



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA
LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor:

**Bach. Gamarra Távara, Oscar Ugo
(ORCID: 0002-2496-0167)**

Asesor:

**Ing. Símpalo López, Walter Bernardo
(ORCID: 0001-9930-3076)**

**Línea de Investigación:
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú
2021**

**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA
LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA**

Aprobación del Jurado

Ing. Símpalo López, Walter Bernardo
Asesor

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto
Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Aurora Vigo, Edward Florencio
Secretario del Jurado de Tesis

Ing. Símpalo López, Walter Bernardo
Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre querida y mi nonna que estuvo en todos los mejores momentos y también en los más difíciles de mi vida; quien celebró todos mis logros como suyos y aquí tenemos otro más para celebrar, esto va por ti mamá.

Te amo mamá.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi mentor Luis M. quien siempre me impulso en mi crecimiento profesional.

APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA

APPLICATION OF ENGINEERING METHODS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION LINE AT THE COMPANY LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA

Oscar Ugo Gamarra Távara¹

Resumen:

La empresa ladrillos Fortes S.A cuyo RUC es 20514134155 inicio sus actividades el 29 de septiembre del 2006 tiene diferentes plantas industriales a nivel nacional en Lima, Trujillo, Piura sin embargo este estudio se ha llevado a cabo en la carretera a Callanca Km 1.2. El objetivo general es aplicar la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca. La metodología utilizada fue un tipo de investigación descriptiva, aplicada, cuantitativa con diseño no experimental debido a que no hubo una manipulación de la variables productividad e ingeniería de métodos, la población y la muestra estuvo compuesta por el proceso productivo y sus 36 trabajadores de la zona de fabricación de ladrillos, se emplearon técnicas para recojo de datos tales como la entrevista, observación, encuesta así mismo se propuso como alternativa de mejora la ingeniería de métodos en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C respecto a las tareas que llevar a cabo los operarios se logró disminuir el tiempo actual de 165.36 min a un tiempo estándar propuesto de 130.05 min teniéndose una diferencia de tiempo de 35.31 min. En conclusión la productividad en la zona de fabricación de ladrillos en función a la propuesta en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C pasó de 10.89 a 12.67 millares de ladrillos fabricados/operario teniéndose una variación del 16.35%, además se pasó de 0.054 a 0.063 millares de ladrillos fabricados/hora-Hombre teniéndose una variación del 16.67%, también se pasó de 0.073 a 0.084 millares de ladrillos fabricados/hora-Maquina teniéndose una variación del 15.07%.

Palabras claves: productividad, ingeniería, métodos, ladrillos

¹ Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: gtavaraoscarugo@crece.uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2496-0197>

Abstract:

The brick company Fortes S.A whose RUC is 20514134155 began its activities on September 29, 2006, has different industrial plants nationwide in Lima, Trujillo, Piura, however this study has been carried out on the road to Callanca Km 1.2. The general objective is to apply engineering methods to improve productivity in the production line at the company Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca. The methodology used was a type of descriptive, applied, quantitative research with a non-experimental design because there was no manipulation of the productivity and method engineering variables, the population and the sample consisted of the production process and its 36 workers from the brick manufacturing area, techniques were used to collect data such as interview, observation, survey, as well as an alternative to improve methods engineering in the manufacturing area of the company Ladrillos Fortes SAC regarding the tasks to be carried out. After the operators, it was possible to reduce the current time of 165.3 min to a proposed standard time of 130.05 min, having a time difference of 35.31 min. In conclusion, productivity in the brick manufacturing area based on the proposal in the company Ladrillos Fortes SAC went from 10.89 to 12.67 thousands of manufactured bricks / operator, with a variation of 16.35%, in addition it went from 0.054 to 0.063 thousands of bricks manufactured / hour-Man having a variation of 16.67%, it also went from 0.073 to 0.084 thousands of bricks manufactured / hour-Machine having a variation of 15.07%.

Keywords: *productivity, engineering, methods, bricks*

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática:	12
1.2. Antecedentes de estudio:	13
1.3. Teorías relacionadas al tema:	18
1.4. Formulación del Problema:	27
1.5. Justificación e importancia del estudio:	27
1.6. Hipótesis:	29
1.7. Objetivos:	29
II. MATERIAL Y MÉTODO	31
2.1. Tipo y diseño de investigación:	31
2.2. Población y muestra:	32
2.3. Variables, Operacionalización:	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	33
2.5. Procedimiento de análisis de datos:	34
2.6. Criterios éticos:	35
2.7. Criterios de Rigor Científico:	35
III. RESULTADOS	37
3.1. Diagnóstico de la empresa:	37
3.2. Discusión de resultados:	50
3.3. Propuesta de investigación:	52
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
4.1 Conclusiones:	71
4.2 Recomendaciones:	72
Referencias bibliográficas:	73
Anexos:	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables.....	31
Tabla 2: Retrasos en proceso de fabricación de ladrillos.....	38
Tabla 3: Número actual de trabajadores adecuado.....	39
Tabla 4: Existe fatiga para realizar sus tareas.....	39
Tabla 5: Los tiempos son variables al realizar su trabajo.....	40
Tabla 6: Se brindan capacitaciones permanentes en la compañía.....	40
Tabla 7: Tiene de manera oportuna recursos materiales para su labor.....	41
Tabla 8: Las actividades están documentadas.....	41
Tabla 9: Se les asigna metas concernientes a la fabricación.....	42
Tabla 10: Entrevista al jefe de fabricación de ladrillos.....	42
Tabla 11: Resultado de la guía de observación.....	44
Tabla 12: Frecuencia de ocurrencia de problemas en los últimos 6 meses.....	46
Tabla 13: Productividad de la mano de obra.....	47
Tabla 14: Productividad del factor hombre.....	48
Tabla 15: Productividad del factor máquina.....	49
Tabla 16: Toma de tiempos.....	52
Tabla 17: Recepción de materias primas.....	53
Tabla 18: Colocación de materias primas en tolva.....	53
Tabla 19: Separación de impurezas de la arcilla.....	54
Tabla 20: Vertido de agua para formar masa.....	54
Tabla 21: Colocación en extrusora de masa.....	55
Tabla 22: Colocación de masa para cortado.....	55
Tabla 23: Traslado de masa a zona de secado.....	56
Tabla 24: Acomodo de ladrillos para secado.....	56
Tabla 25: Traslado de ladrillos a horno.....	57
Tabla 26: Agregado de mezcla para quemado.....	57
Tabla 27: Acomodo de ladrillos en el horno.....	58
Tabla 28: Retiro de ladrillos.....	58
Tabla 29: Recepción de materias primas.....	59
Tabla 30: Colocación de materias primas en tolva.....	59

Tabla 31: Separación de impurezas de la arcilla.....	59
Tabla 32: Vertido de agua para formar masa.....	59
Tabla 33: Colocación en extrusora de masa.....	60
Tabla 34: Colocación de masa para cortado.....	60
Tabla 35: Traslado de masa a zona de secado.....	60
Tabla 36: Acomodo de ladrillos para secado.....	61
Tabla 37: Traslado de ladrillos a horno.....	61
Tabla 38: Agregado de mezcla para quemado.....	61
Tabla 39: Acomodo de ladrillos en el horno.....	61
Tabla 40: Retiro de ladrillos.....	62
Tabla 41: Suplementos tanto en caballeros y damas.....	62
Tabla 42: Recepción de materias primas.....	63
Tabla 43: Colocación de materias primas en tolva.....	63
Tabla 44: Separación de impurezas de la arcilla.....	63
Tabla 45: Vertido de agua para formar masa.....	63
Tabla 46: Colocación en extrusora de masa.....	63
Tabla 47: Colocación de masa para cortado.....	64
Tabla 48: Traslado de masa a zona de secado.....	64
Tabla 49: Acomodo de ladrillos para secado.....	64
Tabla 50: Traslado de ladrillos a horno.....	64
Tabla 51: Agregado de mezcla para quemado.....	64
Tabla 52: Acomodo de ladrillos en el horno.....	65
Tabla 53: Retiro de ladrillos.....	65
Tabla 54: Tiempos en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C.....	65
Tabla 55: Productividad de la mano de obra.....	66
Tabla 56: Productividad del factor hombre.....	67
Tabla 57: Productividad del factor máquina.....	68
Tabla 58: Beneficio de la propuesta.....	68
Tabla 59: Costo de la propuesta.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa de Ladrillos Fortes S.A.C.....	44
Figura 2: Diagrama de Pareto de Ladrillos Fortes S.A.C.....	46

CAPITULO I

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

En el ámbito internacional actualmente en países de América como Bolivia, Jamaica, Béliçe a causa que los mercados dedicados a la fabricación de ladrillos tienden a ser más competitivos este rubro tiene la necesidad de mejorar su productividad debido a que no se aprovechan de manera correcta los recursos tanto de maquinarias como de obreros. (Palacios, 2017).

El Ecuador se ha identificado con muchos problemas relacionados a la fabricación de ladrillos donde se genera un pobre aprovechamiento de recursos pudiéndose mencionar el desorden en distintas zonas, otros inconvenientes apreciados en las compañías de esta índole son la escasez de aseo en zonas de labor, los empleados no están concientizados para hacer bien su labor, existiendo poca organización en torno a la fabricación, todos los inconvenientes manifestados impactan negativamente en la productividad para que sea baja en cuanto a ladrillos fabricados/hora-hombre, ladrillos fabricados/hora-maquina, ladrillos fabricados/operario, por lo tanto no se permite que la plaza laboral alcance mayor cobertura (Barbona, 2017).

Otros inconvenientes apreciados en compañías ladrilleras del extranjero son la cuantía considerable de detenciones que tienen las maquinarias originándose cuellos de botella debido a que no suelen aplicar la ingeniería de métodos que ayudaría de buena manera para alcanzar mayor productividad en el proceso disminuyéndose de manera significativa los tiempos muertos. En compañías ladrilleras no suelen existir procedimientos considerablemente establecidos ante inconvenientes que se evidencien generándose demoras en torno a las maquinarias. Ocasionándose costos elevados, atrasos referente a programaciones ya determinadas e insatisfacciones de los compradores a causa de demoras concerniente a pedidos (Barbona, 2017).

En el ámbito nacional existen empresas ladrilleras en donde los operarios no conservan la disciplina debido a que hay escasez para comprometerse con la compañía donde laboran fomentándose acciones perjudiciales en torno a la fabricación de ladrillos. Los inconvenientes ocasionan la incompetencia de los empleados no aportando al crecimiento de las compañías (Ramos, 2017).

En esta etapa de lucha nacional únicamente continuaran las organizaciones cuyas metas básicas sean la rapidez de despacho y la calidad. Ya no direccionaran el camino las enormes compañías, sino las empresas más creativas y veloces en dar atención al cliente (Orellana, 2018).

En el presente en el Perú se comenta bastante acerca de productividad, en verdad son escasos los que saben de qué se trata y no saben cómo cuantificarla para hacer acciones de progreso.

En el ámbito local en la compañía ladrillos Fortes S.A.C se evidencia inconvenientes tales como cuellos de botellas que enlentecen el proceso de fabricación de ladrillos, además existe tiempo de trabajo que no es bien aprovechado por los operarios debido a que no se cuenta con una estandarización de este para realizar actividades de trabajo teniéndose periodos donde no se genera valor y a la vez se evidencian operarios fatigados por la carga de trabajo que tienen, además no se aprovechan bien los recursos disponibles como las horas hombre, se aprecian bastantes desplazamientos innecesarios por parte de los operarios que están ocasionando que la productividad baje cada vez más con el pasar de los meses donde en resumidas cuentas se tiene una menor producción y un mayor empleo de recursos conllevando esto también a un incremento de costos ya sean directos o indirectos.

1.2. Antecedentes de estudio:

Acosta (2015) en su estudio cuyo objetivo fue aplicar la ingeniería de métodos que impacten directamente en la elevación de la productividad de

la compañía ladrillos Falco S.A. en donde utilizó un diseño no experimental, con una muestra de 15 operarios a los que se le realizó encuestas y entrevistas para saber sus impresiones en cuanto a los problemas en esta empresa, además este estudio fue de tipo aplicado realizando observaciones mediante el uso de un cronometro digital y un tablero de control. Los resultados mostraron que teniendo una mejor distribución en cuanto a distancias se disminuyó de 273.44 metros de recorrido durante el proceso para fabricar ladrillos significando un 52.46% de la distancia en general utilizada; 508.14 metros con la manera antigua y 248.18 metros mediante la manera propuesta, además la productividad se mejoró de 46 de ladrillos/hora-hombre a 63 ladrillos/hora-hombre. Se concluye que el tiempo estándar en la que un operario empleada en proceso de fabricación antiguamente fue de 3012.65 minutos y mediante la propuesta fue de 2597.66 minutos significando una disminución de 414.99 minutos es decir 13,77%; además el tiempo estándar en la fabricación de ladrillo disminuyo de 874.42 a 755.43 minutos significando una reducción de 118.99 minutos inútiles, además se elevó la productividad en un 36.96% respecto al valor inicial.

Campos (2017) en su estudio cuyo objetivo fue elevar la productividad, estandarizando tiempos y disminuyendo desplazamientos del operario en la empresa Tallo Verde S.A. El diseño fue experimental, la muestra fue de 16 trabajadores, como herramientas se usó la entrevista, el cuestionario. Como resultados la empresa producía 35 tallos/hora-hombre y paso a producir 43 tallos/hora-hombre referente a la productividad del factor hombre, debido a que hicieron mejoras alcanzando una reducción de tiempo de 2.12 minutos/tallo a 1.67 minutos/tallo. En conclusión se elevó la productividad en un 9,79 % siendo muy beneficioso para esta empresa ya que logró mejorar su proceso en cuanto a la fabricación que apoyo a poder satisfacer en el momento adecuado el despacho al cliente para poder tenerlo fidelizado con Tallo Verde S.A

Ríos (2015) en su estudio cuyo objetivo fue hacer un plan de mejora cimentado en la ingeniería de metodos para elevar la productividad en la compañía ladrillera Alfadomus S.A. El diseño fue no experimental en este estudio, la muestra estuvo conformado por 25 empleados del área de fabricación, como instrumentos se empleó el cronometro, el diagrama bimanual, además se utilizó como herramientas la entrevista al jefe de producción de ladrillos y la encuesta a empleados. Los resultados indicaron los tiempos estandarizados para llevar a cabo las actividades donde la productividad se elevó de 56 ladrillos/hora-hombre a 76 ladrillos/hora-hombre. Se concluye que se logró un incremento porcentual de la productividad de 36%, además este estudio fue factible porque hubo una disminución en el costo.

Zapata (2016) en su estudio cuyo objetivo fue realizar un estudio concerniente a tiempos y desplazamientos para elevar la productividad en zona de ensamble de pantallas en la empresa Armazones S.A. La investigación fue de diseño experimental, la muestra estuvo conformada por 35 empleados de la zona de ensamble, se aplicó como herramientas la entrevista tanto al jefe como al supervisor de ensamble, la encuesta a los empleados. Teniendo como resultado una productividad de 15 unidades ensambladas/hora-hombre a 23 unidades ensambladas/hora-hombre, donde la jornada laboral era de 8 horas de lunes a viernes y medio día el sábado. En conclusión con el estudio de tiempos y desplazamientos pudo elevar la productividad en la zona de ensamble de pantallas en un 41% en la empresa Armazones S.A. disminuyendo apreciablemente las mudas o tiempos inútiles.

Castro (2017) su estudio cuyo objetivo fue la realización del estudio concerniente al trabajo para aumentar la productividad en el área de confección de pantalones de la empresa textil Romero S.A., donde empleo un diseño no experimental de tipo aplicada y a la vez cuantitativa, teniendo una muestra de 27 trabajadores, empleando herramientas como la encuesta y la entrevista a estos, como instrumento se empleó el cronómetro digital que

ayudó a observar los tiempos para poder estandarizarlos de acuerdo a los procedimientos en la zona de fabricación de pantalones, también para evaluar los desplazamientos se utilizó el diagrama bimanual. El resultado dio un tiempo antes de la prueba de 14.2 minutos y también 9.2 minutos después de la prueba, se logró reconocer mediante el DAP antes de la prueba 26 tareas de las cuales 14 de ellas no daban valor alguno y 12 tareas sí eran útiles. Mediante el DAP luego de la prueba hay 18 tareas de las cuales 8 no dan valor y 10 sí, además la productividad se elevó de 6 pantalones/horas-hombre a 9 pantalones/horas-hombre, también de 7 pantalones/horas-máquina a 10 pantalones/horas-maquina. Se pudo concluir que se logró una elevación del 50% en cuanto a la productividad del factor hombre, factor maquina en la empresa textil Romero S.A.

Ruíz (2017) en su estudio cuyo objetivo fue emplear la ingeniería de métodos para elevar la productividad en la zona de fabricación de ladrillos de la empresa ladrillos Piramide S.A.C. El estudio fue no experimental debido a que fue una propuesta, la muestra estuvo formada por los 17 empleados de la zona de fabricación, además se usó como herramientas la entrevista a los jefes, la encuesta a los operarios para saber sus impresiones acerca de la problemática de la empresa, como instrumentos se empleó el cronometro digital y el tablero de control alcanzándose una elevación de la productividad de 64 ladrillos/hora-hombre a 91 ladrillos/hora-hombre. En conclusión se logró un incremento de la productividad del 42% al tener los tiempos estandarizados para realizar los procedimientos en base a los operarios con una capacitación en promedio.

Mendaña (2018) en su estudio su objetivo fue el empleo de la ingeniería de métodos en la empresa Grano de Oro S.A para elevar la productividad en la fabricación de harina de trigo. El estudio fue de tipo aplicado con diseño no experimental debido a que fue una propuesta, la población fue de 33 empleados siendo la muestra de la misma magnitud, se empleó como técnicas la lista de cotejo en base a las observaciones que realizó el analista, la entrevista al supervisor de producción de sacos de harina de trigo y las

encuestas a los operarios encargados de realizar funciones específicas en su zona de labores. De resultados a través del empleo del estudio del trabajo se aumentó la productividad de 104 sacos fabricados de harina de trigo/hora-maquina a 142 sacos fabricados de harina de trigo/hora-maquina, además se pudo disminuir la fatiga que tenían los operarios alcanzándose una disminución del 54% referente a la fatiga. En conclusión se alcanzó un aumento de 38% referente a la productividad del factor maquina en esta empresa dedicada a fabricar harina de trigo, disminuyéndose las paradas en la fábrica y mejorándose el trabajo del personal responsable de llevar a cabo sus tareas.

Peña (2017) en su estudio su objetivo fue saber de qué manera el estudio del trabajo elevaba la productividad en la zona de fabricación concerniente a melamina en la compañía Rauca Norte S.A. El diseño fue no experimental porque fue una propuesta de mejora, la población y la muestra fueron de la misma cantidad es decir los 35 empleados de la zona de fabricación a los que se les aplicó las herramientas como la entrevista a las cabezas de trabajo, encuestas a los operarios, y en la que los instrumentos fueron el tablero y el cronometro empleado por el analista para observar y tomar apuntes de los tiempos empleados para realizar los trabajos por parte de operarios con capacidad promedio. El resultado fue una elevación en la productividad de 17 planchas de melamina fabricadas/horas-hombre a 25 planchas de melamina fabricadas/horas-hombre. Se concluye que la productividad de la compañía Rauca Norte S.A se elevó de manera considerable debido a que se contó con tiempos estandarizados para llevar a cabo los trabajos.

Paniagua (2018) en su estudio su objetivo fue desarrollar un estudio de tiempos para aumentar la productividad concerniente al área de empaqueo de pimienta en la compañía AIB. El tipo de estudio utilizado fue de naturaleza aplicada y descriptiva, el diseño fue no experimental al ser una propuesta, la población y la muestra fue la misma es decir los 66 empleados de la zona de empaqueo de pimienta. De resultados se tuvo que la productividad cambio

de 56 latas de pimiento empacado/hora-hombre a 68 latas de pimiento empacado/hora-hombre; de 62 latas de pimiento empacado/hora-maquina a 76 latas de pimiento empacado/hora-maquina, de 32 latas de pimiento empacado/operario a 43 latas de pimiento empacado/operario. En conclusión se mejoró la productividad en esta empresa y se disminuyó el tiempo inútil en 89.76 segundos por cajón, incrementándose también la eficiencia pasando de 35.23% a 68.12% produciéndose un ahorro y disminución de costos concernientes al factor humano en 159978.44 soles al mes.

Vera (2017) en su estudio su objetivo fue saber de qué manera la ingeniería de métodos elevaba la productividad en la zona de fabricación de colchones para la compañía el Cisne S.A. El tipo de Investigación fue aplicada, de diseño no experimental, contándose con una población y una muestra de 65 empleados todos pertenecientes a la zona de fabricación de colchones, se utilizó como herramientas de estudio para saber las impresiones en cuanto a deficiencias la entrevista y encuestas a los operarios y como instrumentos el cronometro, el diagrama bimanual para ver los desplazamientos importantes. Los resultados arrojaron un aumento en las ventas alcanzándose utilidades mensuales de 241576.75 soles y una productividad que vario de 7 colchones fabricados/día-hombre a 12 colchones fabricados/día-hombre, 10 colchones fabricados/día-maquina a 17 colchones fabricados/día-maquina. En conclusión se elevó la productividad tanto del factor hombre como del factor máquina, además se tuvo una reducción del 21% concerniente al tiempo de fabricación de colchones en la empresa El Cisne S.A esto conllevó a utilidades económicas de 106750 soles, además se tuvieron tiempos estandarizados para realizar los trabajos.

1.3. Teorías relacionadas al tema:

Variable Independiente: Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos es una técnica apropiada la cual tiene por finalidad la elevación concerniente a la productividad a través de la erradicación de mudas o despilfarros que no brindan valor pudiendo ser tiempo perdidos, esfuerzos inútiles; procurando la facilidad concerniente a cada actividad aumentando la calidad concerniente a productos colocándolos al alcance de la cuantía mayor de compradores (Palacios, 2015).

Niebel y Freivalds (2015) afirmaron “La ingeniería de métodos es una técnica concerniente al estudio del trabajo altamente importante y está basada en el registro y evaluación crítica sistemática concerniente a la metodología que existe siendo empleada para llevarse a cabo un determinado trabajo (p.78). Palacios (2015) refirió que “la ingeniería de métodos radica su importancia en el correcto desempeño de los empleados en una determinada actividad, debido a que el costo para llevarse a cabo una contratación, capacitación y entrenamiento a un empleado es alto” (p.86).

Dimensiones del estudio de métodos:

Dimensión 1: Estudio de Tiempos

El estudio concerniente a los tiempos es un método empleado para alcanzar una estandarización del tiempo permitido para llevar a cabo una tarea en específica teniendo en consideración suplementos conocidos comúnmente como holguras por cansancio en exceso o debido a atrasos por operarios que son ineludibles para que de esta forma se pueda dar solución a inconvenientes asociados con procedimientos de producción (Valera, 2017).

Melgar (2015) refirió “El método empleado para tomar el tiempo que emplea un operario competente el cual laborando de manera normal lleva a cabo una actividad destinada de acuerdo a un procedimiento establecido” (p.78).

La OIT toma en cuenta al estudio concerniente a tiempos como un método de medir el trabajo empleado para empadronar tiempos con sus respectivos ritmos en cuanto a la ejecución de tareas llevadas a cabo bajo condiciones

establecidas con el propósito de determinar el tiempo necesario para llevar a cabo la ejecución (Orozco, 2016).

El estudio en cuanto a los tiempos tiene como propósitos básicos poder mejorar la capacidad en cuanto al trabajo y brindar un estándar respecto al tiempo que apoyara como guía en la definición de los costos concernientes a la fabricación, control en la fabricación, planeación en cuanto a la fabricación, etc. (Valera, 2017).

Para realizar este tipo de estudio concerniente al tiempo se requiere de un cronómetro digital por ser de bajo costo, un lápiz para tomar apuntes concernientes a las observaciones realizadas, un tablero que sirva de soporte para colocar el cronómetro, formatos en donde se empadronen los tiempos, una calculadora científica, una wincha para respetar la distancia entre el analista y el operario al que se le va a medir su tiempo de trabajo, una videocámara digital para filmar las actividades realizadas durante el estudio que posteriormente con calma se pueden analizar (Melgar, 2015)

Los requerimientos antes mencionados son elementales para empezar a llevar a cabo el estudio concerniente a los tiempos en la que el investigador dispondrá de lo básico y necesario para tomar y empadronar tiempos concernientes al proceso de fabricación. También es imprescindible que el investigador se instruya para hacer un buen estudio (Valera, 2017).

En el estudio referente a los tiempos deben de empadronarse los datos en cuanto a las observaciones, estos se tienen que apuntar en algún documento como por ejemplo papel en blanco, pero es más formal y correcto realizarlo en formatos en físico. Estos formatos también son de gran utilidad en cuanto al procesamiento de información. Los formatos apoyan en continuar con el procedimiento definido y no permite que se dejen de lado información que podrían ser indispensables en el estudio (Melgar, 2015).

Las etapas elementales para llevar a cabo el estudio concerniente a tiempos abarcan múltiples pasos que son detallados en seguida:

La preparación donde se elige la tarea a estudiar, se elige al operario que debe de tener una capacidad promedio para realizar la tarea, el investigador debe tener buena actitud para dar un buen abordaje al operario sin causarle presión, más bien generando armonía, se debe de corroborar el método que se va a utilizar.

La ejecución que consiste en tener y empadronar los datos obtenidos desmontando las actividades realizadas en componentes llevando a cabo la medición del tiempo con el empleo del cronometro digital realizando la cuantificación del tiempo observado.

La valoración donde se tiene en cuenta el ritmo normal que emplea el operario estudiado, la técnica a emplear para realizar tal valoración, la medición referente al tiempo valorado.

Las holguras donde se lleva a cabo un examen respecto a los atrasos, cansancio excesivo por parte del operario para poder dar un resultado referente a estos suplementos a tener en cuenta.

El tiempo estándar donde se toman en cuenta las fallas en relación al tiempo estándar, los resultados de periodos de los componentes, la medición de tiempos donde existan estorbos y finalmente se disponga de tiempos estandarizados.

Melgar (2015) refirió “El empleo del estudio respecto a tiempos su propósito se centra en establecer un tiempo estándar contándose con múltiples empleos de gran utilidad para una compañía” (p.61).

De los diversos empleos podemos mencionar la medida del sueldo para llevar a cabo una actividad, apoyar en la planificación de la fabricación, agilizar el control, ayudar dando el estándar de las actividades que

intervienen en la producción, ayudar en cuanto a dar una holgura para llevar a cabo las labores de trabajo (Valera, 2017).

Las técnicas empleadas para definir estándares de tiempo se muestran en seguida:

Procedimientos estandarizados en cuanto a tiempo preestablecidos se emplea básicamente de darse el caso de contar con un producto novedoso, en la que se necesita el estándar respecto al tiempo. Aquí el investigador elaborará la ubicación donde se hará el trabajo de tal manera que cada etapa del proceso de fabricación sea la adecuada, también se definirá los desplazamientos mediante una medición y se le dará una medida del tiempo lográndose de esa forma el tiempo estandarizado (Orozco, 2016).

El estudio concerniente a tiempos utilizando cronometro es el más clásico y aplicado donde el cronometro digital es el instrumento para medir elemental. En este tipo de estudio se debe de establecer si va a llevarse a cabo empleando un cronometraje sin detención o con regreso a cero. Definir cuál es el que va a ser empleado es fundamental porque establece la precisión y calidad del estudio (Valera, 2017).

Muestrear concerniente al trabajo es el método cimentado en observaciones llevadas a cabo a componentes de estudio en la que se puede establecer su cumplimiento. El cumplimiento del componente está basado en la cantidad de observaciones buenas o malas que puedan establecerse. Se puede mencionar si el trabajador está ubicado en su lugar de labor o no, si la maquinaria está en perfecto estado o no (Valera, 2017).

La información estándar es un método veloz y poco costoso cuando se trata de definir estándares respecto al tiempo, partiendo con estándares pasados. Aquí se trata de definir alguna asociación respecto a los componentes estudiados para empezando de estos establecer los estándares respecto al tiempo (Valera, 2017).

Miller (2015) refirió “La estandarización concerniente al tiempo con opinión profesional y con información histórica vienen de la estimación realizada mediante técnica por parte del profesional el cual se caracteriza por ser experimentado en referencia a las tareas a examinar” (p.75).

Melgar (2015) refirió “El considerado normal es aquel que necesita el empleado competente en llevar a cabo una actividad bajo ritmo normal para poder terminar un componente empleando un procedimiento establecido”. La fórmula para realizar su cálculo es:

$$N=O*(D/100)$$

En la que:

N= Tiempo normal.

O= Tiempo observado.

D= Evaluación del rendimiento del trabajador dado en porcentaje

El tiempo denominado estándar es la cuantía de 1 unidad de tiempo necesaria en la ejecución de cierta actividad tal como se establece mediante el uso propicio de las herramientas para medir la labor ejecutada por operarios competentes. (Melgar, 2015)

Generalmente se determina empleando las holguras propicias al tiempo considerado como normal, mediante la siguiente formula:

$$E= N +N*Holgura$$

Donde:

E= tiempo considerado estándar.

N= tiempo considerado normal.

Holgura= Porcentaje en cuanto a suplementos.

Se tiene en consideración un trabajador competente para llevar a cabo una actividad en particular donde este debe contar con saberes referente al proceso quitando los requerimientos de volver hacer o eliminar una labor reduciendo en lo posible los atrasos buscando alcanzar complacencia en cuanto a necesidades (Melgar, 2015).

Dimensión 2: Estudio de Movimientos

El estudio concerniente a los desplazamientos especifica los múltiples movimientos que hace el trabajador al momento de realizar una actividad establecida. Su finalidad es reducir o quitar los desplazamientos inútiles para tener una mayor agilidad en el proceso.

Juntando los conocimientos previos acerca del estudio de desplazamientos y preceptos de economía puede alcanzarse un rediseño en cuanto al proceso elevando la eficiencia en zona de trabajo.

El estudio de desplazamientos abarca de forma general investigación que realiza de manera visual y exámenes realizados con instrumentos más especiales.

Hoy en día está bastante abarcado el empleo de filmadoras debido a su facilidad para captar los detalles en un proceso y parar la filmación en el momento que se requiera, hacen factible un examen más detallado, además la micro moción es una técnica empleada básicamente en procesos que se repiten, es más cara de lo normal y se puede utilizar en los procesos nombrados con anterioridad.

En el estudio concerniente a movimientos se tienen definidos 17 desplazamientos esenciales que son denominados therbligs, los que a través de sus conjugaciones forman los movimientos propios a una labor.

Estos desplazamientos clásicos pueden ser propicios o no, los desplazamientos inútiles básicamente no pueden ser eliminados a pesar de ello si se pueden controlar a través del empleo de la economía concerniente a desplazamientos.

El diagrama bimanual es técnica bastante utilizada en el estudio de desplazamientos, donde se manifiesta los desplazamientos y retrasos de acuerdo a manos tanto diestra como siniestra y la asociación que hay entre

estas. Los desplazamientos útiles e inútiles pueden ser identificados en el formato empleado para luego utilizar un análisis en economía de desplazamientos.

Niebel y Freivalds (2015) refirieron “El analista empieza a elaborar el diagrama bimanual empleando la visualización respecto a duración de componente, después de esto se establece la cuantía de tiempo que se va a presentar mediante un dibujo con escala” (p.113)

1.3.2 Variable dependiente: Productividad

La productividad se puede manifestar como un cociente donde en el numerador va la cantidad de producto fabricado y en el denominador la cantidad de recurso usado como por ejemplo hora-hombre, hora-maquina, soles. Donde es factible comentar que existe una productividad en cuanto a la mano de obra, factor material, factor horas hombre, factor maquina (Gómez, 2015).

Gómez (2015) refiere que para aumentar la productividad no solamente se trata de buscar mejores formas de utilizar los recursos con los que se cuenten como la mano de obra, hora-hombre, hora-maquina sino que se debe mejorar la eficiencia para transformar los factores referentes a la fabricación. La productividad es el grado de empleo de los recursos que se disponen en una empresa para lograr las metas preestablecidas (Ramos, 2015, p.73).

Los elementos de la productividad que son importantes son materiales, mano de obra, maquinaria. Además se puede considerar como otro elemento importante a la tecnología producto de herramientas científicas, la gestión y la ingeniería. La productividad puede aumentarse empezando por saber cómo se utiliza los elementos nombrados pudiendo estos ser de manera individual o mezclados de forma propicia (Valera, 2016).

Miller (2015) refiere “no es suficiente con contar únicamente con un valor de productividad ya que es importante captar el impacto de los elementos sobre la productividad y ver la forma de sacarles el máximo provecho” (p.63).

Los elementos que se tienen que tener en cuenta son la fuerza respecto a la actividad hecha teniendo en consideración la capacitación del personal, el procedimiento para llevarse a cabo una tarea, el control que se lleva a cabo, la estructuración de la compañía, los sueldos que se asignan a los trabajadores, etc.; el proceso donde se debe de considerar el diagrama de flujo que sea el propicio, la automatización en cuanto a la maquinaria; el producto que se fabrique considerando su diversidad, el valor que brinde al cliente; las existencias considerando las adquisiciones a los proveedores, el stock y la planificación llevada a cabo; externos considerando los requerimientos de los clientes, la competencia; la calidad considerando el grado de satisfacción del comprador del producto fabricado.

Miller (2015) refiere “la cuantificación de la productividad esta no significa la capacidad en cuanto a la fabricación, manifestada en cantidad de unidades fabricadas, más bien es un cociente donde interviene este en el numerador y en el denominador los recursos que han sido utilizados para alcanzar los valores en cuanto a la fabricación obtenida” (p.61).

En varias compañías la productividad es un foco respecto a discusiones financieras donde sus dudas y enfoques son para establecer los motivos que las causan para tomar acciones precisas en las que se pueda ver manifestada un incremento sustancial.

En teoría hay formas para elevar la productividad que las menciono en seguida como por ejemplo:

Mejorar la fabricación maximizando los recursos con los que se cuenta
Disminuir los insumos y conservar la fabricación
Elevar la producción y reducir insumos en paralelo de forma proporcional

La productividad tiene dos tipos:

Gómez (2015) refiere “La productividad denominada parcial es aquella donde se relacionan los productos alcanzados y el empleo de un único recurso empleado” (p.99).

Miller (2015) refiere “La productividad denominada global es aquella donde se relacionan los productos alcanzados y el empleo de todos los recursos utilizados como por ejemplo el factor máquina, factor material, etc.” (p.99).

Indicadores de productividad:

Productividad del factor hombre= millares de ladrillos fabricados/hora-hombre

Productividad del factor máquina= millares de ladrillos fabricados/hora-máquina

1.4. Formulación del Problema:

¿La aplicación de la ingeniería de métodos mejorará la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca?

1.5. Justificación e importancia del estudio:

En la práctica este estudio se justifica debido a que mediante la ingeniería de métodos se puede alcanzar una mejor precisión posible, comenzando con un número de observaciones el propicio tiempo que se le debe dar a un operario en su labor en la zona de fabricación de ladrillos de la compañía Fortes S.A.C para realizar una actividad en particular, el tiempo debe ser dado con justicia y equidad siendo importante para disminuir los periodos empleados por los operarios para llevar a cabo su labor, gastando menos recursos de los que se dispone y reduciendo costos, llevando a cabo la producción de la mejor manera posible, contando con ladrillos de mejor calidad, reduciendo los desplazamientos inútiles.

Este estudio se justifica en teoría porque al referirnos a la ingeniería de métodos se hace mención a la disminución de tiempos y desplazamientos inútiles aplicando herramientas como diagrama de recorridos, diagrama Bimanual, así como la determinación de tiempo estándar, con un costo de implementación menor.

Económicamente este estudio se justifica debido a que permite tener los tiempos de trabajo estandarizados disminuyendo periodos inútiles donde se puede disminuir los costos para llevar a cabo las tareas, teniendo una menor cantidad en cuanto a pérdidas de dinero por labores rutinarias, además de otros diversos gastos, también se aumentó el porcentaje concerniente a la utilidad bruta producto de ventas sin incluir el IGV sustrayendo el costo de ladrillo empleado.

Académicamente este estudio se justifica debido a que al aplicar la ingeniería de métodos se empleó conocimientos sobre estudio de tiempos y desplazamientos que apoyo magníficamente a disminuir cansancios inútiles, se redujeron los despilfarros producto de una incorrecta utilización del tiempo disponible por los operarios lográndose alcanzar tiempos estandarizados que también elevaron el rendimiento de parte del personal del área de fabricación de la compañía ladrillos Fortes S.A.C mediante una adecuada planificación en cuanto a las tareas efectuadas dejando de laborar de manera empírica.

Socialmente este estudio se justifica debido a que los operarios de la compañía se vieron beneficiados mejorando sus condiciones con las que hacen sus labores y con garantía pudieron identificar los procedimientos que pueden ser peligrosos y de esta manera aplicar métodos propicios para llevarlos a cabo, pudiéndose disminuir el cansancio al emplear el estudio concerniente al trabajo correctamente y agregando holguras y al tener los tiempos estandarizados en el área de fabricación de ladrillos se

disminuyeron las mudas colaborando de buena manera a la conservación del medio ambiente.

Este estudio fue importante porque en la zona de fabricación de la compañía ladrillos Fortes S.A.C se emplean recursos de la empresa como mano de obra, máquinas, horas-hombre, material para tener ladrillos en buenas condiciones pero mayormente estos recursos antes mencionados no estaban siendo bien empleados impactando de manera directa en los costos concernientes a la fabricación y calidad.

La compañía ladrillos Fortes S.A.C si no realiza este estudio del trabajo iba a seguir teniendo tiempos no estandarizados en cuanto al desarrollo de las actividades de trabajo conservándose los tiempos muertos en el procesado de ladrillos, iban a continuar habiendo costos inútiles, pérdidas de tiempo debido a distracciones de los operarios.

La ingeniería de métodos para realizar las labores, el cálculo de tiempos estandarizados es muy importante para mejorar la productividad del factor hombre, mano de obra, factor máquina porque era una necesidad indispensable de dar solución siendo de gran ayuda a la compañía ladrillos Fortes S.A.C para que pueda disminuir costos de fabricación pudiéndose aprovechar de la mejor manera posible los recursos.

1.6. Hipótesis:

La aplicación de la ingeniería de métodos si mejora la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca

1.7. Objetivos:

1.7.1 Objetivo General:

Aplicar la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca

1.7.2 Objetivos específicos:

a. Hacer un diagnóstico en zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca determinándose los factores que repercuten negativamente en su productividad.

b. Aplicar la ingeniería de métodos en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca

c. Calcular la productividad en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca

d. Calcular el beneficio/costo de la aplicación de la ingeniería de métodos en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C – Callanca

CAPITULO II

II. MATERIAL Y MÉTODO

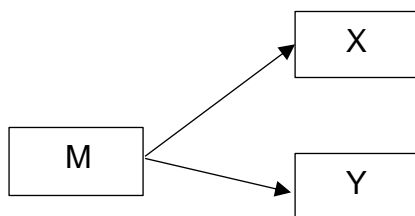
2.1. Tipo y diseño de investigación:

Bernal (2016) afirmó “Una investigación de acuerdo a su propósito es de tipo aplicada cuando se buscan estrategias para alcanzar un propósito” (p.71).

De acuerdo al propósito la investigación fue de tipo aplicada que es también conocida como práctica debido a que se utilizó teorías que ya existen para brindar beneficios obteniendo procedimientos tecnológicos que permitieron controlar situaciones reales en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C, de acuerdo al grado de profundización fue de tipo descriptiva debido a que se buscó especificar las características del proceso que fue analizado donde solamente se midió y tomó información en la zona de fabricación de ladrillos, de acuerdo al carácter fue de tipo cuantitativa debido al cimiento en datos reales que fueron estudiados y analizados mediante métodos en cuanto a la medición empleando la estadística.

Valderrama (2015) afirmó “Una investigación es de diseño no experimental cuando no se manipulan las variables en estudio” (p.71).

El diseño fue no experimental porque no se manipuló de manera deliberada las variables, es decir no se varió de forma intencional la variable independiente en donde se observó los fenómenos dados tal cuales en la zona de fabricación y luego fueron descritos y analizados; fue transversal porque los datos se recopilaron en un solo instante concerniente al tiempo.



Donde:

M: Muestra

X: Ingeniería de métodos

Y: Productividad

2.2. Población y muestra:

La población estuvo compuesta por el proceso productivo de la fabricación de ladrillos.

La muestra son los 36 trabajadores responsables que vienen desempeñándose en la zona de fabricación.

2.3. Variables, Operacionalización:

En la investigación llevada a cabo la variable independiente fue la ingeniería de métodos donde se midieron los tiempos normales y los tiempos estándares, la variable dependiente fue la productividad expresada en factor hombre y factor máquina. La operacionalización de variables se indica en la tabla siguiente:

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variable independiente: Ingeniería de métodos	Tiempo normal	$TN = TO * C/100$ TN= Tiempo normal. TO= Tiempo observado. C= calificación del desempeño del operario en porcentaje.	Análisis documentario o Observación	Guía de análisis documentario o Guía de observación

	Tiempo estándar	$TE = TN + TN * Holgura$ TE= tiempo estándar. TN= tiempo normal. Holgura= % de suplementos.	Entrevista Observación	Guía de entrevista Guía de observación
Variable dependiente: La productividad	Factor hombre	millares de ladrillos fabricados /h- H	Análisis documentario	Guía de análisis documentario
	Factor Maquina	millares de ladrillos fabricados /h- Maq		

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:

Las técnicas empleadas fueron la entrevista, la observación, la encuesta y el análisis documentario con sus respectivos instrumentos donde:

Para llevar a cabo la encuesta se empleó diferentes preguntas a los operarios de la zona de fabricación de ladrillos en la compañía ladrillos Fortes S.A.C esto permitió obtener datos sobre cómo se llevaban a cabo las tareas rutinarias para realizar un análisis de la problemática, como instrumento se empleó el cuestionario con escala de Likert que tenía 5 alternativas por pregunta como totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indiferente, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Para llevar a cabo la entrevista se emplearon diferentes interrogantes abiertas al jefe de producción con la finalidad de analizar la problemática en

la compañía Ladrillos Fortes S.A.C recogiendo información en cuanto a sus impresiones las cuales fueron procesadas posteriormente para su respectivo análisis como instrumento se empleó la guía de entrevista donde las interrogantes se ordenaron de forma precisa y clara.

Para llevar a cabo la observación directa se empleó la vista para tener información referente a la manera como se llevaban a cabo los procedimientos en la zona de fabricación de ladrillos hasta llegar a una conclusión, el instrumento empleado fue la lista de cotejo.

Para llevar a cabo el análisis documentario se desarrolló un minucioso análisis de los archivos existentes referentes al padrón en cuanto a los recursos utilizados en la zona de fabricación de ladrillos ayudando a reconocer los factores intervinientes en el proceso como documentos, especificaciones, entre otros concernientes a la planeación y control como instrumento se empleó la guía del análisis documentario.

La validación concerniente a los instrumentos para recopilar los datos acerca del estudio llevado a cabo fueron validados mediante un juicio de expertos para verificar la fiabilidad donde hubo la necesidad de ponerse en contacto con ingenieros industriales de diversas universidades los cuales evaluaron los instrumentos de acuerdo a su conocimiento donde firmaron y sellaron cada uno de estos de manera independiente.

La confiabilidad se dio mediante el Alfa de Cronbach donde el valor de consistencia interna fue de 0.82 indicando este número que hubieron resultados adecuados que fueron realmente coherentes y a la vez también consistentes.

2.5. Procedimiento de análisis de datos:

Para analizar los datos obtenidos producto de aplicar los instrumentos antes mencionados tanto al jefe de producción y a los operarios de la zona de fabricación de ladrillos de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C primero se

procedió a ordenarlos y procesarlos para luego aplicar el programa Microsoft Excel que permitió construir tablas estadísticas, figuras estadísticas pregunta por pregunta referente a las respuestas del cuestionario con escala de Likert donde se realizó una interpretación de los datos de cada tabla y figura presentada en esta tesis, también se empleó herramientas de ingeniería industrial para el diagnóstico en cuanto al análisis de la problemática tales como el diagrama de Ishikawa también conocido como espina de pescado donde en la cabeza fue la baja productividad y en las espinas las causas que provocaban esto cimentado en las 4M como son material, método, mano de obra y maquinaria y el diagrama de Pareto para ver la frecuencia respecto a la ocurrencia de los inconvenientes.

2.6. Criterios éticos:

En el informe de investigación presentado se da a conocer los criterios éticos en los cuales se ha basado esta tesis siendo:

La originalidad donde se indican citas bibliográficas en cuanto a los autores en los cuales se ha tenido el sustento teórico por ejemplo para realizar la realidad problemática, los antecedentes de estudio, los antecedentes de estudio en cuanto a la variable dependiente que fue la productividad y la variable independiente que fue la ingeniería de métodos con la finalidad de evidenciar que no hubo plagio intelectual.

La confidencialidad donde no se reveló las identidades de los trabajadores quienes de manera muy gentil colaboraron con sus respuestas en cuanto a la encuesta que fue realizada y sirvió para analizar la problemática en la compañía.

2.7. Criterios de Rigor Científico:

Los criterios de rigor científico empleados para llevar a cabo el presente estudio fueron:

La confiabilidad en la que se tuvo que hacer mediciones estadísticas para establecer el grado de consistencia interna referente a los instrumentos utilizados en la recopilación de los datos presentados.

La validación en la que se tuvo que validar los instrumentos presentados en los anexos para recopilar los datos a través del juicio de expertos.

CAPITULO III

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa:

3.1.1 Información general de la empresa:

La empresa ladrillos Fortes S.A cuyo RUC es 20514134155 inicio sus actividades el 29 de septiembre del 2006 tiene diferentes plantas industriales a nivel nacional en Lima, Trujillo, Piura sin embargo este estudio se ha llevado a cabo en la carretera a Callanca Km 1.2 perteneciente a la ciudad de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque. Los productos que fabrica y comercializa la compañía son ladrillos de material cerámico de arcilla que ha sido cocido utilizado para construir edificios, viviendas, infraestructuras en general. La empresa cuenta con unos canales destinados a la distribuir los ladrillos en el territorio nacional teniendo una participación presente en el mercado cercano a un 35%.

Misión:

Alcanzar la satisfacción concerniente a requerimientos que tienen los clientes de manera económica, suficiente y con productos como ladrillos de la mejor calidad ajustándose a determinados parámetros de naturaleza ecológica lográndose de esta manera preferencia y confianza. Teniendo seguridad que como compañía se superarán las expectativas en torno a la compra de los productos ofertados.

Visión:

Poder ser una compañía líder en la plaza peruana del rubro de la construcción ofreciéndose ladrillos de buena calidad teniéndose precios competitivos para los compradores lográndose la satisfacción concerniente a requerimientos del mercado.

3.1.2 Descripción del proceso de fabricación de ladrillos:

Mezclado: El proceso para fabricar el ladrillo empieza acá, transportándose las materias primas que son la arcilla roja además del caolín básicamente a la tolva destinada a llevarse a cabo el mezclado.

Extrusado: El paso a seguirse es la separación concerniente a impurezas presentes en la arcilla que ha sido triturada siendo por ejemplo piedras cualquier otro elemento no deseado encontrado en la respectiva mezcla. A través de una cinta denominada transportadora la arcilla ingresan en un cajón de mezclado en la cual es vertida agua para hasta adoptar una determinada homogeneidad para después ingresar en la extrusora donde la masa va adquirir la forma que tiene la boquilla correspondiendo a la de ladrillo que está fabricándose, luego pasa hacia el cortado en el cual se adquiere el tamaño requerido para la variedad de ladrillo.

Secado: El ladrillo es llevado en la fabricación a la zona de secado en la cual se tarda en promedio 6 a 8 días para llevarse a cabo esta operación, variando esto según la condición climática.

Traslado de ladrillos a horno: Teniéndose el ladrillo bajo las condiciones adecuadas para pasarse al horno son asignados empleados para trasladar el ladrillo seco dentro del horno donde son apilados de buena manera para no generarse demasiadas pérdidas.

Cocción respecto al ladrillo: Luego de tenerse los ladrillos arreglados en el respectivo horno va a procederse a tapearse con barro y ladrillo cualquier orificio que exista en el horno con el propósito que el calor no valla a escapar. El horno se alimenta por arriba con una mezcla empleada para el quemado, una vez prendido va elevándose el calor hasta alcanzarse un temperatura de 1000°C donde suele tardar en promedio 24 horas.

Enfriado del horno: Cumpliéndose el periodo de tiempo destinado al quemado respecto a ladrillos en horno ha de procederse al destapamiento de agujeros con el propósito que el horno pueda enfriarse por sí de manera sola. Esta parte concerniente al proceso es larga tomándose en promedio unos 3 días.

Retiro del horno de ladrillos: Para vaciarse el horno es realizado por los mismos empleados que realizaron la actividad concerniente al llenado del horno, en el interior de la planta industrial existe una zona específica designada al almacenaje de ladrillos donde estos van hasta esperar su distribución en el mercado.

3.1.3 Análisis de la problemática:

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de Instrumentos:

Resultado de encuesta:

Tabla 2

Retrasos en proceso de fabricación de ladrillos

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	13.89%
En desacuerdo	6	16.67%
Indiferente	5	13.89%
De acuerdo	11	30.55%
Totalmente de acuerdo	9	25.00%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 55.56% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que existen retrasos en el proceso de fabricación de ladrillos, el 30.56% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 13.89%.

Tabla 3*Número actual de trabajadores adecuado*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	12	33.33%
En desacuerdo	8	22.22%
Indiferente	5	13.89%
De acuerdo	5	13.89%
Totalmente de acuerdo	6	16.67%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 30.56% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el número actual de trabajadores es el adecuado, el 55.55% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 13.89%.

Tabla 4*Existe fatiga para realizar sus tareas*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	6	16.67%
En desacuerdo	5	13.89%
Indiferente	2	5.56%
De acuerdo	8	22.22%
Totalmente de acuerdo	15	41.66%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 63.88% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que existe fatigas para realizar las tareas, el 30.56% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 5.56%.

Tabla 5*Los tiempos son variables al realizar su trabajo*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	6	16.67%
En desacuerdo	4	11.11%
Indiferente	3	8.33%
De acuerdo	13	36.11%
Totalmente de acuerdo	10	27.78%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 63.89% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los tiempos son variables al realizar su trabajo, el 27.78% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 8.33%.

Tabla 6*Se brindan capacitaciones permanentes en la compañía*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	12	33.33%
En desacuerdo	12	33.33%
Indiferente	2	5.56%
De acuerdo	5	13.89%
Totalmente de acuerdo	5	13.89%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 27.78% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se brindan capacitaciones permanentes en la compañía, el 66.66% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 5.56%.

Tabla 7*Se Tiene de manera oportuna recursos materiales para sus tareas de trabajo*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	6	16.67%
En desacuerdo	10	27.78%
Indiferente	2	5.56%
De acuerdo	8	22.21%
Totalmente de acuerdo	10	27.78%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 49.99% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se tiene de manera oportuna recursos materiales para hacer sus tareas de trabajo, el 44.45% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 5.56%.

Tabla 8*Las actividades están documentadas*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	4	11.11%
En desacuerdo	8	22.22%
Indiferente	4	11.11%
De acuerdo	10	27.78%
Totalmente de acuerdo	10	27.78%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 55.56% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las actividades están documentadas, el 33.33% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 11.11%.

Tabla 9*Se les asigna metas concernientes a la fabricación*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	6	16.67%
En desacuerdo	9	25.00%
Indiferente	4	11.11%
De acuerdo	9	25.00%
Totalmente de acuerdo	8	22.22%
Total	36	100.00%

Interpretación: Del 100% de los encuestados el 47.22% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se les asigna metas concernientes a la fabricación, el 41.67% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo e indiferente el 11.11%.

Resultado de entrevista**Tabla 10***Entrevista al jefe de fabricación de ladrillos*

Pregunta	Respuesta
1. ¿Cree usted que el proceso de fabricación de ladrillos se realiza de forma eficiente? ¿Por qué?	No porque el espacio no es el idóneo, el personal no es la cantidad necesaria que se debe tener en una máquina, además las materias primas presentan muchas impurezas
2. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que hay en la zona de fabricación?	Cuellos de botella en el proceso de fabricación, además de un ritmo de trabajo variable por parte del personal que labora en la compañía, no se hace un correcto empleo de los recursos

3. ¿Existe un sistema de control de proceso para ubicar las falencias en el proceso?	Si existe tenemos un reporte diario donde se indican la cantidad de ladrillos que salen en mal estado y se reportan las probables causas que lo generan
4. ¿Cree usted que los recursos se están empleando correctamente?	El recurso humano no porque el personal comete errores debido a una falta de capacitación para realizar bien las labores encomendadas El recurso material no está bien utilizado porque el descarte es considerable en cuanto a ladrillos resquebrajados El recurso económico no se justifica debe ser un poco más debido a que se trabaja continuamente
5. ¿Cree usted que se pueden utilizar mejor los recursos disponibles?	Se puede mejorar contratando más personal, capacitar antes de iniciar una tarea, emplearse mejor el tiempo con el que se dispone para mejorar la productividad
6. ¿Conoce alguna herramienta que podría apoyar a mejorar el empleo de los recursos?	el ciclo el ciclo de Deming, herramientas 5S básicamente conozco que podrían implementarse
7. ¿Considera que los costos concernientes a la producción son los adecuados?	Si porque mensualmente se hace un balance de producción en cuanto a las horas hombre empleadas teniendo en cuenta el consumo de materias primas
8. ¿Cree usted que es vital minimizar los costos concernientes a la producción?	Si porque producir en un mes más empleando las misma cantidad de horas hombre podría bajar los costos invertidos por la compañía Ladrillos Fortes S.A.C

Fuente: Entrevista

Interpretación: De acuerdo a la entrevista realizada al jefe de fabricación este indico que los problemas que se presentan en la empresa se relacionan al poco espacio de trabajo que retrasan los tiempos para realizar los trabajos, las fallas de las máquinas, el personal no tiene un tiempo estandarizado para realizar sus funciones que repercute en la productividad de la empresa Ladrillos Fortes S.A.C

Tabla 11

Resultado de la guía de observación

Nº	Acciones a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Existen pérdidas de tiempo al realizar las labores?	x		
2	¿Existen residuos en la zona de labor?	x		
3	¿Existen fatigas en los empleados?	x		
4	¿Están todos los objetos de uso frecuentes ordenados?		x	
5	¿Están todos los objetos de medición correctamente identificados?		x	
6	¿Están todos los elementos de aseo bien identificados y ubicados?		x	
7	¿Están las máquinas identificadas en el trabajo?	x		
8	¿Hay maquinas inutilizadas en la zona de labor?	x		
9	¿Los tiempos están estandarizados?		x	

10	¿Existen desplazamientos innecesarios por parte del personal?	x
----	---	---

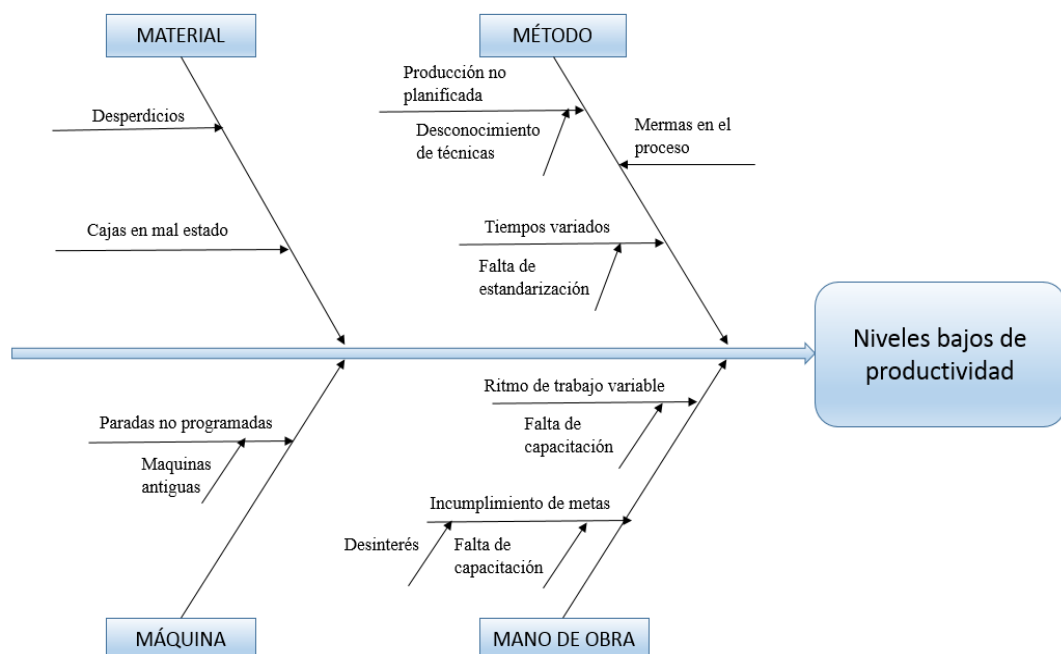
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De lo apreciado se puede manifestar que la escasez de un mantenimiento planificado a las maquinarias es una causa que impacta negativamente en la productividad, además pudo apreciarse que hay materiales inútiles que suelen incomodar el entorno laboral, además que todos los objetos de uso no están frecuentemente ordenados.

3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico:

Con el propósito de apreciar las causas que originan los problemas en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C se realizó el diagrama de Ishikawa, también conocido como causa - efecto. Aquí se pueden observar los elementos causantes de los inconvenientes ya sea en la mano de obra, materiales, método, maquinaria.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa de Ladrillos Fortes S.A.C



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo al diagrama de Ishikawa puede diagnosticarse en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C que los factores que repercuten negativamente para tener niveles bajos de productividad son la presencia de desperdicios, cajas en mal estado concerniente al material; paradas no programadas debido a las maquinas antiguas respecto a la máquina, se tiene una producción no planificada por desconocimiento de técnicas, mermas en el proceso, tiempos variados por falta de estandarización concerniente al método, ritmo de trabajo variable debido a la falta de capacitación, incumplimiento de metas debido al desinterés del personal y la falta de capacitación concerniente a la mano de obra.

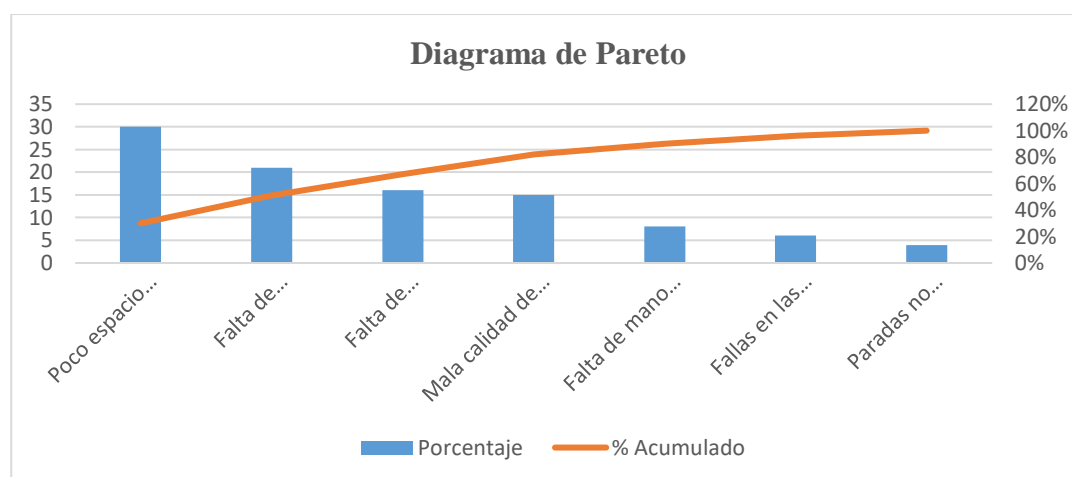
Tabla 12: Frecuencia de ocurrencia de problemas en los últimos 6 meses

Descripción del problema	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Poco espacio para trabajar	55	30	30%
Falta de capacitaciones	39	21	51%
Falta de personal calificado	30	16	67%
Mala calidad de los materiales	26	15	82%
Falta de mano de obra	15	8	90%
Fallas en las maquinarias	12	6	96%
Paradas no programadas	8	4	100%

Fuente: Elaboración propia

En consideración a la tabla de frecuencia de ocurrencia de problemas en los últimos 6 meses, se puede construir el diagrama de Pareto, el cual mostrara los inconvenientes más resaltantes, a tratar. En seguida, en la siguiente figura se muestra el diagrama de Pareto realizado.

Figura 2: Diagrama de Pareto de Ladrillos Fortes S.A.C



Interpretación: De acuerdo al análisis del diagrama de Pareto el poco espacio para trabajar, la falta de capacitaciones, la falta de personal calificado son los problemas más resalantes en la empresa, los cuales generan niveles deficientes de productividad en Ladrillos Fortes S.A.C

3.1.4 Situación actual de la variable dependiente:

El cálculo de la productividad actual de la mano de obra en el primer semestre del año 2019 viene dado por:

Tabla 13

Productividad de la mano de obra

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	Numero de operarios	Productividad M.O (millares de ladrillos fabricados /operario)
1	398	36	11.06
2	397	36	11.03
3	394	36	10.94
4	389	36	10.81
5	388	36	10.78
6	386	36	10.72
Promedio	392	36	10.89

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la productividad de millares de ladrillos fabricados/operario:

Productividad= millares de ladrillos fabricados/operario

Productividad= $392/36= 10.89$ millares de ladrillos fabricados/operario

La productividad actual de las horas hombre en el primer semestre del año 2019 viene dado por:

Tabla 14

Productividad del factor hombre

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	h-H (mensual)	Productividad (millares de ladrillos fabricados /h-H)
1	398	7200	0.055
2	397	7440	0.053
3	394	7440	0.053
4	389	6960	0.056
5	388	7440	0.052
6	386	7200	0.054
Promedio	392	7280	0.054

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la productividad de millares de ladrillos fabricados/h-H:

Productividad= millares de ladrillos fabricados/h-H

Productividad= $392/7280= 0.054$ millares de ladrillos fabricados/h-H

La productividad actual de la maquinaria en el primer semestre del año 2019 viene dado por:

Tabla 15

Productividad del factor máquina

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	h-Maq (mensual)	Productividad (millares de ladrillos fabricados /h-Maq)
1	398	4800	0.083
2	397	6000	0.066
3	394	4800	0.082
4	389	4800	0.081
5	388	6000	0.065
6	386	6000	0.064
Promedio	392	5400	0.073

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la productividad de millares de ladrillos fabricados/h-Maq:

Productividad= millares de ladrillos fabricados/h-Maq

Productividad= $392/5400= 0.073$ millares de ladrillos fabricados/h-Maq

3.2 Discusión de resultados:

La compañía ladrillos Fortes S.A.C tiene inconvenientes tales como tiempo de trabajo que no es bien aprovechado por los operarios debido a que no se cuenta con una estandarización de este para realizar actividades de trabajo teniéndose periodos donde no se genera valor, además no se aprovechan bien los recursos disponibles como las horas hombre siendo similar en cuanto a los inconvenientes presentados al estudio de Ríos (2015) cuyo objetivo fue hacer un plan de mejora cimentado en la ingeniería de métodos para elevar la productividad en la compañía ladrillera Alfadomus S.A. El diseño fue no experimental en este estudio, la muestra estuvo conformado por 25 empleados del área de fabricación, como instrumentos se empleó el cronometro, el diagrama bimanual, además se utilizó como herramientas la entrevista al jefe de producción de ladrillos y la encuesta a empleados. Los resultados indicaron los tiempos estandarizados para llevar a cabo las

actividades donde la productividad se elevó de 56 ladrillos/hora-hombre a 76 ladrillos/hora-hombre. Se concluye que se logró un incremento porcentual de la productividad de 36%, además este estudio fue factible porque hubo una disminución en el costo.

La productividad en la zona de fabricación de ladrillos en función a la propuesta basada en la ingeniería de métodos en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C pasó de 10.89 a 12.67 millares de ladrillos fabricados/operario teniéndose una variación del 16.35% situación similar en cuanto a la manera de dar una mejora concerniente a la productividad basado también en la ingeniería de métodos fue el estudio de Acosta (2015) cuyo objetivo fue aplicar la ingeniería de métodos para la elevación de la productividad de la compañía ladrillos Falco S.A. en donde utilizó un diseño no experimental, con una muestra de 15 operarios a los que se le realizó encuestas y entrevistas para saber sus impresiones en cuanto a los problemas en esta empresa, además este estudio fue de tipo aplicado realizando observaciones mediante el uso de un cronometro digital y un tablero de control. Los resultados mostraron que teniendo una mejor distribución en cuanto a distancias se disminuyó de 273.44 metros de recorrido durante el proceso para fabricar ladrillos significando un 52.46% de la distancia en general utilizada; 508.14 metros con la manera antigua y 248.18 metros mediante la manera propuesta, además la productividad se mejoró de 46 de ladrillos/hora-hombre a 63 ladrillos/hora-hombre. Se concluye que el tiempo estándar en la que un operario empleada en proceso de fabricación antiguamente fue de 3012.65 minutos y mediante la propuesta fue de 2597.66 minutos significando una disminución de 414.99 minutos es decir 13,77%; además el tiempo estándar en la fabricación de ladrillo disminuyo de 874.42 a 755.43 minutos significando una reducción de 118.99 minutos inútiles, además se elevó la productividad en un 36.96% respecto al valor inicial.

3.3 Propuesta de investigación:

3.3.1 Fundamentación:

La investigación llevada a cabo se fundamenta en la ingeniería de métodos mediante la realización del estudio de tiempos donde se ha establecido aplicar el cronometraje vuelta a cero, que permitió tomar tiempos en diferentes momentos. De acuerdo a esto se ha aplicado el Método de estudio de tiempos por muestreo de trabajo, y se ha utilizado como instrumento de medición un cronometro para registrar los tiempos empleados.

Además el haber elegido este método de estudio de tiempos ha permitido tener una ventaja ya que no se requería una observación permanente del proceso reduciéndose de esta manera el número de errores e inexactitudes, además que los operarios no fueron sometidos a extensos periodos de observación.

3.3.2 Objetivos de la propuesta:

Estandarizar el tiempo para llevar a cabo las actividades

Reducir el tiempo empleado para hacer las tareas

Sacar un mejor provecho de los recursos y reducir los costos

3.3.3 Desarrollo de la propuesta:

Cálculos en cuanto a los tiempos

Se usa la fórmula: $n = ((40\sqrt{n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2})/\Sigma x)^2$

En la cual:

n = muestra

n' = número de observaciones preliminares

Σx = suma de los datos

x = valores de las observaciones

Tabla 16*Toma de tiempos en minutos*

Tareas	Días									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recepción de materias primas	5.11	4.69	4.58	4.79	5.12	4.69	5.11	4.71	4.54	5.12
Colocación de materias primas en tolva	2.95	2.81	2.90	2.64	2.93	2.89	2.86	2.82	2.87	2.98
Separación de impurezas de la arcilla	6.51	6.12	5.79	6.22	6.42	6.14	5.96	5.64	5.87	6.42
Vertido de agua para formar masa	3.17	3.11	2.89	3.08	3.19	3.10	3.33	2.92	3.02	3.18
Colocación en extrusora de masa	28.19	29.47	27.89	26.59	28.57	29.89	29.72	28.69	29.40	26.91
Colocación de masa para cortado	14.69	13.62	14.59	14.09	13.39	13.89	14.53	14.13	13.91	12.93
Traslado de masa a zona de secado	5.42	4.89	5.29	5.09	4.79	5.12	5.19	5.13	5.14	4.91
Acomodo de ladrillos para secado	26.69	28.42	27.91	26.20	30.17	27.89	28.69	29.97	26.54	29.12
Traslado de ladrillos a horno	22.11	22.01	21.14	21.94	22.14	22.07	21.79	20.14	20.09	22.14
Agregado de mezcla para quemado	2.96	2.79	2.89	2.63	2.93	2.89	2.87	2.79	2.87	2.91
Acomodo de ladrillos en horno	3.89	3.79	3.89	3.81	3.92	4.11	3.94	3.92	4.15	3.92
Retiro de ladrillos	4.02	4.09	4.11	3.91	4.21	4.09	4.12	4.31	4.10	4.12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17*Recepción de materias primas*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	5.11	26.11
2	4.69	22.00
3	4.58	20.98
4	4.79	22.94
5	5.12	26.21
6	4.69	22.00
7	5.11	26.11
8	4.71	22.18
9	4.54	20.61
10	5.12	26.21
Total	48.46	235.36
Observación realizada	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18*Colocación de materias primas en tolva*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	2.95	8.70
2	2.81	7.90
3	2.90	8.41
4	2.64	6.97
5	2.93	8.58
6	2.89	8.35
7	2.86	8.18
8	2.82	7.95
9	2.87	8.24
10	2.98	8.88
Total	28.65	82.16
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19*Separación de impurezas de la arcilla*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	6.51	42.38
2	6.12	37.45
3	5.79	33.52
4	6.22	38.69
5	6.42	41.22
6	6.14	37.70
7	5.96	35.52
8	5.64	31.81
9	5.87	34.46
10	6.42	41.22
Total	61.09	373.97
Observación realizada	3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20*Vertido de agua para formar masa*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	3.17	10.05
2	3.11	9.67
3	2.89	8.35
4	3.08	9.49
5	3.19	10.18
6	3.10	9.61
7	3.33	11.09
8	2.92	8.53
9	3.02	9.12
10	3.18	10.11
Total	30.99	96.19
Observación realizada	3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21*Colocación en extrusora de masa*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	28.19	794.68
2	29.47	868.48
3	27.89	777.85
4	26.59	707.03
5	28.57	816.24
6	29.89	893.41
7	29.72	883.28
8	28.69	823.12
9	29.40	864.36
10	26.91	724.15
Total	285.32	8152.6
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22*Colocación de masa para cortado*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	14.69	215.80
2	13.62	185.50
3	14.59	212.87
4	14.09	198.53
5	13.39	179.29
6	13.89	192.93
7	14.53	211.12
8	14.13	199.66
9	13.91	193.49
10	12.93	167.18
Total	139.77	1956.37
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23*Traslado de masa a zona de secado*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	5.42	29.38
2	4.89	23.91
3	5.29	27.98
4	5.09	25.91
5	4.79	22.94
6	5.12	26.21
7	5.19	26.94
8	5.13	26.32
9	5.14	26.42
10	4.91	24.11
Total	50.97	260.12
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24*Acomodo de ladrillos para secado*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	26.69	712.36
2	28.42	807.70
3	27.91	778.97
4	26.20	686.44
5	30.17	910.23
6	27.89	777.85
7	28.69	823.12
8	29.97	898.20
9	26.54	704.37
10	29.12	847.97
Total	281.60	7947.20
Observación realizada	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25*Traslado de ladrillos a horno*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	22.11	488.85
2	22.01	484.44
3	21.14	446.90
4	21.94	481.36
5	22.14	490.18
6	22.07	487.08
7	21.79	474.80
8	20.14	405.62
9	20.09	403.61
10	22.14	490.18
Total	215.57	4653.03
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26*Agregado de mezcla para quemado*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	2.96	8.76
2	2.79	7.78
3	2.89	8.35
4	2.63	6.92
5	2.93	8.58
6	2.89	8.35
7	2.87	8.24
8	2.79	7.78
9	2.87	8.24
10	2.91	8.47
Total	28.53	81.48
Observación realizada	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27*Acomodo de ladrillos en el horno*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	3.89	15.13
2	3.79	14.36
3	3.89	15.13
4	3.81	14.52
5	3.92	15.37
6	4.11	16.89
7	3.94	15.52
8	3.92	15.37
9	4.15	17.22
10	3.92	15.37
Total	39.34	154.88
Observación realizada	1	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28*Retiro de ladrillos*

Observación	Tiempo (min)	Tiempo ²
1	4.02	16.16
2	4.09	16.73
3	4.11	16.89
4	3.91	15.29
5	4.21	17.72
6	4.09	16.73
7	4.12	16.97
8	4.31	18.58
9	4.10	16.81
10	4.12	16.97
Total	41.08	168.86
Observación realizada	1	

Fuente: Elaboración propia

Tiempo normal:

Se usa la fórmula que se menciona a continuación:

$$TN=TO*C/100$$

Tabla 29*Recepción de materias primas*

Recepción de materias primas	T.O	75%	T. Normal
		5.11	
		5.11	
		5.12	
		5.12	
		15.35	3.84 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30*Colocación de materias primas en tolva*

Colocación de materias primas en tolva	T.O	75%	100%	T. Normal
		2.98	2.64	
		2.24	2.64	2.44 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31*Separación de impurezas de la arcilla*

Separación de impurezas de la arcilla	T.O	50%	75%	T. Normal
		6.51	6.14	
		6.22		
		6.37	4.61	3.66 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32*Vertido de agua para formar masa*

Vertido de	T.O	75%	100%	T. Normal
agua para		3.17	2.89	
formar masa			2.92	
		2.38	5.81	2.73 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33*Colocación en extrusora de masa*

Colocación	T.O	75%	100%	T. Normal
en extrusora		29.89	26.59	
de masa				
		22.42	26.59	24.51 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34*Colocación de masa para cortado*

Colocación	T.O	75%	T. Normal
de masa para		13.73	
cortado		14.69	
		21.32	10.66 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35*Traslado de masa a zona de secado*

Traslado de	T.O	75%	100%	T. Normal
masa a zona		5.42	4.79	
de secado				
		4.07	4.79	4.43 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36*Acomodo de ladrillos para secado*

Acomodo de ladrillos para secado	T.O	75%	100%	T. Normal
		28.69	26.20	
		28.62		
		28.42		
		64.30	26.20	22.63 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37*Traslado de ladrillos a horno*

Traslado de ladrillos a horno	T.O	75%	100%	T. Normal
		22.14	21.79	
		16.61	21.79	19.20 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38*Agregado de mezcla para quemado*

Agregado de mezcla para quemado	T.O	100%	T. Normal
		2.87	
		2.87	
		2.87	2.87 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39*Acomodo de ladrillos en el horno*

Acomodo de ladrillos en el horno	T.O	100%	T. Normal
		3.79	
		3.79	3.79 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40*Retiro de ladrillos*

Retiro de T.O	100%	T. Normal
ladrillos	4.11	
	4.11	4.11 min

Fuente: Elaboración propia

Tiempo estándar:

Se calcula con la fórmula que se menciona a continuación:

$$TE = TN * (1 + S)$$

Aquí es de vital importancia conocer los suplementos que se van a tomar en cuenta para realizar los respectivos cálculos.

Tabla 41*Suplementos tanto en caballeros y damas*

Suplementos	caballeros	damas
Suplementos constantes		
necesidades de las personas	5%	7%
cansancio	4%	4%
Suplementos variables		
Laborar de pie	2%	4%
Postura de labor incomoda	0%	1%
Hacer fuerza o peso	1%	2%
Luz para ver el trabajo	2%	2%
Calidad de aire	5%	5%
Concentración intensa	2%	2%
Total	21%	27%

Elaboración propia

El suplemento promedio que se consideró para la presente investigación fue de veinte cuatro por ciento.

Tabla 42

Recepción de materias primas

T. N	S	T. E
3.84	1.24	4.76 min

Elaboración propia

Tabla 43

Colocación de materias primas en tolva

T. N	S	T. E
2.44	1.24	3.03 min

Elaboración propia

Tabla 44

Separación de impurezas de la arcilla

T. N	S	T. E
3.66	1.24	4.54 min

Elaboración propia

Tabla 45

Vertido de agua para formar masa

T. N	S	T. E
2.73	1.24	3.39 min

Elaboración propia

Tabla 46

Colocación en extrusora de masa

T. N	S	T. E
24.51	1.24	30.39 min

Elaboración propia

Tabla 47*Colocación de masa para cortado*

T. N	S	T. E
10.66	1.24	13.22 min

Elaboración propia

Tabla 48*Traslado de masa a zona de secado*

T.N	S	T. E
4.43	1.24	5.49 min

Elaboración propia

Tabla 49*Acomodo de ladrillos para secado*

T. N	S	T. E
22.63	1.24	28.06 min

Elaboración propia

Tabla 50*Traslado de ladrillos a horno*

T. N	S	T. E
19.20	1.24	23.81 min

Elaboración propia

Tabla 51*Agregado de mezcla para quemado*

T. N	S	T. E
2.87	1.24	3.56 min

Elaboración propia

Tabla 52*Acomodo de ladrillos en el horno*

T. N	S	T. E
3.79	1.24	4.70 min

Elaboración propia

Tabla 53*Retiro de ladrillos*

T. N	S	T. E
4.11	1.24	5.10 min

Elaboración propia

Tabla 54*Tiempos en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C*

Tareas	Tiempo actual (min)	Tiempo estándar propuesto(min)	Diferencia
Recepción de materias primas	6.20	4.76	1.44
Colocación de materias primas en tolva	3.80	3.03	0.77
Separación de impurezas de la arcilla	7.10	4.54	2.56
Vertido de agua para formar masa	5.41	3.39	2.02
Colocación en extrusora de masa	36.70	30.39	6.31
Colocación de masa para cortado	18.77	13.22	5.55
Traslado de masa a zona de secado	7.22	5.49	1.73

Acomodo de ladrillos para secado	29.96	28.06	1.90
Traslado de ladrillos a horno	28.52	23.81	4.71
Agregado de mezcla para quemado	6.24	3.56	2.68
Acomodo de ladrillos en horno	7.58	4.70	2.88
Retiro de ladrillos	7.86	5.10	2.76
Total	138.36	106.1	35.31

Elaboración propia

3.3.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta:

La productividad de la mano de obra con la propuesta viene dado por:

$P = \text{millares de ladrillos fabricados} / \text{número de operarios}$

Tabla 55

Productividad de la mano de obra

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	Numero de operarios	Productividad M.O (millares de ladrillos fabricados /operario)
1	441	36	12.25
2	443	36	12.31
3	451	36	12.53
4	459	36	12.75
5	467	36	12.97
6	475	36	13.19
Promedio	456	36	12.67

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la productividad de millares de ladrillos fabricados/operario:

$\text{Productividad} = \text{millares de ladrillos fabricados} / \text{operario}$

Productividad= 456/36= 12.67 millares de ladrillos fabricados/operario

Δ Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/
productividad actual] x 100%

Δ Productividad= [(12.67-10.89)/10.89] x 100%

Δ Productividad= 16.35%

La productividad de las horas hombre con la propuesta viene dado por:

P= millares de ladrillos fabricados/h-H

Tabla 56

Productividad del factor hombre

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	h-H (mensual)	Productividad (millares de ladrillos fabricados /h-H)
1	441	7280	0.061
2	443	7280	0.061
3	451	7280	0.062
4	459	7280	0.063
5	467	7280	0.064
6	475	7280	0.065
Promedio	456	7280	0.063

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la productividad de millares de ladrillos fabricados/h-H:

Productividad= millares de ladrillos fabricados/h-H

Productividad= 456/7280= 0.063 millares de ladrillos fabricados/h-H

Δ Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/
productividad actual] x 100%

Δ Productividad= [(0.063 – 0.054)/0.054] x 100%

Δ Productividad= 16.67%

La productividad de la maquinaria con la propuesta viene dado por:

P= millares de ladrillos fabricados/h-maq

Tabla 57

Productividad del factor máquina

Mes	Producción en millares de ladrillos fabricados	h-Maq (mensual)	Productividad (millares de ladrillos fabricados /h-Maq)
1	441	5400	0.082
2	443	5400	0.082
3	451	5400	0.084
4	459	5400	0.085
5	467	5400	0.086
6	475	5400	0.088
Promedio	456	5400	0.084

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta:

a) Beneficio de propuesta de solución

Tabla 58

Beneficio de la propuesta

Millares de ladrillos con la propuesta	456
Millares de ladrillos actuales	392
Diferencia	64
Utilidad por millar de ladrillo	S/. 170.00
Beneficio mensual	S/. 10880.00
Beneficio anual	S/. 130560.00

Fuente: Elaboración propia

b) Costo de propuesta de solución

Tabla 59

Costo de la propuesta

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Consultoría	6 meses	S/. 4200.00	S/. 25200.00
Cronometro	1 unidad	S/. 950.00	S/. 950.00
Tablero	1 unidad	S/. 450.00	S/. 450.00
Capacitación	6 meses	S/. 4500.00	S/. 27000.00
Costo total			S/. 53600.00

Fuente: Elaboración propia

Beneficio/Costo:

$$B/C = 130560.00 / 53600.00$$

$$B/C = 2.44$$

La relación del Beneficio/Costo es igual a 2.44 al ser mayor a 1 quiere decir que por S/. 1.00 sol a invertirse se alcanzará una ganancia de S/. 1.44 por lo tanto la propuesta es rentable para la compañía Ladrillos Fortes S.A.C.

CAPITULO IV

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones:

a. De acuerdo al diagrama de Ishikawa puede diagnosticarse en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C que los factores que repercuten negativamente para tener niveles bajos de productividad son la presencia de desperdicios, cajas en mal estado concerniente al material; paradas no programadas debido a las maquinas antiguas respecto a la máquina, se tiene una producción no planificada por desconocimiento de técnicas, mermas en el proceso, tiempos variados por falta de estandarización concerniente al método, ritmo de trabajo variable debido a la falta de capacitación, incumplimiento de metas debido al desinterés del personal y la falta de capacitación concerniente a la mano de obra.

b. Mediante la ingeniería de métodos en la zona de fabricación de la compañía Ladrillos Fortes S.A.C respecto a las tareas que llevar a cabo los operarios se logró disminuir el tiempo actual de 165.36 a un tiempo estándar propuesto de 130.05 min teniéndose una diferencia de tiempo de 35.31 min.

c. La productividad en la zona de fabricación de ladrillos en función a la propuesta en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C pasó de 10.89 a 12.67 millares de ladrillos fabricados/operario teniéndose una variación del 16.35%, además se pasó de 0.054 a 0.063 millares de ladrillos fabricados/hora-Hombre teniéndose una variación del 16.67%, también se pasó de 0.073 a 0.084 millares de ladrillos fabricados/hora-Maquina teniéndose una variación del 15.07%.

d. La relación del Beneficio/Costo es igual a 2.44 al ser mayor a 1 quiere decir que por S/. 1.00 sol a invertirse se alcanzará una ganancia de S/. 1.44 por lo tanto la propuesta es rentable para la compañía Ladrillos Fortes S.A.C.

4.2 Recomendaciones:

Aplicar inmediatamente la propuesta del estudio concerniente a la ingeniería de métodos debido a los beneficios que alcanzaría la compañía como la disminución de tiempos improductivos; si bien es cierto en esta investigación solo se consideró variables cuantitativas como los tiempos y la producción. Por lo tanto este estudio puede ser reforzado con un estudio de variables cualitativas como el clima laboral en la zona de fabricación y el nivel de satisfacción de los empleados y con ello mejorar aún más la productividad.

Juntar a empleados indicándoles que los tiempos a implementarse son idóneos que estos tienen que cumplir, porque de esta forma el desenvolvimiento de zona de fabricación de ladrillos obtendrá un grado de productividad excelente.

Deben revisarse los tiempos frecuentemente con el propósito de hacer ajustes necesarios, tomando presente que empleados con el tiempo van desarrollando destrezas debido a cotidianidad en realización de tareas, manifestándose en disminución de tiempo.

Se recomienda realizar constantes charlas de capacitación debido a la constante rotación del personal, personal que no se les recuerda permanentemente los procedimientos se les olvidaran todo esto con el propósito de mejorar el tiempo estándar en los procesos, así como también se recomienda la implementación de la metodología de la 5 S, con esto se busca mejorar la eficiencia del área.

Comunicar permanentemente a los operarios de todas las mejoras que se consiguió contrastando la producción mensual con los datos anteriores con esto se busca involucrar y dar un sentido de pertenencia del operario con la compañía, más aun con el área que pertenece, realizar el seguimiento después de la implementación de la propuesta de mejora por un periodo de 2 meses, con el propósito de mejorar la eficacia y seguir con la implementación de las mejoras indicadas en esta investigación.

Referencias bibliográficas:

- Acosta, R. (2015). *Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad del área de producción de bolsas plásticas de la Empresa Industrias Plastiam E.I.R.L. - Lima, 2017 (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Bain, D. (2015). *Productividad: la solución a los problemas de la empresa*. México D.F: McGraw Hill Interamericana.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson.
- Campos, C. (2017). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa creaciones Bihaone E.I.R.L. - San Martín de Porres, 2018*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Cardona, J. (2017). *Proyecto propuesta de mejora de métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L ingenieros LTDA (Tesis de Pregrado)*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Caso, A. (2016). *Técnicas de Medicion del Trabajo*. Madrid: FC Editorial.
- Chávez, F. (2015). *Diagnóstico del almacén de hilados de la empresa textil Morón y su incremento de la productividad mediante la optimización de la gestión logística (Tesis de Pregrado)*. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Huamani, H. (2017). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de cocción en la empresa ladrillera Huamani (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Kanawaty, G. (2016). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Lobato, V. (2017). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa de textiles Educar – Comas, 2017 (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

- Magno, M. (2017). *Principios de administración de operaciones*. Madrid: Prentice Hall.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2015). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México D.F: McGraw Hill.
- Palacios, L. (2015). *Ingeniería de métodos movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe.
- Sánchez, C. A. (2018). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Oh Baby Corp E.I.R.L. (Tesis de Pregrado)*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Ríos, A. (2015). *Estudio de métodos en la cocción de ladrillos para incrementar la productividad en la empresa ladrillera Cuadros S.A.C (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Timoteo, A. K. (2017). *Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones Diankris S.A.C - Chiclayo, 2017 (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Zapata, A. (2016). *Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la Empresa Industrias ART PRINT (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.

Anexos:

Anexo 1: Guía de observación

Instrucciones: Observe si la ejecución de las actividades que se enuncian se llevan a cabo en la compañía Ladrillos Fortes S.A.C y marque con una X el cumplimiento o no en la columna correspondiente, así mismo es importante colocar las observaciones adecuadas

N°	Acciones a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Existen pérdidas de tiempo al realizar las labores?			
2	¿Existen residuos en la zona de labor?			
3	¿Existen fatigas en los empleados?			
4	¿Están todos los objetos de uso frecuentes ordenados?			
5	¿Están todos los objetos de medición correctamente identificados?			
6	¿Están todos los elementos de aseo bien identificados y ubicados?			
7	¿Están las máquinas identificadas en el trabajo?			
8	¿Hay maquinas inutilizadas en la zona de labor?			
9	¿Los tiempos están estandarizados?			
10	¿Existen desplazamientos innecesarios por parte del personal?			

Anexo 2: Guía de entrevista

Instrucciones: Responda a cada una de las siguientes interrogantes con los detalles más resaltantes posibles

1. ¿Cree usted que el proceso de fabricación de ladrillos se realiza de forma eficiente? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que hay en la zona de fabricación?
3. ¿Existe un sistema de control de proceso para ubicar las falencias en el proceso?
4. ¿Cree usted que los recursos se están empleando correctamente?
5. ¿Cree usted que se pueden utilizar mejor los recursos disponibles?
6. ¿Conoce alguna herramienta que podría apoyar a mejorar el empleo de los recursos?
7. ¿Considera que los costos concernientes a la producción son los adecuados?
8. ¿Cree usted que es vital minimizar los costos concernientes a la producción?

Anexo 3: Cuestionario de la encuesta

Instrucciones: Para contestar, lee la pregunta que describe la acción y coloca la respuesta en base a las siguientes alternativas:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indiferente

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

1. ¿Existen retrasos en proceso de fabricación de ladrillos?
2. ¿El número actual de trabajadores es adecuado?
3. ¿Existe fatiga para realizar sus tareas?
4. ¿Los tiempos son variables al realizar su trabajo?
5. ¿Se brindan capacitaciones permanentes en la compañía?
6. ¿Tiene de manera oportuna recursos materiales para hacer sus tareas de trabajo?
7. ¿Las actividades están documentadas?
8. ¿Se les asigna metas concernientes a la fabricación?

Anexo 4: Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Supo Rojas, Dante Godofredo

Grado académico: Magíster en administración de negocios

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Señor de Sipán

Nombre de instrumento a validar: Guía de la entrevista

Autor del instrumento: Gamarra Távora, Oscar Ugo

Título de la tesis: Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				16
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			15	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			15	
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

Valoración

Puntaje de (0 a 20): 16

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones: Ninguna

Fecha: 15/10/2019

Dante A. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Díaz Saucedo, Américo

Grado académico: Magíster en gestión de operaciones y servicios logísticos

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Nacional de Trujillo

Nombre de instrumento a validar: Guía de la observación

Autor del instrumento: Gamarra Távora, Oscar Ugo

Título de la tesis: Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				17
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				17
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				16
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				17


Valoración

Puntaje de (0 a 20): 17

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones: Ninguna

Fecha: 15/10/2019


Américo Díaz Saucedo
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 168664

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Abanto Moya, Miguel Ángel

Grado académico: Magíster en dirección de empresas industriales y de servicios

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Nacional de Piura

Nombre de instrumento a validar: Cuestionario de la encuesta

Autor del instrumento: Gamarra Távora, Oscar Ugo

Título de la tesis: Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Ladrillos Fortes S.A.C - Callanca

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			15	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				16
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			15	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				16
Viabilidad	Es viable su aplicación				16

Valoración

Puntaje de (0 a 20): 16

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones: Ninguna

Fecha: 15/10/2019


Miguel Angel Abanto Moya
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. 194940

LADRILLOS



LOS MÁS FUERTES

Chiclayo, 05 de Enero de 2019

Quien suscribe:

Sr. Henry Ramirez Aliaga.

Representante Legal de la empresa Ladrillos Fortes.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente de función del proyecto de investigación denominado APLICACIÓN DE LA INGENIERIA DE METODOS PARA LA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA.

Por el presente, el que suscribe RAMIREZ ALIAGA, HENRY representante legal de la empresa LADRILLOS FORTES S.A.C AUTORIZO al alumno OSCAR UGO GAMARRA TAVARA con DNI N° 43576519, estudiante de la escuela Profesional de INGENIERA INDUSTRIAL, y autor del trabajo de investigación denominado "APLICACIÓN DE LA INGENIERIA DE METODOS PARA LA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA LADRILLOS FORTES S.A.C - CALLANCA." al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, planillas, entre otros para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencial de la información solicitada.

Atentamente,



Henry Ramirez Aliaga
GERENTE DE OPERACIONES
LADRILLOS FORTES S.A.C.

Planta 03. Carretera Callanca Km. 1.2. Monsefu - Chiclayo

☎ 011 540 0696 Anexo 760

✉ hramirez@ladrillosfortes.com