

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**“MEDICIÓN DEL TRABAJO EN LA PRODUCTIVIDAD EN LA
INDUSTRIA DE CALZADOS”**

**CASO: CALZADOS MARINA, DISTRITO DE PILCOMAYO,
PROVINCIA DE HUANCAYO. 2017.**

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE PRODUCCIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

PRESENTADO POR:

Bach. PEINADO GONZALES ELIZABETH ALFREDA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO - PERÚ

2017

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

**DR. CASIO AURELIO, TORRES LÓPEZ
PRESIDENTE**

**ING. VICTOR, CALLE VIVANCO
JURADO**

**ING. JORGE FRANKLIN, GARCIA CUBA
JURADO**

**DR. MAGNO TEÓFILO, BALDEÓN TOVAR
JURADO**

**MG. MIGUEL ANGEL, CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE**

ASESORES:

DR. DEYBY EVYN, VIERA PERALTA

ING. WALDO JAVIER, BERRIOS DAVID

DEDICATORIA

A Dios que nos brinda la
oportunidad de demostrar
nuestras capacidades.

A mis abuelos por el amor
incondicional.

A mis padres por la comprensión
en la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1 Descripción la realidad	1
1.2 Formulación del Problema	3
1.2.1 Formulación del Problema General	3
1.2.2 Formulación de los Problemas Específicos	3
1.3 Formulación del Objetivo	4
1.3.1 Formulación del Objetivo General	4
1.3.2 Formulación de los Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación	4
1.4.1 Justificación metodológica	4
1.4.2 Justificación practica	5
1.5 Delimitaciones	5
1.5.1 Delimitación espacial	5
1.5.2 Delimitación temporal	5
1.5.3 Delimitación social	5
1.6 Limitaciones	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales	7
2.2 Bases teóricas	8
2.2.1 Medición del trabajo	8
2.2.2 Propósito de la Medición del Trabajo	8

2.2.3 Proceso de aplicación de la medición del trabajo	9
2.2.3.2 Herramientas de medición del trabajo	10
2.2.4. Técnica de la medición del trabajo	13
2.2.4.1 Estudio de tiempos	13
2.2.4.2 Análisis de la consistencia de los elementos	13
2.2.4.3 Secuencia del estudio de tiempos	15
2.2.4.5. Ciclo para determinar los tiempos requeridos	15
2.2.4.6 Cronometraje y cronoanálisis	16
2.2.4.5. Cálculo promedio por elemento	17
2.2.4.6 Cálculo de número de observaciones	17
2.2.4.7 Cálculo de porcentajes	20
2.2.4.8 Tiempo estándar:	20
2.2.4.10 Adición de los suplementos-tiempo concedido por elemento	21
2.2.6 Definición de términos	27
CAPITULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	30
3.1 Nivel y Tipo de la investigación	30
3.1.1 Nivel de la investigación	30
3.2 Diseño de la Investigación	31
3.3 Población y Muestra	31
3.3.1 Población	31
3.4 Técnicas de recopilación de datos	31
3.4.1 Técnica de recojo de la información	31
3.4.2 Instrumento de recolección de datos	32
3.5 Formulación de Hipótesis	32
3.5.1 Formulación de Hipótesis General	32
3.5.2 Formulación de Hipótesis Específico	32

3.6 Variables	32
3.7 Operacionalización de variables	33
3.8 Materiales y recursos	34
3.8.1 Recursos de Investigación	34
3.8.2 Presupuesto de investigación	34
3.9 Procedimiento de la investigación	35
CAPITULO IV	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	36
4.1 Descripción de la Empresa	36
4.2. Antecedentes de la Industria de Calzados	37
4.3. Herramientas de Medición del Trabajo	37
4.3.1. Diagrama de proceso de operaciones	37
4.4. Análisis del área de cortado	39
4.4.1. Área de corte	39
4.4.2. Ficha de observación	41
4.5 Diagrama de proceso puesto en marcha	47
4.6. Estudio de tiempos al área de corte	49
4.7. Aplicando la productividad al área de cortado	53
CAPITULO V	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
5.1 Resultados obtenidos	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro n°01: Registro de datos	10
Cuadro n°02: Observaciones.....	19
Cuadro n°03: Observaciones aleatorias	19
Cuadro n°04: Muestras de observaciones planificadas	20
Cuadro n°05: Muestras de porcetajes	20
Cuadro n°06: Operacionalizacion de variables.....	33
Cuadro n° 7: Datos generales de la Industria de Calzados Marina	36
Cuadro n°08: Cuadro de resumen área de corte.....	39
Cuadro n°09: Cuadro de actividades.....	41
Cuadro n°10: Codigo de modelos	45
Cuadro n°11: Orden de producción.....	46
Cuadro n°12: Actividades en área de corte con las estrategia.....	47
Cuadro n° 13: Comparación del antes y después	48
Cuadro n° 14: Actividad en el área de corte	49
Cuadro n°15: Observaciones	50
Cuadro n°16: Observaciones aleatorias	50
Cuadro n°17: Toma de tiempos	51
Cuadro n°18: Cuadro para la suma de tiempos	51
Cuadro n°19: Tiempo normal	52
Cuadro n°20: Resumen de Producción Enero 2017	54
Cuadro n°21: Resumen de Producción Junio 2017	55

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico n°01: Proceso de aplicación de la medicion del trabajo	9
Grafico n°02: Diagrama de proceso operativos	11
Grafico n°03: Diagrama de flujo de proceso	12
Grafico n°04: Secuencia de tiempos.....	15
Grafico n°05: Cuadro de secuencia de tiempos	15
Grafico n°06: Diagrama de procesos de operaciones	38
Grafico n°07: Diagrama de flujo de proceso área de corte	40
Grafico n°08: Estrategias en el área de corte	43
Grafico n°09: Diagrama de proceso puesto en marcha	47
Grafico n°10: Resumen de Producción mes de Enero 2017	54
Grafico n°11: Resumen de producción Junio 2017.....	55

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen n°01: Industria de Calzados Marina.....	37
Imagen n°02: Layout de estante.....	44
Imagen n°03: Cajas para Modelos	45

RESUMEN

En la presente investigación titulada "Medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina , Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo, 2017", se formuló como problema general ¿Cuál es la medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo, 2017?, así mismo se formuló el objetivo general: Determinar cuál es la medición del trabajo para incrementar la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo 2017. La hipótesis general por contratarse: "La Medición del trabajo permite incrementar la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo, 2017".

La investigación es de tipo aplicada, el nivel de investigación es descriptivo - explicativo, el diseño de investigación no experimental, de corte transversal. La población de estudio son las MYPES de las Industrias de Calzados de la Ciudad de Huancayo y la muestra fue no probabilística o por conveniencia porque se escoge la Industria de Calzados Marina. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la ficha de observación y la observación directa, así mismo el instrumento utilizado fue diagrama de flujo de operaciones y diagrama de proceso de operaciones.

Como resultado, gracias a la aplicación se logró identificar que dentro del proceso de producción existen operaciones y luego de eliminarlas, podemos decir que de 09 operaciones logramos reducir a 04 operaciones, de 02 demoras a 01 demora, de 03 traslados incrementar a 04 y también incrementar 01 inspección, entonces se redujo el tiempo de proceso de producción de 518 min a 491 min. Se puede concluir que la medición del trabajo es positivo para la productividad, pues mediante las herramientas, estrategias y la técnica podemos incrementar la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo 2017.

Palabras claves: Medición del trabajo, Productividad.

ABSTRACT

In this research entitled "Measurement of work in productivity in the Marine Footwear Industry, Pilcomayo District, Province of Huancayo, 2017", was formulated as a general problem What is the measurement of work in productivity in the Footwear Industry Marina, Pilcomayo District, Province of Huancayo, 2017 ?, and formulated the general objective:, To determine the measurement of labor to increase productivity in the Marine Footwear Industry, Pilcomayo District, Province of Huancayo 2017.La general hypothesis to be contracted: Labor Measurement allows to increase productivity in the Marine Footwear Industry, Pilcomayo District, Province of Huancayo, 2017.

The research is applied type, the level of research is descriptive -explanatory, the research design is non-experimental, cross-sectional. The study of the population are the MYPES of the Footwear Industries of the City of Huancayo and the sample was non-probabilistic type for coexistence because the Marine Footwear Industry is chosen. The techniques used were the observation sheet, and the direct observation, likewise the instrument was the observation sheet, operations flow diagram, process process diagram had

As a result, thanks to the application we managed to identify that within the process there are activities that do not generate value and then eliminate them, we can say that from 09 operations we managed to reduce to 04 operations, from 02 delays to 01 delays, 03 transfers to 4 and also increase the inspection, then also reduces the production process time which is 518 min to 491 min. concluded that the measurement of labor is positive for productivity, because through tools, strategies, and technique we can increase productivity in the Marine Footwear Industry, Pilcomayo District, Province of Huancayo 2017.

Key words: Measurement of labor, Productivity.

INTRODUCCIÓN

En la Industria de Calzados, la Medición de trabajo es todo una estrategia para el sector minorista, algo que debe tenerse muy presente es tener información acerca del proceso productivo para poder analizarla, buscar una solución y comprarla. Esto constituye un porcentaje de reducción que beneficiara a la industria y esta será más competitiva con las demás industrias.

La presente tesis titulada "Medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo, 2017 " se considera importante porque permite reducir tiempos muertos e innecesarios en la producción de calzados. La aplicación del presente trabajo se realizó en la industria de calzados Marina, área de producción, incluye aplicación de estrategias de medición del trabajo, indicadores de medición que lograran mejorar el área de producción actual para reducir tiempos muertos. El trabajo comprende cinco capítulos,

Primer capítulo: Se consideró la problemática de la investigación, la cual nos permite conocer la situación actual de la industria de calzados Marina, así mismo se plantean el problema principal y secundario; se indican los objetivos de la investigación, para luego exponer los motivos que justifican la realización de este estudio y su importancia; además las limitaciones encontrados en el proceso de investigación.

Segundo capítulo: Se abordó el marco teórico en el cual se han desarrollado los antecedentes de la investigación.

Tercer Capítulo: Se verifica la metodología, el cual considera los siguientes puntos: nivel y tipo de investigación, diseño metodológico, población y muestra, operacionalización de variables, técnica de recopilación de datos, instrumento de recolección de datos y se formula las hipótesis principales y secundarias.

Cuarto Capítulo: Se presenta el diagnóstico del área y la aplicación de estrategias de medición de trabajo, el estudio de tiempos y los resultados de la

aplicación de la medición del trabajo, guiada por los datos del diagrama de operaciones y el resultado obtenidos en el diagrama de flujo de proceso.

Quinto Capítulo: Se presenta los resultados, comparaciones de un antes y después de la aplicación en la industria de calzados marina como también se compara con resultados de otro tipo de empresa guiada por los antecedentes y la discusión, conclusiones y recomendaciones.

Finalmente Bibliografía, referencias bibliográficas y los anexos

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Descripción la realidad

Las pequeñas y microempresas (Pyme) en el Perú tienen importantes repercusiones económicas y sociales para el proceso de desarrollo nacional. En efecto, constituyen más del 98% de todas las empresas existentes en el país, crea empleo alrededor del 75% de la Población Económicamente Activa (PEA) y genera riqueza en más de 45% del Producto Bruto Interno (PBI). En ese sentido, las pyme se constituyen en la mejor alternativa para hacer frente al desempleo nacional, especialmente en el sector juvenil. Economía del peru sector calzado,(2017)

Las pyme no cuentan con normas que integren las cadenas productivas, también al nulo o bajo grado de correlación entre la estandarización de los procesos productivos, para desarrollar una industria del calzado altamente competitiva que pueda permitir la producción personalizada en masa, de esta manera optimizar el proceso fabricación, mejorar la calidad, reducir tiempos muertos, optimizar costos, reducir el ciclo del producto. Ello, debido a que un gran número de micro y medianos empresarios, gerentes y dueños de estas empresas continúan trabajando bajo una concepción tradicional rutinaria, sin

considerar los nuevos cambios que se están dando de forma muy rápida en la economía mundial. Economía del peru sector calzado,(2017)

Las grandes empresas realizan la medición de trabajo, usando varias herramientas y técnicas según Taylor comenzó su trabajo acerca del estudio de tiempos en 1881, mientras era socio de Midvale Steel Company, en Filadelfia. A pesar de que nació en el seno de una familia acomodada, desdeñó sus orígenes y comenzó a trabajar como aprendiz. Después de 12 años de trabajo, implemento un sistema basado en la “tarea”. Taylor propuso que la actividad de cada operador fue designado por la gerencia al menos con un día de anticipación. Los empleados recibirían instrucciones escritas que describían sus actividades a detalle y especificaban los medios para realizarlas. Cada actividad debía tener un tiempo estándar determinado mediante estudios de tiempos realizados por expertos. En el proceso de asignación de tiempos, Taylor propuso dividir la actividad en pequeñas tareas de esfuerzo conocidos como “elementos”. Los expertos tienen que medir los tiempos de dichas actividades en forma para determinar el tiempo permitido para cada actividad. Medición del trabajo, (2009)

“La Medición del Trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.BENJAMIN, (2009)

En este contexto nos ubicamos en la industria de calzados “Marina”, Ubicado en el Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo. En su contexto histórico se inicia con la idea de la producción de calzados de manera artesanal fue por el hermano del señor Ronald Gonzales Rafael, distribuyendo la producción a nivel central como región Huancavelica, cerro de Pasco, Tarma, etc. Por circunstancias del tiempo, el señor Ronald Gonzales decide tomar el cargo de seguir produciendo. Pero solo una línea que es el de damas, con diferentes materiales según los cambios y novedades, quedando con el mismo nombre de calzados “MARINA”.

Se pudo observar en la industria de calzados marina, la falta de interés el desconocimiento de parte del encargado en la utilización y aplicación de diferentes métodos y técnicas de trabajo, demora en la producción y entrega de los pedidos entre otras según los datos proporcionados por la empresa en los últimos años 2015 y 2016, su producto tiene un alto costo de manufactura y una baja ganancia. En el 2015 era del 65% para el año 2016 se registró un 40%, lo que indica la disminución en el 25% de los volúmenes de fabricación del producto. Su origen es la mínima cantidad de productos producidos, lo cual no genera ganancias por los reproceso que se realiza en las distintas áreas de producción. Como también el incremento en el costo de mano de obra justamente por los reproceso por ello implica problemas con la calidad de calzados ocasionando pérdidas monetarias. Actualidad, (2017)

En este sentido el siguiente trabajo se orienta a aplicar el enfoque de la medición del trabajo para mejorar la dinámica en cuanto a la producción y lograr incrementar la productividad en la INDUSTRIA DE CALZADOS MARINA. Así mismo los resultados se orientan a aportar información para futuras investigaciones relacionadas al tema de investigación.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Formulación del Problema General

¿Cuál es la Medición del Trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017?

1.2.2 Formulación de los Problemas Específicos

a) ¿Cuáles son las Herramientas de la Medición del Trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017?

- b) ¿Cuáles son las estrategias de la Medición del Trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017?
- c) ¿Cómo es el establecimiento del tiempo estándar en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017?

1.3 Formulación del Objetivo

1.3.1 Formulación del Objetivo General

Determinar cuál es la Medición de Trabajo para incrementar la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.

1.3.2 Formulación de los Objetivos Específicos

- a) Determinar cuáles son las Herramientas de Medición del Trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.
- b) Determinar cuáles son las estrategias de medición del trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.
- c) Determinar cómo es el establecimiento del tiempo estándar en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación metodológica

La elaboración y aplicación de la medición del trabajo para cada una de las áreas de producción de la industria de calzados Marina indaga mediante métodos y técnicas para determinar si influye en la productividad, una vez que sean demostrados podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y en otras empresas.

1.4.2 Justificación practica

Permitir que la industria de calzados Marina, obtenga herramientas e información importante que facilitan en la toma de decisiones oportunas para orientas o reorientas los recursos financieros involucrados en la consecución de los objetivos planificado para el incrementar el nivel de producción.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación espacial

Para el desarrollo de la medición del trabajo, se realizó en la instalación de la industria de calzados marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo.

1.5.2 Delimitación temporal

El estudio tendrá una duración de tres meses, comenzara el 10 de marzo al 10 de julio del 2017.

1.5.3 Delimitación social

El estudio se realiza en la Mype, Calzados Marina, y la observación se realiza a los trabajadores de la Industria de Calzados Marina.

1.6 Limitaciones

- Falta de cooperación por parte de los trabajadores para realizar la actividad de toma de tiempos que se realizó en la investigación.
- Demasiada información acerca del tema, retrasa al elegir la mejor opción que ayude a la aplicación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para el trabajo de investigación, se analizó trabajos realizados sobre aplicación de la medición del trabajo.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Lazcano Sumbana, (2010), El trabajo de investigación titulado “Optimización de las actividades de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa cima castro”. El objetivo general es: Optimizar las actividades de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa CIMA CASTRO.” Se logró optimizar las actividades de trabajo en el proceso de construcción de las máquinas: Cantadora, Tupy y Cepillo para labrar madera, seleccionando y examinando cada método de forma individual.

Llego a las conclusiones: Se ha logrado optimizar las actividades de trabajo en el proceso de construcción de las maquina; Cantadora, Tupy y Cepillo para labrar madera, verificando y examinado cada método de forma individual para obtener un máximo rendimiento de materiales, máquinas y recursos humanos. Tema: Marco teórico.

Álzate Guzmán & Sánchez Castaño, (2013), El trabajo de investigación titulado "Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "clásico de dama" en la empresa de calzados caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar". "El Objetivo general es: Definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzados Caprichosa.

Llego a las conclusiones: Se podría decir, se identificó el método, el lugar, la sucesión de tareas y el personal presentes en la fabricación del calzado tipo clásico de dama. Se determinó el tiempo estándar de fabricación de la línea. Se logró identificar y generar propuestas de mejora en la ejecución de las distintas tareas de cada estación de trabajo. Tema: Discusión de resultados.

Klever Antonio, (2013). El trabajo de investigación titulado "Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel". El objetivo general es: Determinar tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel.

Llego a las conclusiones: Con la nueva distribución de las áreas disminuye 262.32 m de distancia del material durante el proceso, lo que representa un 51.53% con respecto a la distancia total recorrida: 509.07 del método actual y 246.75 del método propuesto. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13.43 %.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Propuesta para el ministerio de Salud, (2015), El trabajo de investigación titulado El objetivo general es: Conocer el flujo de traslado de los usuarios que acuden a los EE.SS se les denominara rutas de medición.

Llego a las conclusiones: Contribuir a la implementación del sistema de gestión de la calidad en salud y sus operaciones dirigidas a la mejora de los procesos través de la aplicación de técnicas y herramientas para la gestión de la calidad. Tema: desarrollo de indicadores.

Ulco arias (2015), el trabajo de investigación titulado, "Aplicación de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa industrias ART PRINT". El objetivo general, aplicar métodos en la línea de producción de cajas para calzados para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa industrias art print.

Llego a las conclusiones: el estudio de tiempos en el proceso inicial de 407.51 minutos/ millar y una productividad de 156 cajas / hora. El estudio de métodos permitió incrementar la productividad; se identificó que el 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondiente al proceso de plastificado se identificó que solo el 6 % de actividades eran improductivas. Tema: Discusión de resultados.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Medición del trabajo

La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un operador calificado en realizar una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida". (NIEBEL, 2009)

De la anterior definición es necesario centrarse en el término "Técnicas", y el Estudio de Tiempos es una de ellas. (Lopez, 2016)

2.2.2 Propósito de la Medición del Trabajo

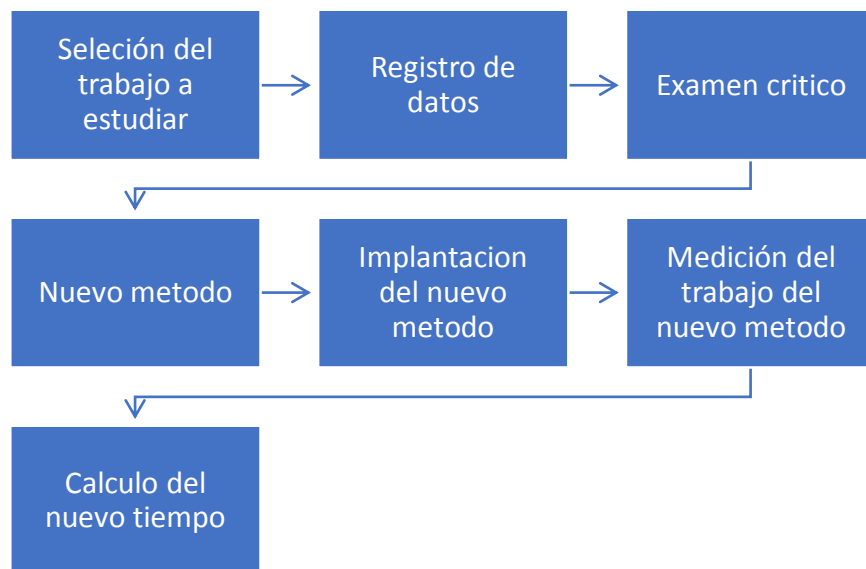
Estudio del Trabajo, el ciclo de tiempo de las actividades, puede incrementar a causa de un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o por tiempo improductivo imputable a la dirección o a los trabajadores. El Estudio de Métodos es la técnica para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del

trabajo a su vez, sirve para visualizar, investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es el tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta para evaluar los cotos de las operaciones.

2.2.3 Proceso de aplicación de la medición del trabajo

Gráfico n° 1: Proceso de aplicación de la medición del trabajo



FUENTE: Diseño y Medición del trabajo

2.2.3.1 Selección del trabajo a estudiar

- ✓ Actividades con alto contenido de trabajo.
- ✓ Actividades muy repetitivas.
- ✓ Proceso en los que se crean cuellos de botella, problemas de calidad, distancias largas de recorrido, etc.
- ✓ Actividades penosas e inseguras.

2.2.3.2 Herramientas de medición del trabajo

Las herramientas de recolección de datos para estudiar la Industria de Calzados Marina, se escoge por afinidad y de acuerdo a la necesidad del estudio.

Cuadro n° 1: Registro de datos

Gráficos	Que indican la sucesión de los hechos	1. Curso grama sinóptico del proceso. 2. Curso grama analítico 3. Curso grama bimanual
	Con escala de tiempo	1. Gráfico de actividades múltiples. 2. Simo grama
Diagrama	Que indican el movimiento	1. Diagrama de procesos operativos 2. Diagrama de flujo de proceso. 3. Ciclograma 4. Cronociclograma

FUENTE: Diseño y medición del trabajo

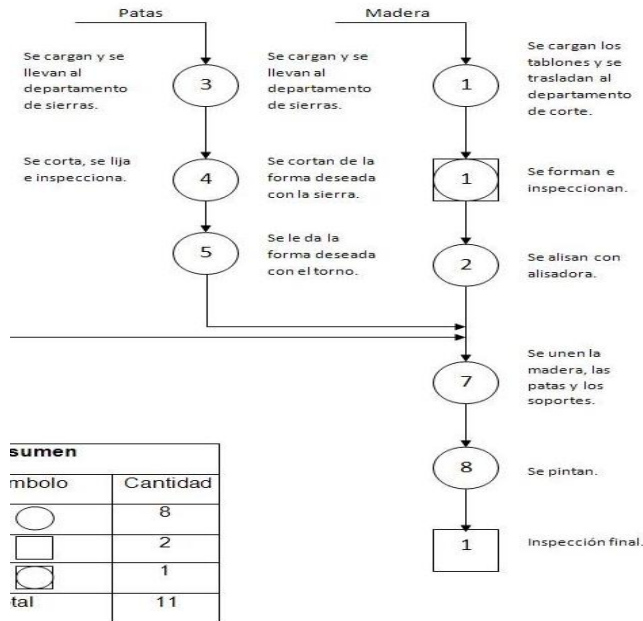
Del siguiente cuadro, se escoge como diagrama de procesos operativos para describir el proceso productivo en la Industria de Calzados Marina, Y el diagrama de flujo de proceso para describir cada operación realizada en cada área de estudio.

2.2.3.2.1 Diagrama de procesos operativos

La gráfica del proceso operativo describe la secuencia ordenada de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de producción. Inicio traslado de materia prima hasta el empaquetado del producto terminado, La gráfica muestra la entrada de todos los suministros, actividades y operaciones. De la misma manera como muestra detalles del proceso de producción como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles del

proceso y del producto con sólo echar un vistazo. (Diseño y Medicion del trabajo , 2015)

Grafico n° 2: Diagrama de Procesos Operativos



FUENTE: Internet

Símbolos empleados en los diagramas

O Operación: son las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por ejemplo la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante el proceso de operación.

□ **Inspección:** Indica la inspección de la cantidad y/o la verificación de la calidad del producto en proceso.

→ **Transporte:** Indica el traslado de los operadores, insumos y equipo de un lugar a otro.

D Demora: indica demora en el desarrollo de los productos producidos.

Almacenamiento: indica el lugar donde se almacena los productos terminados, productos en proceso, materiales e insumos bajo vigilancia.

2.2.3.2.2 Diagrama del flujo de proceso

En general, el diagrama de flujo del proceso es más detallado no aplica generalmente a todos los procesos, sino que a cada componente de una actividad del proceso productivo. El diagrama de flujo del proceso es útil para registrar las actividades, operaciones, tareas, tiempos, costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estas operaciones no productivas se identifican, los analistas toman medidas para eliminarlos y reducir sus costos.

Grafico n° 3: Diagrama de flujo de proceso

Descripción de los eventos		Orígenes	Tiempo (en minutos)	Costo (en pesos)	Recomendaciones al proceso
Trasferir los documentos de inscripción	○ → ○	10			
Revisar el estado de inscripción	○ → ○	15	100		
Revisar los expedientes por tipo	○ → ○	20			
Revisar estado de pago	○ → ○	15			
Pagar	○ → ○	25			
Revisar estado de trámite	○ → ○	20	20		
Empaquetar expedientes	○ → ○	15			
Revisar	○ → ○	15			
Colocar en el estante	○ → ○	20	20		
Formar la pila	○ → ○	10			
Revisar	○ → ○	15			
Revisar estado del trámite	○ → ○	20	200		
Colocar la expediente	○ → ○	10			
Revisar estado del trámite	○ → ○	15			
	○ → ○	10			
	○ → ○	10			
	○ → ○	10			
	○ → ○	10			
	○ → ○	10			

FUENTE: Internet

Los demás pasos de la aplicación de la medición del trabajo se realiza en el proceso de aplicación de acuerdo al resultado de las herramientas de medición del trabajo, los datos de la Industria de Calzados Marina se describen en el capítulo 2 y los cuadros en los anexos.

2.2.4. Técnica de la medición del trabajo

2.2.4.1 Estudio de tiempo

Es notable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo la más importante es el Estudio de Tiempos, o por lo menos es la que más nos permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición.

"El Estudio de Tiempo es una técnica de medición del trabajo que sirve para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una actividad definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida".

2.2.4.2 Análisis de la consistencia de los elementos

El análisis de la consistencia de cada elemento demanda estudiar las variaciones que puedan percibirse de los tiempos observados. Las medidas que han de tomarse según los resultados de cada análisis son las siguientes:

- Si se determina que las variaciones se deben a la naturaleza del elemento se conservan todas las lecturas.
- Si se determina que las variaciones no se originan por la naturaleza del elemento, y la lectura anterior y/o posterior donde se observa la variación son consistentes; la inconsistencia del elemento se deberá a la falta de habilidad o desconocimiento de la tarea por parte del trabajador. En este caso, si un gran número de observaciones son consistentes, se puede eliminar las observaciones extremas y sólo conservar las normales. En el

mismo caso, si no es posible distinguir entre las observaciones extremas y las normales, deberá repetirse íntegramente el estudio con otro trabajador.

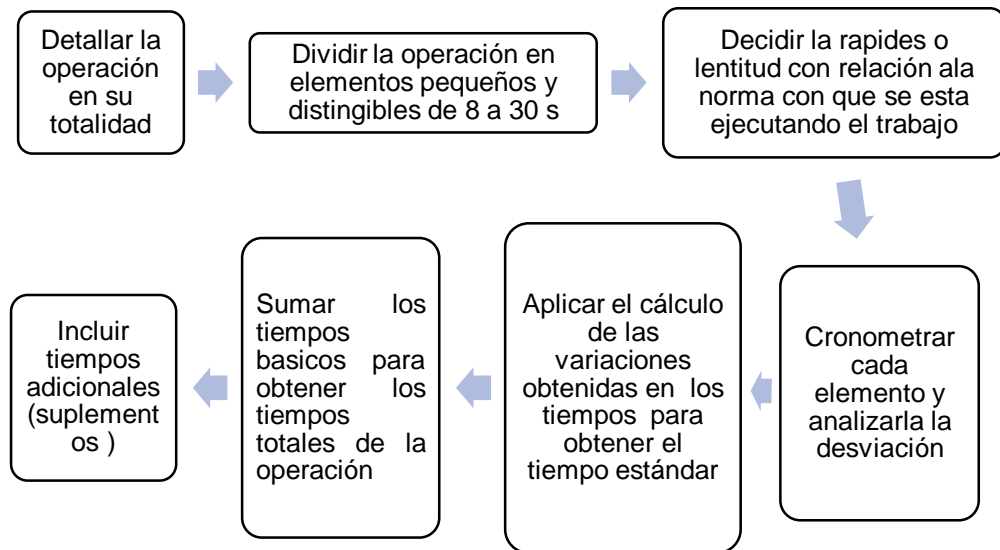
- Si se determina que las variaciones no se deben a la naturaleza del elemento, pero la lectura posterior y/o anterior al elemento donde se observa la variación, también han sufrido variaciones; esta situación ocurre por errores en el cronometraje, cometidos por el tomador de tiempo. Si es mínimo el número de casos extremos, estos se eliminan, y se conservan sólo los normales. Si por el contrario, este error se ha cometido en muchas lecturas, aunque no todas sean en el mismo elemento; lo más indicado es repetir el estudio, y esta repetición deberá hacerse las veces que sea necesario hasta lograr una consistencia adecuada en las observaciones de cada elemento.

- Si se determina que las variaciones no tienen causa aparente, deben ser analizadas de manera cuidadosa antes de ser eliminadas (si es posible volver a la fase de observación). Nunca debe aceptarse una lectura anormal como inexplicable. Ante la existencia de dudas, es recomendable repetir el estudio.

Para evitar las repeticiones del estudio es recomendado reconocer la importancia de las anotaciones especiales en el proceso de cronometraje, dado que esta información es vital para identificar las causas de una variación determinada

2.2.4.3 Secuencia del estudio de tiempos

Grafica n° 4: Secuencia de tiempos



FUENTE: Diseño y medición del trabajo

2.2.4.5. Ciclo para determinar los tiempos requeridos

Grafico n° 5: Cuadro de secuencia de tiempo



FUENTE: Diseño y medición del trabajo

2.2.4.6 Cronometraje y cronoanálisis

El estudio de métodos y tiempos en los calzados Marina se realiza con la técnica por cronómetro por que es una herramienta que analiza al operario y al proceso productivo por ello se debe tener en cuenta:

El cronometrista debe tener una actitud muy seria y rígida. También debe ser imparcial en su trabajo

El cronometrista debe tener buenos conocimientos técnicos de las operaciones productivas.

No es recomendable, cronometrar en la primera hoja de trabajo, ni en la última, por que las personas no están en sus ritmos normales.

Normalización de tiempos: el objetivo de la normalización de tiempos es obtener el tiempo estándar de las operaciones, esto se hace en 8 pasos:

- Suma total de los tiempos por elemento
- Número de observaciones
- Frecuencia lógica
- Tiempo base
- Evaluación de eficiencia
- Tiempo normal
- Suplemento
- Tiempo estándar

Tiempo base: es el tiempo que un operario cronometrado realiza el tiempo ciclo.

Evaluación de eficiencia: es un análisis de dos factores que pueden alterar los tiempos tomados: habilidad y esfuerzo. Hay una tabla que se utiliza para hacer la respectiva evaluación.

Tiempo normal: es el tiempo en que el operario en condiciones normales de habilidad y esfuerzo determina el tiempo ciclo

Suplemento: este suplemento sirve para cubrir los tiempos gastados en necesidades fisiológicas, fatiga, lubricación e imprevistos.

Tiempo estándar: es el tiempo en el que el operario en condiciones normales de habilidad y esfuerzo, con sus necesidades de trabajo garantizados determina el tiempo ciclo final.

2.2.4.5. Cálculo promedio por elemento

Sumar las lecturas que han sido consideradas como consistente:

Suma de las lecturas es: 3.11

La 5 no se considera como consistente

Se toma nota las lecturas para cada elemento como consistente (LC= lecturas consistentes)

Las lecturas consistentes son 9

Dividir para cada elemento las sumas de las lecturas, entre el número de lecturas consideradas; el resultado es el tiempo promedio por el elemento (Te = Tiempo Promedio por elemento).

$$Te = \frac{\sum Xi}{LC}$$

Ejemplo:

$$Te = \frac{3.11}{9} = 0.345$$

2.2.4.6 Cálculo de número de observaciones

El tamaño de la muestra o cálculo de número de observaciones es un proceso vital en la etapa de cronometraje, dado que de este depende en gran medida el nivel de confianza del estudio de tiempos. Este proceso tiene

como objetivo determinar el valor del promedio representativo para cada elemento.

El método a usar para para determinar el número de observaciones son:

- Método estadístico

El método estadístico requiere que se efectúen cierto número de observaciones primarias (n'), para luego poder aplicar la siguiente fórmula:

Nivel de confianza: 95,45%

Margen de error: +-5%

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Se tiene 3 días, se realiza 10 obs. Por día.

Para realizar las observaciones determinar las horas aleatorias se realiza de la siguiente manera, asumiendo que el horario de trabajo es de 8 a.m. a 12 m y de 1 p.m. a 5 p.m.

A cada observación se designa una hora:

Cuadro n° 2: Observaciones

Hora	Número asignado	Hora	Número asignado
8:00 – 8:59 a.m.	1	1:00 – 1:59 a.m.	5
9:00 – 9:59 a.m.	2	2:00 – 2:59 p.m.	6
10:00 – 10:59 a.m.	3	3:00 – 3:59 p.m.	7
11:00 – 11:59 a.m.	4	4:00 – 4:59 p.m.	8

FUENTE: Elaboración Propia

Elegir un número aleatorio de 1 y 8, y otro número aleatorio entre 1 y 59. Esto se hace tantas veces como observaciones se requiera hacer.

Cuadro n° 3: Observaciones Aleatorias

No. Aleatorio 1	No. Aleatorio 2	Hora de observación
5	29	5:29 p.m.
3	30	3:30 p.m.
7	14	7:14 p.m.
6	20	6:20 p.m.
4	10	4:10 p.m.
8	29	8:29 a.m.
4	30	4:30 p.m.
7	04	7:04 a.m.
2	32	2:32 p.m.
5	20	5:20 p.m.

FUENTE: Elaboración Propia

Se registran las observaciones en una tabla como la siguiente:

Cuadro n° 4: Muestra de observaciones planificadas

Observación	Hora de planificación	Demora inevitable	Ocioso por otras razones	Trabajando
1	8:13 a.m.			
2	7:04 a.m.			
3	86:11 a.m.			
4	10:10 a.m.			

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.4.7 Cálculo de porcentajes

Al finalizar las observaciones se estiman los porcentajes en estudio. Para este ejemplo, después de realizar las 30 observaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro n° 5: Muestra de porcentajes

Estados	Observaciones	Porcentajes
Demora inevitable	37	$(37/420) \times 100\% = 8.8\%$
Ocioso por otras causas	29	$(29/420) \times 100\% = 6.9\%$
Trabajando	354	$(354/420) \times 100\% = 84.3\%$
TOTAL	420	

FUENTE: Internet

2.2.4.8 Tiempo estándar:

Formulario de tiempo estándar:

Paso 1: Definir elementos que componen la tarea

Paso 2: Usando un cronómetro, medir el tiempo de cada elemento (10 veces)

Paso 3: Calcular el tiempo medio de cada elemento

Paso 4: Calcular el tiempo total de la tarea.

Paso 5 cálculo del tiempo normal y el tiempo estándar de la tarea.

Para este caso, cada elemento de la tarea se califica por separado, es decir, en cada elemento el operador mostró un ritmo de trabajo diferente.

2.2.4.9 Calculo de tiempo estándar:

En el proceso del cálculo del tiempo estándar es el inicio del trabajo de oficina en el estudio de tiempos, el encargado del análisis considere necesario apoyarse nuevamente la observación de las operaciones. Este proceso no requiere un dominio aritmético, lo que consiste en cálculos comunes y corrientes que puede efectuar el analista en muy poco tiempo, un ayudante o una hoja de cálculo.

$$TE = TN (1 + Tol. Total)$$

$$TE = 2.93 (1 + 0.2) = 3.52 \text{ minutos}$$

2.2.4.10 Adición de los suplementos-tiempo concedido por elemento

En este proceso, al tiempo básico o normal se le suman las tolerancias por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo concedido por cada elemento. Se procederá así para cada elemento (T_t = Tiempo concedido elemental):

$$T_t = T_n \times (1 + \text{Suplementos})$$

Ejemplo si asumimos que al elemento corresponden unos suplementos del 13%, tendremos que (para un tiempo normal de 0.328):

$$T_t = 0.328 \times (1 + 0.13) = 0.371$$

2.2.5. Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los

resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

Se calcula:

Eficiencia:

Unidades / Insumos empleados

Eficacia:

Ventas netas / Insumos empleados

2.2.5.1 Características generales

La productividad diagnostica la capacidad de un sistema para producir productos que son requeridos y diagnostica los recursos utilizados aprovechados, es decir, el valor agregado. Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa. Por ello, el Sistema de gestión de la calidad de la empresa trata de incrementar la productividad. La productividad tiene una relación directa con la mejora continua del sistema de gestión de la calidad y gracias a este sistema de calidad se puede prevenir los defectos de calidad del producto y así mejorar los estándares de calidad de la empresa sin que lleguen al usuario final. La productividad va en relación con los estándares de producción. Si se mejoran estos estándares, entonces hay un ahorro de recursos que se reflejan en el aumento de la utilidad y proceso.

2.2.5.2 Desarrollo de la Productividad de las empresas

El término de productividad global es un concepto para las grandes empresas y organizaciones para contribuir al incremento de la producción mediante el diagnóstico y discusión de los factores determinantes de la productividad y las operaciones que intervienen en la misma. A título de

ejemplo se indica lo que establece el Convenio Colectivo de la empresa SEAT, S.A para definir lo que ellos entienden por productividad total:

- Estudio de los ciclos y cargas de trabajo, así como su distribución.
- Conjugación productividad- calidad.
- Alternativas de los apoyos de la producción a fin de mejorar la eficiencia.
- Estudio de la falta de eficiencia tanto proveniente de los paros técnicos como de los rechazos.
- Estudio de los materiales y obra en curso.
- Asesoramiento y participación.

2.2.5.3 ¿qué es la productividad?

Productividad se define como la relación entre la cantidad de unidades producidas y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación de productos sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Productividad es sinónimo de rendimiento. En un enfoque decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos producidos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos producidos.

La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de considerarse factores que influyen.

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como:

Calidad: La calidad es la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen especialmente por unidad de labor o trabajo.

Productividad = Salida/ Entradas

Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital.

Como se mide la productividad

A productividad se define como la relación entre insumos y productos, en tanto que la eficiencia representa el costo por unidad de producto. Por ejemplo:

En el caso de los servicios de salud, la medida de productividad estaría dada por la relación existente entre el número de consultas otorgadas por hora/médico. La productividad se mediría a partir del costo por consulta, mismo que estaría integrado no solo por el tiempo dedicado por el médico a esa consulta, sino también por todos los demás insumos involucrados en ese evento particular, como pueden ser materiales de curación medicamentos empleados, tiempo de la enfermera, etc.

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

Productividad:

Número de unidades producidas / Insumos empleados

Este modelo se aplica muy bien a una empresa manufacturera, taller o que fabrique un conjunto homogéneo de productos. Sin embargo, muchas empresas modernas manufacturan una gran variedad de productos. Estas últimas son heterogéneas tanto en valor como en volumen de producción a su complejidad tecnológica puede presentar grandes diferencias. En estas empresas la productividad global se mide basándose en un número definido de " centros de utilidades " que representan en forma adecuada la actividad real de la empresa.

La fórmula se convierte entonces en:

Productividad:

Producción a + prod.b + prod. N...

Insumos empleados

Finalmente, otras empresas miden su productividad en función del valor comercial de los productos.

Productividad:

Ventas netas de la empresa

Salarios pagados

Todas estas medidas son cuantitativas y no se considera en ellas el aspecto cualitativo de la producción (un producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades de la clientela) . Todo costo adicional (reinicios, Re fabricación, reemplazo reparación después de la venta) debería ser incluido en la medida de la productividad. Un producto también puede tener consecuencias benéficas o negativas en los demás productos de la empresa. En efecto si un producto satisface al cliente, éste se verá inclinado a comprar otros productos de la misma marca; si el cliente ha quedado insatisfecho con un producto se verá inclinado a no volver a comprar otros productos de la misma marca. El costo relacionado con la imagen de la empresa y la calidad debería estar incluido en la medida de la productividad

Con el fin de medir el progreso de la productividad, generalmente se emplea el INDICE DE PRODUCTIVIDAD (P) como punto de comparación:

$$P= 100*(Productividad Observada) / (Estándar de Productividad)$$

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana. Mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país) El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

Con lo anterior vemos que podemos obtener diferentes medidas de productividad, evaluar diferentes sistemas, departamentos, empresas, recursos como materias primas, energía, entre otros.

Pero lo más importante es ir definiendo la tendencia por medio del uso de índices de productividad a través del tiempo en nuestras empresas, realizar las correcciones necesarias con el fin de aumentar la eficiencia y ser más rentables.

2.2.5.4 Mejora de la productividad

Productividad = Salida/ Entradas. Las entradas son mano de obra, materias primas, maquinaria, energía y capital. La salida es el producto o servicio. Teniendo esto en cuenta se puede mejorar la productividad consiguiendo:

- Una mayor salida con las mismas entradas
- Idéntica salida con menores entradas
- Incrementar la salida con menores entradas
- Incrementar salida en mayor proporción que las entradas
- Disminuir la salida en menor proporción que las entradas

La mejora de la productividad se obtiene con mejoras en:

- Tecnología: Su mejora resulta en un aumento de la producción marginal del factor que experimentó el avance tecnológico. De esta manera se puede aumentar la producción total sin gastar más recursos en la implementación de otros insumos.
- Organización: Una organización adecuada aumenta la eficiencia de los procesos, al hacer que todos los factores funcionen dentro de un sistema que establece roles específicos para cada uno. De esta manera las distintas partes no se estorbarán entre sí y sabrán cómo y cuándo actuar teniendo en cuenta lo que el resto hace.
- Recursos humanos: Bienestar. Mientras más satisfechas se sientan las personas que trabajan dentro de un proceso productivo mayor será su rendimiento.
- Relaciones laborales: Trabajo en equipo armónico y sincronizado en condiciones ambientalmente favorables, manteniendo valores como el respeto, servicio, entre otros.

- **Condiciones de trabajo:** Es necesario que cada trabajador cuente con las herramientas necesarias para realizar su trabajo eficientemente, al haber carencias entonces la productividad se verá afectada pues habrá una parte de la tarea que no se podrá cumplir por deficiencias técnicas. Además es necesario asegurarse de mantener a los trabajadores en condiciones de trabajo dignas en cuanto a sanidad, seguridad y jornadas de descanso de manera de no denigrar su fuente de ingresos y cumplir también con las leyes locales en cuanto a estos temas.
- Calidad
- Otros

2.2.6 Definición de términos

1. Medición del trabajo: "La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida".

2. Productividad: La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. Puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

3. Tareas: Es un término empleado para referirse a la práctica de una obligación o a la realización de una actividad, bien sea en el ámbito educativo, en el hogar y también en el ámbito laboral.

4. Técnicas: Es un proceso o conjunto de actividades, operaciones o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado efectivo, ya sea en el campo de las ciencias, de la tecnología, del arte, del deporte, de la educación o en cualquier otra actividad. Es el conjunto de procedimientos que se usan para un arte, ciencia o actividad determinada que, en general, se adquieren por medio de su práctica y requieren determinadas habilidades o destrezas.

5. Estudio de tiempos: Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

6. Tiempo improductivo: Es el tiempo que no genera valor agregado en un proceso de producción de un sistema de una empresa ya sea industria o servicios etc.

Tanto el trabajo productivo como el improductivo pueden ser asalariados, siendo la riqueza generada por el productivo la responsable del mantenimiento tanto de los trabajadores productivos como de los improductivos, así como de la clase capitalista.

7. Implementación: Una implementación es la ejecución u/o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática, un plan, modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política.

(Distíngase siempre el término implementación de implantación, puesto que una implantación se realiza de forma impuesta u obligatoria al usuario sin importar su opinión; en cambio en la implementación se involucra al usuario en el desarrollo de lo que se está realizando).

8. Nuevo método: Es el resultado de un estudio para incrementar la producción y eliminar los tiempos muertos que generan desperdicios.

Las industrias que comúnmente realizan nuevos métodos de trabajo, es cuando la capacidad para producción incrementa y el proceso se desborda es entonces donde se realiza nuevos métodos de trabajo para nuevas capacidades de producción sistemáticas por aumentar sus índices de venta.

9. Tiempo real: La palabra *real* quiere decir que la reacción de un sistema a eventos externos debe ocurrir durante su evolución. Como una consecuencia, el tiempo del sistema (tiempo interno) debe ser medido usando la misma escala con que se mide el tiempo del ambiente controlado (tiempo externo).

10. Tolerancias Y Eficiencias: Las especificaciones son establecidas para mantener cierto grado de calidad. La reputación y demanda de los productos depende del cuidado de establecer y mantener especificaciones correctas. Las tolerancias y especificaciones nunca deben ser aceptadas a simple vista. A menudo una investigación puede revelar que una tolerancia estricta es innecesaria o que por el contrario, haciéndola muy rigurosa, se pueden facilitar las operaciones subsecuentes de ensamble.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

3.1 Nivel y Tipo de la investigación

3.1.1 Nivel de la investigación

El nivel de la investigación, es de nivel descriptivo explicativo.

Es descriptivo porque refiere las características, propiedades, cualidades y rasgos esenciales de la realidad en un momento determinado.

Es explicativo porque en este nivel el investigador conoce y describe las causas que han dado origen y naturaleza de estudio. La investigación científica también indaga sobre la relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad, buscando dar una explicación objetiva real y científica para las dos variables de estudio.

3.1.2 Tipo de la investigación

El tipo de estudio es aplicado o tecnológico porque, adapta las bases teóricas de la medición del trabajo y la productividad para dar solución a la realidad problemática existente en el área de estudio, previo diagnóstico de la situación

actual. Según la adaptación de las bases teóricas bien definidos, se investiga para actuar, transformar modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad.

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental y transversal, porque las variables son independientes carecen de manipulación intencional, se analizara, estudiara los hechos y fenómenos de la realidad después de la ocurrencia en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo provincia de Huancayo-2017, con el análisis dará a conocer las características, rasgos, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento indicado.

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

La población es de 3765 empresas sector calzado a nivel nacional el, 3.5 % se concentran en la Región Junín con un porcentaje el número de empresas es de 130 microempresas en la ciudad de Huancayo según SIN (Encuesta 2007- Ministerio de Producción)

3.3.2 Muestra

La muestra para esta investigación es no probabilística o por conveniencia, tomando como caso la industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo Provincia de Huancayo. En la aplicación de la medición del trabajo también se usa el recurso del personal porque nos permitirá medir a través del cronometro las actividades que realizan estas.

3.4 Técnicas de recopilación de datos

3.4.1 Técnica de recojo de la información

Técnica de observación

Observación directa del desarrollo del proceso productivo

La observación consiste en observar, seleccionar, organizar y relacionar a las personas cuando efectúen su trabajo, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuanto tiempo toma, donde se hace y por qué se hace.

Análisis documental, documentos de la empresa.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos

Ficha de observación

Diagrama de proceso de operaciones

Diagrama de flujo de proceso

3.5 Formulación de hipótesis

3.5.1 Formulación de Hipótesis General

La medición del trabajo permite incrementar la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.

3.5.2 Formulación de Hipótesis Específico

- a) Las herramientas de Medición del trabajo son favorables en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.
- b) Las estrategias de Medición del trabajo son favorables en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.
- c) El establecimiento del tiempo estándar es favorable en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.

3.6 Variables

La presente investigación se conforma de dos variables.

3.6.1 Variable independiente

Medición del trabajo

3.6.2 Variable dependiente

Productividad

Eficiencia = $Q \text{ Producida} / H\text{-H Hombre}$

Eficacia = $Q \text{ Producida} / Q \text{ Materiales}$

3.7 Operacionalización de variables

Cuadro n° 6: Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Medición del trabajo (Variable independiente)	La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.	Herramientas de medición del trabajo. Estudio de tiempos. Establecimiento de la medición del trabajo.	X1.Tiempo total de la proceso de fabricación X2.Tiempo total de operaciones X3.Tiempo total de inspección X4.Tiempo total de transporte X5.Tiempo total de demora X6. Número de operaciones reducidas X7.Tiempo establecido del área de cortado X8. Tiempo estándar área de cortado
Productividad (Variable Dependiente)	La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.	Eficiencia Eficacia	Z1.Q Producida / H-H Hombre Z2. Q Producida / Q Materiales

FUENTE: Elaboración Propia

3.8 Materiales y recursos

3.8.1 Recursos de Investigación

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
RECURSOS HUMANOS			
Personal de apoyo	02	350.00	700.00
Asesor de estadística	01	350.00	350.00
Otros	01	330.00	330.00
SUB TOTAL			1,380.00
RECURSOS MATERIALES			
Materiales de escritorio	01	600.00	600.00
Adquisición de bibliografía	02	150.00	300.00
SUB TOTAL			900.00
SERVICIOS			
Servicios de fotocopiado	05	80.00	400.00
Servicios de cómputo	01	800.00	800.00
Servicios de Impresión	4	80.00	320.00
Movilidad y viáticos	01	500.00	500.00
Gastos administrativos y otros	06	100	600.00
SUB TOTAL			2,620.00
TOTAL		S/.	4,900.00

3.8.2 Presupuesto de investigación

DESCRIPCION	COSTO TOTAL (S/.)	FINANCIAMIENTO (S/.)
Recursos Humanos	1,380.00	1,380.00
Recursos materiales	900.00	900.00
Servicios	2,620.00	2,620.00
Imprevistos	1,000.00	1,000.00
TOTAL S/.	5,900.00	5,900.00

3.9 Procedimiento de la investigación

MES/AÑO 2017	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL	X	X																		
2. ELABORACION Y CULMINACION PLAN TESIS		X	X	X																
3. EJECUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION					X	X														
4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN						X	X	X												
5. INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN								X	X	X										
6. PRUEBAS EXPERIMENTALES										X	X	X								
7. PROCESAMIENTO DE DATOS												X	X	X						
8. REDACCIÓN FINAL, PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN														X	X	X	X			
9. SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN																		X	X	X

CAPITULO 4

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de la Empresa

Industria de Calzados Marina es una empresa dedica a la fabricación y distribución de botines de damas.

Cuadro n° 7: Datos generales de la Industria de Calzados Marina

Descripción Empresa	
· Numero de RUC	: 10479702191
· Nombre Comercial	: Calzados Marina
· Dirección	: Jr. Santa Beatriz n°579 Pilcomayo
. Canales de distribución	
Distribuidora Alexandra	
Puesto de venta av. ferrocarril	
Puestos en la feria av. Huancavelica , en la Provincia de Huancavelica, Cerro de Pasco, Tarma	

FUENTE: Elaboración propia

4.2. Antecedentes de la Industria de Calzados

La industria de Calzados Marina inicia su producción en la ciudad de Huancayo en el año 2000, a cargo del Señor Manuel Gonzales Rafael fabricando calzados de dama de cuero casi con 8 años al mando, logrando mejorar la calidad de producto implementa su maquinaria e impulsa nuevos modelos y diseños. En el 2008 el hermano menor toma el mando en el proceso de fabricación, pero con materiales sintéticos y algunos son en castor tela, suether tela.

La producción de la industria de calzados Marina se basa en la fabricación de botines para dama en materiales de sintético, la industria en el 2008 se instala en el Distrito de Pilcomayo como centro de operaciones.

Imagen n° 01: Industria de Calzados Marina



FUENTE: Google maps

4.3. Herramientas de Medición del Trabajo

La primera herramienta usada, es el diagrama de proceso operativo, este diagrama nos servirá para analizar los procesos de producción de los botines de dama, también nos permitirá ver los resultados y evaluar en qué estación de trabajo se demora más tiempo y así realizar el estudio de tiempo en dicha área.

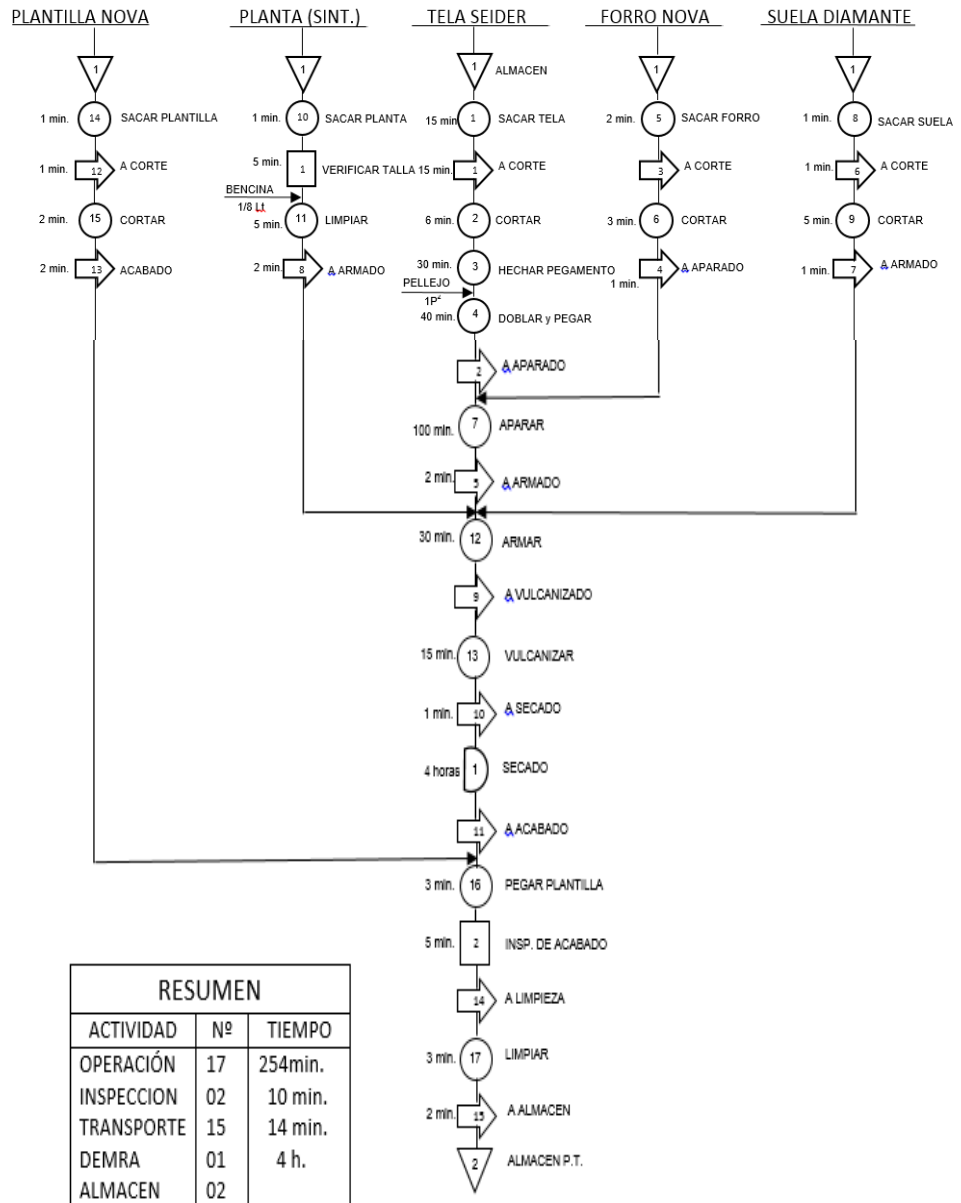
4.3.1. Diagrama de proceso de operaciones

Graficó n° 6: Diagrama de proceso de operaciones de un par

FABRICACION DE BOTIN PARA DAMA

FECHA: 05/05/2017

DIAGRAMADO POR: ELIZABETH PEINADO GONZALES



FUENTE: elaboración propia

La primera herramienta que se realizó es el diagrama de operaciones de un par de zapato como una pequeña muestra, Tiempo total de proceso de fabricación resulta 278 min de tiempo, en inspección nos dio 10 min de tiempo, en transporte 14 min de tiempo, incluir la demora de 4 horas en el proceso de fabricación para no incrementar el tiempo.

El tiempo total de para producir un par de zapato 518 min.

Los resultados del diagrama se puede observar que el estudio de tiempos se realiza en el área de corte, porque es el lugar más vulnerable a la pérdida de tiempo.

4.4. Análisis del área de cortado

4.4.1. Área de corte

Análisis

1. El operario realiza actividades de transporte son 6 operaciones de corta distancia, pero muy trabajosa, porque no se encuentra las herramientas en un lugar adecuado.
2. El producto en proceso se sitúa libremente, lo cual puede generar pérdida de tiempo si se pierde una pieza.
3. No hay un lugar específico definido tanto como para almacenar los moldes, y tampoco los productos en proceso.

Cuadro n° 8: Cuadro de resumen área de corte

VER GRAFICO	NOMBRE TAREA	COSTO	TIEMPO (S)
7	CORTADO	S/.35	37 MIN * UN PAR
Tiempo en operación para el área de corte		6 min	Un par de zapato

FUENTE: Elaboración propia

Grafico n° 7: Diagrama de flujo de proceso área de corte

Diagrama de flujo de los procesos					Resumen			
Ubicación:	Area de Produccion				Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Actividad:	Actividades en el Area de cortado				Operación	9		
Fecha:	15/05/2017				Transporte	5		
Operador:	Sr. Verano	Analista: Peinado			Retrasos	3		
Encierre en un circulo el metodo y tipo apropiados					Inspeccion	0		
Metodos:	Reducir tiempos innecesarios				Almacenamiento	0		
Tipo:					Tiempo (min)	37		
Comentarios:					Distancia(pies)			
					Costo	S/. 30.00		
Descripcion de los eventos		Simbolo			Tiempo	Distancia	Recomendaciones	
Almacen al area de cortado	0	→	D	□	▽	3 min	3 mtrs	En el diagrama de flujo de proceso se recomienda eliminar los excesivos transporte, por incrementar los tiempos perdidos, tambien recomienda disponer una ubicacion para el Área, y disponer de un taquillero para guardar los corte ya finalizados , tambien realizar inspección y tambien establecer herramientas para controlar.
Tendido del cuero o material sintetico	0	→	D	□	▽	1 min	1.5 mtrs	
Doblado de dos en dos	0	→	D	□	▽	5 min		
Cortado de material (sep. De rollo)	0	→	D	□	▽	3 min		
Traslado ala mesa	0	→	D	□	▽	1 min	1.5 mtrs	
Igualado de bordes	0	→	D	□	▽	5 min		
Fijar con el grapador y emgranpar	0	→	D	□	▽	3 min		
Apilar ala meza	0	→	D	□	▽	30 sg	1.5 mtrs	
Buscar molde según modelo	0	→	D	□	▽	5 min		
Ubicar el molde en material	0	→	D	□	▽	30 sg		
Cortado	0	→	D	□	▽	6 min		
Selecion de cordado x doc de calzad	0	→	D	□	▽	30 sg		
Contado de cortes x pieza	0	→	D	□	▽	1 min		
Empaquetado de cortes x par de zap	0	→	D	□	▽	2 min		
Poner en el almacen temporal	0	→	D	□	▽	30 sg		
traslado al area de doblado	0	←	D	□	▽	5 min		

FUENTE: Elaboración propia

4.4.2. Ficha de observación

La estrategia de reducción de tiempos se da en el proceso operativo en el área de cortado. Donde se utilizó las recomendaciones de la ficha de observación.

Hoja de observación basada en el diagrama de flujo – actividades

Área de cortado

Fecha: Mayo

Cuadro n° 9: Cuadro de actividades

Descripción de los eventos			Simbolo			Tiempo	Distancia
Almacen al area de cortado	0	→	D	□	▽	3 min	3 mtrs
Tendido del cuero o material sintético	0	→	D	□	▽	1 min	1.5 mtrs
Doblado de dos en dos	0	→	D	□	▽	5 min	
Cortado de material (sep. De rollo)	0	→	D	□	▽	3 min	
Traslado ala mesa	0	→	D	□	▽	1 min	1.5 mtrs
Igualado de bordes	0	→	D	□	▽	5 min	
Fijar con el grapador y emgranpar	0	→	D	□	▽	3 min	
Apilar ala meza	0	→	D	□	▽	30 sg	1.5 mtrs
Buscar molde según modelo	0	→	D	□	▽	5 min	
Ubicar el molde en material	0	→	D	□	▽	30 sg	
Cortado	0	→	D	□	▽	6 min	
Selecion de cordado x doc de calzad	0	→	D	□	▽	30 sg	
Cortado de cortes x pieza	0	→	D	□	▽	1 min	
Empaquetado de cortes x par de zap	0	→	D	□	▽	2 min	
Poner en el almacen temporal	0	→	D	□	▽	30 sg	
tras lado al area de doblado	0	←	D	□	▽	5 min	

Fuente: Elaboración propia

1. ¿El tiempo de proceso es necesario para realizar la siguiente actividad?

El tiempo de cada actividad, antes de realizar la operación de corte es muy amplia el trabajador no encuentra los materiales necesarios en su lugar, donde realiza tiempos muertos que no le permite realizar bien su trabajo por ejemplo a la hora de usar en grapador el trabajador no encuentra en su lugar destinado, entonces se demora en buscar lo que genera tiempos muertos para realizar la actividad.

Otro ejemplo claro al realizar la actividad, es la actividad de ubicar el molde, la causa es que el trabajador no encuentra el molde respectivo en la ubicación determinada lo cual genera tiempos muertos e innecesarios.

2. ¿Qué estrategias se aplica para reducir el tiempo?

Para el control de moldes, utilizaremos la clasificación y ordenar los moldes, destinaremos un estante para guardas los moldes, los moldes se detallara las especificación detallara las especificaciones de cada molde y así evitar tiempos de búsqueda en una gran ventaja en el tiempo.

También se podrá para realizar una inspección para controlar los cortes por $\frac{1}{2}$ doc. De corte y así evitar la pérdida de piezas de los cortes y también ayuda en reducir los tiempos muertos, lo cual genera desconcentración porqué se requiere de la pieza perdida para realizar la siguiente actividad.

3. ¿Por qué es importante reducir el tiempo?

Al reducir los tiempos, e incluidos con la aplicación de las estrategias permitiremos identificar y clasificar los moldes, como también los cortes que se van cortando.

4. ¿Por qué es necesario aplicar las estrategias?

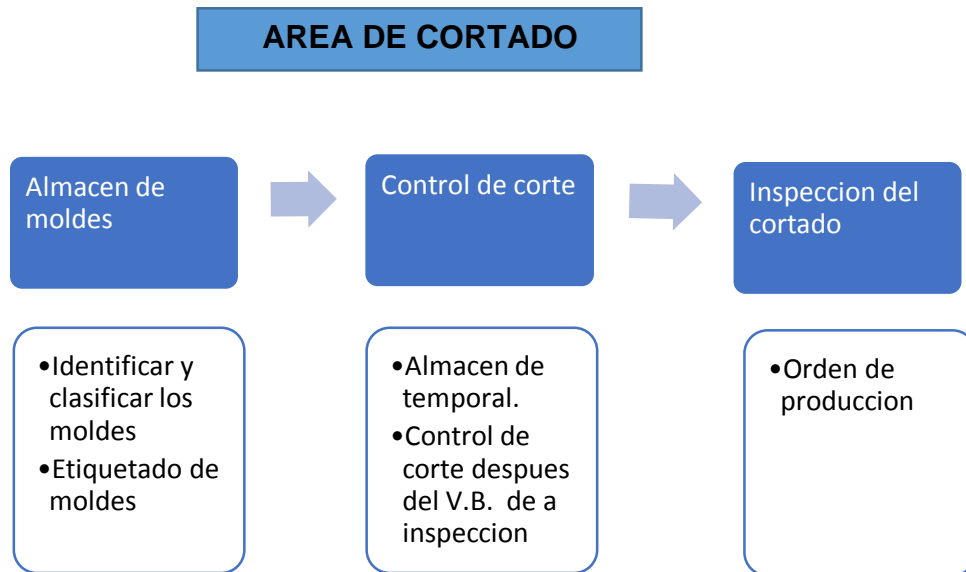
Aplicando las estrategias que se realizan con la medición de trabajo, ayudara a mejorar la producción en tiempo, y también nos ayuda a tener una experiencia para seguir realizando estrategias de producción.

5. ¿Por qué se asignado este operador para hacer esta clase de trabajo?

La actividad de corte en la Industria de Calzados Marina es por destajo especificando se paga por doc. Por corte entonces el trabajador tendría que realizar la misma actividad pero en menor tiempo. Y realizar mayor cantidad de cortes en un día de trabajo.

4.4.3. Estrategias en el área de corte

Grafico n° 8: Estrategias en el área de corte



FUENTE: Elaboración propia

4.4.4. Aplicación de las estrategias en el área de corte

De acuerdo a los objetivos, según la medición del trabajo, la reducción de tiempos a partir de estrategias se propuso la ubicación de un estante su objetivo principal es clasificar y ordenar, y su principal resultado fue la eliminación de trabajos innecesarios, reducción de tiempos muertos en ubicar los moldes.

También ubicamos un espacio de producto en proceso por orden de pedido su objetivo controlar los productos en proceso para no extraviar las piezas de los cortes.

1. Almacén de moldes y cortes

Imagen n° 02: Layout del estante

	MOLDES	
Diseño de botas largo	Diseño de botines cortos	Diseño de botines cortos
	CORTES	
CORTES DE PEDIDO		

FUENTE: Elaboración propia

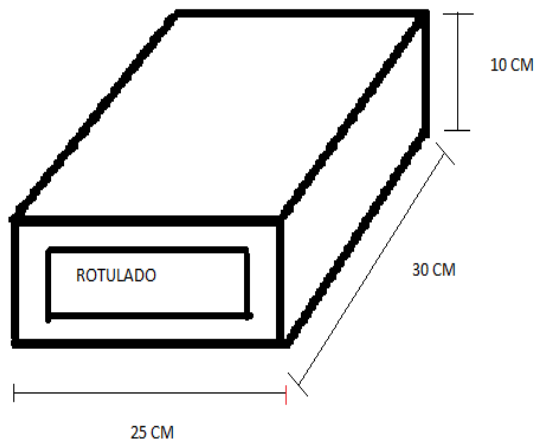
El estante diseñado para clasificar y ordenar los cortes, nos ayuda a clasificar e identificar los moldes, y sus beneficios son:

Permite que el trabajador, tenga mayor control en los modelos a la hora de realizar los cortes, y así reducir el tiempo para realizar la siguiente actividad.

Aplicando las estrategias se reducirá el tiempo de corte logrando así el incremento de la productividad y la optimización de espacio.

2. Modelo de caja para guardar los moldes.

Imagen n° 03: Modelos de Cajas para guardar Moldes



El almacenamiento de los moldes nos permite controlar y evitar que no se pierda ninguna pieza y así evitar la búsqueda y pérdida de tiempo.

Las cajas son preparadas de material de cartón de 0.5 mm, estos son utilizados para guardar los moldes por modelo y así, clasificar y rotular para luego clasificarlos y ubicarlos en el almacén de moldes y cortes.

3. Especificaciones de las cajas de los moldes

Cuadro n° 10: Rotulo de código de moldes

Código		Serie	Imagen
00195		4/5/6/7/8	Una fotografía que muestra una mano sosteniendo un molde de un zapato marrón. El molde está colocado sobre un soporte azul que parece ser un pequeño taburete o pedestal. El fondo muestra un ambiente de taller o almacén con una alfombra roja y una silla.

FUENTE: Elaboración propia

Las especificaciones del código del molde permiten visualizar e identificar el modelo y permite eliminar tiempos muertos al realizar la actividad de corte, también nos permite una rápida distribución del molde en el estante.

4. Orden de producción

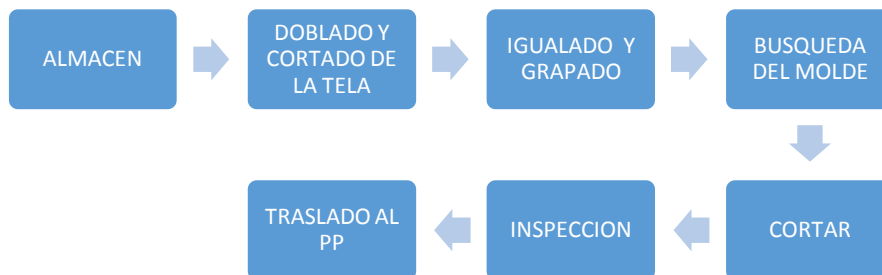
Cuadro n°11: Orden de producción

ORDEN DE PROD:					CLIENTE:.....						
MODELO:..... T.SINTETICO.....					N° ORDEN DE PEDIDO:.....						
T.FORRO:.....					FECHA DE EMISION:.....						
T.HORMA:.....					FECHA ENTREGA:.....						
SERIE	CANTIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ACABADO		VULCANIZADO		ARMADO			APARADO				
N° ORD DE PRO		N° ORD DE PRO		N° ORD DE PRO			N° ORD DE PRO				
MODELO: -----		MODELO: -----		MODELO: -----			MODELO: -----				
NOMBRE: -----		-		NOMBRE: -----			NOMBRE: -----				
ENTRADA:-----		ENTRADA:-----		ENTRADA:-----			ENTRADA:-----				
SALIDA:-----		SALIDA:-----		SALIDA:-----			SALIDA:-----				
_____		_____		_____			_____				
INSPECCION		INSPECCION		INSPECCION			INSPECCION				
ALMACEN		CORTE		DOBLADO							
N° ORD DE PRO		N° ORD DE PRO		N° ORD DE PRO							
MODELO: -----		MODELO: -----		MODELO: -----							
NOMBRE: -----		-		NOMBRE: -----							
ENTRADA:-----		ENTRADA:-----		ENTRADA:-----							
SALIDA:-----		SALIDA:-----		SALIDA:-----							
_____		_____		_____							
INSPECCION		INSPECCION		INSPECCION							

FUENTE: Elaboración propia

4.5 Diagrama de proceso puesto en marcha

Grafico n° 09: Diagrama de proceso puesto en marcha



FUENTE: Elaboración propia

El diagrama puesto en marcha se aplicó la medición del trabajo que consistió en ESTANDARIZAR LOS PROCESO EN EL AREA DE CORTE, lo cual se diseñó un estante para guardar los moldes y ubicar un área para guardar productos en proceso, también incrementamos la inspección, desarrollamos un modelo de inspección con la herramienta llamado orden de producción lo cual en los anexos podemos visualizar como se utilizó.

Cuadro n° 12: Cuadro de actividades en el área cortado con las estrategias

ACTIVIDADES
1. Traer al almacén
2. Tendido del cuero o material sintético. Doblado de dos en dos. Cortado de material (sep. De rollo).
3. Traslado a la mesa
4. Igualado y grapado
5. Apilar a la mesa
6. Buscar molde según modelo
7. Ubicar el molde en el material
8. Cortado

La segunda actividad, se asume como doblado y cortado de la tela en metros para realizar el estudio de tiempo.

9. Inspección
10. Traslado al almacén temporal

FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro n°12 muestra cómo se debe realizar las actividades en el área de cortado después de haber aplicado las estrategias de medición del trabajo y para determinar el tiempo estándar a través de la medición del trabajo.

Cuadro n° 13: Comparación del antes y después

	Antes	Después
N° Cantidad de operaciones	09	04
N° Cantidad de demoras	02	01
N° Cantidad de traslados	03	04
N° Cantidad de inspecciones	00	01
Tiempo total de fabricación	518 min	

FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro n°13 se realiza la comparación de la cantidad de operaciones, demoras, traslados e inspecciones se realiza en el área de cortado.

Al aplicar las estrategias de medición del trabajo como son control de corte, almacén de productos en proceso, control de corte, almacén de productos en proceso, control de corte después del V.B. de la inspección. Es positivamente para la productividad ayuda a reducir tiempos muertos e innecesarios.

Al aplicar las estrategias de medición del trabajo en el cuadro n°12, se puede verificar que en la cantidad de operaciones reduce de 09 operaciones a 04 operaciones siendo la diferencia de 05 operaciones, una diferencia de 01 demora, y el incremento de un traslado como la inspección.

4.6. Estudio de tiempos al área de corte

Para realizar el estudio de tiempos se toma en cuenta el resultado del cuadro n°12 para determinar en tiempo estándar en el área de corte.

4.6.1. Estudio de tiempo

Actividades

Cuadro n° 14: Actividades área de corte

1.	Traer de almacén
2.	Doblado y cortado de la tela en metros
3.	Traslado a la mesa
4.	Igualado y grapado
5.	Apilar a la mesa
6.	Búsqueda de molde
7.	Ubicar el molde en el material
8.	Corte
9.	Inspección
10.	Traslado al área de productos en proceso

FUENTE: Elaboración propia

El cuadro n°14 tiene las actividades secuenciales para el área de cortado y se puede visualizar. Con las actividades listas se realiza el estudio de tiempo.

El primero se determinara la cantidad de observaciones realizadas en el área de corte, se determina el tiempo de un día de trabajo que son 8 horas diarias desde las 7.00 a.m. hasta 6 p.m.

Cuadro n°15: Observaciones

Hora	Número asignado	Hora	Número asignado
9:00 – 9:59 a.m.	1	1:00 – 1:59 a.m.	5
10:00 – 10:59 a.m.	2	2:00 – 2:59 p.m.	6
11:00 – 11:59 a.m.	3	3:00 – 3:59 p.m.	7
12:00 – 12:59 a.m.	4	4:00 – 4:59 p.m.	8

FUENTE: Elaboración Propia

Luego se elige un número aleatorio de 1 y 8, y otro. Número aleatorio entre 1 y 59. Esto se hace tantas veces como observaciones se requiera hacer.

Cuadro n°16: Observaciones Aleatorias

No. Aleatorio 1	No. Aleatorio 2	Hora de observación
6	29	5:29 p.m.
8	31	3:31 p.m.
5	55	7:14 p.m.
4	10	6:20 p.m.
1	13	4:10 p.m.
2	11	8:29 a.m.
5	20	4:30 p.m.
2	04	7:04 p.m.
7	32	2:32 p.m.
4	20	5:20 p.m.

FUENTE: Elaboración Propia

Al realizar las observaciones aleatorias nos da como resultado el horario para realizar la toma de tiempos para el área de corte.

Cuadro n° 17: Toma de Tiempos

Tomas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nt
1.	3.00	2.59	2.56	2.51	2.52	2.56	2.58	2.52	2.52	2.52	2.52
2.	5.10	5.12	5.13	5.18	5.16	5.12	5.36	5.12	5.36	5.20	5.13
3.	0.60	0.50	0.55	0.49	0.40	0.50	0.49	0.40	0.45	0.45	0.40
4.	2.5	2.23	2.58	2.57	2.58	2.48	2.48	2.49	2.45	2.78	2.49
5.	0.30	0.30	0.31	0.30	0.35	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
6.	2.00	2.00	2.23	2.15	2.18	2.16	2.25	2.26	2.26	2.30	2.23
7.	0.30	0.30	0.35	0.30	0.25	0.30	0.3	0.25	0.25	0.25	0.25
8.	6.00	6.01	6.02	6.05	6.10	6.15	6.05	6.05	6.08	6.09	6.05
9.	3.00	2.59	2.58	2.48	2.47	2.46	2.46	2.48	2.38	2.47	2.46
10.	1.50	1.45	1.48	1.47	1.59	1.28	1.47	1.48	1.49	1.49	1.48
											23.31

FUENTE: Elaboración propia

El cuadro n°17 al realizar la toma de tiempos y establecer la moda de cada actividad se puede visualizar el total (Nt) que es 23.31 min.

Con la fórmula de número de observaciones, realizar las observaciones.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x - 1} \right)^2$$

n =

n' = 10

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

$$n = \left(\frac{0.95\sqrt{10\sum 88.22 - \sum(23.31)^2}}{\sum 23.31 - 1} \right)^2$$

N= 106 observaciones

Cuadro n°18: Cuadro para la sumatoria de actividades

Nt	Nt ²
2.52	6.35
5.13	26.32
0.40	0.16
2.49	6.2
0.30	0.09
2.23	4.97
0.25	0.0625
6.05	36.60
2.46	6.05
1.19	1.42
23.31	88.22

FUENTE: Elaboración propia

Total de tomas en el área de cortado da 106 observaciones en diferente horario, se tomara 9 observaciones por cada día, por tres días consecutivos aplicado a un mes para comparar los resultados

Calcular el tiempo normal

Cuadro n°19, se calcula el tiempo normal y para este caso, cada elemento de la tarea se califica por separado, en cada momento el operador se mostró a un ritmo diferente:

Cuadro n° 19: Tiempo Normal

Elemento	Te (min)	Factor de calificación	Tiempo normal(min)
Traer de almacén	2.5	1.2	3
Doblado y cortado de la tela en metros	5.18	1.0	5.18
Traslado a la mesa	0.45	1.2	0.54
Nivelado y grapado	2.47	1.5	3.7
Apilar a la mesa	0.31	1.2	0.37
Búsqueda de molde	2.25	1.2	2.7
Ubicar el molde en el material	0.28	1.2	0.34
Corte	6.14	1.1	6.75
Inspección	2.47	1.5	3.705
Traslado al área de productos en proceso	1.50	1.5	2.25

FUENTE: Elaboración propia

Tiempo normal de la tarea =27.09

Suplemento:

Necesidades personales: 5 %

Nivelado del corte: 2

Interrupciones por demoras: 5%

Tolerancia total: 5%+2%+5%=12%

TIEMPO ESTÁNDAR: $TE = TN (1 + Tol. Total)$

$$TE = 27.09 (1 + 0.12)$$

$$TE = 31.25 \text{ minutos}$$

Al aplicar el estudio de tiempos, se puede observar que el tiempo estándar es de 31.25 después de haber aplicado las estrategias de medición del trabajo, antes de aplicar el tiempo era de 37 min reduciendo considerablemente.

4.7. Aplicando la productividad al área de cortado

Eficiencia:

$$\begin{aligned} & \# \text{ Unidades / Insumos empleados} \\ & = \text{Tiempo de corte } 6.75 \\ & = \text{Tiempo de operaciones } 24.5 / 12 = 2.04 \text{ min/ par} \\ & = \text{Tiempo total de corte} = 6.75 + 2.04 = 8.79 \text{ min / par} \\ & = 8.79 \text{ min} * 12 \text{ pares} = 105.48 \text{ min} \\ & = 105.48 \text{ min} / 60 \text{ min} = 1: 45 \text{ min / 12 par} \\ & = 8 \text{ horas / día} * 1:45 = 5.5 \text{ doc.} \end{aligned}$$

Con la información obtenida de la Industria de Calzados Marina, se obtiene la producción diaria es de 3 doc. / Día, 9 doc. / Semana y mensual de 34.5 doc. Referente al mes de enero 2017.

Eficacia:

$$\begin{aligned} & \text{Ventas netas / Insumos empleados} \\ & = 144 \text{ pares / 72 Metros} \\ & = 2 \text{ metros por 6 pares de botín} \end{aligned}$$

La cantidad de recurso utilizado incrementa al realizar 5 doc. Diarias en el área de cortado, por lo tanto utiliza gran cantidad de insumos al día.

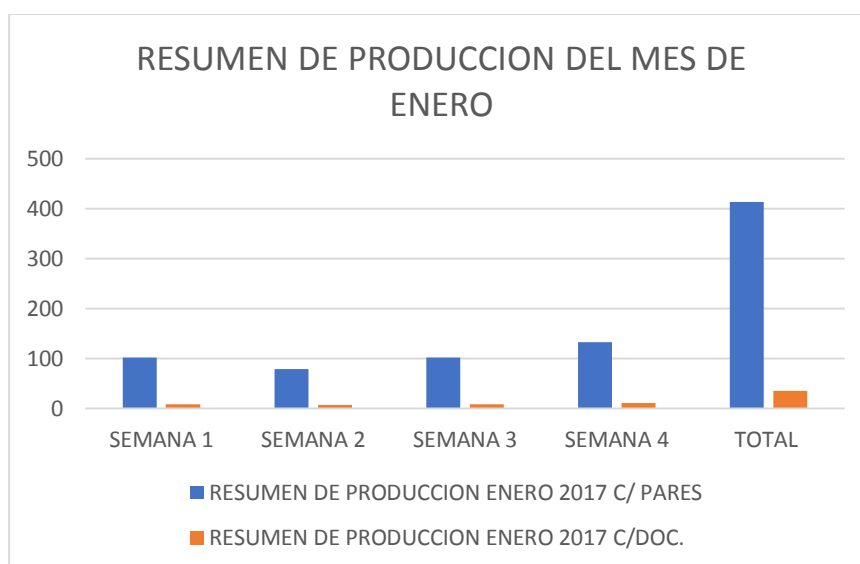
4.8 Comparación con el mes de enero 2017

Cuadro n°20: Resumen de producción Enero 2017

RESUMEN DE PRODUCCION ENERO 2017		
SEMANAS	C/ PARES	C/DOC.
SEMANA 1	102	8.5
SEMANA 2	78	6.5
SEMANA 3	102	8.5
SEMANA 4	132	11
TOTAL	414	34.5

FUENTE: Elaboración propia

Grafico n° 10: Resumen de producción del mes de Enero



Fuente: Elaboración propia

El mes de enero del 2017 se toma como referencia, porque en ese mes se realiza el cambio de material, años anteriores se fabricaba con materiales de cuero. Para visualizar el cuadro de producción ver el ANEXO 09.

En el grafico n° 10 El mes de enero se hace referencia para poder comparar la producción mensual en el área de cortado y simultáneamente la producción incrementara en el mes de junio.

En el cuadro n°20 la cantidad fabricada es de 34.5 doc. En el mes, lo cual no es favorable para la industria. Es por eso que realiza la aplicación de la medición del trabajo para eliminar tiempos muertos e innecesarios.

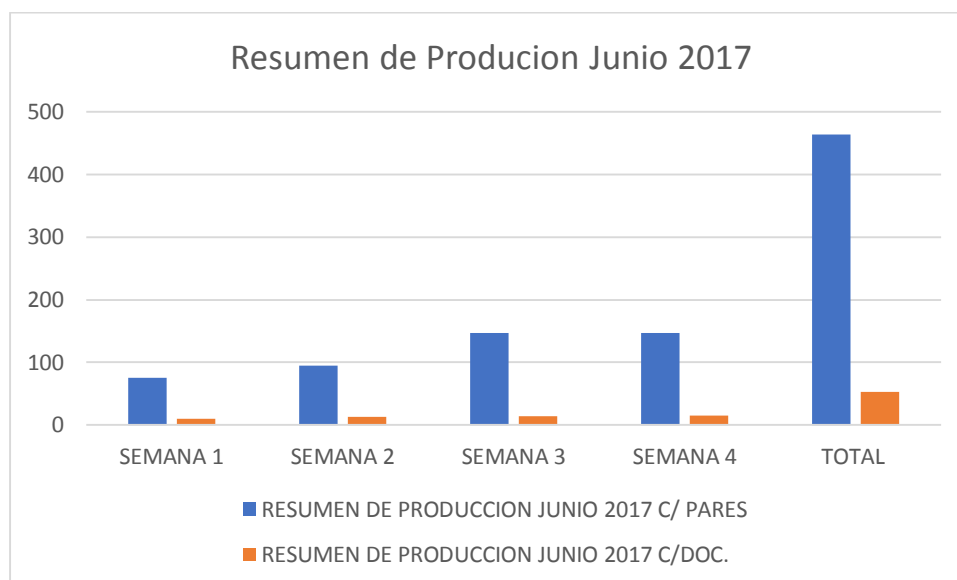
4.9 Resultados obtenidos con la aplicación junio 2017

Cuadro n° 21: Resumen de producción junio 2017

RESUMEN DE PRODUCCION JUNIO 2017		
SEMANAS	C/ PARES	C/DOC.
SEMANA 1	75	10
SEMANA 2	95	13
SEMANA 3	147	14.5
SEMANA 4	147	15
TOTAL	464	52.5

FUENTE: Elaboración propia

Grafico n°11: Resumen de producción Junio 2017



FUENTE: Elaboración propia

Cuadro n°21, Para visualizar la producción del mes de Junio ver Anexo 10, al recibir el resultado de la producción del mes de Junio, de la Industria de Calzados Marina podemos verificar que la primera semana, en el área cortado, el sr. Cortador termina su trabajo en dos 2 días, con este resultado podemos decir que con la aplicación de la medición del trabajo, podemos reducir la cantidad de días y en resultado reducir el costo indirecto como el de energía eléctrica, también podemos decir que el trabajador tiene un día a favor para seguir cortando en la industria o en otras industrias.

En la semana siguiente, al ver el cambio el dueño de la industria programa una cantidad de cortes para el tercer día y así incrementar la capacidad de producción.

Las demás semanas restantes podemos verificar que la aplicación de la medición del trabajo es muy significativa porque el trabajador es más dinámico y organizado esto podemos constatar con la cantidad de cortes producidas en las semanas restantes.

En el grafico n° 11, podemos visualizar que cada semana incrementa la producción, así como también su capacidad de producción fue más favorable en la industria de calzados Marina.

CAPITULO 5

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 RESULTADOS OBTENIDOS

- Al realizar una evaluación al proceso productivo en la industria de calzados marina indica una disminución del 25% en los volúmenes de fabricación y su producto tiene un alto costo de manufactura y una baja ganancia, su origen es la mínima cantidad de productos producidos lo cual no genera ganancias por los reproceso que se realiza en las distintas áreas de producción, encontrando tiempos muertos, actividades innecesarias. Esta investigación hecho por álzate y Sánchez determinaron que el proceso productivo actual de calzados en la empresa caprichosa presenta problemas que se presenta en la línea de producción. Es por ello que los investigadores optaron por analizar cada estación de trabajo y las actividades e aplicar estrategias de medición del trabajo para eliminar el tiempo improductivo. Esto lo contrastamos con la teoría emitida por Caso Neyra Alfredo quien sustenta que la medición del trabajo sirve para investigar, reducir y eliminar el tiempo improductivo. (Neyra,2006)
- La aplicación de las herramientas de medición del trabajo, al utilizar la primera herramienta que es diagrama de proceso operativo, se puede observar que el tiempo de proceso operativo es 518 min y el tiempo en operaciones es de 254 min, el tiempo de inspección 10 min, el tiempo de

traslado 14 min y demora 240 min. Donde se puede visualizar que en el área de cortado refleja mayor cantidad de tiempos muertos y actividades innecesarias. Con la aplicación del diagrama de operaciones de proceso podemos visualizar y que en proceso tenemos 9 operaciones, traslados de 4, 2 demoras, sin realizar ninguna inspección. Con la aplicación de la estrategias podríamos decir de 09 actividades reduce a 04 actividades, de 05 traslados se reduce a 04 traslados, de 2 demoras se reduce a 1 de demora e incrementando la inspección en el área de corte. podemos comparar al de Ulco Arias, lo cual busco reducir los tiempos improductivos provocados por movimientos innecesarios, demoras y desperdicios mejorando los proceso de producción en la empresa ART PRINT, a través de una ingeniería de métodos para mejorar la productividad obteniendo así que en la cantidad de operaciones reduce de 51 a 41 operaciones, de 9 inspecciones a 4 inspecciones, de 51 actividades de traslado a 11 actividades así reduciendo la distancia en recorrido de 263 metros a 260 metros.

- Al realizar la aplicación de la medición del trabajo en la productividad, podemos decir que antes de la aplicación en el mes de enero del 2017 se producía 34.5 doc. Al mes y con la aplicación la producción fue de 52.5 doc. Incrementando la productividad de 18 doc. mensuales en el mes de junio, esto podemos comparar con de Ulco Arias que al realizar el estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método permitió determinar la productividad de 193 cajas / hora haciendo un incrementando de la productividad de 23.7%.

CONCLUSIONES

1. La medición del trabajo nos permitió incrementar la productividad, en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo 2017. Mediante las herramientas, estrategias, y técnicas de medición del trabajo.
2. Al realizar las herramientas de medición del trabajo, podemos ver que al realizar el diagrama de proceso de operaciones, podemos observar que el tiempo de proceso de fabricación de un par de zapato es de 518 min y se observa también el tiempo de operaciones que tiene 254 min, de inspección 10 min, transporte de 14 min y demora de 240 min, también podemos deducir el tiempo de proceso de cada área, y el área de corte tiene 37 min lo cual genera tiempos muertos, entonces este resultado se toma para realizar el diagrama de flujo de proceso, al realizar tenemos la siguiente información que de 09 operaciones, 02 demoras, 03 traslados.
3. Al aplicar las estrategias de medición del trabajo, permitió establecer las actividades correspondientes al área de cortado como también a determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a la aplicación se logró identificar que dentro del proceso de existen actividades que no generen valor y luego eliminarlas, podemos decir que de 09 operaciones logramos reducir a 04 operaciones, de 02 demoras a 01 demora, de 03 traslados incrementar a 4 y también incrementar la inspección, entonces también reduce el tiempo de proceso de producción que es de 518 min a 491 min.
4. Al aplicar la técnica de medición del trabajo (estudio de tiempos) en el área de corte permitió determinar un tiempo estándar de 31.25 min, 6.75 min de corte y 24.5 min de actividades operacionales externas lo cual resulta que en promedió tenemos 8.79 min de corte para un par de botina, este resultado multiplicado por una docena, resulta 105. 48 min y en horas se dice hay 1: 45 min, aplicado a las 8 horas diarias nos resulta que al día se puede fabricar 5.5 doc. Esta resultado permite que en el mes de Junio, incremente su producción de 34.5 doc. Mensuales a 52.5 doc. Incrementando en un 34 % en la producción.

RECOMENDACIONES

1. La medición del trabajo permite a la industria lograr ventajas incrementando la productividad por ello se debe seguir trabajando en esta área y en otras para realizar una mejora continua para beneficio de la industria.
2. Que la empresa motive a los miembros de la organización a seguir buscando nuevas formas de hacer las cosas, encontrando las herramientas adecuadas de medición del trabajo, ofreciéndoles la capacitación del conocimiento necesario para ello.
3. Comunicar repetidamente a los operadores sobre los resultados obtenidos con respecto a la producción mensual

Comunicar constantemente a los operarios sobre las mejoras obtenidas con respecto a la producción mensual para que de esta manera se muestren comprometidos en el mejoramiento continuo del proceso productivo.
4. Realizar el seguimiento constante del control de tiempo estándar para encontrar las herramientas necesarias para no decaer en los índices de productividad en cada etapa a través de auditorías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medición del trabajo. (2009) Concepto de medicion .
2. Actualidad situacional, i. (2017). Actualidad. Huancayo.
3. Economía del Perú sector calzado. set de (2017).
4. Benjamin. (2009) Metodos, estandares,y diseño del trabajo .
5. Sociales, i. N. Enero de (2017.) Reporte sectorial. Obtenido de sni. Org.
6. Castaño, a. G. (2013). Estudio de metodos y tiempos de la linea de produccion de calzado tipo "calsico de dama" en la empresa de calzados caprichosa para definir un nuevo metodo de produccion y determinar el tiempo estandar".
7. Flores, m. (2009) "Propuesta de mejoramiento de un centro de distribucion de retail, a traves de la distribucion en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepcionamiento, almacenamiento, alistamiento y despacho".
8. Sumbana, I. 2010. "optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa cima castro"
9. Carrasco, Diaz. (2016). Metodologia. En f. G. Arias, el proyecto de investigacion (págs. 21-23). Venezuela: episteme 2016.
10. Neira, Alfredo caso, (2006) técnicas de medición del trabajo, Madrid, España
11. Diseño y medicion del trabajo . (2015). Obtenido de tema 11:
12. Palacios, I.(2008) "medicion del trabajo aplicado a la empresa d vargas repujado en alumio s.a. de c.v." .
13. Niebel, b. (2009). Herramientas de medicion del trabajo.
14. Productividad. s.f.. Productividad. Obtenido de wikipedia.
15. Salud, p. P. (2015). "estudio de tiempos y movimientos en los establecimientos de salud - metodologia de trabajo y analisis de resultados".
16. Lopez, i. B. (2016). Ingenieria industrial online.com. Obtenido de estudio de tiempos : <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
17. García, Roberto, (2009), estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, pág. 459.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia: Título: " Medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzado"

Caso: Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>GENERAL: ¿Cuál es la medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017?</p> <p>ESPECÍFICOS: (1)¿Cuáles son las herramientas de la medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo - 2017? (2) ¿Cuáles son las estrategias de medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo - 2017? (3) ¿Cómo es el establecimiento del Tiempo estándar en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo - 2017?</p>	<p>GENERAL: Determinar cuál es la medición del trabajo para incrementar la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.</p> <p>ESPECÍFICOS: (1) Determinar cuáles son las herramientas de medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017. (2) Determinar cuáles son las estrategias de medición del trabajo en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017. (3) Determinar cómo es el establecimiento del tiempo estándar productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.</p>	<p>GENERAL: La medición del trabajo permite incrementar la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.</p> <p>ESPECÍFICOS: (1)Las herramientas de medición del trabajo son favorables en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017. (2) las estrategias de medición del trabajo son favorables en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017. (3) el establecimiento del tiempo estándar es favorable en la productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE(X)</p> <p>MEDICION DEL TRABAJO Fuente método estándares y diseño del trabajo- pg.5</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE (Y)</p> <p>PRODUCTIVIDAD</p>	<p>Herramientas de Medición del Trabajo</p> <p>Estrategias de medición del trabajo</p> <p>Establecimiento de la medición del trabajo (tiempo estándar)</p> <p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p>	<p>X1.Tiempo total de la proceso de fabricación X2.Tiempo total de operaciones X3.Tiempo total de inspección X4.Tiempo total de transporte X5.Tiempo total de demora</p> <p>X6. Número de operaciones reducidas</p> <p>X7.Tiempo establecido del área de cortado X8. Tiempo estándar área de cortado</p> <p>Z.1 Q- producción / h-h hombre</p> <p>Z.2 Q- producida / Q- Materiales</p>	<p>Enfoque de investigación</p> <p>Tipo de investigación APLICADA</p> <p>Nivel de investigación Descriptiva – Explicativa</p> <p>Diseño de la investigación No – experimental</p> <p>Enfoque: Transversal descriptivo</p> <p>Métodos: Universal: Científico</p> <p>Generales: Inductivo- Deductivo Analítico- Sintético</p> <p>Específicos: Observación – Medición</p> <p>Universo- Población – Muestra: Población: industrias de calzados de Huancayo. Muestra: INDUSTRIA DE CALZADOS MARINA</p>

Anexo 02: Orden de Produccion

ORDEN DE PRODUCCION CANT. FICHAS: 09/0

CLIENTE: TIENDA

T. CUERO: N/A99
 CONS. PRESUP. _____ p2
 CONS. REAL: _____ p2
 T. PLANTA: _____

Nº ORDEN DE PEDIDO: 1233
 FECHA DE EMISION: _____
 FECHA DE ENTREGA: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
					04	05	03	01	0

29. 20/01/25

3	26/39 ACABADO NIN	N/N PEGADO 36/39	N/N ARMADO 36/39
	Nº ORD. PROD. No. 001233	Nº ORD. PROD. No. 001233	Nº ORD. PROD. No. 001233
	Modelo: CUERO 58 Pares 12	Modelo: CUERO 58 Pares 12	Modelo: CUERO 58 Pares 12
	Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
	Entrada: / /	Entrada: / /	Entrada: / /
Salida: / /	Salida: / /	Salida: / /	
Inspección	Inspección	Inspección	
	PRELISTADO	N/N CORTE 36/39	
	Nº ORD. PROD. No. 001233	Nº ORD. PROD. No. 001233	
	Modelo: CUERO 58 Pares 12	Modelo: CUERO 58 Pares 12	
	Nombre: _____	Nombre: _____	
	Entrada: / /	Entrada: / /	
	Salida: / /	Salida: / /	

Anexo 03: Estante de distribucion de moldes



Anexo 04: Estructura de costos Julio – Diciembre 2016

"ESTRUCTURA DE COSTOS JULIO - DICIEMBRE 2016"											
		JULIO	JULIO	AGOSTO	AGOSTO	SETIEMBRE	PTIEMB	OCTUBRE	OCTUBR	NOVIEMBRE	VIEMI
A	MATERIALES	S/. 5,521.50	53%	S/. 4,421.50	52%	S/. 4,971.50	53%	S/. 3,871.50	52%	S/. 6,071.50	53%
	SINTETICO	S/. 1,800.00		S/. 1,440.00		S/. 1,620.00		S/. 1,260.00		S/. 1,980.00	
	TEXTILES SINTETI	S/. 141.50		S/. 117.50		S/. 129.50		S/. 105.50		S/. 153.50	
	PLANTAS	S/. 2,200.00		S/. 1,760.00		S/. 1,980.00		S/. 1,540.00		S/. 2,420.00	
	VARIOS ACABADO	S/. 380.00		S/. 304.00		S/. 342.00		S/. 266.00		S/. 418.00	
	VARIOS ARMADO	S/. 720.00		S/. 576.00		S/. 648.00		S/. 504.00		S/. 792.00	
	VARIOS ACABADO	S/. 280.00		S/. 224.00		S/. 252.00		S/. 196.00		S/. 308.00	
B	MANO DE OBRA	S/. 4,280.00	41%	S/. 3,424.00	41%	S/. 3,852.00	41%	S/. 2,996.00	40%	S/. 4,708.00	41%
	CORTE	S/. 680.00		S/. 544.00		S/. 612.00		S/. 476.00		S/. 748.00	
	DESBASTE/ DOBL	S/. 400.00		S/. 320.00		S/. 360.00		S/. 280.00		S/. 440.00	
	APARADO	S/. 1,800.00		S/. 1,440.00		S/. 1,620.00		S/. 1,260.00		S/. 1,980.00	
	ARMADO	S/. 880.00		S/. 704.00		S/. 792.00		S/. 616.00		S/. 968.00	
	PEGADO	S/. 320.00		S/. 256.00		S/. 288.00		S/. 224.00		S/. 352.00	
	ACABADO	S/. 200.00		S/. 160.00		S/. 180.00		S/. 140.00		S/. 220.00	
C	COSTOS OPERATI	S/. 600.00	6%	S/. 600.00	7%	S/. 600.00	6%	S/. 600.00	8%	S/. 600.00	5%
	ADMINISTRATIVO	S/. 400.00		S/. 400.00		S/. 400.00		S/. 400.00		S/. 400.00	
	SUMINISTROS	S/. 200.00		S/. 200.00		S/. 200.00		S/. 200.00		S/. 200.00	
	TOTAL A+B+C	S/. 10,401.50	100%	S/. 8,445.50	100%	S/. 9,423.50	100%	S/. 7,467.50	100%	S/. 11,379.50	####

Anexo 05: Cuadro de Producción Mensual 2017

CUADRO DE PRODUCCION MENSUAL 2017								
12	PRODUCCION MES DE ENERO		PRODUCCION MES DE FEBRERO		PRODUCCION MES DE MARZO		PRODUCCION MES DE ABRIL	
SEMANA 1	CNT/PARES	CNT/DOC	CNT/PARES	CNT/DOC	CNT/PARES	CNT/DOC	CNT/PARES	CNT/DOC
LUNES	18	1.5	12	1	18	1.5	18	1.5
MARTES	24	2	18	1.5	24	2	24	2
MIERCOLES	12	1	30	2.5	12	1	12	1
JUEVES	18	1.5	24	2	18	1.5	24	2
VIERNES	18	1.5	6	0.5	20	1.66666667	18	1.5
SABADO	12	1	6	0.5	12	1	12	1
DOMINGO	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	102	8.5	96	8	104	8.66666667	108	9
SEMANA 2								
LUNES	6	0.5	12	1	6	0.5	6	0.5
MARTES	12	1	6	0.5	12	1	12	1
MIERCOLES	24	2	30	2.5	24	2	24	2
JUEVES	12	1	12	1	12	1	12	1
VIERNES	18	1.5	6	0.5	18	1.5	18	1.5
SABADO	6	0.5	6	0.5	6	0.5	6	0.5
DOMINGO	0	0	6	0.5	0	0	0	0
TOTAL	78	6.5	78	6.5	78	6.5	78	6.5
SEMANA 3								
LUNES	24	2	24	2	28	2.33333333	24	2
MARTES	18	1.5	6	0.5	18	1.5	18	1.5
MIERCOLES	12	1	12	1	12	1	12	1
JUEVES	12	1	12	1	12	1	12	1
VIERNES	18	1.5	15	1.25	18	1.5	18	1.5
SABADO	12	1	12	1	10	0.83333333	12	1
DOMINGO	6	0.5	6	0.5	6	0.5	6	0.5
TOTAL	102	8.5	87	7.25	104	8.66666667	102	8.5
SEMANA 4								
LUNES	12	1	12	1	12	1	12	1
MARTES	24	2	12	1	6	0.5	24	2
MIERCOLES	24	2	18	1.5	20	1.66666667	31	2.58333333
JUEVES	18	1.5	18	1.5	18	1.5	18	1.5
VIERNES	18	1.5	18	1.5	18	1.5	18	1.5
SABADO	12	1	12	1	12	1	15	1.25
DOMINGO	24	2	24	2	24	2	24	2
TOTAL	132	11	114	9.5	110	9.16666667	142	11.8333333
TOTAL DE PROD.MENSUAL	414	34.5	375	31.25	396	33	430	35.8333

Anexo 06: Estudio de tiempo área de cortado 1

	Traer de almacén	Doblado y cortado de la tela en metros	Nivelado y grapado	Búsqueda de molde	Corte	Inspección	Traslado al área de productos en proceso
1	2.52	5.13	2.49	2.23	6.05		1.48
2		5.12	2.48	2.23	6.05		1.48
3	2.52	5.13	2.49	2.25	6.05		1.48
4	2.53	5.16	2.45	2.25	6.04	2.48	1.49
5	2.48	5.18	2.46	2.25	6.04		1.47
6	2.5	5.14	2.45	2.24	6.1		1.47
7		5.16	2.48	2.24	6.09		1.418
8		5.14	2.47	2.23	6	2.48	1.49
9		5.14	2.47	2.25	6.06		1.45
10		5.18	2.46	2.25	6.08	2.48	1.42
11	2.58	5.16	2.48	2.26	6.06		1.46
12		5.18	2.47	2.28	6.09		1.47
13		5.19	2.48	2.25	6.1	2.46	1.6
14		5.2	2.48	2.26	6.12		2.01
15	2.56	5.26	2.46	2.25	6.15		1.62
16		5.19	2.46	2.25	6.14	2.46	1.62
17		5.15	2.49	2.25	6.14		1.58
18	2.5	5.15	2.48	2.21	6.12		1.59
19	2.48	5.2	2.5	2.26	6.11		1.58
20	2.56	5.18	2.45	2.25	6.1	2.45	1.47
21		5.19	2.48	2.26	6.13		1.47
22		5.15	2.48	2.23	6.15		1.48
23		5.12	2.45	2.25	6.14		1.49
24		5.13	2.46	2.15	6.15	2.45	1.45
25	2.58	5.16	2.45	2.25	6.14		1.46
26	2.6	5.14	2.46	2.25	6.09		1.58
27		5.18	2.45	2.26	6.08	2.48	1.47
28		5.16	2.59	2.25	6.07		1.49
29		5.12	2.58	2.24	6.09		1.48
30	2.5	5.18	2.56	2.25	6.02		1.42
31	2.56	5.16	2.45	2.25	6.12	2.47	1.45
32		5.18	2.46	2.23	6.11		1.46
33	2.58	5.17	2.48	2.5	6.12		1.49
34		5.15	2.47	2.25	6.13	2.46	1.5
35	2.47	5.18	2.47	2.26	6.15		1.51
36		5.18	2.48	2.25	6.15		1.52
37	2.49	5.18	2.45	2.25	6.14		1.53
38	2.48	5.18	2.47	2.23	6.18	2.48	1.56
39		5.19	2.46	2.25	6.14		1.54

Anexo 07: Estudio de tiempo área de cortado 2

40	2.47	5.16	2.48	2.25	6.14		1.54
41	2.58	5.16	2.55	2.25	6.12	2.47	1.56
42		5.18	2.55	2.24	6.15		1.54
43	2.48	5.15	2.56	2.24	6.13		1.55
44		5.16	2.47	2.25	6.15		1.58
45	2.48	5.16	2.48	2.26	6.12	2.49	1.54
46		5.16	2.49	2.25	6.13		1.56
47	2.57	5.15	2.44	2.26	6.14		1.56
48		5.18	2.45	2.28	6.15	2.59	1.56
49	2.56	5.14	2.46	2.27	6.15		1.56
50	2.5	5.14	2.45	2.29	6.18	2.48	1.53
51		5.16	2.45	2.28	6.18		1.59
52		5.14	2.45	2.24	6.14		1.58
53	2.57	5.16	2.46	2.25	6.12	2.46	1.58
54		5.19	2.45	2.25	6.12		1.57
55	2.48	5.18	2.48	2.24	6.13		1.54
56		5.2	2.48	2.24	6.12		1.56
57		5.18	2.47	2.25	6.15	2.58	1.53
58		5.21	2.45	2.26	6.1		1.59
59		5.12	2.46	2.25	6.14		1.57
60	2.56	5.16	2.48	2.24	6.15	2.45	1.57
61	2.56	5.14	2.47	2.24	6.14		1.56
62		5.18	2.46	2.23	6.08		1.58
63		5.14	2.48	2.24	6.08		1.56
64	2.55	5.16	2.45	2.25	6.07	2.47	1.53
65		5.14	2.45	2.26	6.09		1.58
66	2.44	5.14	2.47	2.25	6.08		1.58
67		5.18	2.46	2.25	6.01	2.45	1.52
68		5.18	2.58	2.25	6.04		1.53
69	2.47	5.19	2.45	2.24	6.09		1.56
70		5.2	2.47	2.26	6.12		1.56
71		5.16	2.48	2.25	6.15	2.45	1.58
72		5.12	2.54	2.28	6.12		1.57
73		5.12	2.45	2.27	6.15		2.01
74		5.13	2.45	2.28	6.14		2.03
75		5.2	2.46	2.27	6.22		2.04
76		5.13	2.47	2.27	6.16		1.58
77		5.26	2.48	2.26	6.15		1.57
78	2.48	5.2	2.48	2.25	6.14	2.47	1.48
79		5.1	2.46	2.24	6.18		1.44
80		5.12	2.48	2.25	6.13		1.42
81		5.15	2.46	2.26	6.18		1.42
82		5.1	2.47	2.24	6.18		1.46
83		5.26	2.48	2.25	6.18		1.45
84		5.2	2.46	2.25	6.19		1.45

Anexo 08: Estudio de tiempo área de cortado 3

85		5.26	2.58	2.24	6.16	2.46	1.46
86	2.44	5.16	2.24	2.26	6.12		1.39
87	2.45	5.14	2.46	2.24	6.23		1.39
88	2.46	5.26	2.45	2.25	6.23		1.5
89		5.14	2.46	2.26	6.22		1.48
90		5.25	2.45	2.25	6.25	2.25	1.47
91	2.48	5.26	2.48	2.24	6.26		1.49
92		5.24	2.45	2.25	6.28		1.48
93		5.25	2.56	2.26	6.08		1.4
94		5.26	2.49	2.25	6.09		1.42
95		5.28	2.45	2.23	6.15	2.45	1.45
96	2.58	5.26	2.45	2.26	6.18		1.45
97		5.28	2.46	2.25	6.17		1.36
98	2.48	5.29	2.45	2.26	6.17		1.34
99	2.48	5.29	2.45	2.25	6.18		1.35
100		5.2	2.45	2.26	6.19	2.48	1.36
101		5.29	2.46	2.25	6.18		1.4
102	2.5	5.26	2.45	2.26	6.16		1.44
103		5.26	2.56	2.25	6.15		1.45
104		5.26	2.45	2.28	6.15		1.45
105		5.26	2.55	2.27	6.16		1.42
106		5.24	2.56	2.29	6.14	2.45	1.41
	2.5	5.18	2.47	2.25	6.14	2.47	1.495

Anexo 09: Cuadro de referencia Enero 2017

CUADRO DE REFERENCIA

CUADRO DE PRODUCCION ENERO 2017		
12	PRODUCCION MES DE ENERO	
SEMANA 1	CNT/PARES	CNT/DOC
LUNES	18	1.5
MARTES	24	2
MIERCOLES	36	3
JUEVES	24	2
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	102	8.5
SEMANA 2		
LUNES	30	2.5
MARTES	12	1
MIERCOLES	18	1.5
JUEVES	18	1.5
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	78	6.5
SEMANA 3		
LUNES	42	3.5
MARTES	30	2.5
MIERCOLES	18	1.5
JUEVES	12	1
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	102	8.5
SEMANA 4		
LUNES	48	4
MARTES	24	2
MIERCOLES	30	2.5
JUEVES	30	2.5
VIERNES		0
SABADO		0
DOMINGO		0
TOTAL	132	11
TOTAL DE PROD. MENSUAL	414	34.5

Anexo 10: Cuadro de aplicación junio 2017

CUADRO DE APLICACIÓN

CUADRO DE PRODUCCION JUNIO 2017		
12	PRODUCCION MES DE JUNIO	
SEMANA 1	CNT/PARES	CNT/DOC
LUNES	40	5
MARTES	35	5
MIERCOLES		
JUEVES		
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	75	10
SEMANA 2		
LUNES	50	5
MARTES	45	4
MIERCOLES	4	4
JUEVES		
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	95	13
SEMANA 3		
LUNES	50	5.5
MARTES	48	6
MIERCOLES	49	3
JUEVES		
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	147	14.5
SEMANA 4		
LUNES	50	5
MARTES	48	5
MIERCOLES	49	5
JUEVES		
VIERNES		
SABADO		
DOMINGO		
TOTAL	147	15
TOTAL DE PROD. MENSUAL	464	52.5