



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La medición de eficiencia general de los equipos para mejorar la productividad en la línea de producto congelado choclo entero de la empresa Lamas Import Export S.A.C., Los Olivos -2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

RUTH MARIVEL CORI FERRER

ASESOR:

DR. LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de gestión empresarial y productividad

LIMA - PERÚ

2016

## PÁGINA DEL JURADO

Dr. Leonidas Manuel Bravo Rojas

-----  
Presidente.

Mg. Desmond Mejía Alaya

-----  
Secretario.

Mg. Carlos Eduardo Alcántara Ortega

-----  
Vocal.

## DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mi familia, por su apoyo incondicional en lo personal y a mis maestros, por su enseñanza y su apoyo en lo académico para el desarrollo de mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Por su incondicional e infinito amor y por todo lo que me ha dado hasta ahora, por permitirme lograr mis sueños y mostrarme el viaje al éxito, por darme fe, salud y espíritu de triunfo para lograr mis metas y objetivos soñados, protegiéndome y guiándome siempre por el camino correcto.

### **A mi madre**

Porque ella es la razón de mi vida, la que es mi fortaleza para seguir luchando por lo que quiero lograr en la vida, por sus consejos, por su apoyo, por su paciencia, por su atención y por su amor incondicional que me motiva siempre seguir adelante para perseguir y lograr los grandes retos en la vida.

### **A mis docentes de la universidad**

Por su atención, por su tiempo, por su paciencia, por su vocación de enseñanza que me brindan todo el conocimiento y herramientas necesarias para afrontar con sabiduría e inteligencia la vida laboral aportando grandes enseñanzas que nos servirá en nuestra vida personal y profesional.

### **A mis compañeros de trabajo**

Por haber colaborado en todo momento conmigo, gracias por su tiempo sobre todo, con los que hemos sabido compartir hasta ahora los que también me han enseñado toda sus experiencias, así como también por haberme brindado su apoyo incondicional para realizar este proyecto de investigación.

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo Ruth Marivel Cori Ferrer, con DNI N° 41442920 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académica profesional de Ingeniería Industrial, me presento con la tesis titulada: “La medición de eficiencia general de los equipos para mejorar la productividad en la línea de producto congelado choclo entero de la empresa Lamas Import Export S.A.C, Los Olivos -2016”, bajo juramento declaro que:

La tesis es de mi autoría y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestran en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos, como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 24 de junio de 2016

.....

Cori Ferrer, Ruth Marivel

41442920

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición la tesis titulada “La medición de eficiencia general de los equipos para mejorar la productividad en la línea de producto congelado choclo entero de la empresa Lamas Import Export S.A.C, Los Olivos -2016”. En cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la universidad “César Vallejo” para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

En la presente investigación, se ha realizado a un caso real según el problema planteado en torno al análisis y diagnóstico en la línea de proceso de choclo entero congelado. El mejoramiento continuo es una gran preocupación que aqueja a la empresa por ello se tiene la necesidad de mejorar el proceso, lo cual ayudará a consolidar y proyectar la organización con efectividad. La intención de mantener la vigencia en un mundo donde lo único constante es el cambio, puede garantizar la supervivencia organizacional y para ello se requiere de un profundo conocimiento del contexto externo, el entorno inmediato y el ambiente interno de la organización.

El documento consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Ruth Marivel Cori Ferrer

La autora

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito mejorar la productividad mediante la aplicación de la medición de eficiencia general de los equipos para mejorar la productividad en la línea de producto congelado choclo entero de la empresa Lamas Import Export S.A.C. Los Olivos 2016. La medición de la eficiencia general de los equipos ayuda a gestionar y mejorar el mantenimiento preventivo de las maquinarias, para lograr mayor eficiencia en la producción. Para lo cual se realizó un estudio general de todos los equipos existentes que intervienen en la producción de choclo congelado, encontrando el equipo de congelación de choclo con problemas de cuello de botella, al cual se hizo un seguimiento continuo durante la investigación, aplicando las herramientas necesarias y controlando los parámetros de estudio para la solución de problemas los cuales fueron: análisis con el diagrama de Ishikawa, análisis de Pareto, diagrama de análisis del proceso, cálculo de la capacidad instalada, cálculo del OEE con los indicadores de disponibilidad de la maquinaria, tiempo de ejecución de tareas, productividad de mano de obra y calidad de los productos con la finalidad de mejorar la productividad de la línea de choclo entero congelado. El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo que tiene como característica la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer los resultados, el diseño de Investigación aplicado es cuasi experimental de tipo correlacional. En Conclusión en base a la medición de eficiencia general de los equipos realizada se aplicó la mejora en la línea de proceso realizando la innovación del material de congelación, con el mantenimiento preventivo del equipo e implementando el área de producción con las herramientas de medición de tiempos y temperaturas, lo cual permitió un incremento en el índice de productividad de 20% entre los meses de Mayo – agosto 2015.

**Palabras Claves:** Eficiencia, disponibilidad, Calidad, Productividad, producción, tiempos estándar, inocuidad, restricción, recursos, productos.

## **ABSTRACT**

This research aims to improve productivity by applying measuring overall equipment effectiveness to improve productivity in frozen whole product line of the company choclo Lamas Import Export S.A.C. Olives 2016. Measuring the overall equipment effectiveness helps manage and improve preventive maintenance of machinery, to achieve greater efficiency in production. For which a comprehensive study of all existing equipment involved in the production of corn frozen, finding freezing equipment corn with problems bottleneck, which continuously monitors was made during the investigation, using the tools made necessary and controlling the parameters of study for solving problems which were: analysis with Ishikawa diagram, Pareto analysis, analysis diagram of the process, calculating the installed capacity calculation of OEE with availability indicators machinery , runtime tasks, labor productivity and product quality in order to improve the productivity of the entire line of frozen corn. This study is a quantitative approach that is characterized by the collection of data to test the hypothesis based on the numerical measurement and statistical analysis to determine the results, applied research design is quasi-experimental correlational. In Conclusion based on measuring overall efficiency of the made equipment improvement it was applied in the process line making innovation freezing equipment with preventative maintenance team and implementing the production area with tools measuring times and temperatures, which allowed an increase in the productivity rate of 20% between the months of May to August 2015.

Keywords: Efficiency, Availability, Quality, Productivity, production, standard times, safety, restriction, resources, products.

## INDICE

Carátula	
Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaración jurada.....	v
Presentación.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de tablas.....	xi
Índice de diagramas.....	xiii
Índice de gráficos.....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.2 Trabajos Previos.....	21
1.3 Teorías Relacionadas al Tema .....	36
1.4 Formulación del Problema .....	49
1.5 Justificación del Estudio.....	50
1.6 Objetivos .....	52
1.7 Hipótesis.....	52
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>53</b>
2.1 Diseño de Investigación.....	54
2.2 Variables, Operacionalización .....	55
2.3 Población y Muestra .....	60
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad .....	61

2.5	Métodos de Análisis de Datos.....	64
2.6	Aspectos éticos .....	94
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>95</b>
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>122</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>127</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>.....</b>	<b>135</b>
✓	Instrumentos	
✓	Validación de los instrumentos	
✓	Matriz de consistencia	

## INDICE DE TABLA

<b>Tabla N° 2.1</b>	Frecuencia de paralización de trabajo mes de mayo 2015 .....	20
<b>Tabla N° 2.2</b>	Propiedades físicas del producto – choclo entero .....	33
<b>Tabla N° 2.3</b>	Matriz de operacionalización de variables .....	58
<b>Tabla N° 2.4</b>	Matriz de consistencia .....	59
<b>Tabla N° 2.5</b>	Resúmen de producción choclo entero enero – junio 2015 .....	66
<b>Tabla N° 2.6</b>	Número de personal usado en la producción antes .....	69
<b>Tabla N° 2.7</b>	Cálculo del OEE situación inicial .....	70
<b>Tabla N° 2.8</b>	Balance de línea de producción de choclo congelado mes mayo 2015.....	71
<b>Tabla N° 2.9</b>	Ficha de observación calculo de eficiencia general de los equipos .....	72
<b>Tabla N° 2.10</b>	Ficha de observación calculo cálculo de tiempo estandar .....	73
<b>Tabla N° 2.11</b>	Ficha de observación producción mano de obra .....	74
<b>Tabla N° 2.12</b>	Ficha de observación Nivel de conformidad del producto .....	75
<b>Tabla N° 2.13</b>	Número de personal usado en la producción despues .....	79
<b>Tabla N° 2.14</b>	Producción antes y despúes de la mejora .....	83
<b>Tabla N° 2.15</b>	Determinación de costos gastos e inversiones.....	86
<b>Tabla N° 2.16</b>	Estimación del presupuesto .....	88
<b>Tabla N° 2.17</b>	Flujo de caja económico.....	89
<b>Tabla N° 2.18</b>	Resultado de análisis económico .....	90
<b>Tabla N° 2.19</b>	Relación costo beneficio.....	91
<b>Tabla N° 2.20</b>	Relación de normalidad de los datos.....	93
<b>Tabla N° 2.21</b>	Calculo del OEE pre - preprueba variable independiente .....	97
<b>Tabla N° 2.22</b>	Estadisticos descriptivos de la variable eficiencia antes .....	99
<b>Tabla N° 2.23</b>	Datos producción mes de agosto 2015 – post prueba .....	100
<b>Tabla N° 2.24</b>	Estadisticos descriptivos de la variable eficiencia despues .....	102
<b>Tabla N° 2.25</b>	Cuadro resumen variable independiente y variable dependiente .....	103

<b>Tabla N° 2.26</b>	Productividad variable dependiente antes – mayo 2015 .....	104
<b>Tabla N° 2.27</b>	Estadísticos descriptivos de la variable productividad antes.....	105
<b>Tabla N° 2.28</b>	Productividad variable dependiente después – agosto 2015 .....	106
<b>Tabla N° 2.29</b>	Estadístico descriptivo de la variable dependiente después .....	107
<b>Tabla N° 2.30</b>	Productividad de mano de obra antes – mayo 2015 .....	108
<b>Tabla N° 2.31</b>	Estadísticos descriptivos de la variable productividad m. o. antes .....	109
<b>Tabla N° 2.32</b>	Productividad de mano de obra después – agosto 2015 .....	110
<b>Tabla N° 2.33</b>	Estadísticos descriptivos productividad mano de obra después .....	111
<b>Tabla N° 2.34</b>	Nivel de conformidad del producto antes – mayo 2015 .....	112
<b>Tabla N° 2.35</b>	Estadísticos descriptivos nivel de conformidad antes .....	113
<b>Tabla N° 2.36</b>	Nivel de conformidad del producto después – agosto 2015.....	114
<b>Tabla N° 2.37</b>	Estadísticos descriptivos de nivel de conformidad del producto .....	115
<b>Tabla N° 2.38</b>	Prueba de normalidad de la variable independiente eficiencia .....	116
<b>Tabla N° 2.39</b>	Prueba de normalidad de la variable dependiente antes y después .....	117
<b>Tabla N° 2.40</b>	Comparación de medias de la productividad antes y después .....	118
<b>Tabla N° 2.41</b>	Significancia de la comparación de medias de la productividad .....	118
<b>Tabla N° 2.42</b>	Comparación de medias de productividad mano de obra .....	119
<b>Tabla N° 2.43</b>	Significancia de la comparación de medias de la variable dependiente productividad mano de obra antes y después ( dimensión 1) .....	120
<b>Tabla N° 2.44</b>	Comparación de medias de la variable dependiente nivel de conformidad del producto antes y después .....	121
<b>Tabla N° 2.45</b>	Significancia de la comparación de medias de la variable dependiente nivel conformidad del producto antes y después ( dimensión 2) .....	121

## INDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama N° 3.1</b>	Diagrama de Ishikawa .....	19
<b>Diagrama N° 3.2</b>	Diagrama de pareto .....	20
<b>Diagrama N° 3.3</b>	Diagrama de la metodología aplicada.....	23
<b>Diagrama N° 3.4</b>	Flujograma del proceso de choclo entero congelado antes.....	68
<b>Diagrama N° 3.5</b>	Diagrama de análisis de proceso (DAP) antes .....	69
<b>Diagrama N° 3.6</b>	Flujograma del proceso de choclo congelado después .....	78
<b>Diagrama N° 3.7</b>	Diagrama de análisis de proceso (DAP) después .....	79

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 4.1</b>	Crecimiento consumo de alimentos congelados España.....	22
<b>Gráfico N° 4.2</b>	Unidad base de tiempo completa para el cálculo del OEE .....	25
<b>Gráfico N° 4.3</b>	Modelo óptimo de cadena productiva.....	28
<b>Gráfico N° 4.4</b>	Clasificación del OEE.....	41
<b>Gráfico N° 4.5</b>	Dimensiones del choclo para exportación .....	65
<b>Gráfico N° 4.6</b>	Optimización de proceso de choclo entero congelado .....	80
<b>Gráfico N° 4.7</b>	Mejora del material coches de acero inoxidable .....	84
<b>Gráfico N° 4.8</b>	Características del motor de tunel de congelación -20°C .....	85
<b>Gráfico N° 4.9</b>	Cálculo del OEE pre - prueba mes de mayo 2015.....	99
<b>Gráfico N° 4.10</b>	Cálculo del OEE post- prueba mes de agosto 2015.....	102
<b>Gráfico N° 4.11</b>	Productividad antes mes de mayo 2015.....	105
<b>Gráfico N° 4.12</b>	Productividad después mes de agosto 2015.....	107
<b>Gráfico N° 4.13</b>	Productividad mano de obra antes mayo 2015 .....	109
<b>Gráfico N° 4.14</b>	Productividad mano de obra después agosto 2015.....	111
<b>Gráfico N° 4.15</b>	Nivel de conformidad del producto antes mayo 2015 .....	113
<b>Gráfico N° 4.16</b>	Nivel de conformidad del producto después agosto 2015 .....	115