COSTO POR UNIDAD	
MP+MO=	$4.810.000
COSTO 1 FAROL	$ 160

fuente: Elaboración Propia (2016)

De la siguiente tabla se logra identificar la cantidad producida por día en el mes de marzo, teniendo en cuenta que en esta área no laboran las 8 horas normales de trabajo, debido a que los días de quema solo se carga el horno (5 horas) y los sábados se trabaja medio día. En este mes se realizaron cuatro quemas y la capacidad neta del horno es de 30000 unidades.

Tabla 5. Producción Mes De Febrero

LADRILLERA EL JARDIN S.C.S							
PRODUCCION MES FEBRERO DE 2016							
FECHA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	TOTAL
01 A 06	6300	QUEMA	6900	8900	7500	4300	27600
08 A 13	9300	7000	QUEMA	8900	6700	5000	29900
15 A 20	QUEMA	4500	8000	9450	7100	5100	34150
22 A 27	7000	8700	QUEMA	4100	9100	4200	33100
TOTAL MES							124750

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Tabla 6. Producción Mes De Marzo.

LADRILLERA EL JARDIN S.C.S							
PRODUCCION MES MARZO DE 2016							
FECHA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	TOTAL
01 A 05	QUEMA	5700	7400	8500	7500	4300	33400
07 A 12	9200	QUEMA	4500	8700	6700	5000	34100
14 A 19	QUEMA	4700	8000	7700	7100	5100	32600
21 A 26	7800	8900	QUEMA	4300	9200	4200	34400
28 A 31	8200	QUEMA	4700	7600	7800	5300	33600
TOTAL MES							168100

Fuente: Elaboración Propia. (2016)

6.1.4 Diagnostico cuantitativo

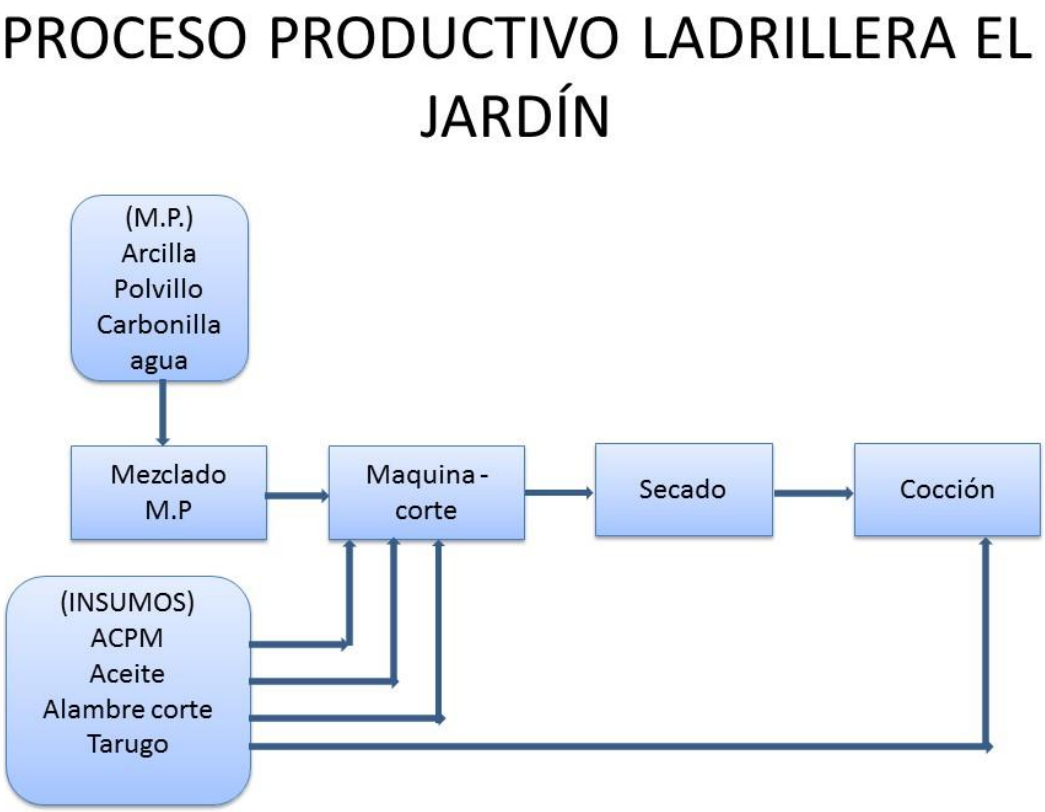
- 1 horno con capacidad de 30.000 faroles
- 1 máquina de moldeo y corte con capacidad de un farol / segundo
- 6 ramadas
- 1 camión

- 11 carretas
- 14 trabajadores con turno de 7 am a 4 pm
- 16 palas
- 2 bugís
- Alambre para corte

6.1.5 Diseño del proceso productivo

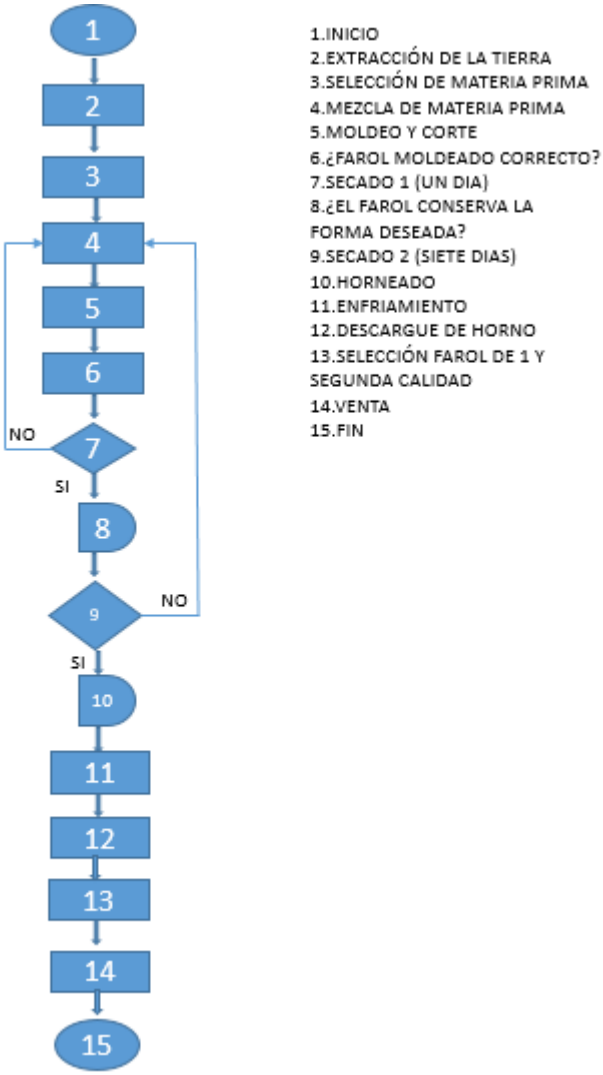
En la figura se muestra el proceso productivo actual de la Ladrillera El Jardín S.C.S

Figura 15. Proceso Productivo Ladrillera El Jardín S.C.S



Fuente: Elaboración Propia. (2016)

Figura 16. Diagrama De Flujo Ladrillera El Jardín S.C.S



Fuente: Elaboración Propia (2016)

6.2 IDENTIFICACION DEL CUELLO DE BOTELLA EN EL AREA DE PRODUCCION DE FAROL RÚSTICO EN LA LADRILLERA EL JARDÍN S.C.S

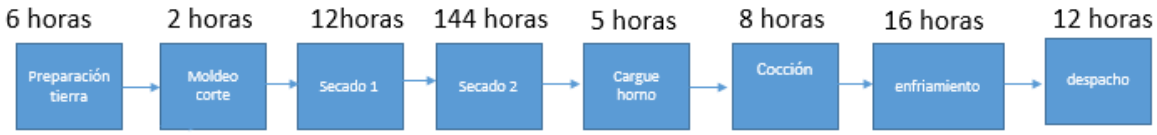
Con esta etapa se pretende identificar el cuello de botella del área de proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al segundo objetivo específico.

Se realizó un trabajo de campo en LADRILLERA EL JARDÍN S.C.S, y se logró identificar una serie de problemas, entre ellos:

- No existe un manual de asignación de tareas específicas.
- No existe seguridad industrial.
- No hay un clima organizacional.
- No se está aprovechando la totalidad del espacio de la planta.
- A los operarios se le paga al destajo, es decir, por cantidad de farol producido.
- No existen metas en el área de producción.
- No se aprovecha la capacidad de producción de la máquina.

Sin embargo, para la identificación del cuello de botella se obtuvieron datos como el tiempo que demora cada operación desde que inicia el proceso productivo hasta que se obtiene el producto final, el cual tarda 205 horas aproximadamente, se obtuvieron los costos de la producción en este caso un lote de 30000 unidades, también datos de la cantidad de unidades producidas con el método que normalmente se trabaja, la producción oscila entre 4200 y 9200 faroles en el día es decir una quema semanal.

Figura 17. Diagrama De Proceso Con El Tiempo De Cada Operación.



Fuente: Elaboración Propia. (2016)

Para mejor entendimiento del tiempo que tarda el proceso completo de la producción de farol la siguiente tabla se da a conocer cada operación y el tiempo que demora cada actividad desde que inicia el proceso de preparación de mezcla hasta el despacho, este tiempo se muestra en horas, Para esto se tiene en cuenta que después de que el farol sale de la máquina de corte es un producto que requiere un secado de varios días para quitar la mayor parte de humedad y pueda resistir el calor de la cocción, y que el factor clima influye notablemente en el tiempo de secado, para el secado se toman unos 7 días aproximadamente, para la cocción se utilizan 8 horas y para el enfriamiento 16 horas aproximadamente. Es decir, después de producir el farol se necesitan días antes de tener un producto terminado, sin embargo, la fábrica cuenta con el espacio necesario para tener como mínimo unas 60000 unidades en proceso de secado.

Tabla 7. Tiempo Duración Proceso Total de Fabricación de un Farol

CODIGO	OPERACIÓN	HORAS
1	preparación de la tierra	6
2	moldeo y corte	2
3	secado 1	12
4	secado 2	144
5	cargue al horno	5
6	cocción	8
7	enfriamiento	16
8	despacho	12
TOTAL		205

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Por lo tanto, el cuello de botella visualmente se identificó en la preparación de la mezcla ya que esta operación es la que retrasa la producción de farol, por lo que si no hay mezcla no se puede seguir produciendo y ahí es donde se para la máquina para volver al proceso de mezclar más tierra. El objetivo es tener una producción que vaya acorde con la capacidad de la máquina que es entre 12000 y 15000 unidades diarias, por lo que a continuación en la tabla se puede contemplar el tiempo que se toma el proceso de producción desde la preparación de la mezcla hasta la máquina de moldeo y corte, estas son horas en el día.

Tabla 8. Tiempo De Producción Dia

TIEMPO DE PRODUCCION/DIA	
OPERACIÓN	HORAS
preparación de la tierra	6
moldeo y corte	2

fuente: Elaboración Propia (2016)

En un turno de 8 horas en el día se están tomando 6 horas en preparar la mezcla, este tiempo fue tomado como la sumatoria de todos los tiempos en que pararon la máquina para ir a realizar dicha operación, teniendo en cuenta que son 14 operarios

realizando la misma actividad utilizando palas, y solamente se están produciendo 2 horas aproximadamente, esto quiere decir que no se está aprovechando la máquina de corte y que la tierra con la que se está trabajando es de mala calidad porque les toma mucho tiempo en mezclarla, además de esto todos los operarios no trabajan al mismo ritmo y esto hace que no les rinda, por otro lado el pago que estos operarios reciben es al destajo por unidades producidas lo que implica que realicen la cantidad de mezcla que crean conveniente para ganar dinero en un día, más no tienen metas específicas para producir en el día ni aprovechan la capacidad de la planta.

6.3 MEJORAMIENTO EN CUELLO DE BOTELLA

En esta etapa se desea mejorar el método de gestión por proceso de producción de farol rústico en la Ladrillera El Jardín S.C.S. y dar cumplimiento al tercer objetivo específico.

Ciclo PHVA en la Ladrillera El Jardín S.C.S

Durante el trabajo de campo que se realizó en la Ladrillera El Jardín S.C.S, Se logró identificar una serie de problemas en toda la planta, sin embargo, estudiando el área de producción se conoció que no se está produciendo la cantidad suficiente para ser una empresa productiva y competitiva en el mercado, esto debido a desaprovechamiento de los recursos con que cuenta esta fábrica.

Mediante el mejoramiento que se ha realizado e implementado en la Ladrillera el Jardín se trabajó en base a:

6.3.1 Planear

Mediante la visualización del panorama actual se logró identificar que el cuello de botella de la Ladrillera el Jardín S.C.S se encontraba en el área de producción en el proceso de la mezcla de la tierra polvillo y carbonilla, en la que es mayor la preparación de esta, a la cantidad de horas de producción, teniendo en cuenta que la jornada laboral es de ocho horas.

En base a dicha problemática se proponen mejoras en esta área de la producción al gerente general de la Ladrillera el Jardín S.C.S:

- INSPECCION DE MATERIA PRIMA:

Se propone realizar una inspección de la tierra en el momento de la compra, ya que de la calidad de la tierra depende que tan rápida o lenta sea la mezcla.

- HORARIOS PARA LA PREPARACION DE MEZCLA:

Se propone establecer horarios específicos para la mezcla, esto con el fin de tener un orden y equilibrar el tiempo entre alistamiento de materia prima y producción, igualmente con la misma cantidad de 14 operarios.

- CONTRATACION DE MAQUINARIA PESADA:

Se propone contratar una retroexcavadora que realice la función de mezclar y amontonar la tierra, en determinados días de la semana, esto con el fin de que la maquina haga la función que realizan los operarios, y disminuir este tiempo que es el que más retrasa la producción.

- PRODUCCION DIA DE QUEMA:

Se propone que los días que se carga el horno para la quema, los operarios trabajen en el área de producción después de haber realizado dicha labor, sin perder tiempo de la jornada laboral.

6.3.2 Hacer

Mediante la planeación anterior se propuso al gerente general algunas pautas, las cuales se ejecutaron en la Ladrillera el Jardín S.C.S con la colaboración de administración, operarios y demás, en el trabajo de campo que se realizó iniciamos el proceso de mejora de la siguiente manera:

- INSPECCION DE MATERIA PRIMA:

Durante el trabajo de campo de la Ladrillera el Jardín S.C.S en el ingreso de arcilla se ha realizado inspección de tierra; el jefe de producción identifica si está muy

gredosa o arenosa, utilizando sus manos y pasando parte de la tierra que llega en volqueta a un recipiente, donde manipula la tierra para identificar si cumple con las especificaciones que se necesita para la producción; esta persona por experiencia ya es conocedora del tipo de materia prima que se puede utilizar para que haya un rendimiento en el momento de la mezcla y sea factible y de buena calidad la fabricación de farol rustico de seis huecos, la duración de la revisión de esta materia prima consta de 25 minutos.

- HORARIO PARA LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA:

En las actividades realizadas en el campo de trabajo de la Ladrillera el Jardín se logró llegar al acuerdo con el gerente general, jefe de producción y grupo de trabajo a un horario de 7 am a 9 am y de 1 pm a 2 pm para preparación de la mezcla y después de esta preparación inicia la producción continua, sin parar la máquina, a menos que se atasque una roca o haya alguna falla en la máquina.

- CONTRATACION DE MAQUINARIA PESADA:

Para disminuir tiempos de acomodación de la materia prima se ha establecido un convenio con ARNUL SERVICIOS, empresa de alquiler de maquinaria pesada para que haya rendimiento en la preparación de esta mezcla. Ladrillera el Jardín, ha empezado a contratar este servicio tres veces a la semana después de la jornada laboral, 2 horas en cada servicio de retroexcavadora pajarito de llantas, que se programa hasta el momento un día antes por medio de llamada telefónica, cada hora de alquiler tiene un costo de $60.000, lo que equivale a $360.000 semanales.

- PRODUCCIÓN DÍA DE QUEMA:

Para no tener pérdidas de tiempo en el área de producción de la Ladrillera el Jardín en el campo de trabajo, se ha establecido que los operarios los días que cargan el horno con una duración de 5 horas trabajen el restante de tiempo (3 horas) en la fabricación de farol rustico seis huecos, lo que ha permitido durante este mes de abril a la fábrica no perder horas laborales, sino que se aproveche al máximo la jornada de trabajo.

6.3.3 Verificar

Tabla 9. Producción Mes Abril (Trabajo De Campo)

LADRILLERA EL JARDIN S.C.S							
PRODUCCION MES ABRIL DE 2016							
FECHA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	TOTAL
4 A 9	13500	12500	QUEMA	13000	13700	7000	59700
11 A 16	QUEMA/6800	13000	14000	12900	QUEMA/ 6000	7300	60000
18 A 23	14000	QUEMA/6900	14500	13000	13800	QUEMA	62200
25 A 30	14100	QUEMA/6100	14200	13000	QUEMA/6500	7000	60900
TOTAL MES							242800

Fuente: Elaboración Propia (2016)

En la anterior tabla se logra especificar las unidades producidas por día, con la implementación de mejoras planteadas en la Ladrillera el Jardín, teniendo en cuenta que se trabajó con la participación y apoyo de gerente general, jefe de producción y operarios, quienes se acoplaron a dichas mejoras para aumentar la productividad de la fábrica.

6.3.4 Actuar

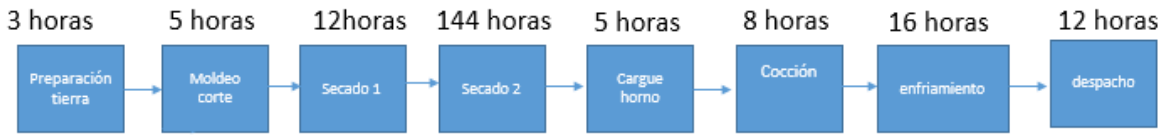
Con los cambios realizados en la Ladrillera el Jardín S.C.S para mejorar el método de gestión por proceso en el área de producción se observa un aumento en la fabricación de farol rustico, se pasó de una producción de 168.100 unidades en el mes de marzo a una producción de 242.800 unidades el mes de abril, es decir antes de implementar las mejoras únicamente se realizaba una quema semanal ya que la producción no daba abasto para realizar más, debido a que el tiempo de producción era menor al tiempo de preparación de la mezcla, en cambio en el mes de abril la producción aumentó significativamente de tal manera que se están realizando dos quemas en la semana.

6.3.5 Diagrama de flujo mejorado del área de producción

En el siguiente diagrama se conocen los tiempos de duración de cada operación desde que se inicia el proceso de preparación de mezcla hasta que se tiene el producto terminado para el despacho, en este diagrama mejorado se observa que

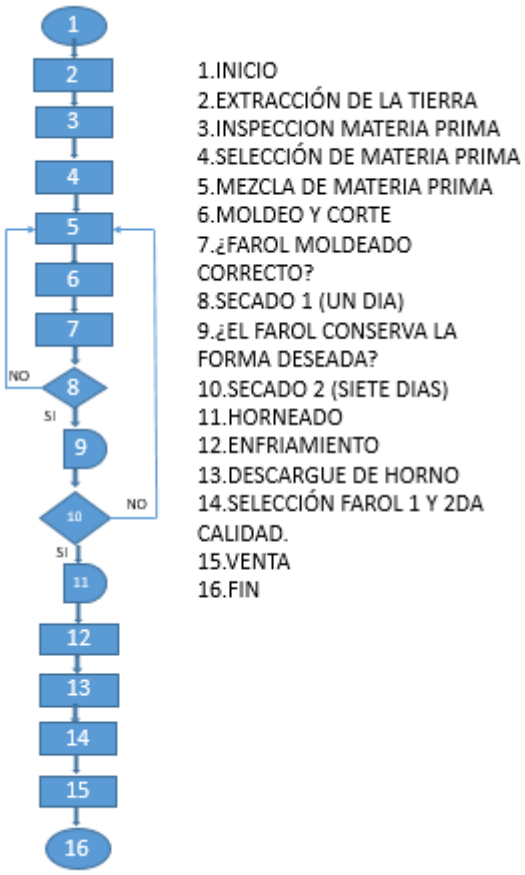
el tiempo de preparación es menor al tiempo que se gastaba anteriormente y que el tiempo de producción aumento de dos horas a cinco horas.

Figura 18. Diagrama De Proceso Mejorado Con El Tiempo De Cada Operación



Fuente: Elaboración Propia (2016)

Figura 19. Diagrama De Flujo Mejorado Ladrillera El Jardín S.C.S



Fuente: Elaboración Propia (2016)

En el anterior flujograma se observa que se implementó la inspección de la tierra, aunque es un paso más, esta operación influye positivamente en el aumento de la producción.

6.4 COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Con esta etapa se pretende demostrar el aumento del rendimiento de productividad en la Ladrillera el Jardín S.C.S y dar cumplimiento al último objetivo específico. Para la comparación de los resultados obtenidos después de implementar las mejoras en el área de producción se tomaron en cuenta dos meses anteriores (febrero y marzo) al mes en el que se colocaron en práctica las propuestas de mejora (abril).

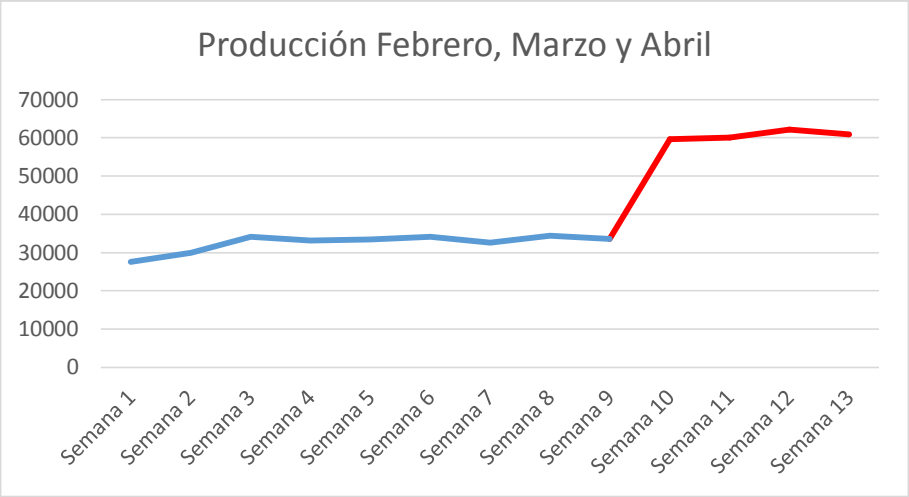
6.4.1 Producción total

Al analizar el comportamiento de la producción en los meses febrero, marzo y abril obtenemos la figura 19, en la cual podemos observar que la producción aumenta en un 77,68% entre la semana 9 del mes de marzo (33.600) y la semana 10 del mes de abril que fue el mes en el que inicia el proceso mejorado (59.700).

$$Aumento\ de\ producción = \frac{Pn\ semana\ 10 - Pn\ semana\ 9}{Pn\ semana\ 9} x100$$

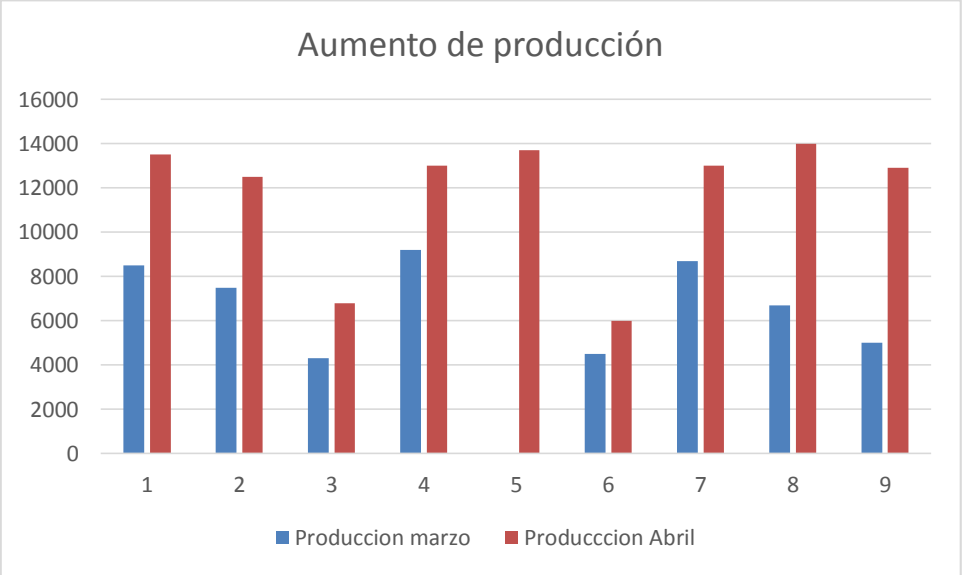
$$Aumento\ de\ producción = \frac{59700 - 33600}{33600} = X100 = 77{,}68\%$$

Figura 20. Producción Faroles Febrero a Abril



Fuente: Elaboración Propia (2016)

Tabla 10. Aumento De La Producción Mes De Marzo A Abril



Fuente: Elaboración Propia (2016)

En la tabla anterior se puede visualizar el aumento de la producción de mes de marzo al mes de abril, teniendo en cuenta que los días que se realiza la quema actualmente existen unas horas de producción.

6.4.2 Producción por operario

Para el análisis comparativo del indicador producción/horas NO se comparó el total producido en las primeras semanas de febrero, marzo y abril teniendo en cuenta que los días de quema anteriormente se trabajaba solo 5 horas, los días sábados 5 horas y los días hábiles restantes 8 horas; mientras que después de realizar las correcciones se trabaja 8 horas de lunes a viernes haya o no quemas, es decir los días de quema se carga el horno en 5 horas y se produce las 3 horas restantes, los sábados se sigue trabajando 5 horas.

Tabla 11. Unidades Producidas Por Hora /Hombre

Mes	Semana	Producción	Numero de quemas	horas trabajadas	Indicador (faroles/horas hombre trabajada)
Febrero	1	27600	1	588	46,94
	2	29900	1	588	50,85
	3	34150	1	588	58,08
	4	33100	1	588	56,29
Marzo	1	33400	1	588	56,80
	2	34100	1	588	57,99
	3	32600	1	588	55,44
	4	34400	1	588	58,50
	5	33600	1	588	57,14
Abril	1	59700	1	630	94,76
	2	60000	2	630	95,24
	3	62200	2	630	98,73
	4	60900	2	630	96,67

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Al comparar la producción por hora de cada operario podemos observar, teniendo en cuenta las segundas semanas del mes de marzo y abril de que este indicador ha aumentado un 64.23% en la fabricación de unidades por hombre, es decir que los operarios están laborando las 8 horas de su turno normal de trabajo y esto incrementa la producción.

$$Aumento\ unidades\ por\ hora\ de\ MO = \frac{semana\ 2\ abril - semana\ 2\ marzo}{semana\ 2\ marzo} x100$$

$$Aumento\ unidades\ por\ hora\ de\ MO = \frac{95.24 - 57.99}{57.99} X100 = 64.23\%$$

6.4.3 Utilidad

Los costos unitarios de la materia prima no varían debido a que siguen siendo los mismos proveedores, para el análisis de la utilidad se compararon todos los costos y gastos para la fabricación, entendiendo que el costo unitario de un farol es de 160 pesos, y al mercado sale con un precio de 350 pesos.

Tabla 12. Variación De La Utilidad

Mes	Produccion	Costo unitario	Costo variable total	Costos fijos	venta	total ventas mes	Utilidad
Febrero	124750	$ 160	$ 20.001.168	$3.810.000	$350	$ 43.662.500	$19.851.333
Marzo	168100	$ 160	$ 26.951.473	$3.810.000	$350	$ 58.835.000	$28.073.527
Abril	242800	$ 160	$ 38.928.124	$5.250.000	$350	$ 84.980.000	$40.801.876

Fuente: Elaboración Propia (2016)

De la tabla 15 se puede afirmar que la utilidad tuvo un incremento de $12.728.349 en el mes de abril que fue el mes donde se realizaron las mejoras en el cuello de botella en la producción, es decir que los cambios que se propusieron se ven reflejados en el aumento de ventas de farol rústico en la Ladrillera el Jardín S.C.S, sin embargo, se tiene en cuenta que en el mes de abril hubo un costo adicional por concepto de alquiler de maquinaria pesada, es decir un monto de $360000 mil pesos mensuales, pero esto influyo para bien en el aumento de producción de farol.

7 CONCLUSIONES

Mediante la realización de este proyecto de mejora en el proceso de producción en la Ladrillera el Jardín S.C.S se concluye lo siguiente:

- Para dar cumplimiento al objetivo específico número uno se realizó un trabajo de campo en la Ladrillera el Jardín S.C.S para diagnosticar el panorama actual de la empresa y así encontrar los problemas que más afectaban la productividad.
- Para dar cumplimiento al objetivo específico número dos se identificó el cuello de botella en el área de producción.
- Para dar cumplimiento al objetivo número tres se propusieron y se implementaron cambios en el método de gestión por procesos en el área de producción.
- Para culminar con los objetivos específicos se compararon los datos obtenidos antes y después de implementar las mejoras, evidenciando así el aumento de productividad en la Ladrillera el Jardín S.C.S.
- la gestión por procesos sirvió para evaluar el método que se utilizaba en la Ladrillera el Jardín S.C.S y de tal manera poder mejorarlo.
- Los conocimientos adquiridos en la Universidad Católica fueron esenciales para poder realizar este trabajo ya que gracias a ellos se pudo abordar una empresa manufacturera para implantar mejoras y obtener resultados no solo en la parte monetaria sino también en la organización.
- El cuello de botella se encontraba en el tiempo de demora en la preparación de la mezcla, lo cual hacia que no se aprovechara la capacidad de la máquina y que las horas del turno de trabajo (8 horas) no fueran productivas, esto debido a la mala calidad de la tierra y a la ineficiencia de los empleados a la hora de mezclar la tierra ya que es una labor pesada que fácilmente una máquina retroexcavadora podría ayudar a realizar esta operación.

- Los operarios se adaptaron al horario propuesto para la preparación de mezcla y el tiempo de producción.
- La inspección de la tierra en el momento de la compra sirvió para disminuir tiempos en la preparación de la mezcla ya que la calidad es supremamente importante.
- Debido al incremento de producción que se obtuvo con el ajuste de horario en la preparación de la mezcla y en la operación de corte, aumentó la cantidad de farol producido, antes solo se realizaba una quema y ahora se están realizando dos quemas por semana.
- El apoyo e interés de parte de la gerencia y administración en implementar mejoras en el proceso de producción fue positivo ya que esto ayudó a aumentar la productividad y utilidad de la Ladrillera.

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Ladrillera El Jardín S.C.S para su crecimiento y mayor participación en el mercado:

- Planifiquen un direccionamiento estratégico, es decir estipular metas específicas y darlas a conocer a los empleados para que todos trabajen en beneficio de esta.
- Implementar una banda trasportadora en el área de moldeo y corte hasta el traslado de farol a carretillas y de la parte inferior del horno hasta la parte superior.
- Implementar carretillas de cuatro llantas para que los empleados no sufran desgaste físico.
- Crear un manual de actividades específicas para cada función, de manera que puedan capacitar a un empleado nuevo.
- Implementar una cortadora automática.
- Implementar un sistema gestión de seguridad industrial para prevenir riesgos laborales.
- Aprovechar el espacio de la planta para la creación de nuevas ramadas teniendo en cuenta que la producción está en crecimiento.
- Crear rutas de distribución del farol en las diferentes ramadas.
- Se recomienda que los empleados sean remunerados con el salario mínimo legal vigente y todas sus prestaciones.
- Se recomienda la afiliación de los colaboradores a una administradora de riesgos laborales, ARL que vele por la seguridad y protección de estos.
- Se recomienda crear rutas de acceso y salida de la Ladrillera.
- Se recomienda instalar un extractor de humo que disminuya la contaminación ambiental.

Finalmente se recomienda a la Ladrillera El Jardín S.C.S que mantengan en práctica las mejoras implementadas en el proceso de producción durante este proyecto de grado para que día a día incrementen su productividad y se mantengan activos en el mercado.

9 BIBLIOGRAFIA

IMG CONSULTING INGENIERIA MARKETING GESTION . (2013). *DIAGNOSTICO DE MERCADO DEL SECTOR LADRILLERO ARTESANAL A NIVEL NACIONAL.* COCHABAMBA BOLIVIA: SWISSCONTACT.

Alvarez, Y. A. (2007). *Aprendiendo a ser mejor .* Medellin : textos academicos ITM.

Arango, L. A. (2014). PRODUCCIÓN ARTESANAL DE LADRILLO EN CORONADO MUNICIPIO DE PALMIRA (VALLE DEL CAUCA), RELACIONADO CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LA COMUNA 1. Manizales, Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, Colombia.

Barrera, M. F. (2006). Reestructuracion del sistema de producción en la microempresa creaciones LOLYS & CIA LTDA. Bucaramanga, Colombia.

Billene, R. (s.f.). *Analisis de costos II.* Argentina: ediciones juridicas Cuyo.

Burgos, B. J., & Vera Mero, L. F. (Mayo de 2014). LADRILLERAS ASENTADAS EN LA VÍA PRINCIPAL CANUTO – CHONE Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA LOCALIDAD. Calceta.

Cuatrecasas, L. (2003). *Gestion competitiva de tokcs y procesos de producción .* España: Gesiton 2000.

Fred, E. M. (2010). *estudio de tiempos y movimientos.* Obtenido de http://lean.mty.itesm.mx/resumenes/MotionandTimeStudyforLeanManufacturing.pdf

Gamarra, K. J. (2012). Analisis de dos metodologias para identificar el cuello de botella en procesos productivos. Bucaramanga, Universidad industrial de Santander.

Garcia, F. R. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa.* Cottolengo: Club Universitario.

Garcia, R. J. (marzo de 2009). *ANALISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTION EN UN PARQUE.* Obtenido de http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/8194/PFC_Javier_Rincon_Garcia.pdf?sequence=1

Hernandez, M. J. (2013). *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación.* Obtenido de https://8nfpda-dm2305.files.1drv.com/y3mTVSQVFbKq-vKaPJN8uVIsfMfS0Bq11Sx0BKzdbCWpM6Uu9bKPZzeJWcUw5PIFoBl2CaBAOnqaH1DhfjM_wu4x-OFAlaOUVngmlZneWyafrbz5aDXPsMQSqonj4tjL0SpaPWIVSXo8LETHE3mQmXeAoMRqpm661yN0XbcylVb_MU/Lean%20Manufacturing%20conceptos%2C%20tecni

Herrera, O. L. (2012). *Diagnostico nacional del sector ladrillero.* México: servicios profesionales para el desarrollo económico.

ladrillera Los Almendros. (2016). Obtenido de http://www.ladrilleralosalmendros.com/

Ladrillera San Benito. (1994). *LADRILLERA SAN BENITO*. Obtenido de http://www.ladrillerasanbenito.com/?page_id=34

Lee J. Krajewski, L. P. (2008). *Administración de operaciones: estrategia y análisis.* Mexico: Pearson, Educacion .

Leindinger, O. (1997). *Procesos Industriales.* Peru: ofreciendo imformacion integral.

Meyers, F., & Stewart, J. (s.f.). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing (3rd Edition) .* Obtenido de http://lean.mty.itesm.mx/resumenes/MotionandTimeStudyforLeanManufacturing.pdf

Mideplan. (2009). *guia para la elaboración de flujogramas.* Obtenido de Ministerio de planificación nacional y politica economica: https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf

Moros, g. M., Santacoloma, G. B., & Sanches, D. L. (2004). *Rediseño de procesos productivos mediante reconversión tecnológica de las pequeñas empresas*

ladrilleras ubicadas en el parque minero industrial el Mochuelo. Obtenido de http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/7103/1/tesis146.pdf

Olivareta, d. l. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad.* México: Universidad Iberoamericana.

Pérez, A. M., & Serrano, V. M. (marzo de 2014). tesis previa a la obtención del titulo de ingeniero en contabilidad y auditoria. Universidad politécnica salesiana sede cuenca, Cuenca.

Quintero, J. P., & Alberto, G. P. (2013). propuesta de un modelo de gestion por procesos para mejorar la productividad en el area de producción de la empresa Ladrillera la Ximena. Santiago de Cali, Universidad San Buenaventura, Valle del cauca.

Stephen, N. (2006). *Planificacion Y Control de la Produccion.* Mexico: Pearson educacion.

Suñetorrents, A. F. (2004). *Manual practico de diseño de sistemas productivos.* Madrid: Dias de Santos S.A.

Velazco, J. A. (2009). *gestion por procesos.* Madrid, Europa, España: ESIC.

Velez, J. C., Montoya, C., & Oliveros, C. (2015). Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha de cafe. Ingenieria indutrial , Facultad Ingenieria, Fundacion Universidad Catolica Lumen Gentium.