

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

**BACH. ARIAS OLAZABAL, PRISCILA TAMAR**

**BACH. CALDERON RAMIREZ, ARTURO ALEJANDRO**

**BACH. RODRIGUEZ VICENTE, SERGIO PAÚL**

Three handwritten signatures in black ink are positioned to the right of the authors' names. The first signature is for Priscila Tamar Arias Olazabal, the second for Arturo Alejandro Calderon Ramirez, and the third for Sergio Paul Rodriguez Vicente.

ASESOR:

**MG. ANIVAL ALFREDO TORRE CAMONES**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2022

PERÚ



## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.**

**ESCUELA PROF.: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**TÍTULO: “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.”**

**EJECUTORES: ARIAS OLAZABAL, PRISCILA TAMAR  
CODIGO ORCID: 0000-0002-2564-2187  
DNI: 76416556**

**CALDERON RAMIREZ, ARTURO ALEJANDRO  
CODIGO ORCID: 0000-0001-9402-6655  
DNI: 70150696**

**RODRIGUEZ VICENTE, SERGIO PAÚL  
CODIGO ORCID: 0000-0003-4553-4092  
DNI: 72961628**

**ASESOR: MG. ANIVAL A. TORRE CAMONES  
CODIGO ORCID: 0000-0002-7392-8884  
DNI: 06607141**

**LUGAR DE EJECUCIÓN: EN LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA NUTERINA S.A. UBICADA EN CHINCHA – ICA.**

**TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA.  
EXPLICATIVA**

**ENFOQUE INVESTIGACIÓN: TRANSVERSAL.  
CUANTITATIVO.**

**DISEÑO INVESTIGACIÓN: CUASI-EXPERIMENTAL.**

**TEMA OCDE: OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS.**

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

### MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR

▪ DR. LUIS ALBERTO VALDIVIA SANCHEZ	PRESIDENTE
▪ ING. CARLOS JOEL GOMEZ ALVARADO	SECRETARIO
▪ ING. OMAR TUPAC AMARU CASTILLO PAREDES	VOCAL
▪ MG. JUAN CARLOS BASTIDAS SANCHEZ	SUPLENTE

**ASESOR:** MG. ANIVAL ALFREDO TORRE CAMONES

Nº de Libro	001
Nº de Folio	007
Nº de Acta	008
Fecha de sustentación	07 de octubre de 2022.



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 008-UIFIS-UNAC DEL 07.11.2022  
SIN CICLO TALLER DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO INDUSTRIAL**



**LIBRO 001 FOLIO N° 010 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 008 SIN CICLO TALLER DE TESIS PARA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

Siendo las 11:00 horas del día Viernes 07 de octubre del año 2022, reunidos en la sala Meet.- mediante el LINK <https://tel.meet/zed-zhqj-rbq?pin=3830570651222>; el JURADO DE SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.", presentado por los bachilleres: ARIAS OLAZABAL PRISCILA TAMAR, CALDERON RAMIREZ ARTURO ALEJANDRO y RODRIGUEZ VICENTE SERGIO PAUL, para la obtención del título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, el cual está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Presidente del Jurado	Dr. LUIS ALBERTO VALDIVIA SANCHEZ
Secretario	Ing. CARLOS JOEL GOMEZ ALVARADO
Vocal	Ing. OMAR TUPAC AMARU CASTILLO PAREDES
Suplente	Mg. JUAN CARLOS BASTIDAS SANCHEZ
Asesor	Mg. ANIVAL ALFREDO TORRE CAMONES

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres: ARIAS OLAZABAL PRISCILA TAMAR, CALDERON RAMIREZ ARTURO ALEJANDRO y RODRIGUEZ VICENTE SERGIO PAUL, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL, sustentan la tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del COVID-19, a través del D.S. N°044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N°026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por APROBADA con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa QUINCE ( 15 ), la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099 2021- CU del 30 de Junio del 2021.

Se dio por concluida la Sesión a las 12:55 horas del día 07 de Octubre del 2022.

Dr. LUIS ALBERTO VALDIVIA SANCHEZ  
Presidente

Ing. CARLOS JOEL GOMEZ ALVARADO  
Secretario

Ing. OMAR TUPAC AMARU CASTILLO PAREDES  
Vocal

## DEDICATORIA

*A mis padres y hermanos, porque son lo más sagrado que tengo en la vida, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona y profesional, sin ustedes y sus consejos, su amor y su cariño yo no habría llegado a donde estoy.*

*Un beso al cielo, por esto también es para ti abuela.*

**A.A.C.R.**

*A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ustedes entre los que incluyen este momento. Me formaron con reglas con valores, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente a alcanzar mis metas y anhelos.*

*Gracias mamá y papá*

**P.T.A.O.**

*Gracias a mi familia:*

*No fue simple el sendero hasta la actualidad, pero por medio de sus aportes, su amor, a su enorme amabilidad y acompañamiento, lo difícil de conseguir esta misión se ha notado menos. Les agradezco y hago presente mi enorme aprecio hacia ustedes, mi hermosa familia.*

**S.P.R.V.**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios nuestro Señor que, sin su bendición, no hubiese sido posible la consecución de este trabajo de Tesis.

Asimismo, un agradecimiento especial a nuestro Asesor Mg. Ing. Anival A. Torre Camones, quien con el aporte y conocimiento fue clave para este trabajo se pudiera llevar a cabo.

A nuestros padres y seres queridos por su apoyo incondicional y por ser el motivo e inspiración para realizar y terminar este gran proyecto que es nuestra tesis.

Finalmente queremos agradecerle a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao, por habernos formado durante estos 10 ciclos de continuo estudio y habernos dado la oportunidad de adquirir conocimientos que han contribuido a nuestra formación profesional para podernos proyectar en un futuro y ser unos buenos Ingenieros Industriales.

## INDICE DE CONTENIDO

CARATULA.....	1
HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO.....	4
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
INDICE DE CONTENIDO.....	8
INDICE DE TABLAS.....	11
INDICE DE FIGURAS.....	13
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19
I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	20
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	26
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	26
1.3 OBJETIVOS.....	26
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	27
1.4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	27
1.4.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	27
1.5 DELIMITANTES.....	27
1.5.1 DELIMITANTE TEÓRICA.....	28
1.5.2 DELIMITANTE ESPACIAL.....	28
1.5.3 DELIMITANTE TEMPORAL.....	28
II: MARCO TEÓRICO.....	29
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	29
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	29
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	31
2.2 MARCO TEÓRICO.....	36
2.2.1 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	36
2.2.2 PRODUCTIVIDAD.....	53

2.3	MARCO CONCEPTUAL.....	62
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	66
III:	HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	68
3.1	HIPÓTESIS.....	68
3.2	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	69
IV:	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
4.1	DISEÑO METODOLÓGICO .....	70
4.1.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	70
4.1.2	TIPO DE LA INVESTIGACIÓN .....	70
4.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	71
4.3	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	71
4.3.1	POBLACIÓN.....	71
4.3.2	MUESTRA .....	71
4.4	LUGAR DE ESTUDIO Y PERIODO DE DESARROLLO .....	71
4.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	71
4.6	ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS .....	72
4.6.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	72
4.6.2	ANÁLISIS INFERENCIAL.....	72
4.7	ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN .....	72
V:	RESULTADOS .....	73
5.1	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	73
5.2	ANÁLISIS PRE-TEST.....	76
5.2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PRE-TEST .....	76
5.2.2	ANÁLISIS DE LOS INDICADORES PRE-TEST .....	79
5.3	ANÁLISIS POST-TEST .....	81
5.3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO POST-TEST ....	81
5.4	PLAN DE EJECUCIÓN .....	85
6.1	CONTRASTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS.....	92
6.1.1	PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD.....	92
6.1.2	PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA EFICIENCIA ...	93
6.1.3	PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA EFICACIA .....	94

6.1.4	NORMALIDAD DE DATOS .....	95
6.2	DISCUSIÓN CON ANTECEDENTES .....	95
6.3	RESPONSABILIDAD ÉTICA DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES .....	96
VII:	CONCLUSIONES .....	98
7.1	CONCLUSIONES .....	98
VIII:	RECOMENDACIONES .....	100
8.1	RECOMENDACIONES.....	100
IX:	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
9.1	BIBLIOGRAFÍA .....	101
9.2	TESIS NACIONALES CONSULTADAS .....	102
9.3	TESIS INTERNACIONALES CONSULTADAS .....	102
X:	ANEXOS.....	104
10.1	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	104
10.2	MATRIZ OPERACIONAL .....	105
10.3	PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ESPÁRRAGOS.....	106
10.4	JUICIO DE EXPERTOS.....	111

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> .....	51
Tabla N° 2: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (ENERO 2022)</b> .....	80
Tabla N° 3: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (FEBRERO 2022)</b> .....	80
Tabla N° 4: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (MARZO 2022)</b> .....	81
Tabla N° 5: <b>INDICADORES PRE-TEST PROMEDIO DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (ENE. 2022 – MAR. 2022)</b> .....	81
Tabla N° 6: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (MAYO 2022)</b> .....	83
Tabla N° 7: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (JUNIO 2022)</b> .....	84
Tabla N° 8: <b>INDICADORES PRE-TEST DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (JULIO 2022)</b> .....	84
Tabla N° 9: <b>INDICADORES PRE-TEST PROMEDIO DE EFICIENCIA – EFICACIA – PRODUCTIVIDAD (MAY. 2022 – JUN. 2022)</b> .....	85
Tabla N°10: <b>TOMA DE TIEMPOS POR ÁREA</b> .....	86
Tabla N°11: <b>CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES PARA CADA ÁREA</b> .....	87
Tabla N°12: <b>TIEMPO NORMAL PARA CADA ÁREA</b> .....	88
Tabla N°13: <b>TIEMPO ESTÁNDAR PARA CADA ÁREA</b> .....	89
Tabla N°14: <b>TIEMPO ESTÁNDAR ANTES Y DESPUÉS</b> .....	90
Tabla N°15: <b>COMPARACIÓN DE INDICADORES PRE-TEST / POST-TEST</b> .....	90
Tabla N°16: <b>ESTADÍSTICAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS PRODUCTIVIDAD</b> .....	92

Tabla N°17:	<b>PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>92</b>
Tabla N°18:	<b>ESTADÍSTICAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS EFICIENCIA.....</b>	<b>93</b>
Tabla N°19:	<b>PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS EFICIENCIA.....</b>	<b>93</b>
Tabla N°20:	<b>ESTADÍSTICAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS EFICACIA.....</b>	<b>94</b>
Tabla N°21:	<b>PRUEBA DE MUESTRAS EMPAREJADAS EFICACIA.....</b>	<b>94</b>
Tabla N°22:	<b>PRUEBA DE NORMALIDAD DE DATOS.....</b>	<b>95</b>

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1: <b>CRECIMIENTO EN HÉCTAREAS DE CULTIVOS DE ESPÁRRAGOS</b> .....	21
Figura N° 2: <b>SELECCIÓN DE ESPÁRRAGOS VERDES</b> .....	22
Figura N° 3: <b>UBICACIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	24
Figura N° 4: <b>ORGANIGRAMA DE NUTREINA S.A.</b> .....	24
Figura N° 5: <b>DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO DE NUTREINA S.A.</b> .....	25
Figura N° 6: <b>TIPOS DE CRONÓMETROS</b> .....	39
Figura N° 7: <b>CRONÓMETRO MINUTERO DECIMAL</b> .....	40
Figura N° 8: <b>CRONÓMETRO ELECTRONICO</b> .....	41
Figura. N° 9: <b>TABLERO PARA FORMULARIOS DE ESTUDIO DE TIEMPOS DE TIPO CORRIENTE</b> .....	41
Figura N°10: <b>ESQUEMA DE LOS FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD</b> .....	61
Figura N°11: <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PRODUCTIVO</b> .....	66
Figura N°12: <b>UBICACIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	73
Figura N°13: <b>ORGANIGRAMA DE NUTREINA S.A.</b> .....	74
Figura N°14: <b>DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE NUTREINA S.A.</b> .....	75
Figura N°15: <b>DISTRIBUCIÓN DE RECORRIDO DEL PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS EN LATA</b> .....	75
Figura N°16: <b>DOP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS</b> .....	76
Figura N°17: <b>DAP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS PRE-TEST</b> .....	78
Figura N°18: <b>DAP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS POST-TEST</b> .....	82

Figura N°19: **COMPARACIÓN DE EFICIENCIA PRE-TEST/POST-TEST**.....91

Figura N°20: **COMPARACIÓN DE EFICACIA PRE-TEST/POST-TEST**.....91

Figura N°21: **COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD PRE-TEST/POST-TEST**.....91

## RESUMEN

Una de las herramientas más utilizadas para ordenar y mejorar la producción es el Estudio de Tiempos y por ende nos ayuda a incrementar la productividad, lo cual en estos tiempos es fundamental para ser competitivos y mantener y/o mejorar la posición de nuestra Empresa en el mercado, es por este motivo que la presente investigación trata acerca de la Implementación del Estudio de Tiempos para incrementar la Productividad.

La presente investigación muestra en el Capítulo I el contexto general en el que se desarrolla el problema y explicando claramente la necesidad de la Implementación del Estudio de Tiempos debido a una baja Productividad, lo cual se puede observar en el diagrama de Causa-Efecto, presentado en dicho capítulo. El Capítulo II, nos muestra las bases teóricas sobre lo que se fundamenta la investigación, describiendo las variables, para el presente caso el Estudio de Tiempos y la Productividad, mencionando no solamente las definiciones sino la descripción de sus dimensiones.

El Capítulo III, nos muestra las Hipótesis General y Específicas de la investigación; asimismo, nos muestra la definición de la variable independiente (Estudio de Tiempos) y de la variable dependiente (la Productividad) y también nos presenta la operacionalización de las variables.

El Capítulo IV, referente a la Metodología de la Investigación, nos indica el tipo de investigación (aplicada, descriptiva-correlacional y longitudinal), el método utilizado es el Deductivo, el Diseño de la Investigación es Cuasi Experimental; asimismo, describe la población y la obtención del tamaño de muestra y demás elementos relacionados a esta.

El Capítulo V, nos menciona los resultados obtenidos en la presente investigación, empieza desde un análisis general del área de producción y un análisis pre test y post test de los principales indicadores como son los tiempos estándar, tiempos muertos, producción, eficiencia, eficacia y por último la

Productividad, quedando evidenciado una mejora de la Productividad a consecuencia de la aplicación del Estudio de Tiempos.

El Capítulo VI, muestra la contrastación de la Hipótesis General y las Hipótesis Específicas, las cuales se reafirman y muestran que la aplicación del Estudio de Tiempos incrementa positivamente la Productividad en el del área de producción de la Empresa Nutreina S.A.

El Capítulo VII, menciona las conclusiones a las que arribó la presente investigación, concluyendo que la Aplicación del Estudio de Tiempos incrementa positivamente la Productividad en el del área de producción de la Empresa Nutreina S.A. Seguidamente el Capítulo VIII da a conocer las recomendaciones que sugiere la presente investigación.

El Capítulo IX, nos muestra las Referencias Bibliográficas utilizadas en el presente trabajo y para finalizar el Capítulo X nos muestra los Anexos de la Tesis

Este es el breve resumen de esta investigación, la cual la dejamos en consideración del lector, no sin antes agradecer el interés que han tomado por el tema.

Palabras claves: **Estudio de Tiempos – Productividad – Eficiencia – Eficacia.**

## **ABSTRACT**

One of the most used tools to organize and improve production is the Time Study and therefore helps us to increase productivity, which in these times is essential to be competitive and maintain and / or improve the position of our company in the market, it is for this reason that this research is about the Implementation of the Time Study to increase productivity.

This research shows in Chapter I the general context in which the problem is developed and clearly explains the need for the Implementation of the Time Study due to low Productivity, which can be seen in the Cause-Effect diagram, presented in this chapter. Chapter II shows the theoretical bases on which the research is based, describing the variables, in this case the Time Study and Productivity, mentioning not only the definitions but also the description of its dimensions.

Chapter III shows the General and Specific Hypotheses of the research; it also shows the definition of the independent variable (Time Study) and the dependent variable (Productivity) and also presents the operationalization of the variables.

Chapter IV, referring to the Research Methodology, indicates the type of research (applied, descriptive-correlational and longitudinal), the method used is Deductive, the Research Design is Quasi Experimental; it also describes the population and the obtaining of the sample size and other elements related to it.

Chapter V, mentions the results obtained in this research, starting with a general analysis of the production area and a pre-test and post-test analysis of the main indicators such as standard times, dead times, production, efficiency, effectiveness and finally productivity, showing an improvement in productivity as a result of the application of the Time Study.

Chapter VI, shows the contrast of the General Hypothesis and the Specific Hypotheses, which are reaffirmed and show that the application of the Time Study

positively increases the Productivity in the production area of Nutreina S.A. Company.

Chapter VII, mentions the conclusions reached by this research, concluding that the application of the Time Study positively increases the Productivity in the production area of the Nutreina S.A. Company. Then Chapter VIII shows the recommendations suggested by this research.

Chapter IX shows the Bibliographical References used in this work and finally Chapter X shows the Annexes of the Thesis.

This is the brief summary of this research, which we leave for the reader's consideration, but not before thanking you for your interest in the subject.

Key words: **Time Study - Productivity - Efficiency - Effectiveness.**

## INTRODUCCIÓN

Para las empresas de todo el país es de suma importancia el aumento de la productividad, ya que este definirá el crecimiento económico de los mismos. Hoy en día las empresas que están dentro del sector industrial lo que busca principalmente es producir más productos en el menor tiempo posible, y por consecuente aumentar sus utilidades, es por ello que es necesario llevar un control de la producción con la toma de tiempos. El estudio de movimientos es el análisis minucioso de los movimientos del cuerpo de los empleados al formar un trabajo. El estudio de tiempos se realiza con la intención de realizar mejoras a la táctica al manipular un producto, reducir tiempos y separar movimientos innecesarios. La presente investigación define los procedimientos para llevar a fin un estudio de tiempos en una empresa dedicada a la producción de conservas de hortalizas y legumbres., ubicada en la zona de El Carmen en Chincha-Ica.

Realizar un estudio de tiempos y la mejora de la productividad es de vital importancia para cualquier empresa donde existe un proceso; tal es el caso, en la producción de conservas de hortalizas y legumbres de Nutreina S.A. en Chincha de Ica trabajan con métodos manuales, no usando técnicas que le permitan ejecutar sus labores de una forma más eficiente y esto conlleva a que estas no mejoren la productividad. El estudio de tiempos consistirá en analizar la situación en la que se encuentra la empresa, para de este modo, establecer modificaciones en dicho proceso.

En tal sentido, la técnica del estudio de tiempos, es sin duda fundamental para la planificación, estandarización de procesos y minimización de costos, con lo cual se buscará elevar la productividad y por ende mejorar la competitividad de la empresa ante sus rivales empresariales; en tal sentido, dejamos a su criterio la presente investigación, la cual pretendemos sea un aporte al sector agroindustrial.

# I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En todo el mundo, la mejora de productividad es esencial para la empresa, ya que esta es el principal factor de mejora de la competitividad empresarial. Por ello, empresas pequeñas, medianas o grandes luchan por mejorar y estimular este crecimiento, así como la gestión adecuada del tiempo dispuesto para llevar a cabo una actividad determinada, ya que la utilización de sus recursos es un problema para muchas de ellas.

Entre los factores de mayor relevancia a nivel mundial de las empresas procesadoras, “el objetivo la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas, elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y, en esa forma, reducir los costos de producción”. (GARCÍA Criollo, pág. 10, 2006). En vista de la creciente necesidad de aprovechar mejor la mano de obra y reducir los costos de la producción, es necesaria una mejor utilización de los recursos humanos y materiales.

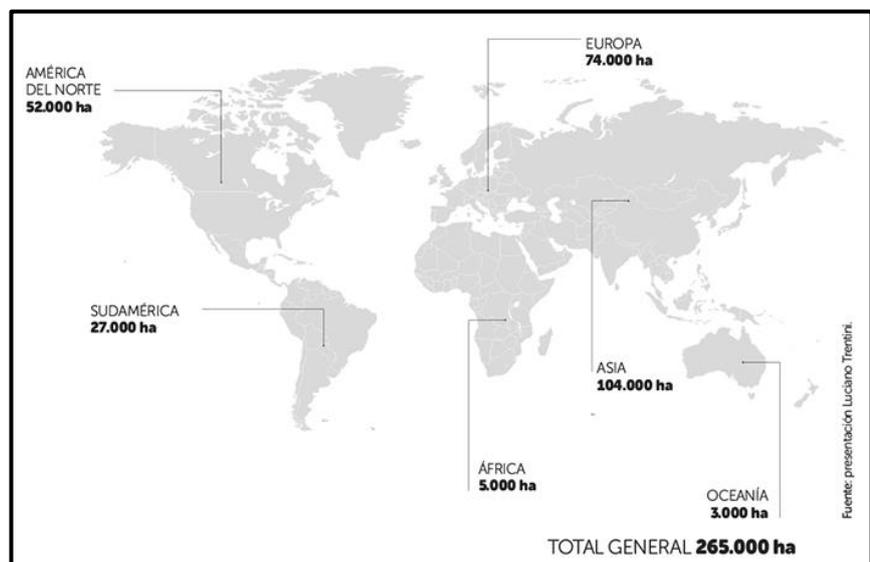
Actualmente toda empresa dentro del sector manufactura lo que busca primordialmente es elaborar más productos en el menor tiempo posible, y de esta manera acrecentar sus utilidades, por ese motivo la empresa necesita tener un control de la producción con la toma de tiempos para luego estandarizarlos. Según, GALARZA (2003) opina que en la mayoría de las empresas productoras dan poca importancia al estudio de tiempos y movimientos del personal, porque se está generando la tendencia a la automatización de los procesos productivos.

La productividad de las empresas puede ser perjudicada, ya que desde mucho tiempo atrás los sistemas de producción de la mayoría de estas no han tenido un adecuado estudio y organización de las formas óptimas para

alcanzar mejores resultados. “Ello nos permitirá ventajas particulares como, reducir costos; cuando se elimina el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce mayor número de unidades en el mismo tiempo. Mejorar las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos salarios con incentivos, los cuales los obreros, debido a que producen un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra”. (GARCÍA Criollo, página 10, 2006)

Es por ello, que una adecuada medición de trabajo traerá consigo innumerables beneficios para una empresa ya sea esta, grande o pequeña, por ejemplo, el incremento de la eficiencia del trabajo y a su vez el proporcionar estándares de tiempo que servirán de información como una herramienta que la administración dispone para planificar la producción y de esta manera estar en posibilidad de controlarla e incrementarla. El incremento de la productividad, se da en todos los rubros y niveles empresariales; en tal sentido, la situación del rubro los espárragos en los últimos años se ven reflejado mediante la siguiente figura N° 1

Figura N° 1: **CRECIMIENTO EN HÉCTAREAS DE CULTIVOS DE ESPÁRRAGOS**



Fuente: <https://redagricola.com/>

Por otra parte, en América Latina, en países como Colombia, Ecuador, Panamá, las organizaciones se han enfocado en corregir los procesos, debido al incremento en las exigencias de los clientes, a la hora de adquirir un bien, lo que promueve a que estas se esfuercen en mejorar a fin de obtener productos de calidad sin afectar sus costos. En tal sentido, las empresas peruanas para mantener la competitividad en el mercado, se centran en la entrega oportuna de los productos a los clientes, por lo que la prioridad es garantizar la continuidad en la producción y evitar paradas imprevistas que generen tiempos improductivos y que mermen la eficiencia del sistema.

Resaltando lo antes mencionado, las empresas de alimentos cada día son un sector clave por la exigencia de los clientes, cabe destacar que este sector es muy reconocido a nivel mundial y que cada vez amplía sus mercados, dentro de estos mercados está el de espárragos, Según Luciano Trentini, experto del sector, ha proporcionado una visión general al respecto. A nivel mundial en los últimos cinco años se han utilizado 58.270 hectáreas nuevas para la producción los cuales en Latinoamérica son 27.000 hectáreas. Este es un producto que pasa por muchas etapas, desde el campo hasta su última forma de producto terminado, siendo el fresco, el producto de mayor calidad y precio. A continuación, la Figura N° 2 de los espárragos verdes.

Figura N° 2: **SELECCIÓN DE ESPÁRRAGOS VERDES**



Fuente: <https://agraria.pe>

De acuerdo a cifras oficiales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, los productores de la región Ica lograron certificar 6 599 toneladas de espárrago destinados a su comercialización en principales mercados internacionales. De enero a setiembre del 2020, registró la certificación fitosanitaria de 3495 envíos de espárrago que fueron destinados a mercados de gran demanda, tales como Países Bajos, Estados Unidos y China.

Según el Ministerio de agricultura calcula que para el 2021, los envíos de productos agrícolas al extranjero superarán los 10 mil millones de dólares, reflejando que cada cinco años, el valor de las exportaciones agropecuarias del Perú se duplica y, de este total, un 85 % es representado por las agro-exportaciones no tradicionales, canasta en la que productos como el café, la uva fresca, los espárragos, la palta fresca y la quinua, los cuales ocupan los primeros cinco puestos en los envíos.

NUTREINA S.A., tiene como datos generales la siguiente información:

- Razón Social: **NUTREINA S.A.**
- RUC: **20104536311.**
- Tipo Empresa: **Sociedad Anónima.**
- Condición: **Activo.**
- Inicio Actividades: **27 / Enero / 2017.**
- Actividades Comerciales:
  - ✓ Producción y conservación de espárragos
  - ✓ Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.
- Dirección Legal: Carretera Panamericana Sur 21, El Carmen.
- Distrito / Ciudad: Chincha-Ica
- Departamento: Ica

**Nota:** los datos extraídos son de consulta en línea SUNAT.

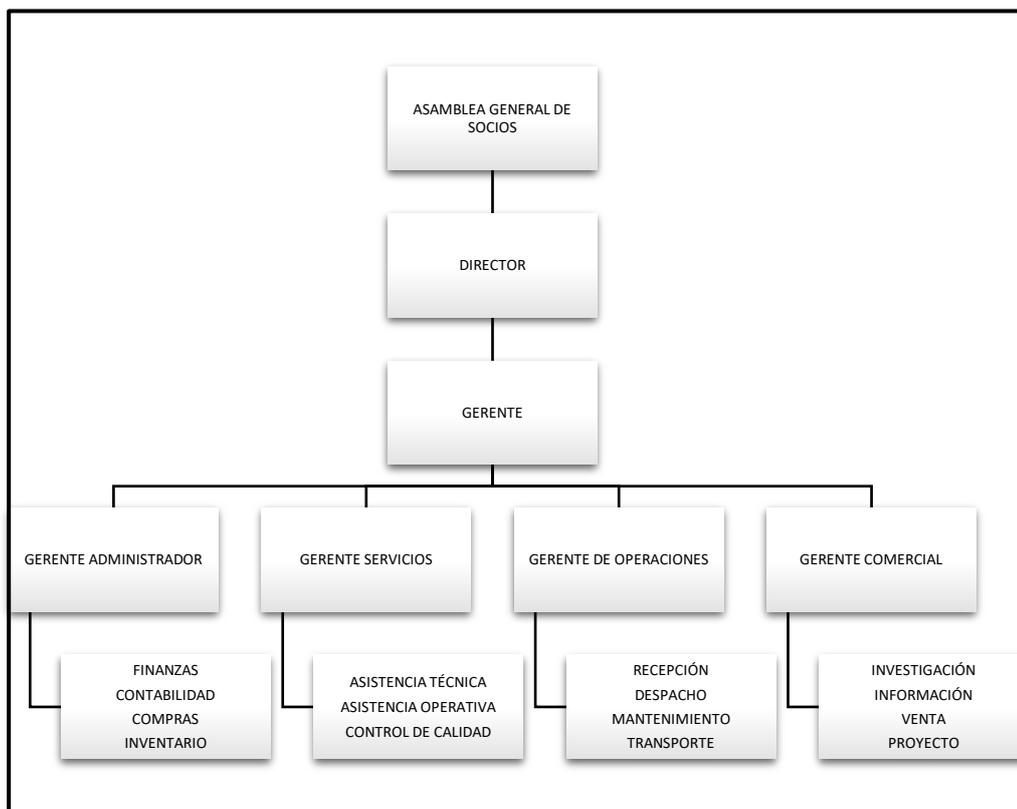
Figura N° 3: **UBICACIÓN DE LA EMPRESA**



Fuente: Google Maps.

Asimismo, la empresa NUTREINA S.A. presenta la siguiente estructura organizativa (Ver Figura N° 4)

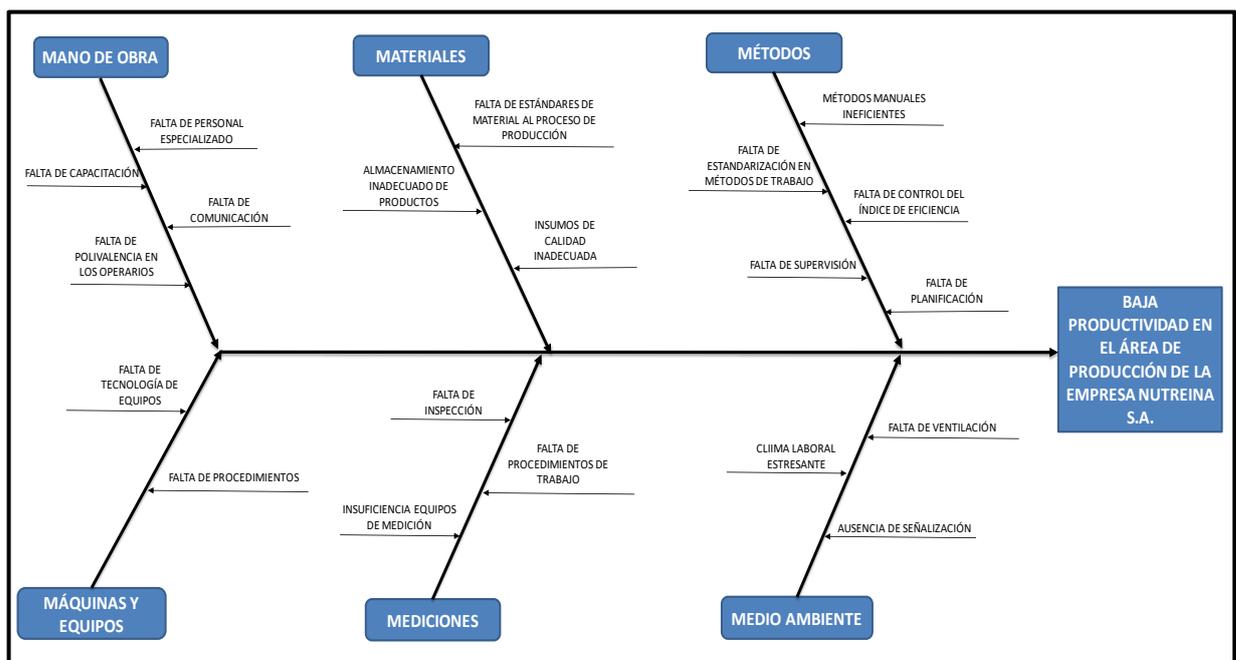
Figura N° 4: **ORGANIGRAMA DE NUTREINA S.A.**



Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

Se identificó diversas causas en la empresa NUTREINA S.A que origina una baja productividad en el área de producción de espárragos, en vista de la creciente necesidad de utilizar eficientemente la mano de obra y reducir los costos de la producción, es imprescindible una mejor utilización de los recursos humanos y materiales. En tal sentido, decidimos elaborar un diagrama causa-efecto para detectar de modo específico los problemas en la empresa. (Ver figura N° 5)

Figura N° 5: **DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO DE NUTREINA S.A.**



Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

Después del análisis realizado a NUTREINA S.A., podemos inferir que la misma tiene una baja productividad en el área de producción debido a los siguientes factores:

Uno de los factores importantes de acuerdo a mano de obra fue la falta de personal especializado, la falta de capacitación, la falta de comunicación entre los operarios al realizar las operaciones del proceso productivo. Además, en cuanto a factor de método, la empresa NUTREINA S.A tiene un proceso productivo manual, asimismo, en el proceso se observa métodos ineficientes con las que operan los trabajadores, los cuales son movimientos

y demoras innecesarias como parte del proceso productivo, también se observaron los tiempos ociosos y una serie de actividades que no agregan valor al producto, no cuenta con una estandarización de métodos de trabajo y no tiene una planificación adecuada, todos estos problemas generan una baja productividad en el área de producción de espárragos.

Otras causas no menos importantes fueron que no cuenta con las tecnologías necesarias para poder agilizar los tiempos de producción, la falta de procedimientos de trabajo, un ambiente laboral estresante y la falta de señalizaciones en el área a un resultado final siendo este una baja productividad en la producción de espárragos. En tal sentido la presente investigación buscó la aplicación de estudio de tiempos para mejorar la productividad de espárragos en la empresa NUTREINA S.A.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

- ¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.?
- ¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar de qué manera el estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar de qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.
- Determinar de qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficacia en el proceso en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La presente investigación, se justifica de la siguiente manera:

### **1.4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La presente investigación se justificó desde el punto de vista teórico; ya que, El estudio de tiempo es una herramienta ideal para mejorar continuamente los procesos de la organización con el objetivo de satisfacer las expectativas del cliente y dar un enfoque eficiente y competitivo a la empresa; tal como, lo afirma Gutiérrez (2014, p. 120), “El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

### **1.4.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

La presente investigación, se justificó desde el punto de vista económico; ya que, la aplicación de estudio de tiempos permitió disminuir actividades que no agreguen valor a las operaciones, menos retrasos, menos equivocaciones con el objetivo de incrementar la productividad y eso conllevó a posicionarse en el mercado con la mejor calidad y precio en, es decir una empresa competitiva.

## **1.5 DELIMITANTES**

El presente trabajo presentó las siguientes delimitantes:

### **1.5.1 DELIMITANTE TEÓRICA**

La presente investigación tuvo como delimitante teórica, la poca cantidad de antecedentes de aplicación de estudio de tiempos o ingeniería de métodos en el rubro de agro exportación.

### **1.5.2 DELIMITANTE ESPACIAL**

Con respecto a la delimitante espacial, se tuvo cierta restricción, ya que era un poco difícil acceder a la información en forma presencial debido a la emergencia por la que estábamos atravesando, la cual nos involucró a todos y esto hizo que no sea rápido el levantamiento de la información requerida.

### **1.5.3 DELIMITANTE TEMPORAL**

La principal delimitante que tuvo la presente investigación, fue justamente en este punto, debido a las diferentes actividades laborales y propias de nuestras ocupaciones, lo cual generó una extensión el plazo de recopilación de la información requerida.

## II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

#### 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

- a. VILLACRESES Lozada, Gilly Marilyn; “Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo”. Tesis (Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial con mención en Productividad.). Ambato – Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018.

Esta tesis busca, desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos productivos en la empresa Ecocampo, para poder realizar este estudio, se realiza la investigación de campo, con el fin de realizar el levantamiento de la información, en la que se solicita la colaboración del gerente, los operadores, el área administrativa como grupo de estudio. Para sustentar el trabajo de investigación se apoya en una revisión bibliográfica. El nivel de la investigación es descriptivo que permite detallar la situación actual de la empresa por lo cual se aplica una ficha de observación. Una vez realizado el análisis, identificadas las áreas a mejorar, se propone alternativas para la mejora de la productividad, mediante la diagramación del método propuesto del proceso, determinando los tiempos de ejecución de cada tarea, para finalmente realizar un cuadro comparativo donde se determinan la eficacia de los tiempos y movimientos.

A continuación, se presentan las conclusiones a las que llegó este antecedente:

- Con la ayuda de la revisión de la literatura adecuada, encaminando el estudio que se realiza de manera que su elaboración aporte a la resolución óptima del problema.

- Dentro del proceso de producción, en el área de cocción, es importante la utilización de un portavaso de precipitación, con el cual se eliminan transportes innecesarios al momento de agregar los aditivos químicos.
- Con el cambio de la cocción tradicional por el caldero y adquisición de un serpentín, se produce en la mitad del tiempo, y el producto eleva su tiempo de vida útil de 2 meses a 6 meses, lo que genera menos desperdicios en la distribución.

Se consideró como un antecedente ya que la propuesta se basó en un estudio de tiempo de tareas para incrementar la producción de una empresa.

- b. RIVERA Villegas, Erick Wilfredo. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio De Salcajá. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Quetzaltenango- Guatemala, Universidad Rafael Landívar, 2014**

Esta Tesis busca, Determinar como el estudio de tiempos y movimientos ayuda a alcanzar la productividad de cortes típicos en el municipio de Salcajá, el presente estudio de investigación es de tipo experimental y presenta un estudio de tiempos y movimientos realizados en una empresa que elabora cortes Típicos en el municipio de Salcaja, Quetzaltenango. Se determinó como el estudio de tiempos y movimientos ayuda a alcanzar la productividad, ya que la mayoría de estas empresas trabajan de forma empírica, no entregando a tiempo los pedidos que les son solicitados; posteriormente se estudiaron los procesos y se le realizaron mejoras y estas se dieron a conocer por medio de una capacitación, luego de la capacitación se realizó nuevamente el estudio de tiempos y movimientos a los colaboradores de la empresa para la elaboración

de los cortes típicos, realizándose las comparaciones a dicho estudio, obteniéndose un beneficio con este ya que hubo un incremento en la producción reduciéndose los tiempos de elaboración de dichos productos, mejorándose la productividad.

A continuación, se colocarán las conclusiones relacionadas a nuestra investigación:

- En la empresa "CORTES TIPICOS GRAMAJO", mejoro la productividad, con la implementación de un estudio de tiempos y movimientos, ya que hubo una disminución al tiempo del proceso, por lo que se comprueba la hipótesis planteada.
- Con el estudio de tiempos y movimientos se logró determinar los tiempos y movimientos necesarios para la elaboración de los cortes típicos.
- La empresa es productiva, pero mejoro con la utilización del estudio de tiempos y movimientos.
- Se lograron determinar los tiempos y movimientos improductivos, los cuales se eliminaron gracias a que se observó todo el proceso de la elaboración de los cortes típicos.
- La empresa "CORTES TIPICOS GRAMAJO", se benefició ya que en el proceso se logró reducir el tiempo de elaboración de los cortes típicos.

Se pudo ver el accionamiento de un buen uso del tiempo en las áreas de producción, y gracias a este proyecto, se pudo lograr que la empresa aumente su rendimiento; en tal sentido, se puede copiar algunos aspectos del modelo propuesto en este antecedente.

### **2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES**

- a. BUSTAMANTE Rico, Marisella de los Milagros; RODRÍGUEZ Balcázar Ruth Katherin. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la Empresa Kuri Néctar SAC, 2017. Tesis

(Título Profesional de ingeniero Industrial). Pimentel –, Perú, Universidad Señor de Sipán, 2018.

Esta tesis busca, realizar un estudio de tiempos y movimientos en la línea de néctar de maracuyá y granadilla para mejorar la productividad de la empresa KURI NECTAR S.A.C, El estudio realizado en la empresa KURI NECTAR SAC en el área de producción tuvo como objetivo fundamental reducir tiempos improductivos, aplicando técnicas de Ingeniería Industrial, este estudio es importante porque de este modo la empresa verifica si los métodos o procedimientos que utilizan en los procesos son los más adecuados, pudiendo lograr con esto mejorar la productividad, eliminar tareas innecesarias y como meta facilitar el desempeño de las actividades a los trabajadores. La metodología fue de tipo descriptiva con enfoque cuantitativo y en cuanto al recojo de información utilizado es de tipo mixta (documental y de campo), en su diseño de la investigación es no experimental, transversal. Se utilizó los diagramas de operaciones y diagrama de análisis de cada proceso y los formatos de estudio de tiempos y movimientos. Como resultado se obtiene que los tiempos estándar inicial del proceso de elaboración del néctar de maracuyá y granadilla sea 279.16 minutos y una productividad de 40 cajas/operario.

A continuación, se colocarán las conclusiones relacionadas a nuestra investigación:

- Mediante la información obtenida de la empresa se determinó el producto con mayor demanda, esto nos permitió centrar el estudio en el proceso de elaboración de néctar de maracuyá y granadilla; y con la ayuda del cronómetro y fichas se registró los tiempos actuales de estos procesos.

- Con la ayuda de los diagramas de análisis de procesos y diagramas de operaciones se pudo evaluar las actividades correspondientes al estudio de tiempos y movimientos. - Después de la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, se determinó un nuevo tiempo estándar de 230.41 minutos a comparación del tiempo estándar inicial de 279.16 minutos, produciendo una reducción de 48.74 minutos.
- Con el nuevo tiempo estándar se obtuvo una producción de 1762 cajas/día, haciendo un incremento de 401 cajas/día a comparación de la producción inicial.
- Con la aplicación del estudio se obtuvo una eficiencia de 41.5%, siendo la eficiencia inicial de 38.8%.
- Se obtuvo un incremento en la productividad de 12 cajas/operario por día.
- Se demostró que el beneficio/costo es mayor a 1, siendo esto un proyecto rentable. El costo que realizará la empresa se recuperará en corto plazo.

Tomamos en cuenta este antecedente, ya que con la ayuda del estudio de tiempo permitiremos eliminar tiempos improductivos, así mismo nos permitió verificar si los métodos de trabajo eran correctos y así poder mejorar la productividad de la empresa, a su vez generar beneficios y verificar si es rentable.

- b.** GIRALDO Mota, Shirley Estefany. Estudio de tiempos para mejorar la productividad en El Proceso De Envasado De Conservas De La Corporación Pesquera ICEF S.A.C, CHIMBOTE, 2017. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Esta tesis, Esta Tesis, busca aplicar el estudio de tiempos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de la

Corporación Pesquera ICEF S.A.C, Chimbote, 2017; para que este análisis pueda mejorar en sus tiempos de elaboración y origine mayores beneficios para la organización. Se consideró una población ilimitada de las actividades que se realizan en toda su transformación: la línea de elaboración y los registros de la productividad ligados a sus indicadores (eficacia, eficiencia y efectividad) desde su instauración, tomando como muestra las ocupaciones que se incrementan en el proceso de envasado y los registros de productividad de los 3 últimos años (2014, 2015 y 2016); la cual se verá acrecentada a través del estudio del proceso de envasado y el hecho de una propuesta de mejora en el área de estudio con el fin de poner en marcha el máximo el recurso básico “tiempo”.

A continuación, se colocarán las conclusiones relacionadas a nuestra investigación:

- El diagnóstico del estado antes de la aplicación de la propuesta, de lo cual se pudo analizar los indicadores o dimensiones de la productividad, arrojando para la eficiencia al cabo de 3 años un 37.3%, para eficacia un 32.9% y para el indicador efectividad se obtuvo un 35.1%, para tal caso los 3 indicadores objeto de estudio presentan porcentajes muy por debajo de lo aceptable, por lo tanto, el estado anterior se hizo evidenciable una clara problemática en la productividad.
- Se obtuvo en primer lugar los tiempos estándar por actividades, de los mismos se pudo constatar que el tiempo estándar para las actividades fue de 1643.61 seg/caja y/o 34.24 seg/envase registrándose entonces un tiempo excesivo por actividad en el área estudiada.
- Se logró reducir los tiempos llevados a cabo por actividad, producto de la propuesta planteada, es decir mediante la implantación de

tiempos estándar para las actividades, por lo tanto, se logró obtener un tiempo estándar de 21.91 seg/ envase, con respecto al inicial de 34.24 seg/envase, por lo tanto, ello representó una mejora del 36.02%.

- Se logró aumentar el nivel de productividad, graficado por sus indicadores, dado que para el caso de la eficacia se obtuvo una mejora del 40.2%, llegando a alcanzar un 77.5%, para la eficiencia se logró una mejora del 44.3%, obteniéndose un 77.2% y por último para el indicador efectividad se obtuvo una mejora del 42.3%, llegando a alcanzar el 77.3%.

Consideramos este antecedente puesto que trata y analiza a las dos variables de la presente investigación Estudio de tiempos y Productividad, se pudo comparar los resultados para determinar la importancia de mejorar en sus tiempos de elaboración y origine mayores beneficios para la organización.

- c. HIDALGO Guillén, Dante Eugenio. Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa Mejor IMAGEN E.I.R.L, CARABAYLLO, LIMA, 2017. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima – Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Esta tesis busca, conseguir de forma global métodos de trabajo y procedimientos adecuados para la mejora de la productividad, dentro del área de impresiones, a través de la implementación de las herramientas del estudio de tiempos y movimientos, las cuales se efectuaron dentro de los lineamientos del marco normativo, proporcionados por la escuela académico profesional de ingeniería industrial.

A continuación, se colocarán las conclusiones relacionadas a nuestra investigación:

- El estudio de tiempos y movimientos logró incrementar la productividad de la mano de obra en un 15.83 % (ver tabla n°25), en la línea de impresión serigráfica de la empresa Mejor Imagen E.I.R.L.
- La aplicación de la distribución de planta redujo, el tiempo estándar promedio de ciclo de impresión en 10 segundos (ver tabla n°25), en la línea de impresión serigráfica de cajas.
- Las herramientas del estudio de movimientos aumentaron el porcentaje de producción óptima promedio diario, en un 12.37% (ver tabla n°25), en la línea de impresión serigráfica de cajas.

Podemos ver un caso más para conseguir de forma global los métodos de trabajo y procedimientos adecuados para la mejora de la productividad, las cuales se efectuaron dentro de los lineamientos del marco normativo, proporcionados por la escuela académico profesional de ingeniería industrial.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

A continuación, se muestra la base teórica sobre la cual se desarrolla presente investigación:

### **2.2.1 ESTUDIO DE TIEMPOS**

Según (CASO, 2000, pág. 53) “El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”.

Según (KRICK, 1996, pág. 89) “El estudio de tiempos lo define como un “procedimiento separado y en cierta forma especializado, debido a la importancia que tiene el estándar de tiempo para la gerencia de una empresa de manufactura”.

Según (PALACIOS, 2009, pág. 182) “El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas.”

Según (PALACIOS, 2009, pág. 20) “Consiste en determinar el tiempo para realizar un trabajo específico por una persona y se utiliza para medir el trabajo y su resultado es el tiempo en minutos”.

Por lo interpretado líneas arriba, se puede decir, que El estudio de tiempos, 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.

#### 2.2.1.1 TIPOS DE TIEMPO

- ❖ **Tiempo real.** Como el momento memorial del factor empleado verdaderamente por el trabajador.
  
- ❖ **Tiempo normal.** HODSON (2009), define el tiempo normal al tiempo que requiere un operario calificado para realizar una tarea, a un ritmo normal, para completar un elemento, ciclo u operación, usando un método prescrito.

$$TN = TO * \frac{C}{100}$$

TN: tiempo normal

TO: tiempo observado

C: calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje

❖ **Tiempo estándar.** Según la Norma ANSI Estándar Z94-0-1982, es el lapso en que una persona correctamente entrenada puede efectuar una misión, desarrollando una aplicación general según el razonamiento establecido y en donde se incluyan las noblezas debido a aplazamientos que están afuera del ejercicio del trabajador.

$$TE = TN(1 + HOLGURA)$$

TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal

HOLGURA: % de adiciones o suplementos

Suplementos es importante porque son nivelaciones o momentos adicionales que se le agregan a la ocupación para recompensar los argumentos renombrados al pago de obra que hacemos siempre que ejecutamos alguna ocupación.

- Suplementos constantes
  - 1º Fatiga básica
  - Necesidades personales.
- Suplementos variables
  - Posición
  - Fuerza muscular.
  - Condiciones atmosféricas
  - Nivel de ruido
  - Niveles de iluminación. o Esfuerzo visual
  - Esfuerzo mental

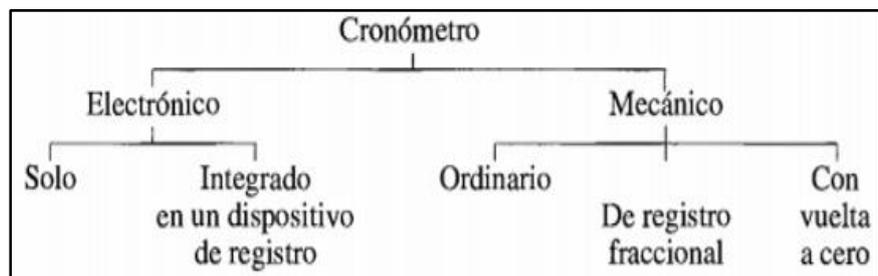
- Monotonía
- Suplementos especiales
  - Demoras inevitables
  - Demoras evitables
  - Holguras adicionales
  - Holguras por políticas

### 2.2.1.2 EQUIPOS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Según NIEBEL & FREIVALDS (2004) el personal mínimo que se requiere para ejecutar un análisis de tiempos es: un cronómetro, una calculadora de saquillo, un tablero de estudio de momentos y las fases para el examen. Un grupo de video reproducción aún sería de mucha ayuda.

**a. Cronómetro:** existen dos tipos de cronómetros, el tradicional cronómetro minuter decimal y el cronómetro eléctrico.

Figura N° 6: **TIPOS DE CRONÓMETROS**



Fuente: KANAWARY (1996)

- El cronómetro decimal tiene 100 divisiones en la carátula, y cada división es igual a 0.01 minutos; es decir, un recorrido completo de la manecilla larga requiere un minuto. El círculo pequeño de la carátula tiene 30 divisiones, cada una de las cuales es de 1 minutos. Por lo tanto, por cada revolución completa de la manecilla larga,

la manecilla corta se mueve una división, o un minuto. Para iniciar este cronómetro, se desliza el botón lateral hacia la corona. Al oprimir la corona, ambas manecillas, la larga y la corta, regresan a cero. Al soltarla el cronometro inicia de nuevo la operación, a menos que se deslice el botón lateral alejándolo de la corona. Al mover el botón lateral lejos de la corona el reloj se detiene. (NIEBEL & FREIVALDS, 2004, pág. 330).

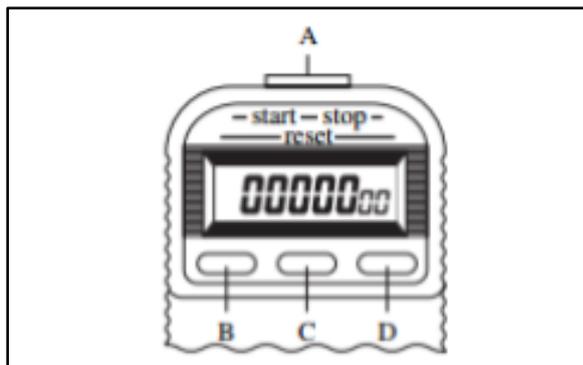
Figura N° 7: **CRONÓMETRO MINUTERO DECIMAL**



Fuente: NIEBEL & FREIVALDS (2004)

- Los cronómetros electrónicos proporcionan una resolución de 0.001 segundos y una exactitud de  $\pm 0.002$  por ciento. Pesan alrededor de 4 onzas y miden aproximadamente 4 x 2 x 1 pulgadas, permiten tomar el tiempo de cualquier número de elementos individuales, mientras sigue contando el tiempo total transcurrido. Así proporcionan tanto tiempos continuos como regresos a cero (botón C), sin las desventajas de los cronómetros mecánicos. Para operar el cronómetro, se presiona el botón superior (botón A). Cada vez que se presiona este botón aparece una lectura numérica. Al presionar el botón de memoria (botón B) se recuperan las lecturas anteriores. (NIEBEL & FREIVALDS, 2004, p. 330).

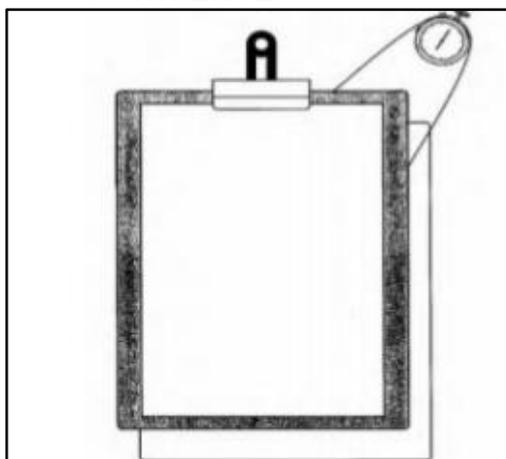
Figura N° 8: **CRONÓMETRO ELECTRÓNICO**



Fuente: NIEBEL & FREIVALDS (2004)

- b. **Una calculadora de bolsillo:** para realizar un estudio de tiempos se requiere una calculadora ya que está nos ayudara a tener resultados más precisos. (NIEBEL & FREIVALDS, 2004)
- c. **Un tablero de estudio de tiempos:** es un equipo que puede ser de plástico o de madera totalmente rígido y ligero que sirve para fijar los formularios en el cual se van a anotar las observaciones. (KANAWATY, 1996).

Figura. N° 9: **TABLERO PARA FORMULARIOS DE ESTUDIO DE TIEMPOS DE TIPO CORRIENTE**



Fuente: KANAWARY (1996)

**d. Formulario para el estudio:** aquí se registran todos los detalles de un estudio de tiempos, herramientas utilizadas, etc. Debe comprender información tal como: el nombre del operador, descripción y número de la operación, nombre y número de la máquina, herramientas especiales usadas y sus números respectivos, el departamento donde se realiza la operación y las condiciones de trabajo prevalecientes. (Kanawaty, 1996).

### 2.2.1.3 FORMULARIO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Para KANAWATY (1996) los formularios que se deben de llenar para realizar el estudio de tiempos son los que se detalla a continuación.

#### a. Formulario para reunir datos.

- **Primera hoja de estudio de tiempos.** Figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los cortes que los separan entre ellos.
- **Hojas siguientes.** Estas hojas se utilizan en caso de ser necesario para los demás ciclos del estudio. No es necesario los epígrafes de encabezado, por ende, solo contendrá columnas y los campos para el número del estudio y la hoja.
- **Formulario para ciclo breve.** Este tipo de formulario es empleado cuando los ciclos a estudiar son relativamente cortos, por ende, una fila puede contener todas las observaciones de un elemento. Es muy parecido a un formulario resumen de datos.

#### **b. Formulario para estudiar los datos reunidos.**

- **Hoja de trabajo.** Esta hoja se utiliza para analizar los datos consignados durante las observaciones y hallar tiempos representativos de cada elemento de la operación. Al existir tantas maneras de analizar los datos, algunos especialistas recomiendan usar hojas rayadas corrientes.
  
- **Hoja de resumen del estudio.** En esta hoja se transcriben los tiempos seleccionados o inferidos de todos los elementos, con indicación de respectiva frecuencia, valoración y suplementos.
  
- **Hoja de análisis de los estudios.** Esta hoja sirve para computar los tiempos básicos de los elementos de la operación.

#### **2.2.1.4 SELECCIÓN Y CRONOMETRAJE DE TRABAJO**

Lo primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar y los pasos para la selección y el cronometraje según (KANAWATY, 1996).

**a. Selección del trabajo:** lo primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar.

- Novedad de la tarea, no ejecutada anteriormente (cuando es nuevo el producto, el componente, la operación o la serie de actividades).
- Cambio de material o de método, que requiere un nuevo tiempo tipo.

- Quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo tipo de una operación.
- Demoras causadas por una operación lenta, que retrasa las siguientes, y posiblemente las anteriores, por acumularse los trabajos que no siguen su curso.
- Fijación de tiempos tipo de implantar un sistema de remuneración por rendimientos

#### **2.2.1.5 EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y/O LOS TRABAJADORES**

Para realizar el estudio de tiempos se debe tener en cuenta a los trabajadores representativos y a los calificados, ya que el trabajador representativo es aquel cuyo desempeño representa el promedio de los trabajadores que serán estudiados, en cambio los trabajadores calificados son aquellos que tienen la experiencia y cualidades necesarias para realizar el trabajo satisfactoriamente.

Es importante seleccionar trabajadores calificados que puedan mantener una velocidad promedio, ya que todos trabajan en distintas velocidades. Una vez seleccionado al trabajador, se le explicará a la persona encargada de supervisar el objeto de estudio y todo o que se tiene que hacer. Es importante que el supervisor no vigile mucho al trabajador para que éste pueda realizar sus actividades con normalidad. Cuando ya se haya implementado un nuevo método, antes de cronometrarlo se tendrá que dar un tiempo al trabajador para que se adapte.

#### **2.2.1.6 ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Para realizar un estudio de tiempos se debe tener en cuenta estas etapas:

- Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.

- Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en “elemento”.
- Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
- Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada “elemento” de la operación.
- Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- Convertir los tiempos observados en “tiempos básicos”.
- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
- Determinar el “tiempo tipo” propio de la operación.

#### **2.2.1.7 OBTENER Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN**

Para dar inicio al estudio se deberá registrar la información observada en la primera hoja de los formularios. Cabe mencionar que es importante registrar toda la información obtenida por la observación directa.

#### **2.2.1.8 DESCOMPONER LA TAREA EN ELEMENTOS**

Elemento “es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis” (KANAWATY, 1996, p. 296).

- Separar el trabajo productivo del improductivo.
- Evaluar el trabajo mediante un ciclo.
- Identificar los tipos de elementos para ocuparse según sus tipos.
- Separar los elementos que demoren y fijar tiempos marginales de descanso.

- Verificar fácilmente el método.
- Detallar el trabajo.
- Extraer los tiempos de los elementos que se repiten a menudo.

#### **2.2.1.9 TIPOS DE ELEMENTOS**

KANAWATY (1996) los ha dividido en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, según sus características, saber:

- Elementos repetitivos. Son los que reaparecen en cada ciclo del trabajo estudiado.
- Elementos casuales. son los que no reaparecen en cada ciclo del trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares.
- Elementos constantes. Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual.
- Elementos variables. Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, como dimensiones, peso, calidad, etc.
- Elementos manuales. Son los que realiza el trabajador.
- Elementos mecánicos. Son los realizados automáticamente por una máquina o proceso a base de fuerza motriz.
- Elementos dominantes. Son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente.
- Elementos extraños son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo.

#### **2.2.1.10 DELIMITAR LOS ELEMENTOS**

La OIT ha expuesto unas reglas generales para delimitar los elementos de una operación, estas son (KANAWATY, 1996, p. 298, 299).

- Los elementos deben estar claramente definidos de comienzo a fin para facilitar su reconocimiento
- Los elementos deben estar lo más breve posible, con tal de facilitar el cronometraje a un analista experto.
- Los elementos manuales deberán elegirse por segmentos naturalmente unificados y visiblemente delimitados de la tarea. - Los elementos manuales deberían separarse de los mecánicos.
- Los elementos constantes deberían separarse de los variables.
- Los elementos que no aparecen en todos los ciclos (casuales y extraños) deben cronometrarse aparte de los que si aparecen

#### **2.2.1.11 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El tamaño de la muestra 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. Existen dos métodos

- El método estadístico.
- El método tradicional.

El método estadístico requiere que se efectúen cierto número de observaciones preliminares ( $n'$ ), para calcular el número de observaciones requeridas hacemos uso de la siguiente formula (KANAWATY, 1996, p. 300)

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

**Siendo:**

**n** = tamaño de la muestra que deseamos determinar

**n'** = número de observaciones del estudio preliminar

$\sum$  = suma de los valores

**x** = valor de las observaciones

**40** = constante para un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de  $\pm 5\%$

### 2.2.1.12 CRONOMETRAJE DE CADA ELEMENTO

Existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronometro (KANAWATY, 1996).

- En el cronometraje acumulado el reloj funciona de modo ininterrumpido durante todo el estudio; se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se le detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.
- En el cronometraje con vuelta a cero los tiempos se toman directamente, al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento.

### **2.2.1.13 VALORACIÓN DEL RITMO**

Consiste en calificar el ritmo del trabajador según la experiencia del analista, cuando el analista no cuenta con la suficiente experiencia puede utilizar la tabla de la norma británica.

- a)** El trabajador calificado: Es el trabajador competente y altamente experimentado que trabaja en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación que trabaja, a un ritmo ni tan rápido, ni tan lento.
  
- b)** El trabajador promedio: No existe en realidad, son nociones necesarias para la estadística y que no hay en el mundo dos seres humanos que sean exactamente idénticos.
  
- c)** Objeto de la valoración: La valoración tiene por objetivo determinar, a partir del tiempo que invierte realmente el operario observado, cual es el tiempo estándar que el trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base para la planificación, el control y los sistemas de primas. Lo que realmente determina el analista es la velocidad con que el operario ejecuta el trabajo en relación con su propia idea de velocidad normal.

La velocidad de trabajo representada por el tiempo invertido en ejecutar los elementos de la operación es, en realidad, lo único que se puede medir con el cronometro. La intensidad del esfuerzo requerido por la tarea y el grado de dificultad son cuestiones de criterio que deberían determinarse gracias a la experiencia que se tenga de esa clase de trabajo.

La intensidad del esfuerzo requerido por la tarea y el grado de dificultad son cuestiones de criterio que deberá determinarse gracias a la experiencia que se tenga de esa clase de trabajo.

**d) Factores que influyen en el ritmo de trabajo:**

Factores ajenos a la voluntad del operario

- Cambio del material utilizado.
- Mayor o menor eficacia de las herramientas.
- Cambios inevitables en los procesos.
- Cambios climáticos Factores que dependen del operario
- Las variaciones debidas a su pericia.
- Variaciones debidas a su estado de ánimo, respecto a la empresa El ritmo óptimo de cada operario depende:
  - Esfuerzo físico que exija el trabajo
  - Del cuidado con que deba hacerlo
  - De su formación y experiencia

**e) Escalas de valoración:**

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo estándar hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La variación se puede utilizar como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo estándar el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse.

En la actualidad se utilizan varias escalas de valoración, señalando que las más usadas están entre los rangos de 100-133, la 60-80, la 75-100 y la norma británica de 0-

100. Entendiendo que el valor más bajo de las tres primeras escalas presentada se atribuye al caso del ritmo de trabajo de un operario retribuido por tiempo, y el más elevado, que siempre superior en un tercio, al que hemos llamado ritmo estándar.

Tabla N° 1: **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

<b>ESCALA DE DESCRIPCIÓN</b>	<b>DESEMPEÑO DEL INDIVIDUO</b>
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero “bien supervisado.” Parece lento, pero no pierde tiempo voluntariamente.
100(Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar.
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo.

Fuente: OIT. Introducción al Estudio del Trabajo (1999)

f) Como se efectúa la valoración:

La cifra 100 representa el desempeño estándar. Por encima de este valor o por debajo, significa de acuerdo con el analista si la operación que se realiza se está haciendo más rápida o más lenta que lo normal. Si la valoración fuese siempre impecable, por muchas veces que se valora y cronometrara un elemento el resultado sería invariablemente que:

$$\mathbf{TIEMPO\ OBSERVADO * VALOR\ ATRIBUIDO = CONSTANTE}$$

Al calcular el tiempo corregido (suavizado por la valoración), la valoración registrada es el numerador de una fracción en la que el denominador es la valoración estándar. Asumiendo que como lo hemos recomendado esta valoración estándar es 100, la fracción viene a ser un porcentaje, que, al ser multiplicado por el tiempo observado, da la constante denominada tiempo básico o normal.

$$\mathbf{TIEMPO\ OBSERVADO * \frac{VALOR\ ATRIBUIDO}{VALOR\ TIPO} = TIEMPO\ BASICO}$$

A su vez existen causas específicas de por qué este fenómeno de perfección no se da:

- Variaciones en el contenido de trabajo del elemento.
- Inexactitudes en la anotación y registro de los tiempos observados.
- Inexactitudes de valoración.
- Variaciones debidas a que los valores se redondean.

### 2.2.2 PRODUCTIVIDAD

Para entender el concepto de productividad, hay que ver que dicen de la misma algunos autores:

Según (GONZÁLES, 2015, pág. 49) “La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos”.

Según (GUTIÉRREZ, 2015, pág. 20) “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia”.

Según (GARCÍA, 2011, pág. 17) “Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron”.

Según (MEDIANERO, 2016, pág. 34) “Como la relación entre producto e insumo, haciendo de este indicador una medida de eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales”

Según (CRUELES, 2012, pág. 11) “La productividad es un ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla”.

Según (CARRO y GONZALES, 2012, pág. 1) “La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicio producidos. Por ende, la productividad es un índice

que relaciona lo producido por un sistema (salida o productos) y los recursos utilizados para generarlo (entrada o insumos)”.

Entonces se puede recurrir a la definición clásica de la productividad que es la relación entre la producción obtenida entre los recursos utilizados para la misma. Esta dada por la siguiente formula:

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Resultados\ logrados}}{\mathbf{Recursos\ Empleados}} \times 100\%$$

### 2.1.1.1 TIPOS DE PRODUCTIVIDAD

#### PRODUCTIVIDAD PARCIAL

Con la expresión de productividad parcial se denota al rendimiento de uno de los factores de la productividad, el más popular de ellos es la denominada productividad del trabajo, es la más fácil de calcular por lo que su uso es el más extendido.

$$\mathbf{Productividad\ Parcial} = \frac{\mathbf{Salida\ Total}}{\mathbf{Una\ Entrada}}$$

#### PRODUCTIVIDAD TOTAL

Se le llama productividad total al rendimiento de todos los factores aplicados al proceso productivo. Los resultados difieren y también el análisis de los factores explicativos de dichos resultados.

$$\mathbf{Productividad\ Total} = \frac{\mathbf{Salida\ Total}}{\mathbf{Entrada\ Total}}$$

#### LA PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL

También se le denomina como productividad de factor total (PTF). La productividad multifactorial se calcula sumando

todas las unidades de input a los efectos de conformar el denominador:

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Output}}{(\mathbf{Trabajo+Material+Energía+Capital+Varios})}$$

Para hacer factible el cálculo de la productividad multifactorial, los inputs individuales (denominador) pueden expresarse en unidades monetarias para que puedan sumarse. El empleo de ratios de productividad ayuda a los directores a determinar qué tal están actuando. Las ratios de productividad multifactorial proporcionan una información más completa del equilibrio entre estos factores productivos.

### **PRODUCTIVIDAD MEDIA**

Se le llama productividad media a la razón que resulta de dividir la producción total y los recursos totales utilizados en un periodo dado.

$$P = \frac{Q}{I}$$

Dónde:

P= Productividad.

Q= Producción total.

I= Recursos totales.

### **PRODUCTIVIDAD MARGINAL**

Se le llama productividad marginal a la razón que resulta de la división del incremento de la producción sobre el incremento los insumos o factores de la producción.

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta I}$$

Dónde:

P= Productividad.

$\Delta Q$ = Incremento de la Producción.

$\Delta I$ = Incremento de los insumos.

Las diferencias entre productividad media y productividad marginal es que la primera es solo la productividad, la segunda es el incremento de productividad.

#### **2.1.1.2 EFICIENCIA**

Para (GUTIÉRREZ, 2014, pág. 20) la eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos.

Para (CRUELLES, 2013, pág. 10) la eficiencia mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (Hacer bien las cosas). en términos numéricos, es la razón entre la producción real Obtenida y la producción estándar esperada.

Para (GARCÍA, 2011, pág. 16) la eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente.

Para (PÉREZ, 2015, pág. 151) la eficiencia se identifica con productividad de los recursos ya que equivale a la relación entre cantidad producida y recursos consumidos.

Para (GARCIA, 2005, pág. 19) la eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos.

La eficiencia es un indicador que mide la relación entre la producción real sobre la producción programada del producto final. Esta dada por la siguiente formula:

$$\mathbf{Eficiencia} = \frac{\mathbf{Resultados\ alcanzados}}{\mathbf{Recursos\ utilizados}} \times 100\%$$

### **2.1.1.3 EFICACIA**

Para (GUTIÉRREZ, 2014, pág. 20) la eficacia es la relación entre las actividades planeadas y los resultados planeados. La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado).

Para (CRUELLES, 2013, pág. 9) la eficacia es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (“hacer las cosas correctas”).

Para (GARCÍA, 2011, pág. 17) la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas, expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

Para (PÉREZ, 2015, pág. 151) por eficacia entendemos el nivel de contribución al cumplimiento de los objetivos QSP (calidad del producto o servicio) de la empresa o del proyecto. Diremos una acción es eficaz cuando consigue los objetivos correspondientes.

Para (GARCIA, 2005, pág. 19) la eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos.

La eficacia es el grado de cumplimiento que se tiene entre los objetivos alcanzados y los objetivos planeados estos pueden ser el nivel de cumplimiento de una determinada tarea en los tiempos establecidos. Está dada por la siguiente formula:

$$Eficacia = \frac{Actividades\ planeadas}{Resultados\ planeados} \times 100\%$$

#### 2.1.1.4 FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD

##### FACTORES INTERNOS

##### ❖ FACTORES DUROS

**A. Producto:** La productividad del factor producto significa el grado en que satisface las exigencias de la producción. El valor de uso es la suma de dinero que el cliente está dispuesto a pagar por un producto de calidad determinada.

**B. Planta y equipo:** Estos elementos desempeñan un papel central en todo programa de mejoramiento de la productividad mediante: -un buen mantenimiento; -el funcionamiento de la planta y el equipo en las condiciones óptimas; -el aumento de la capacidad de la planta mediante la eliminación de los estrangulamientos y la adopción de medidas correctivas; -la reducción del tiempo parado y el incremento del uso eficaz de las máquinas y capacidades de la planta disponibles.

**C. Tecnología:** La innovación tecnológica constituye una fuente importante de aumento de la productividad. Se puede lograr un mayor volumen de bienes y servicios, un perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, etcétera, mediante

una mayor automatización y tecnología de la información. La automatización puede asimismo mejorar la manipulación de los materiales, el almacenamiento, los sistemas de comunicación y el control de la calidad.

**D. Materiales:** Entre los aspectos importantes de la productividad de los materiales cabe mencionar los siguientes: Rendimiento del material: producción de productos útiles o de energía por unidad de material utilizado.

#### ❖ FACTORES BLANDOS

**A. Personas:** Como principal recurso y factor central en todo intento de mejoramiento de la productividad, todas las personas que trabajan en una organización tienen una función que desempeñar.

**B. Organización y sistemas:** Los conocidos principios de la buena organización, como la unidad de mando, la delegación y el área de control tienen por objeto prever la especialización y la división del trabajo y la coordinación dentro de una empresa.

**C. Métodos de trabajo:** constituye el sector más prometedor para mejorar la productividad. Las técnicas relacionadas con los métodos de trabajo tienen por finalidad lograr en que se realiza, los movimientos humanos que se llevan a cabo, los instrumentos utilizados, la disposición del lugar de trabajo, los materiales manipulados y las máquinas empleadas. Los métodos de trabajo se perfeccionan mediante el análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia y menos esfuerzo, tiempo y costo.

**D. Estilos de dirección:** Se sostiene la opinión de que en algunos países se puede atribuir a la dirección de las empresas el 75% de los aumentos de la productividad, puesto que es responsable del uso eficaz de todos los recursos sometido al control de la empresa.

## **FACTORES EXTERNOS**

### **❖ AJUSTES ESTRUCTURALES**

**A. Económicos:** Los cambios económicos más importantes guardan relación con las modalidades del empleo y la composición del capital, la tecnología, la escala y la competitividad.

**B. Demográficos y sociales:** Los cambios estructurales en la fuerza de trabajo son demográficos y sociales.

**C. Recursos naturales:** Los recursos naturales más importantes son la mano de obra, la tierra, la energía y las materias primas.

**D. Mano de obra:** El ser humano es el recurso natural más valioso.

**E. Tierra:** La tierra exige una administración, explotación y política nacional adecuadas.

**F. Energía:** La energía es el recurso con el cual se va a utilizar en la elaboración del producto terminado.

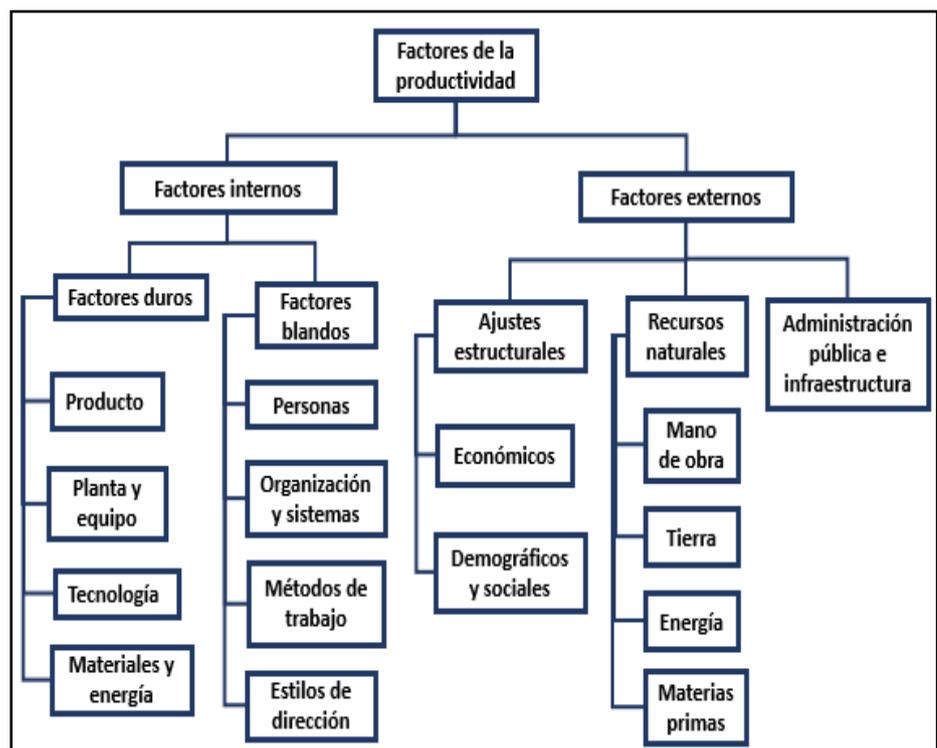
**G. Materias primas:** Las materias primas son también un factor de productividad importante ya que son la principal fuente para la creación del producto final.

**H. ADMINISTRACIÓN PÚBLICA E INFRAESTRUCTURA.**

Las políticas y programas estatales repercuten fuertemente en la productividad por intermedio de:

- ✓ Las prácticas de los organismos estatales.
- ✓ Los reglamentos (como las políticas de control de precios, ingresos y remuneraciones).
- ✓ El transporte y las comunicaciones.
- ✓ La energía.
- ✓ Las medidas y los incentivos fiscales (tipos de interés, aranceles aduaneros, impuestos).

Figura N° 10: **ESQUEMA DE LOS FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD**



Fuente: [economía.umich.mx](http://economía.umich.mx)

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso productivo consiste en la transformación de factores productivos en bienes o servicios. Cabe destacar que dicha transformación se hace mediante el uso de una tecnología. Los tres elementos que aparecen en el proceso de producción son, pues:

- Los factores productivos de los que debe disponer la empresa para poder llevar a cabo su actividad.
- La tecnología: Por tecnología entendemos la forma de combinar los medios humanos y materiales para elaborar bienes y servicios.
- Los bienes o servicios que la empresa produce, los cuales, recordemos, pueden ser finales (destinados al consumo inmediato) o de capital (destinados a ser utilizados para producir otros bienes).

Los procesos productivos pueden clasificarse con arreglo a muchos criterios. Uno de los más importantes distingue entre la producción en serie y la producción intermitente o bajo pedido.

Un proceso productivo en serie, consiste en la elaboración de un producto homogéneo o normalizado, sin diferenciación y destinado al consumo en masa.

### **2.3.2 PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS**

A continuación, se describe las actividades que se aplican para la preparación de conservas de espárragos en la Planta NUTREINA S.A.:

#### **1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**

La recepción se realiza en jabs plásticas y se procede a colocar en parihuelas para su pesado.

## 2. LAVADO DE MAQUINARIAS

Se procede a lavar las maquinarias a utilizar en el proceso con agua más detergente, después se enjuaga exhaustivamente.

## 3. 1er. LAVADO DE MATERIA PRIMA

El lavado se realiza por medio de manguera con agua a presión sobre los turiones en las mismas jabas. Luego se coloca en la faja de selección que contiene una ducha que lava los turiones por medio de agua.

## 4. 2do LAVADO DE MATERIA PRIMA

El lavado se realiza en tinas de acero inoxidable mediante el empleo de turbulencia de agua por un tiempo de 5 minutos. Luego se colocan en la faja de selección que contiene una ducha que lava los turiones por medio de agua.

## 5. SELECCIÓN

La materia prima colocada en la faja de selección, se procede a seleccionar de manera manual por diámetro (delgado y grueso): Calibre (small, standard, large, extralarge,) dependiendo de su calibre se colocan en jabas.

## 6. CORTE DE LOS TURIONES

Se sacan los turiones de las jabas y se acomodan en los moldes de aluminio que se encuentran en las mesas, para saber que tamaño se hace el corte (13.5 cm.). Luego se hace un corte en la parte verde ya que se usa la punta y trozos, esta se envasa por separado y se colocan en jabas.

## 7. BLANQUEADO

Ya cortado los turiones se procede al blanqueado, el cual se va a realizar en una tina de acero inoxidable a una temperatura de agua de

90 a 95 °c dependiendo del tamaño del turión. Se coloca una plancha de acero inoxidable para que los turiones no floten cuando del blanqueador está a la temperatura indicada. Luego del tiempo adecuado del tiempo indicado se colocan en tinas con agua fría.

#### 8. LAVADO DE LATAS VACIAS

Las latas que se van a utilizar se lavan en recipientes de acero inoxidable con agua y desinfectante (1 gota /Kg. De agua) y se cambia cada media hora.

#### 9. PREPARACIÓN

Ver los documentos: Formularios Bach: NUT-F-PR-00-XXX  
Formulación Bach de espárragos verdes en latas PICNIC 15 onzas.

#### 10. ENVASADO DE LOS TURIONES

Los turiones ya blanqueados se colocan en la faja de selección con 6 personas encargadas del pesaje 6 personas del envasado 1 una se encarga de revisarla. Se procede agregarle el líquido de gobierno empleando el dosificador.

#### 11. EXHAUSTER

En esta etapa del proceso las latas son introducidas en el exhauster 02 por de 1 minuto 30 segundos hasta obtener una temperatura de salida de 95 °c esto puede variar según el tipo de envase.

#### 12. CERRADO Y ESTIBADO

Se coloca en la cerradora para su respectivo cierre automático. Las latas ya selladas se colocan dentro de un recipiente de acero inoxidable con agua y vaselina. Se coloca en las carretas donde se anota el número de latas hora de inicio y final del sellado.

### 13. ESTERILIZADO

Las carretas que contienen las latas al llegar a la autoclave para ser esterilizadas se lleva el control: En las latas se anota el número de bach y el numero de la autoclave donde se va esterilizar. El tiempo y la temperatura varían de acuerdo al tipo de presentación.

### 14. CIERRE DE LATAS Y ESTIBADO

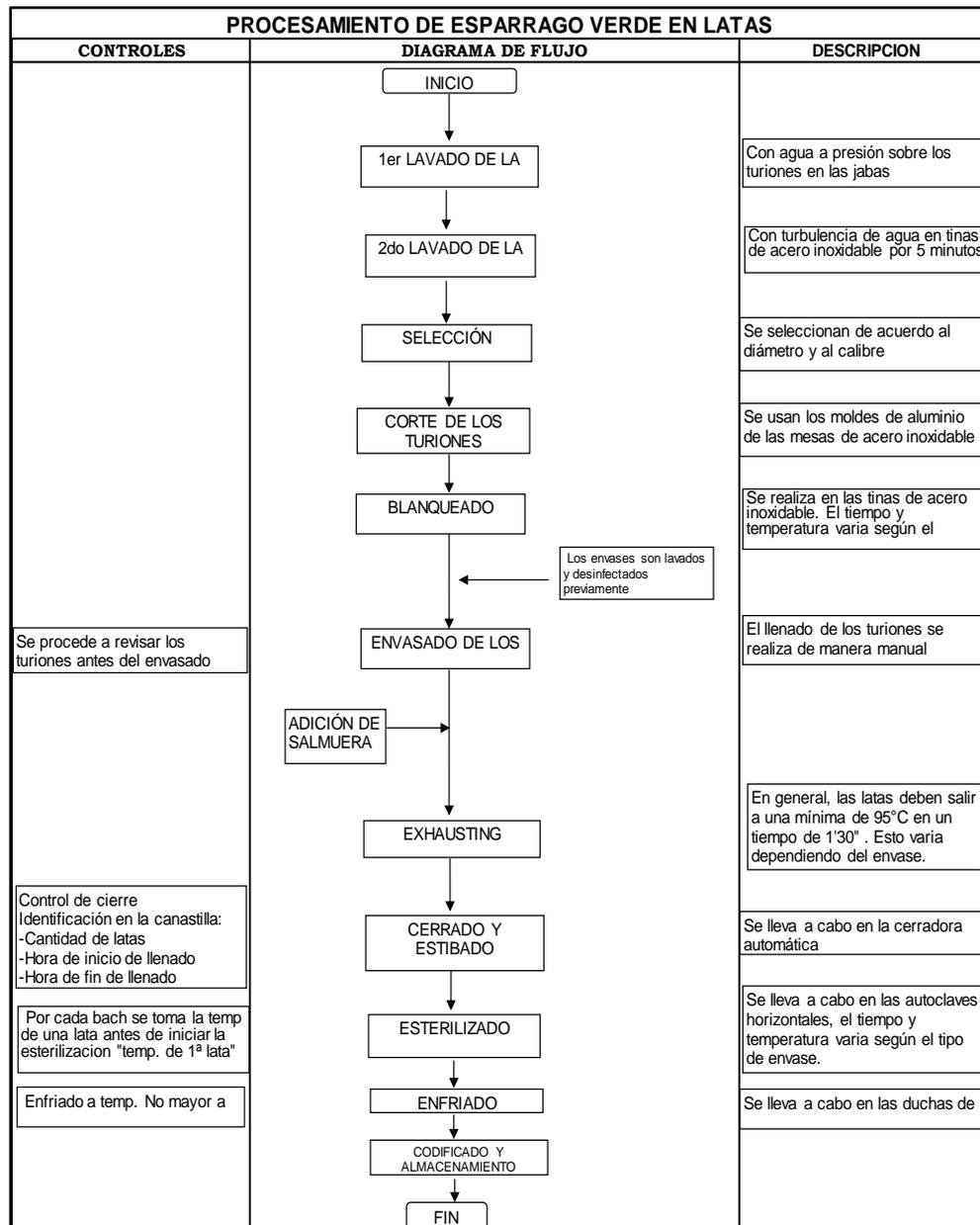
Efectuar el análisis –control de cierre de latas y esperar conformidad para inicio de la operación de cierre de latas automático. Luego de pasar por la cerradora de latas pasar a un recipiente con agua más vaselina al 0.5 %, luego a las carretas en forma ordenada. Agregar aproximadamente 150 ml más de vaselina cada media hora. Anotar en la placa de acero inoxidable lo siguiente:

- a. Nombre del producto
- b. Hora inicio
- c. Hora fin
- d. Cantidad de latas
- e. Fecha de producción.

### 15. ENFRIAMIENTO

Finalizado el tiempo de esterilizado, los envases pasan a las duchas de enfriamiento. En esta etapa las latas deben estar en temperatura aproximada de 35 °c, seguidamente pasan al almacén para el secado codificado y cuarentena correspondiente.

Figura N° 11 **DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PRODUCTIVO**



Fuente: NUTREINA S.A.

## 2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Acciones Correctivas:** Es aquella que llevamos a cabo para eliminar la causa de un problema.
- **Control:** Es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de la organización.

- **Ciclo:** son una serie de fases o etapas que suceden en el mismo orden cumpliendo con cada uno de los requisitos establecidos.
  
- **Estandarización:** Es el proceso de crear un acuerdo común con estándares técnicos.
  
- **Desperdicio:** Es el material que no genera valor agregado, es decir, la merma más todos los productos que no cumplen los estándares de calidad mínimos para la venta del producto.
  
- **Gestión:** Es la disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido por un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto disponible.
  
- **Indicadores:** Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.
  
- **Mano de obra:** Es el esfuerzo físico y mental que emplea un técnico para fabricar, mantener o reparar un bien, en particular una máquina.
  
- **Plan de acción:** Es una herramienta de planificación empleada para la gestión y control de tareas o proyectos.
  
- **Recursos de una empresa:** son factores que proveen de los medios necesarios para realizar su actividad, como: personas, maquinaria, dinero, tecnología.

## **III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 HIPÓTESIS**

A continuación, se presentan las hipótesis de la presente investigación:

#### **HIPÓTESIS GENERAL**

- El estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

#### **HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.
- El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficacia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

#### **VARIABLES**

Las siguientes son las variables que muestra la presente investigación:

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

##### **ESTUDIO DE TIEMPOS**

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

##### **PRODUCTIVIDAD**

La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la

productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)

### 3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO</b>	"El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida". (CASO, 2000, pág. 53)	El estudio de tiempo es 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.	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	TIEMPO NORMAL	$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración}$	Razón
				TIEMPO SUPLEMENTARIO	$\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$	

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	<b>Eficiencia</b>	Nivel de eficiencia (Niv. Efici.)	$\text{Niv. Efici.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Recursos Utilizados}} \times 100$	Razón
			<b>Eficacia</b>	Nivel de eficacia (Niv. Efic.)	$\text{Niv. Efic.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Planeados}} \times 100$	

## IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 4.1.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación conlleva un diseño **Cuasi-experimental**, porque existe un manejo mínimo de las variables y las condiciones en donde interactúan dichas variables; tal como afirma (BERNAL, 2016, pág. 195) “los diseños cuasiexperimentales, se diferencian de los pre-experimentales, porque en aquellos el investigador puede ejercer poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes de la investigación se pueden asignar aleatoriamente a los grupos y algunas veces se tiene grupo de control”.

#### 4.1.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se clasifica de la siguiente manera:

- Según el propósito o finalidades perseguidas, la presente investigación es de tipo **aplicada**, porque esta investigación tiene un objetivo práctico; ya que, se busca una mejora puntal en una empresa en específico.
  
- Según el nivel de conocimiento que se desea alcanzar, podemos decir que esta investigación es de tipo **explicativa**, porque explica la relación de causa-efecto y asimismo prueba teorías como el estudio de tiempos que mejora la productividad.
  
- Según el tratamiento de datos, esta investigación el enfoque de la investigación es cuantitativa, ya que se obtendrán datos con los cuales se podrá aceptar o rechazar las hipótesis propuestas.
  
- Según el tiempo en que se levanta la información, tiene un enfoque **longitudinal**, porque la obtención de la información, se hace un monitoreo continuo en distintos espacios de tiempo.

## **4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

El método a utilizar en la presente investigación es el Método Hipotético-Deductivo, porque, va de lo general a lo particular, de la teoría a los datos. En nuestro caso vamos de un conocimiento más general como el estudio de tiempos y su incidencia en la productividad hacia la mejora de la productividad en una empresa dedicada a la producción de conservas de hortalizas y legumbres.

## **4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Es fundamental identificar cual es la población y también determinar muestra a tomar:

### **4.3.1 POBLACIÓN**

Para la presente investigación, la población estará dada por la producción obtenidas en forma mensual de 3 meses pre-test y de 3 es decir 76 días laborables antes y después.

### **4.3.2 MUESTRA**

El tamaño de muestra es igual a la población.

## **4.4 LUGAR DE ESTUDIO Y PERIODO DE DESARROLLO**

El lugar donde se realizará la presente investigación será en la planta de la Empresa NUTREINA S.A., ubicada la Carretera Panamericana Sur 21, El Carmen-Chincha-Ica. Se desarrollo durante el periodo Pre-Test en los meses Ene. 2022 a Mar. 2022 y el periodo Post-Test en los meses de May. 2022 a Jul. 2022)

## **4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para nuestra investigación se utilizó la técnica de observación directa para la recolección de información, pues la recogida de información fue en una forma estandarizada de registros, señalizaciones, datos de actividades,

trabajadores, etc. Es un proceso mediante del cual se conseguirá datos que contribuyeron al aporte estadístico y fueron utilizados para los fines de la investigación. Para la presente investigación, se utilizó: Check list, órdenes de producción, reportes de producción, etc.

#### **4.6 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

Para este estudio, se usará el software estadístico Statistical Package for the Social Science–SPSS 23 para el análisis de datos descriptivos de la muestra de enfoque cuantitativo, se utilizarán diagramas de barra, para describir los datos obtenidos a través de ficha técnica de observación.

##### **4.6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Se utilizó Estadística Descriptiva, la cual tuvo como función recolectar, procesar, presentar y analizar un grupo de datos recogidos por cada uno de los indicadores, por lo que se utilizó el promedio, grafico de barras, etc.

##### **4.6.2 ANÁLISIS INFERENCIAL**

Para la presente investigación se tomó en cuenta la comparación de medias relacionadas; utilizando la T de student, que correspondía a datos paramétricos, ya que provienen de una distribución normal.

#### **4.7 ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN**

Los autores de la presente investigación, hemos contemplado rigurosamente los aspectos éticos exigidos en el CÓDIGO DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, aprobado por Resolución del Consejo Universitario N° 210-2017-CU del 06 de julio de 2017, (ver punto 6.3 de esta tesis).

## V: RESULTADOS

### 5.1 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

#### 5.1.1 INFORMACIÓN GENERAL

**Razón Social:** NUTREINA S.A.

**RUC:** 20104536311.

**Actividades Comerciales:**

- ✓ Producción y conservación de espárragos
- ✓ Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.

**Ubicación:** La planta se encuentra ubicada en la Carretera Panamericana Sur 21, El Carmen en la provincia de Chincha-departamento de Ica, tal como se observa en la Figura N° 12.

Figura N° 12: **UBICACIÓN DE LA EMPRESA**

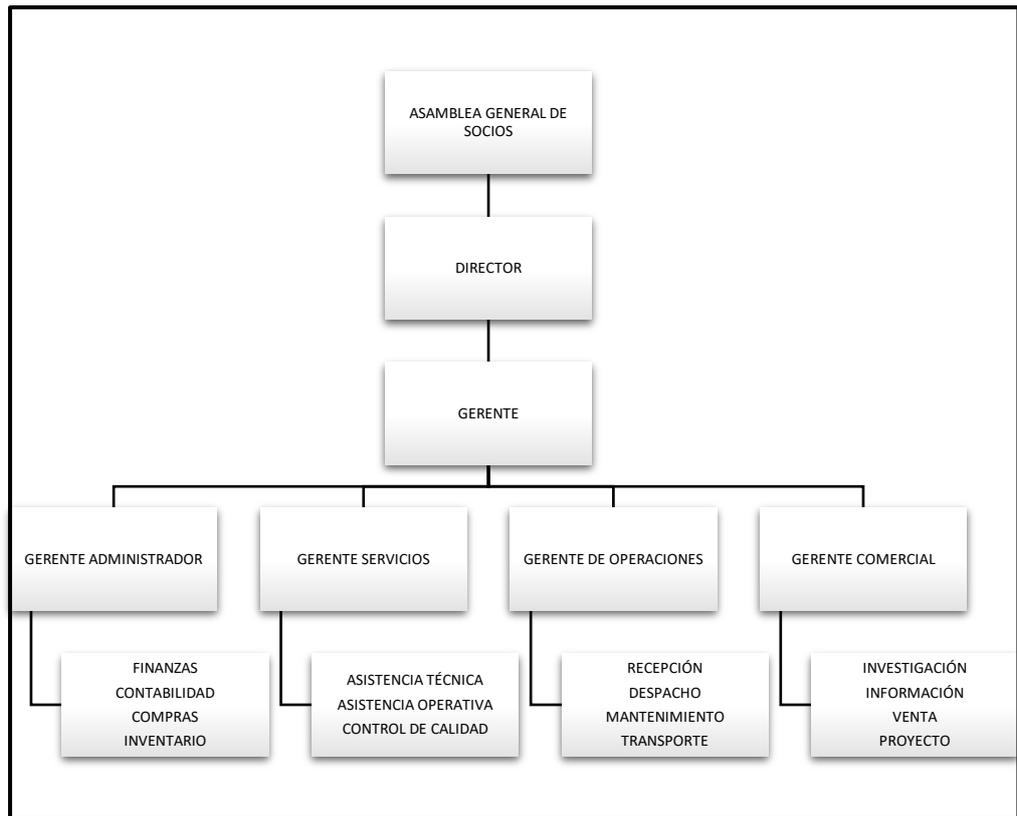


Fuente: Google Maps.

#### **Estructura organizacional**

A continuación, el organigrama actual de la empresa NUTREINA S.A.

Figura N° 13: **ORGANIGRAMA DE NUTREINA S.A.**

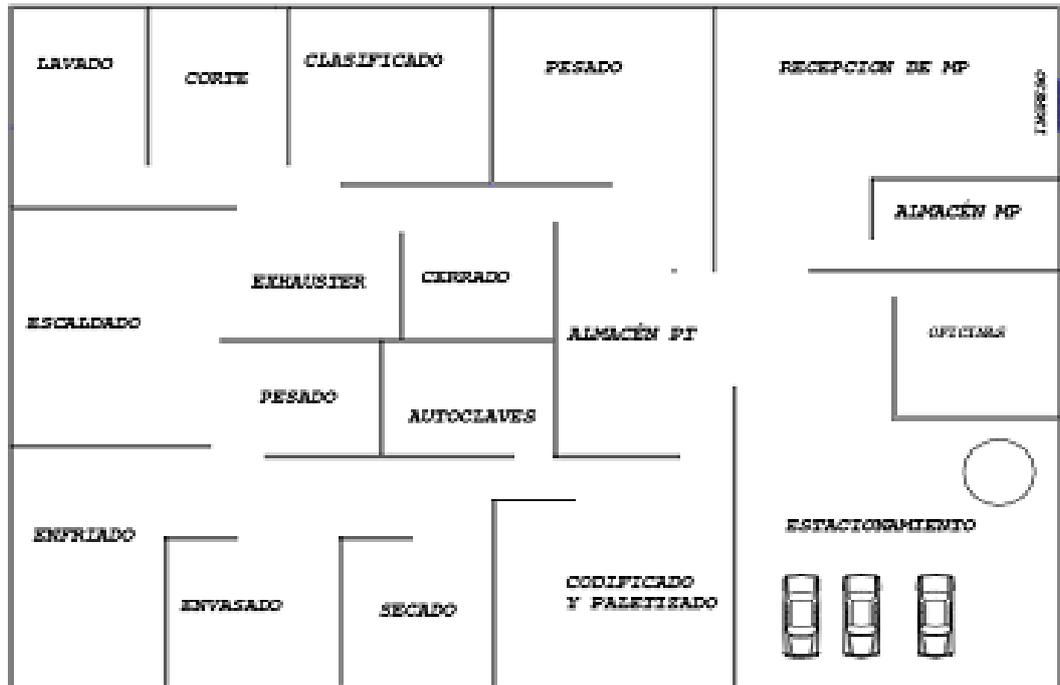


Fuente: Elaboración propia.

### **Distribución de planta actual**

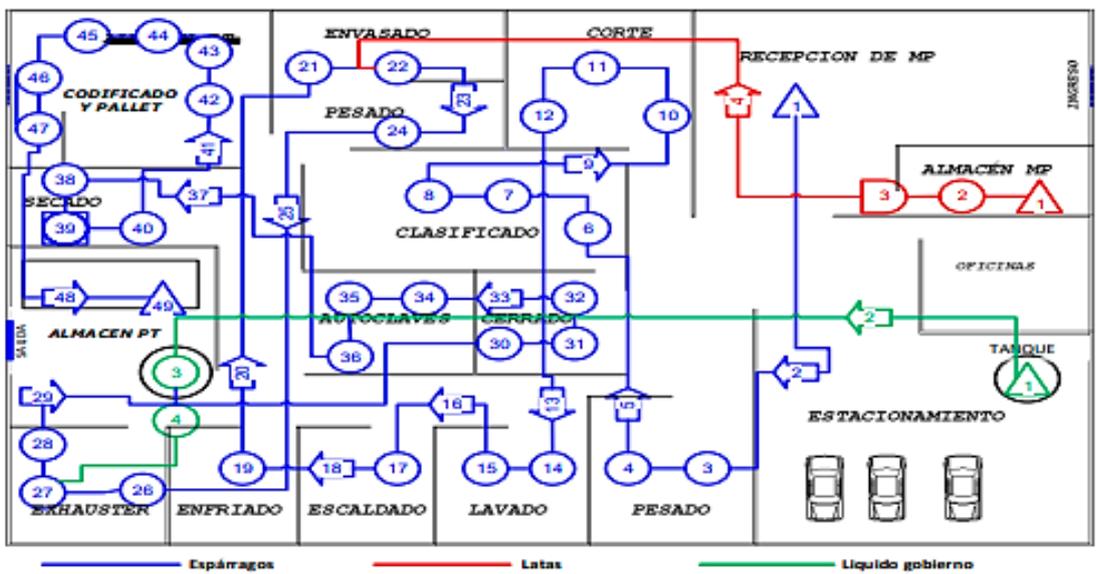
La distribución de planta se encuentra de la siguiente manera; el ingreso del personal es por la puerta principal, donde se coloca la ropa apropiada para llevar a cabo el proceso de producción con el fin de evitar contaminación al producto. Una vez realizado este procedimiento, se dirige al área de producción de espárragos verdes en latas donde realiza una serie de actividades. El estudio nos llevará a determinar una disposición general de la planta, donde se incluyen todas las actividades, no solo aquellas que tienen un flujo continuo de materiales, sino también las relacionadas con las operaciones, la gestión y los servicios de planta (Ver Figura N° 14 y 15).

Figura N° 14: **DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE NUTREINA S.A.**



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 15: **DISTRIBUCIÓN DE RECORRIDO DEL PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS EN LATA**



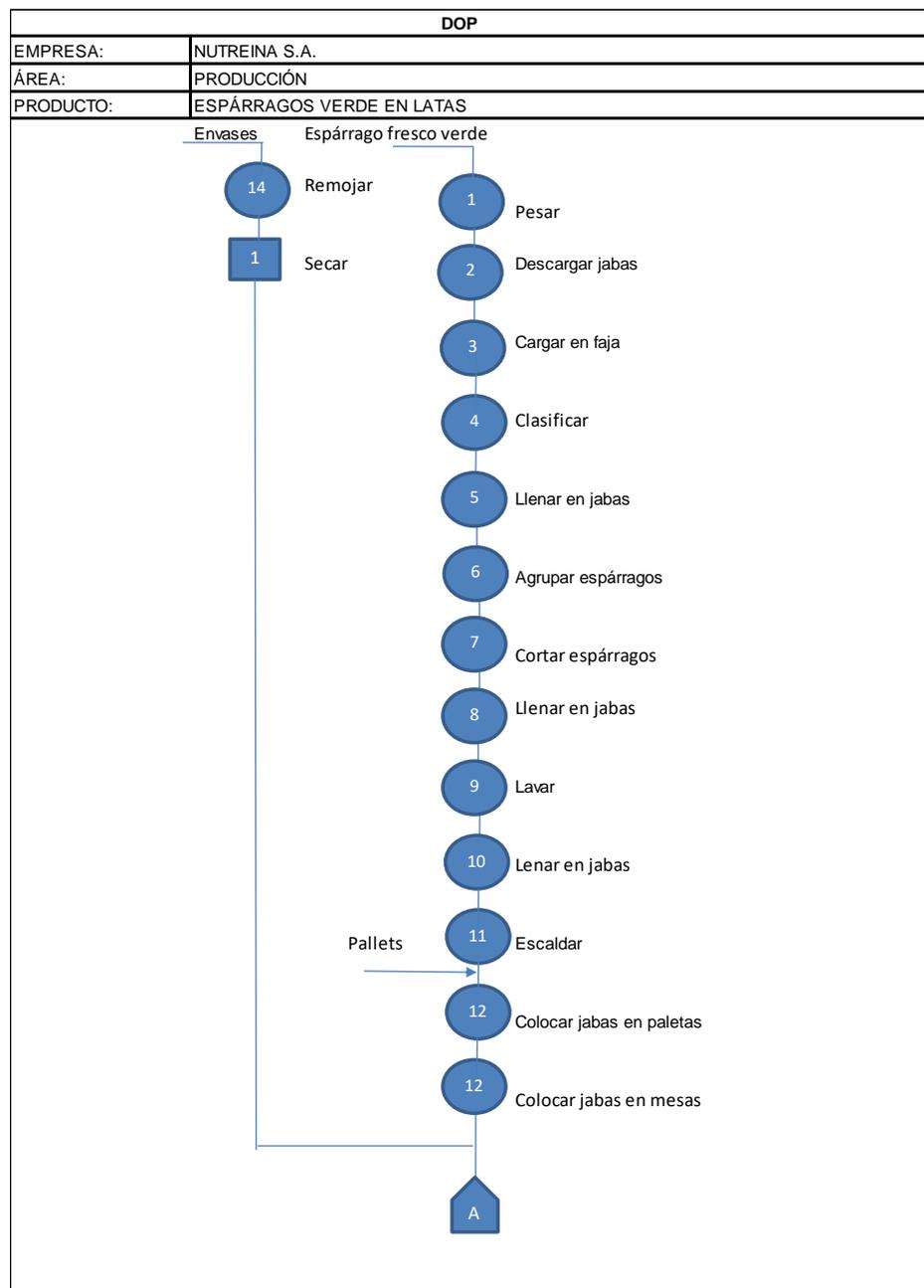
Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 ANÁLISIS PRE-TEST

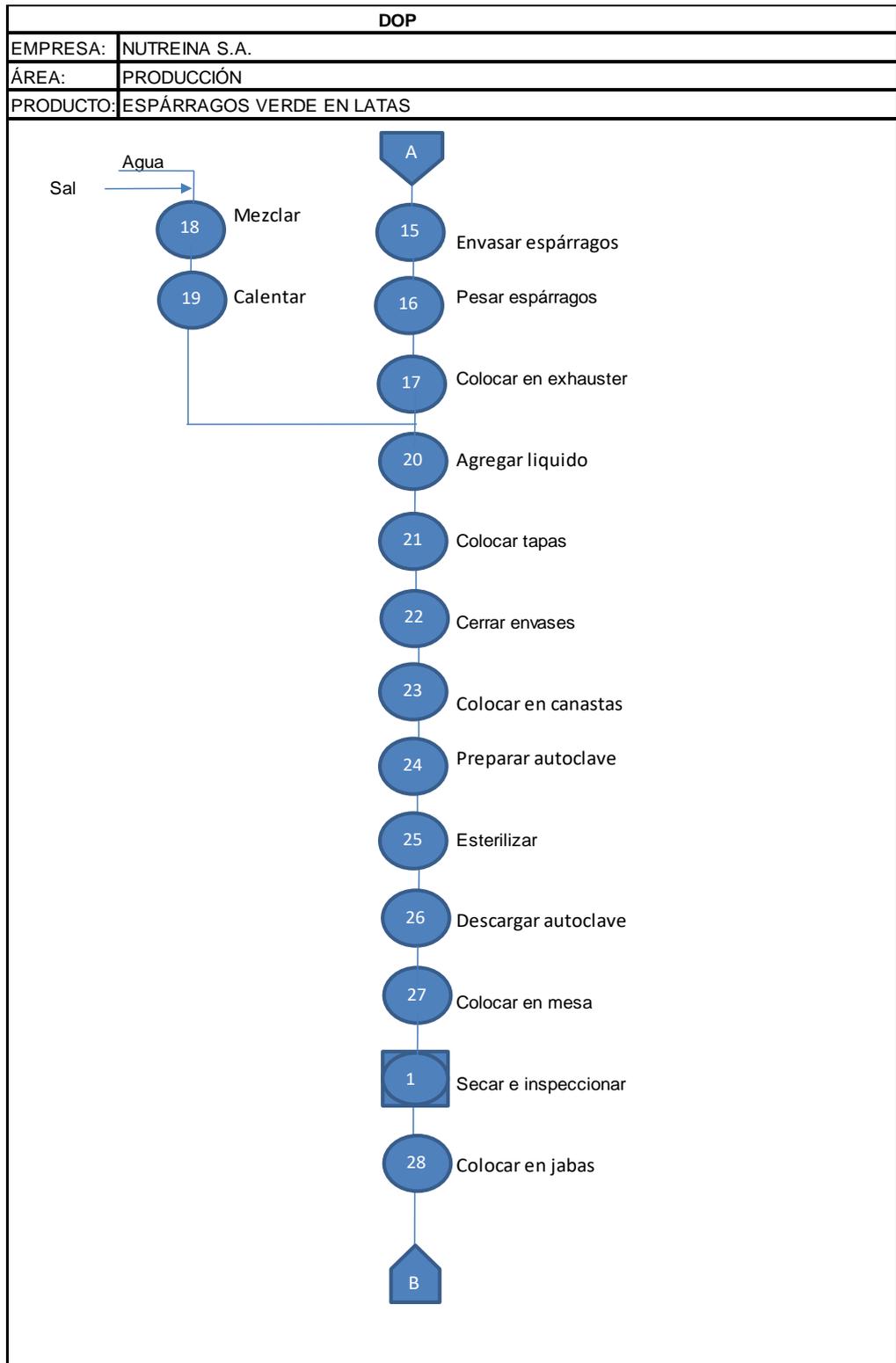
### 5.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PRE-TEST

Para un mejor entendimiento se presenta a continuación el diagrama de proceso de operaciones y diagrama de análisis de proceso respectivamente (Ver Figura N° 16 y 17)

Figura N° 16: DOP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 17: DAP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS PRE-TEST

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO (DAP)									
Página:	1 de 1	M. actual	X	M. propuesto					
Proceso:	Estudio de tiempos								
Empresa	NUTREINA S.A.								
Resumen:		operación	transporte	almacenamiento	demora	inspección			
Cantidad total:	49	32	15	1	0	1			
Tiempo productivo	437.09								
Tiempo improductivo	41.90		40.40	1.50	0				
Nº	ACTIVIDADES	●	■	➔	D	▼	tiempo (seg)	distancia	observaciones
1	Transladar espárrago verde fresco a pesarlo						1.14		
2	Pesar espárrago						0.83		
3	Descargar jabas						3.67		
4	Transladar a clasificado						1.16		
5	Cargar en faja						25.25		
6	Clasificar espárrago						35.05		
7	Llenar espárrago en fajas						37.05		
8	Trasladar espárrago a corte						1.16		
9	Agrupar espárragos						30.95		
10	Cortar espárragos						33.97		
11	Llenar espárrago en jabas						30.98		
12	Transladar jabas a lavado						1.27		
13	Lavar espárrago						9.42		
14	Llenar espárrago en jabas						2.48		
15	Transladar a escaldado						1.47		
16	Escaldar espárrago						9.64		
17	Transladar espárrago a enfriado						0.79		
18	Enfriar espárrago						9.34		
19	Colocar jabas en pallets						2.26		
20	Transladar a envasado						1.44		
21	Colocar jabas en mesa						2.71		
22	Envasar espárragos						35.77		
23	Transladar a pesado						3.74		
24	Pesar espárrago						32.05		
25	Transladar a exhaustar						1.42		
26	Colocar en exhauster						8.55		
27	Agregar liquido gobierno						8.58		
28	Transladar a cerradora						8.50		
29	Colocar tapa						8.45		
30	Cerrar envase						8.57		
31	Colocar en canasta						10.51		
32	Transladar a autoclave						3.42		
33	Prepara autoclave						0.85		
34	Esterilizar espárragos						30.00		
35	Descargar espárragos de autoclave						2.22		
36	Transladar a limpieza						2.20		
37	Colocar en mesa						4.34		
38	Secar e inspeccionar envases						12.41		
39	Colocar en jabas						5.29		
40	Transladar a codificado						1.50		
41	Colocar en codificadora						10.61		
42	Codificar envases						10.80		
43	Colocar envases en pallets						15.19		
44	Colocar esquineros a pallets						2.33		
45	Colocar film a pallets						2.66		
46	Enzunchar pallets						4.00		
47	Translatar a almacén de P.T						1.5		
48	Almacenar en almacén de P.T.						1.50		
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>478.99</b>		

Fuente: Elaboración propia

### **5.2.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES PRE-TEST**

En el área de producción de la empresa NUTREINA S.A se detectó que no tienen establecidos los estándares de tiempo en el proceso de elaboración de espárragos, perjudicando la mejora de la productividad de la misma. En tal sentido, la empresa tiene la necesidad de ejecutar métodos, para el eficiente uso de sus recursos; es así, que es necesario calcular el tiempo estándar de los diferentes procesos para la producción de espárragos verdes en latas como también estudiar los movimientos innecesarios que se presenta.

#### **Resultado de tiempo observados Pre-Test**

De acuerdo a la información obtenida, se muestra a continuación los tiempos observados en el proceso de elaboración de espárragos verdes (Ver Figura N°17).

#### **Indicadores Pre-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad**

A continuación se presentan los datos obtenidos que determinan la Eficiencia, Eficacia y Productividad, mes a mes entre los meses de Enero 2022 a Marzo 2022 (Ver Tabla N°2-3-4-5)

Tabla N° 2: **Indicadores Pre-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Enero 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Ene-22	Lun.	3	400	480	658.00	820	0.833	0.802	0.669
	Mar.	4	404	480	665.00	820	0.842	0.811	0.683
	Mie.	5	403	480	663.00	820	0.840	0.809	0.679
	Jue.	6	404	480	665.00	820	0.842	0.811	0.683
	Vie.	7	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Sáb.	8	404	480	664.00	820	0.842	0.810	0.682
	Lun.	10	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Mar.	11	405	480	666.00	820	0.844	0.812	0.685
	Mie.	12	409	480	673.00	820	0.852	0.821	0.699
	Jue.	13	408	480	671.00	820	0.850	0.818	0.696
	Vie.	14	404	480	664.00	820	0.842	0.810	0.682
	Sáb.	15	400	480	658.00	820	0.833	0.802	0.669
	Lun.	17	404	480	665.00	820	0.842	0.811	0.683
	Mar.	18	401	480	660.00	820	0.835	0.805	0.672
	Mie.	19	405	480	666.00	820	0.844	0.812	0.685
	Jue.	20	409	480	673.00	820	0.852	0.821	0.699
	Vie.	21	401	480	660.00	820	0.835	0.805	0.672
	Sáb.	22	398	480	655.00	820	0.829	0.799	0.662
	Lun.	24	408	480	670.00	820	0.850	0.817	0.695
	Mar.	25	409	480	673.00	820	0.852	0.821	0.699
	Mie.	26	400	480	668.00	820	0.833	0.815	0.679
Jue.	27	405	480	665.00	820	0.844	0.811	0.684	
Vie.	28	406	480	667.00	820	0.846	0.813	0.688	
Sáb.	29	398	480	655.00	820	0.829	0.799	0.662	
Lun.	31	396	480	651.00	820	0.825	0.794	0.655	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: **Indicadores Pre-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Febrero 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Feb-22	Mar.	1	400	480	657.00	820	0.833	0.801	0.668
	Mie.	2	391	480	643.00	820	0.815	0.784	0.639
	Jue.	3	401	480	660.00	820	0.835	0.805	0.672
	Vie.	4	404	480	664.00	820	0.842	0.810	0.682
	Sáb.	5	399	480	656.00	820	0.831	0.800	0.665
	Lun.	7	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Mar.	8	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
	Mie.	9	406	480	667.00	820	0.846	0.813	0.688
	Jue.	10	408	480	670.00	820	0.850	0.817	0.695
	Vie.	11	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Sáb.	12	391	480	643.00	820	0.815	0.784	0.639
	Lun.	14	403	480	662.00	820	0.840	0.807	0.678
	Mar.	15	400	480	658.00	820	0.833	0.802	0.669
	Mie.	16	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701
	Jue.	17	416	480	683.00	820	0.867	0.833	0.722
	Vie.	18	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701
	Sáb.	19	400	480	657.00	820	0.833	0.801	0.668
	Lun.	21	398	480	654.00	820	0.829	0.798	0.661
	Mar.	22	398	480	654.00	820	0.829	0.798	0.661
	Mie.	23	397	480	653.00	820	0.827	0.796	0.659
	Jue.	24	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
Vie.	25	407	480	669.00	820	0.848	0.816	0.692	
Sáb.	26	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698	
Lun.	28	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 4: **Indicadores Pre-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Marzo 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Mar-22	Mar. 1	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
	Mie. 2	408	480	670.00	820	0.850	0.817	0.695
	Jue. 3	411	480	675.00	820	0.856	0.823	0.705
	Vie. 4	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701
	Sáb. 5	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
	Lun. 7	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Mar. 8	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701
	Mie. 9	408	480	670.00	820	0.850	0.817	0.695
	Jue. 10	407	480	669.00	820	0.848	0.816	0.692
	Vie. 11	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
	Sáb. 12	401	480	659.00	820	0.835	0.804	0.671
	Lun. 14	405	480	665.00	820	0.844	0.811	0.684
	Mar. 15	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Mie. 16	406	480	667.00	820	0.846	0.813	0.688
	Jue. 17	405	480	665.00	820	0.844	0.811	0.684
	Vie. 18	407	480	669.00	820	0.848	0.816	0.692
	Sáb. 19	409	480	672.00	820	0.852	0.820	0.698
	Lun. 21	406	480	667.00	820	0.846	0.813	0.688
	Mar. 22	410	480	673.00	820	0.854	0.821	0.701
	Mie. 23	400	480	657.00	820	0.833	0.801	0.668
	Jue. 24	407	480	669.00	820	0.848	0.816	0.692
	Vie. 25	403	480	662.00	820	0.840	0.807	0.678
	Sáb. 26	404	480	664.00	820	0.842	0.810	0.682
	Lun. 28	403	480	662.00	820	0.840	0.807	0.678
	Mar. 29	406	480	667.00	820	0.846	0.813	0.688
	Mie. 30	402	480	661.00	820	0.838	0.806	0.675
	Jue. 31	405	480	665.00	820	0.844	0.811	0.684

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5: **Indicadores Pre-Test Promedio de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Ene. 2022 – Mar. 2022)**

INDICADORES PROMEDIO MENSUAL PRE-TEST (ENE. 2022 - MAR. 2022)			
MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Ene-22	0.840	0.810	0.680
Feb-22	0.840	0.808	0.679
Mar-22	0.846	0.814	0.688
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.842</b>	<b>0.810</b>	<b>0.683</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5.3 ANÁLISIS POST-TEST

### 5.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO POST-TEST

El DOP del procesamiento de espárragos (Ver Figura N° 16) no ha tenido ningún cambio en vista de que las actividades son las mismas y estas no era factible modificar, lo que si se ha variado son los tiempos, lo cual se puede ver reflejado en el siguiente DAP de la figura N° 18.

Figura N° 18: DAP DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGOS POST-TEST

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO (DAP)									
Página:	1 de 1	M. actual	X	M. propuesto					
Proceso:	Estudio de tiempos								
Empresa:	NUTREINA S.A.								
Resumen:		operación	transporte	almacenamiento	demora	inspección			
Cantidad total:		49	32	15	1	0	1		
Tiempo productivo		385.02							
Tiempo improductivo		21.45		20.36	1.09	0			
Nº	ACTIVIDADES	●	■	➔	◐	▼	tiempo (seg)	distancia	observaciones
1	Transladar espárrago verde fresco a pesarlo						0.94		
2	Pesar espárrago						0.40		
3	Descargar jabas						3.50		
4	Transladar a clasificado						0.16		
5	Cargar en faja						21.35		
6	Clasificar espárrago						34.67		
7	Llenar espárrago en fajas						35.45		
8	Trasladar espárrago a corte						1.16		
9	Agrupar espárragos						28.85		
10	Cortar espárragos						32.57		
11	Llenar espárrago en jabas						28.53		
12	Transladar jabas a lavado						1.03		
13	Lavar espárrago						9.32		
14	Llenar espárrago en jabas						2.25		
15	Transladar a escaldado						0.95		
16	Escaldar espárrago						6.75		
17	Transladar espárrago a enfriado						0.12		
18	Enfriar espárrago						7.32		
19	Colocar jabas en pallets						1.19		
20	Transladar a envasado						0.65		
21	Colocar jabas en mesa						1.35		
22	Envasar espárragos						28.25		
23	Transladar a pesado						2.09		
24	Pesar espárrago						25.45		
25	Transladar a exhaustar						0.89		
26	Colocar en exhauster						4.29		
27	Agregar liquido gobierno						7.7		
28	Transladar a cerradora						6.50		
29	Colocar tapa						6.29		
30	Cerrar envase						6.44		
31	Colocar en canasta						8.59		
32	Transladar a autoclave						2.09		
33	Prepara autoclave						0.45		
34	Esterilizar espárragos						24.39		
35	Descargar espárragos de autoclave						1.33		
36	Transladar a limpieza						1.29		
37	Colocar en mesa						3.37		
38	Secar e inspeccionar envases						11.19		
39	Colocar en jabas						4.12		
40	Transladar a codificado						1.35		
41	Colocar en codificadora						9.93		
42	Codificar envases						10.10		
43	Colocar envases en pallets						13.54		
44	Colocar esquineros a pallets						1.29		
45	Colocar film a pallets						1.65		
46	Enzunchar pallets						3.15		
47	Translatar a almacén de P.T						1.14		
48	Almacenar en almacén de P.T.						1.09		
	<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>406.47</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Comentario:** Como se puede apreciar se ha reducido el tiempo total del proceso de 478.99 seg. a 406.47 seg.; asimismo, el Tiempo productivo también se ha reducido de 437.09 seg. a 406.47 seg.

## Resultado de tiempo observados Post-Test

De acuerdo a la información obtenida, se muestra a continuación los tiempos observados en el proceso de elaboración de espárragos verdes (Ver Figura N°17).

## Indicadores Post-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad

A continuación se presentan los datos obtenidos que determinan la Eficiencia, Eficacia y Productividad, mes a mes entre los meses de Mayo 2022 a Julio 2022 (Ver Tabla N°6-7-8-9)

Tabla N° 6: **Indicadores Post-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Mayo 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
May-22	Lun. 2	440	480	750.00	820	0.917	0.915	0.838
	Mar. 3	444	480	760.00	820	0.925	0.927	0.857
	Mie. 4	443	480	750.00	820	0.923	0.915	0.844
	Jue. 5	444	480	750.00	820	0.925	0.915	0.846
	Vie. 6	442	480	760.00	820	0.921	0.927	0.853
	Sáb. 7	444	480	765.00	820	0.925	0.933	0.863
	Lun. 9	442	480	760.00	820	0.921	0.927	0.853
	Mar. 10	445	480	762.00	820	0.927	0.929	0.862
	Mie. 11	449	480	765.00	820	0.935	0.933	0.873
	Jue. 12	448	480	760.00	820	0.933	0.927	0.865
	Vie. 13	444	480	750.00	820	0.925	0.915	0.846
	Sáb. 14	440	480	755.00	820	0.917	0.921	0.844
	Lun. 16	444	480	755.00	820	0.925	0.921	0.852
	Mar. 17	441	480	755.00	820	0.919	0.921	0.846
	Mie. 18	445	480	765.00	820	0.927	0.933	0.865
	Jue. 19	449	480	770.00	820	0.935	0.939	0.878
	Vie. 20	441	480	760.00	820	0.919	0.927	0.852
	Sáb. 21	440	480	765.00	820	0.917	0.933	0.855
	Lun. 23	448	480	770.00	820	0.933	0.939	0.876
	Mar. 24	449	480	770.00	820	0.935	0.939	0.878
	Mie. 25	440	480	765.00	820	0.917	0.933	0.855
	Jue. 26	445	480	765.00	820	0.927	0.933	0.865
	Vie. 27	446	480	767.00	820	0.929	0.935	0.869
	Sáb. 28	440	480	755.00	820	0.917	0.921	0.844
	Lun. 30	441	480	755.00	820	0.919	0.921	0.846
	Mar. 31	440	480	765.00	820	0.917	0.933	0.855

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7: **Indicadores Post-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Junio 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Jun-22	Mie.	1	442	480	770.00	820	0.921	0.939	0.865
	Jue.	2	441	480	770.00	820	0.919	0.939	0.863
	Vie.	3	444	480	770.00	820	0.925	0.939	0.869
	Sáb.	4	440	480	760.00	820	0.917	0.927	0.850
	Lun.	6	442	480	760.00	820	0.921	0.927	0.853
	Mar.	7	449	480	770.00	820	0.935	0.939	0.878
	Mie.	8	446	480	770.00	820	0.929	0.939	0.873
	Jue.	9	448	480	765.00	820	0.933	0.933	0.871
	Vie.	10	442	480	765.00	820	0.921	0.933	0.859
	Sáb.	11	441	480	750.00	820	0.919	0.915	0.840
	Lun.	13	443	480	760.00	820	0.923	0.927	0.855
	Mar.	14	440	480	760.00	820	0.917	0.927	0.850
	Mie.	15	450	480	770.00	820	0.938	0.939	0.880
	Jue.	16	456	480	775.00	820	0.950	0.945	0.898
	Vie.	17	450	480	770.00	820	0.938	0.939	0.880
	Sáb.	18	440	480	770.00	820	0.917	0.939	0.861
	Lun.	20	440	480	760.00	820	0.917	0.927	0.850
	Mar.	21	440	480	775.00	820	0.917	0.945	0.866
	Mie.	22	440	480	775.00	820	0.917	0.945	0.866
	Jue.	23	449	480	780.00	820	0.935	0.951	0.890
	Vie.	24	447	480	775.00	820	0.931	0.945	0.880
	Sáb.	25	449	480	775.00	820	0.935	0.945	0.884
	Lun.	27	450	480	780.00	820	0.938	0.951	0.892
	Mar.	28	449	480	780.00	820	0.935	0.951	0.890
	Mie.	29	448	480	780.00	820	0.933	0.951	0.888
	Jue.	30	451	480	775.00	820	0.940	0.945	0.888

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El día 29.06.2022 se programó producción.

Tabla N° 8: **Indicadores Post-Test de Eficiencia – Eficacia – Productividad (Julio 2022)**

MES	DIA	MIN UTILES POR TURNO	MIN DIS. POR TURNO	PRODUCC. REAL (CAJAS/TURNO)	PRODUCC. PLAN. (CAJAS/TURNO)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Jul-22	Vie.	1	450	480	780.00	820	0.938	0.951	0.892
	Sáb.	2	449	480	780.00	820	0.935	0.951	0.890
	Lun.	4	442	480	780.00	820	0.921	0.951	0.876
	Mar.	5	450	480	775.00	820	0.938	0.945	0.886
	Mie.	6	448	480	780.00	820	0.933	0.951	0.888
	Jue.	7	447	480	775.00	820	0.931	0.945	0.880
	Vie.	8	449	480	775.00	820	0.935	0.945	0.884
	Sáb.	9	445	480	775.00	820	0.927	0.945	0.876
	Lun.	11	445	480	775.00	820	0.927	0.945	0.876
	Mar.	12	447	480	780.00	820	0.931	0.951	0.886
	Mie.	13	446	480	780.00	820	0.929	0.951	0.884
	Jue.	14	445	480	780.00	820	0.927	0.951	0.882
	Vie.	15	448	480	785.00	820	0.933	0.957	0.893
	Sáb.	16	449	480	785.00	820	0.935	0.957	0.895
	Lun.	18	446	480	785.00	820	0.929	0.957	0.890
	Mar.	19	451	480	785.00	820	0.940	0.957	0.899
	Mie.	20	450	480	790.00	820	0.938	0.963	0.903
	Jue.	21	447	480	790.00	820	0.931	0.963	0.897
	Vie.	22	445	480	790.00	820	0.927	0.963	0.893
	Sáb.	23	445	480	790.00	820	0.927	0.963	0.893
	Lun.	25	444	480	785.00	820	0.925	0.957	0.886
	Mar.	26	446	480	790.00	820	0.929	0.963	0.895
	Mie.	27	443	480	790.00	820	0.923	0.963	0.889
	Sáb.	30	445	480	790.00	820	0.927	0.963	0.893

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El día 28 y 29 no se programó producción (feriado no laborable)

Tabla N° 9: **Indicadores Post-Test Promedio de Eficiencia – Eficacia – Productividad (May. 2022 – Jul. 2022)**

INDICADORES PROMEDIO MENSUAL PRE-TEST (MAY. 2022 - JUL. 2022)			
MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
May-22	0.924	0.927	0.857
Jun-22	0.928	0.939	0.871
Jul-22	0.931	0.955	0.889
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.928</b>	<b>0.940</b>	<b>0.872</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 PLAN DE EJECUCIÓN

### 5.1.1 Toma de tiempos

Los tiempos son tomados durante 10 días, además para conocer la cantidad de veces de las actividades de cada área debe es importante conocer el muestreo de trabajo, este resultado nos ayuda a determinar las tolerancias ajustables al trabajo. Para calcular en número de observaciones se tomará la siguiente ecuación (Kanawaty, 1996):

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

Dónde:

n=Tamaño de la muestra

n`=Cantidad de observaciones preliminares

$\sum x$  = Suma de valores

x=Valor de las observaciones

40=Constante para un nivel de confianza de 94.45%

A continuación, la toma de tiempos para los 10 días (Ver Tabla N° 10).

Tabla N° 10: TOMA DE TIEMPOS POR ÁREA

N°	DESCRIPCIÓN	TOMA DE TIEMPOS EN MIN									
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
1	Recepcion de M.P.	1.074	1.053	1.047	1.057	1.072	1.054	1.073	1.048	1.045	1.029
2	Pesado 1	4.383	4.400	4.367	4.350	4.355	4.389	4.387	4.374	4.384	4.211
3	Selección	90.51	88.51	87.51	92.54	93.46	91.45	90.49	85.40	84.98	90.75
4	Corte de espárragos	89.06	91.06	90.06	89.55	90.01	90.01	89.55	90.07	91.05	91.05
5	Lavado	10.64	10.43	10.45	10.83	10.73	10.36	10.11	10.77	10.77	10.55
6	Escaldado	8.58	8.37	8.39	8.77	8.77	8.67	8.30	8.05	8.04	8.71
7	Enfriado	9.86	9.65	9.65	9.67	10.05	9.58	9.33	9.03	9.98	9.96
8	Envasado	30.38	30.28	29.28	30.27	30.18	28.89	28.89	28.91	29.91	29.54
9	Pesado 2	28.70	28.68	27.68	27.25	27.22	27.31	27.21	26.78	26.78	27.23
10	Exhauster	13.49	14.49	13.97	14.59	14.87	14.36	13.85	13.89	13.67	13.68
11	Cierre de latas y estibado	26.35	28.28	27.47	26.76	26.75	27.53	28.37	29.58	28.15	28.29
12	Esterilizar	26.51	28.53	27.93	26.22	27.05	27.38	27.95	29.85	28.25	28.24
13	Limpieza e inspección	20.62	18.86	19.97	20.82	20.82	18.65	19.52	19.72	19.79	19.70
14	Codificado	39.09	39.54	40.55	39.52	39.59	41.05	41.08	40.53	39.9	39.35
15	Almacen de P.T.	2.531	2.522	2.498	2.545	2.539	2.538	2.475	2.451	2.478	2.405

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, los tiempos de cada área y sus cálculos correspondientes (Ver Tabla N° 11)

Tabla N° 11: CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES PARA CADA ÁREA

1. Recepción de M.P.			2. Pesado 1			3. Selección			4. Corte de espárragos			5. Lavado			6. Escaldado			7. Enfriado		
Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2
1	1.074	1.153	1	4.383	19.214	1	90.51	8192.060	1	89.06	7931.684	1	10.64	113.210	1	8.58	73.616	1	9.86	97.220
2	1.053	1.109	2	4.400	19.360	2	88.51	7834.020	2	91.06	8291.924	2	10.43	108.785	2	8.37	70.057	2	9.65	93.123
3	1.047	1.097	3	4.367	19.068	3	87.51	7658.000	3	90.06	8110.804	3	10.45	109.203	3	8.39	70.392	3	9.65	93.123
4	1.057	1.117	4	4.350	18.923	4	92.54	8563.652	4	89.55	8019.203	4	10.83	117.289	4	8.77	76.913	4	9.67	93.509
5	1.072	1.148	5	4.355	18.97	5	93.46	8734.772	5	90.01	8101.800	5	10.73	115.133	5	8.77	76.913	5	10.05	101.003
6	1.054	1.111	6	4.389	19.263	6	91.45	8363.103	6	90.01	8101.800	6	10.36	107.330	6	8.67	75.169	6	9.58	91.776
7	1.073	1.151	7	4.387	19.246	7	90.49	8188.440	7	89.55	8019.203	7	10.11	102.212	7	8.30	68.890	7	9.33	87.049
8	1.048	1.098	8	4.374	19.132	8	85.40	7293.160	8	90.07	8112.605	8	10.77	115.993	8	8.05	64.803	8	9.03	81.541
9	1.045	1.092	9	4.384	19.219	9	84.98	7221.600	9	91.05	8290.831	9	10.77	115.993	9	8.04	64.642	9	9.98	99.600
10	1.029	1.059	10	4.386	19.237	10	90.75	8235.563	10	91.05	8290.103	10	10.55	111.303	10	8.71	75.864	10	9.96	99.202
Total	10.55	11.14	Total	43.775	191.627	Total	895.6	80284.369		901.474	81269.954		105.64	1116.449		84.65	717.258		96.76	937.144
Nº de observaciones: 1			Nº de observaciones: 1			Nº de observaciones: 3			Nº de observaciones: 2			Nº de observaciones: 1			Nº de observaciones: 2			Nº de observaciones: 2		

8. Envasado			9. Pesado 2			10. Exhauster			11. Cierre de latas			12. Esterilizar			13. Limpieza e inspección			14. Codificado			15. Almacén de P.T.		
Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2	Obs.	Tiempo	Tiempo ^ 2												
1	30.38	922.944	1	28.70	823.69	1	13.49	181.980	1	26.35	694.323	1	26.51	702.780	1	20.62	425.184	1	39.09	1528.03	1	2.531	6.406
2	30.28	916.878	2	28.68	822.542	2	14.49	209.960	2	28.28	799.758	2	28.53	813.961	2	18.86	355.700	2	39.54	1563.41	2	2.522	6.360
3	29.28	857.318	3	27.68	766.182	3	13.97	195.161	3	27.47	754.601	3	27.93	780.085	3	19.97	398.801	3	40.55	1644.30	3	2.498	6.240
4	30.27	916.273	4	27.25	742.563	4	14.59	212.868	4	26.76	716.098	4	26.22	687.488	4	20.82	433.472	4	39.52	1561.83	4	2.54	6.452
5	30.18	910.832	5	27.22	740.928	5	14.87	221.117	5	26.75	715.563	5	27.05	731.703	5	20.82	433.472	5	39.59	1567.37	5	2.505	6.275
6	28.89	834.632	6	27.31	745.836	6	14.36	206.210	6	27.53	757.901	6	27.38	749.664	6	18.65	347.823	6	41.05	1685.10	6	2.538	6.441
7	28.89	834.632	7	27.21	740.384	7	13.85	191.823	7	28.37	804.857	7	27.95	781.203	7	19.52	381.030	7	41.08	1687.57	7	2.475	6.126
8	28.91	835.788	8	26.78	717.168	8	13.89	192.932	8	29.58	874.976	8	29.85	891.023	8	19.72	388.878	8	40.53	1642.68	8	2.451	6.007
9	29.91	894.608	9	26.78	717.168	9	13.67	186.869	9	28.15	792.423	9	28.25	798.063	9	19.79	391.644	9	39.9	1592.01	9	2.478	6.140
10	29.54	872.612	10	27.23	741.473	10	13.68	187.142	10	28.29	800.324	10	28.24	797.498	10	19.70	388.090	10	39.35	1548.42	10	2.405	5.784
	296.53	8796.519		274.84	7557.936		140.86	1986.062		277.53	7710.823		277.91	7733.466		198.47	3944.095	Total	400.2	16020.72	Total	24.943	62.232
Nº de observaciones: 1			Nº de observaciones: 1			Nº de observaciones: 2			Nº de observaciones: 2			Nº de observaciones: 1											

Fuente: Elaboración propia.

## TIEMPO NORMAL

A continuación, calcularemos el tiempo normal mediante la siguiente fórmula:

$$TN = TO \times Fc$$

Aplicando la fórmula para área los resultados se ven en la Tabla N° 12.

Tabla N° 12: **TIEMPO NORMAL PARA CADA ÁREA**

DESCRIPCIÓN	Num Obs.	TO	Fc		TN
1. Recepcion de M.P.	1	1.054	0.75	0.79	0.79
2. Pesado 1	1	4.367	0.75	3.28	3.28
3. Selección	3	90.49	0.85	76.92	77.00
		90.51	0.85	76.93	
		90.75	0.85	77.14	
4. Corte de espárragos	2	90.06	0.85	76.55	76.56
		90.07	0.85	76.56	
5. Lavado	1	10.55	1.00	10.55	10.55
6. Escaldado	2	8.58	0.75	6.44	6.47
		8.67	0.75	6.50	
7. Enfriado	2	9.65	0.75	7.24	7.25
		9.67	0.75	7.25	
8. Envasado	1	29.91	0.85	25.42	25.42
9. Pesado 2	1	27.22	0.85	23.14	23.14
10. Exhauster	2	14.36	0.75	10.77	10.82
		14.49	0.75	10.87	
11. Cierre de latas	2	27.47	0.85	23.35	23.38
		27.53	0.85	23.40	
12. Esterilizar	2	27.93	0.85	23.74	23.75
		27.95	0.85	23.76	
13. Limpieza e inspección	2	19.97	0.85	16.97	16.78
		19.52	0.85	16.59	
14. Codificado	2	40.55	0.85	34.47	34.46
		40.53	0.85	34.45	
15. Almacén de P.T.	1	2.498	0.75	1.87	1.87

Fuente: Elaboración propia.

## TIEMPO ESTÁNDAR

A continuación, calcularemos el tiempo normal mediante la siguiente fórmula:

$$TE = TNx(1 + \%S)$$

Aplicando la fórmula para área los resultados se ven en la Tabla N° 13.

Tabla N° 13: **TIEMPO ESTÁNDAR PARA CADA ÁREA**

DESCRIPCIÓN	TN	SUPLEMENTO	TE
1. Recepcion de M.P.	0.79	1.19	0.94
2. Pesado 1	3.28	1.19	3.90
3. Selección	77	1.19	91.63
4. Corte de espárragos	76.56	1.19	91.11
5. Lavado	10.55	1.19	12.55
6. Escaldado	6.47	1.19	7.70
7. Enfriado	7.25	1.19	8.63
8. Envasado	25.42	1.19	30.25
9. Pesado 2	23.14	1.19	27.54
10. Exhauster	9.01	1.19	10.72
11. Cierre de latas	23.38	1.19	27.82
12. Esterilizar	23.75	1.19	28.26
13. Limpieza e inspección	16.78	1.19	19.97
14. Codificado	34.46	1.19	41.01
15. Almacén de P.T.	1.87	1.19	2.23

Fuente: Elaboración propia.

## ANÁLISIS COMPARATIVO PRE-TEST Y POST-TEST

A continuación, los tiempos antes y después en cada área para la elaboración de espárragos verdes en lata (Ver Tabla N° 14).

Tabla N° 14: **TIEMPO ESTÁNDAR ANTES Y DESPUÉS**

N°	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS COMPARATIVO		DIFERENCIA
		TE ANTES	TE DESPUÉS	
1	Recepcion de M.P.	1.14	0.94	0.20
2	Pesado 1	4.50	3.90	0.60
3	Selección	98.51	91.63	6.88
4	Corte de espárragos	97.06	91.11	5.95
5	Lavado	13.17	12.60	0.57
6	Escaldado	11.11	7.70	3.41
7	Enfriado	12.39	8.63	3.76
8	Envasado	39.92	30.25	9.67
9	Pesado 2	35.79	27.54	8.25
10	Exhauster	18.55	12.88	5.67
11	Cierre de latas y estibado	36.03	27.82	8.21
12	Esterilizar	36.49	28.26	8.23
13	Limpieza e inspección	24.24	19.97	4.27
14	Codificado	47.09	41.01	6.08
15	Almacen de P.T.	3.00	2.23	0.77
<b>TOTAL</b>		<b>478.99</b>	<b>406.47</b>	<b>72.52</b>

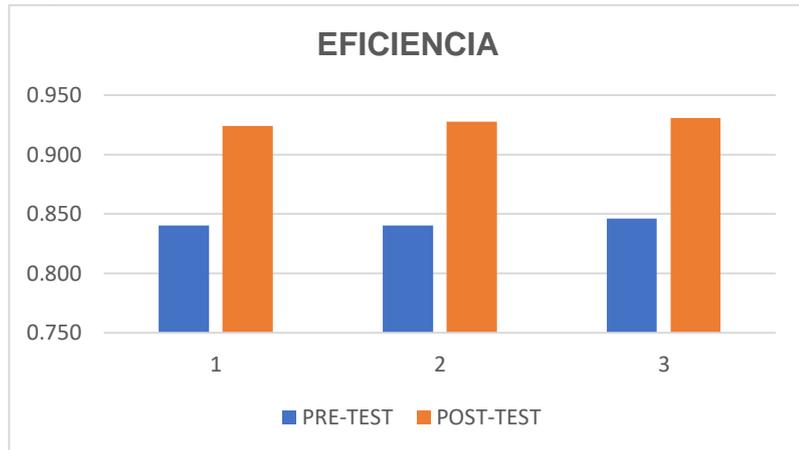
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 15: **COMPARACIÓN DE INDICADORES PRE-TEST / POST-TEST**

COMPARACIÓN DE INDICADORES PROMEDIO MENSUAL PRE-TEST / POST-TEST							
MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Ene-22	0.840	0.810	0.680	May-22	0.924	0.927	0.857
Feb-22	0.840	0.808	0.679	Jun-22	0.928	0.939	0.871
Mar-22	0.846	0.814	0.688	Jul-22	0.931	0.955	0.889
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.842</b>	<b>0.810</b>	<b>0.683</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>0.928</b>	<b>0.940</b>	<b>0.872</b>

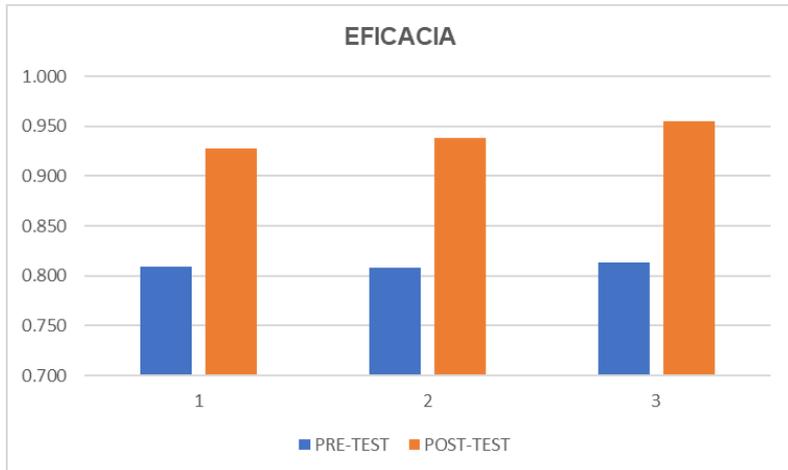
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 19: **COMPARACIÓN DE EFICIENCIA PRE-TEST / POST-TEST**



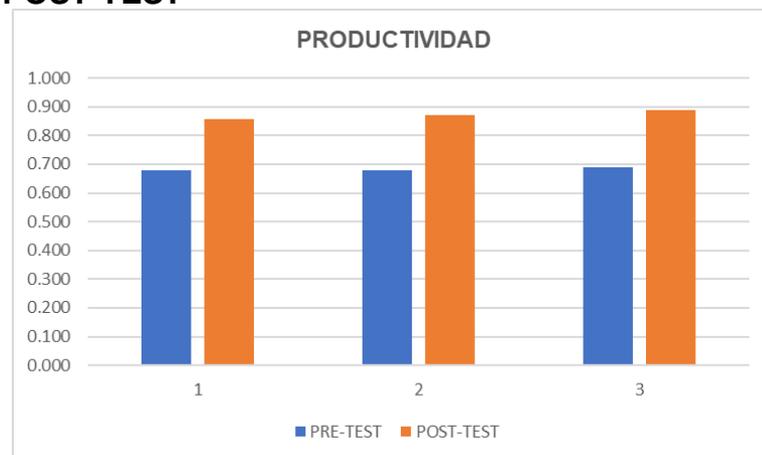
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 20: **COMPARACIÓN DE EFICACIA PRE-TEST / POST-TEST**



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 21: **COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD PRE-TEST / POST-TEST**



Fuente: Elaboración propia.

## VI: DISCUSIÓN

### 6.1 CONTRASTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS

#### 6.1.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

El estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

a)  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$                        $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla N°16: **Estadísticas de muestras emparejadas Productividad**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD1	.68291	76	.015158	.001739
	PRODUCTIVIDAD2	.87164	76	.017625	.002022

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°17: **Prueba de muestras emparejadas Productividad**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD1 PRODUCTIVIDAD1	-.188737	.014223	.001632	-.191987	-.185487	-115,681	75	,000

Fuente: Elaboración propia.

#### **Resultado:**

Hay evidencia suficiente para concluir que hay diferencia significativa entre la productividad pre-test (sin estudio de tiempos) y la productividad post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000.

### 6.1.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA EFICIENCIA

El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

a)  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$                        $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla N°18: **Estadísticas de muestras emparejadas Eficiencia**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICIENCIA1	.84241	76	.009592	.001100
	EFICIENCIA2	.92746	76	.007597	.000871

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°19: **Prueba de muestras emparejadas Eficiencia**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICIENCIA1 EFICIENCIA2	-.085053	.004690	.000538	-.086124	-.083981	-158,092	75	,000

Fuente: Elaboración propia.

#### Resultado:

Hay evidencia suficiente para concluir que hay diferencia significativa entre la eficiencia pre-test (sin estudio de tiempos) y la eficiencia post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000.

### 6.1.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL SOBRE LA EFICACIA

El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficacia en el área de producción de la Empresa NUTREINA S.A.

a)  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$                        $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Tabla N°20: **Estadísticas de muestras emparejadas Eficacia**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICACIA1	.81063	76	.008993	.001032
	EFICACIA2	.93976	76	.013647	.001565

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°21: **Prueba de muestras emparejadas Eficacia**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA1 EFICACIA2	-.129132	.013380	.001535	-.132189	-.126074	-84,137	75	,000

Fuente: Elaboración propia.

#### Resultado:

Hay evidencia suficiente para concluir que hay diferencia significativa entre la eficacia pre-test (sin estudio de tiempos) y la eficacia post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000.

## 6.1.4 NORMALIDAD DE DATOS

### FORMULAR HIPOTESIS

H0: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Tabla N°22: **Prueba de Normalidad de datos**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD	,090	76	,200*	,964	76	,031

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

$\alpha$ : 5%= 0.05

Kolmogorov Smirnov	Shapiro Wilk
n > 50	n < 50

### DECISIÓN

Sig  $\leq$   $\alpha$  SE RECHAZA H0 y se acepta Ha

Sig >  $\alpha$  SE ACEPTA H0

Como el sig. (0.200) es mayor que  $\alpha$  (0.05) decide ACEPTAR H0

### CONCLUSIÓN DE NORMALIDAD

**Los datos de la variable siguen una distribución normal;** por tal motivo, es que se utilizó estadística paramétrica.

## 6.2 DISCUSIÓN CON ANTECEDENTES

La presente investigación tiene como finalidad determinar como el Estudio de Tiempos incrementa la productividad, en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A., consiguiendo un incremento de la productividad de 23.00 cajas/operario a 28.00 cajas/operario generando una mejora de 21.74%; asimismo, este resultado coincide con la investigación de Bustamante y Rodríguez (2017), en donde ellos tienen un incremento de la

eficiencia de 38.80% al 41.50% esto significa una mejora del orden de 6.95% mientras que en nuestro caso existe una mejora en la eficiencia del orden de 18.15%, en esta comparación nos deja a entender que existe una mejora en el ratio final de la productividad. En la presente investigación comparándola con Giraldo (2017) igualmente muestra una mejora en la eficiencia del orden de 18.77% muy similar a la nuestra que esta por el orden del 18.17 igualmente esto refleja un aumento en la productividad.

Estas comparaciones, reflejan que, si bien es cierto con la implementación del Estudio de Tiempos, habrá mejoras en la Eficiencia y esto se verá reflejado en la mejora de la Productividad; pero el incremento de la productividad no es tan alto, esta implementación tendría que estar acompañada de otras herramientas de mejora como por ejemplo las 5` s, el Six Sigma o el establecimiento de KPI`s de producción y de gestión logística. Esta idea coincide con antecedentes como el de Hidalgo (2017) y Rivera (2014).

### **6.3 RESPONSABILIDAD ÉTICA DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES**

A continuación se presenta declaración jurada firmada por los autores, ver en la siguiente página:

## DECLARACIÓN JURADA DE RESPONSABILIDAD ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los que suscribimos la presente, en nuestra condición de Bachilleres en Ing. Industrial de la FIIS-UNAC:

**Arias Olazabal, Priscila Tamar**, identificada con DNI. 76416556, domiciliada en Jr. Luzuriaga N° 479 SMP-Lima.

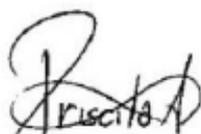
**Calderon Ramirez, Arturo Alejandro**, DNI. 70150696, domiciliado en Residencial Los Jardines de San Andres Mz IB Lt 17 Distrito de San Andres – Pisco - Ica.

**Rodriguez Vicente, Sergio Paúl**, DNI. 72961628, domiciliado Jr. El Carmen N°576 Imperial – Cañete - Lima.

Autores de la tesis de pregrado, que lleva por título: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.**, DECLARAMOS BAJO JURAMENTO, lo siguiente:

- ❖ Que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por los suscritos, es un tema original y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna, ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.
- ❖ Que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.
- ❖ Que somos plenamente conscientes de todo el contenido de la tesis y asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas, conforme al Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017-CU.
- ❖ En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en el Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017-CU y demás disposiciones legales vigentes.

Callao, 15 de agosto del 2022.



**Priscila Tamar Arias Olazabal**  
DNI. 76416556



**Arturo Alejandro Calderon Ramirez**  
DNI. 70150696



**Sergio Paúl Rodriguez Vicente**  
DNI. 72961628

## VII: CONCLUSIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

A continuación, presentamos las conclusiones a las cuales se ha llegado:

- ❖ Se determinó, que el estudio de tiempos, incrementó la **eficiencia**, en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A., esto se debe, a que la valoración correcta de los ritmos de trabajo, aumentó los tiempos productivos y disminuyó los tiempos muertos, en el proceso de elaboración de espárragos verdes en lata (ver Fig. N° 17 DAP Pre-Test y Fig. N° 18 DAP Post-Test); asimismo, se evidencia, el aumento del indicador de eficiencia promedio total del periodo de estudio pre-test (Ene.22-Mar.22) de 0.842% a 0.928% en el periodo post-test (May.22-Jul.22) (ver Tabla N° 15). La contrastación de la Hipótesis Específica 1, determina que hay diferencia significativa entre la eficiencia pre-test (sin estudio de tiempos) y la eficiencia post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000, lo cual demuestra lo anteriormente descrito.
- ❖ Se determinó, que el estudio de tiempos, incrementó la **eficacia**, en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A., esto se debe, a que al valorar correctamente los ritmos de trabajo, aumentó la producción en cajas/turno de cajas de espárragos verdes en lata, lo cual se evidencia, el aumento del indicador de eficacia promedio total del periodo de estudio pre-test (Ene.22-Mar.22) de 0.810% a 0.940% en el periodo post-test (May.22-Jul.22) (ver Tabla N° 15). La contrastación de la Hipótesis Específica 2, determina que hay diferencia significativa entre la eficacia pre-test (sin estudio de tiempos) y la eficacia post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000, lo cual demuestra lo anteriormente descrito.

- ❖ Se determinó, que el estudio de tiempos, incrementó la **productividad**, en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A., esto se debe, a que la aplicación correcta del estudio de tiempos, aumentó la productividad promedio total del periodo de estudio pre-test (Ene.22-Mar.22) de 0.683% a 0.872% en el periodo post-test (May.22-Jul.22) (ver Tabla N° 15); asimismo, la contrastación de la Hipótesis General, determina que hay diferencia significativa entre la eficacia pre-test (sin estudio de tiempos) y la eficacia post-test (con estudio de tiempos) usando  $\alpha=0,05$ , Sig.(bilateral)=0,000, lo cual demuestra lo anteriormente descrito.

## VIII: RECOMENDACIONES

### 8.1 RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Revisar periódicamente el Estudio de Tiempos, con la finalidad de verificar si los mismos pueden ser mejorados, en todo caso mantenerlos.
- ❖ Verificar constantemente los indicadores de desempeño del personal con respecto a la Eficiencia y a la Eficacia, para mantener el ritmo de producción o mejorar el mismo.
- ❖ Ampliar el Estudio de Tiempos a la mayoría de productos elaborados en la Empresa Nutreina S.A.; ya que el presente trabajo se estableció básicamente sobre su producto estrella que son los Espárragos verdes en lata; para este cometido, se puede contratar a personal practicante para mantener el estudio de tiempos y ampliar dicho estudio a otros productos.

## IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 9.1 BIBLIOGRAFÍA

- CARRO Paz, R. y Gonzales Gómez, D. Productividad y Competitividad. Recuperado el 09 de noviembre del 2016. file:///G:/02\_productividad\_competitividad.pdf
- CASO, A. (2000). Técnicas de Medición del Trabajo. Madrid: FC Editorial.
- CRUELLES Ruiz, J.A. Productividad Industrial. México: Edit. S.A. Marcobombo. 2012. 844 p.
- GARCÍA Cantú A. Productividad y Reducción de Costos para la pequeña y mediana industria. 2º Ed. México: Edit. Trillas S.A. 2011. 296 p.
- GARCÍA Criollo, pág. 10, (2006), Estudio Del Trabajo Ingeniería De Métodos Y Medición Del Trabajo (2da edición)
- GALARZA Badiola, J. (2003). Innovación en los estudios de métodos y tiempos para el análisis de la productividad. Técnica Industrial
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. Calidad y productividad. 4a. ed. México: Edit. Mg.Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V. 2014. 382 p.
- KANAWATY, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.
- KRICK, E. (1996). Ingeniería de Métodos. México: Limusa.
- PALACIOS, L. (2009). INGENIERIA DE METODOS movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- NIEBEL, B., & FREIVALDS, A. (2004). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo (Vol. 12). México: Alfaomega
- MEDIANERO Burga, D. "Productividad Total". 1°Ed. Lima: Edit. Macro. 2016. 294 p.
- PÉREZ, José. Gestión por procesos. Madrid, 1ra. Ed. España: ESIC EDITORIAL, 2015.

## **9.2 TESIS NACIONALES CONSULTADAS**

- GIRALDO Mota, Shirley Estefany. Estudio de tiempos para mejorar la productividad en El Proceso De Envasado De Conservas De La Corporación Pesquera ICEF S.A.C, CHIMBOTE, 2017. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017.

BUSTAMANTE Rico, Marisella de los Milagros; RODRÍGUEZ Balcázar Ruth Katherin. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la Empresa Kuri Néctar SAC, 2017. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Pimentel –, Perú, Universidad Señor de Sipán, 2018

- HIDALGO Guillén, Dante Eugenio. Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa Mejor IMAGEN E.I.R.L, CARABAYLLO, LIMA, 2017. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima –, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017.

## **9.3 TESIS INTERNACIONALES CONSULTADAS**

- RIVERA Villegas, Erick Wilfredo. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio De Salcajá. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Quetzaltenango- Guatemala, Universidad Rafael Landívar, 2014

- VILLACRESES Lozada, Gilly Marilyn; “Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo”. Tesis (Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial con mención en Productividad.). Ambato –Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018.

# X: ANEXOS

## 10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
TITULO:		"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A."							
AUTOR 1:		ARIAS OLAZABAL, PRISCILA TAMAR							
AUTOR 2:		CALDERON RAMIREZ, ARTURO ALEJANDRI							
AUTOR 3:		RODRÍGUEZ VICENTE, SERGIO PAÚL							
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.									
LINEA INVESTIGACIÓN	EMPRESA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD	EMPRESA NUTREINA S.A.	<p><b>Problema General</b> ¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar de que manera el estudio de tiempos incrementa la productividad en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> El estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p>Variable 1 / Variable independiente: ESTUDIO DE TIEMPOS</p>	TIEMPO ESTANDAR	<p>TIEMPO NORMAL</p> $\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración}$	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Explicativa Aplicada. Cuantitativa. Longitudinal.</p> <p><b>Método:</b> Lógico-Deductivo.</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Cuasi-Experimental</p> <p><b>Población y Muestra</b> <b>Población:</b> Está constituida por la cantidad de productos producidas en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p> <p><b>Muestra:</b> <math display="block">n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}</math></p> <p><b>Técnicas:</b> Observación Directa.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Ordenes de producción / Reportes de producción / Encuestas / Check List / Etc.</p> <p><b>Técnica de prosesamiento de Datos:</b> Calculo de promedios, Puntaje obtenidos, varianza, desviación estándar y la prueba de normalidad.</p>	
		<p><b>Problema Específico</b> ¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.?</p>	<p><b>Objetivo Específico</b> Determinar de que manera el estudio de tiempos incrementa la eficiencia en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p><b>Hipótesis Específica</b> El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p>Variable 2 / Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD</p>		<p>TIEMPO SUPLEMENTARIO</p> $\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$		
		<p>¿De qué manera el estudio de tiempos incrementa la eficacia en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.?</p>	<p>Determinar de que manera el estudio de tiempos incrementa la eficacia en el proceso en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p>El estudio de tiempos incrementa positivamente la eficacia en el área de producción de la Empresa Nutreina S.A.</p>	<p>Variable 2 / Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD</p>	<p>EFICACIA</p> <p>Nivel de eficacia (Niv. Efic.)</p> $\text{Niv. Efici.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Recursos Utilizados}} \times 100$	<p>EFICACIA</p> <p>Nivel de eficacia (Niv. Efic.)</p> $\text{Niv. Efica.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Planeados}} \times 100$		

Fuente: Elaboración Propia.

## 10.2 MATRIZ OPERACIONAL

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO</b>	“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)	El estudio de tiempo es 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.	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	TIEMPO NORMAL	$\text{Tiempo Normal} = \frac{\text{Tiempo observado}}{\text{Factor de Valoración}}$	Razón
				TIEMPO SUPLEMENTARIO	$\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$	
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos”. (GONZÁLES, 2015 pág. 49)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	<b>Eficiencia</b>	Nivel de eficiencia (Niv. Efici.)	$\text{Niv. Efici.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Recursos Utilizados}} \times 100$	Razón
			<b>Eficacia</b>	Nivel de eficacia (Niv. Efic.)	$\text{Niv. Efic.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Planeados}} \times 100$	

Fuente: Elaboración Propia.

### 10.3 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ESPÁRRAGOS

<b>NUTREINA S.A.</b>	PROCEDIMIENTO	Código: NUT-F-PR-00-021
	ELABORACION DE ESPÁRRAGOS VERDES EN LATAS	Versión: V. 01
		Fecha de vigencia:
Elaborado por: Super. Producción	Revisado por: Jefe Producción	Aprobado por: Gerente Planta
20/08/04		

#### 1. OBJETIVO

Describir las actividades que se aplican para la preparación de conservas de espárragos en la Planta Nutreina.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable para la elaboración de conservas de espárragos en conservas envasados en latas de 15 onzas.

#### 3. RESPONSABILIDAD

El jefe de producción es responsable de la correcta aplicación del presente procedimiento.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

##### 4.1 RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA

La recepción se realiza en jabs plásticas y se procede a colocar en parihuelas para su pesado.

##### 4.2 LAVADO DE MAQUINARIAS

Se procede a lavar las maquinarias a utilizar en el proceso con agua más detergente, después se enjuaga exhaustivamente.

#### 4.3 1er. LAVADO DE MATERIA PRIMA

El lavado se realiza por medio de manguera con agua a presión sobre los turiones en las mismas jabas.

Luego se coloca en la faja de selección que contiene una ducha que lava los turiones por medio de agua.

#### 4.4 2do LAVADO DE MATERIA PRIMA

El lavado se realiza en tinas de acero inoxidable mediante el empleo de turbulencia de agua por un tiempo de 5 minutos.

Luego se colocan en la faja de selección que contiene una ducha que lava los turiones por medio de agua.

#### 4.5 SELECCIÓN

La materia prima colocada en la faja de selección, se procede a seleccionar de manera manual por diámetro (delgado y grueso): Calibre (small, standard, large, extralarge,) dependiendo de su calibre se colocan en jabas.

#### 4.6 CORTE DE LOS TURIONES

Se sacan los turiones de las jabas y se acomodan en los moldes de aluminio que se encuentran en las mesas, para saber que tamaño se hace el corte (13.5 cm.)

Luego se hace un corte en la parte verde ya que se usa la punta y trozos, esta se envasa por separado y se colocan en jabas.

#### 4.7 BLANQUEADO

Ya cortado los turiones se procede al blanqueado, el cual se va a realizar en una tina de acero inoxidable a una temperatura de agua de 90 a 95 °c dependiendo del tamaño del turión. Ver tabla.

Se coloca una plancha de acero inoxidable para que los turiones no floten cuando del blanqueador está a la temperatura indicada.

Luego del tiempo adecuado del tiempo indicado se colocan en tinas con agua fría.

#### 4.8 LAVADO DE LATAS VACIAS

Las latas que se van a utilizar se lavan en recipientes de acero inoxidable con agua y desinfectante (1 gota /Kg. De agua) y se cambia cada media hora.

#### 4.9 PREPARACION

Ver los documentos: Formularios Bach: NUT-F-PR-00-XXX Formulación Bach de espárragos verdes en latas PICNIC 15 onzas.

Ver los documentos Cartilla.

#### 4.10 ENVASADO DE LOS TURIONES

Los turiones ya blanqueados se colocan en la faja de selección con 6 personas encargadas del pesaje 6 personas del envasado 1 una se encarga de revisarla. Se procede agregarle el líquido de gobierno empleando el dosificador.

#### 4.11 EXHAUSTER

En esta etapa del proceso las latas son introducidas en el exhauster 02 por de 1 minuto 30 segundos hasta obtener una temperatura de salida de 95 °c esto puede variar según el tipo de envase.

#### 4.12 CERRADO Y ESTIBADO

Se coloca en la cerradora para su respectivo cierre automático.

Las latas ya selladas se colocan dentro de un recipiente de acero inoxidable con agua y vaselina.

Se coloca en las carretas donde se anota el número de latas hora de inicio y final del sellado.

#### 4.13 ESTERILIZADO

Las carretas que contienen las latas al llegar a la autoclave para ser esterilizadas se lleva el control: En las latas se anota y numero de bach y e numero de la autoclave donde se va esterilizar.

El tiempo y la temperatura varían de acuerdo al tipo de presentación. Ver tabla.

#### 4.14 CIERRE DE LATAS Y ESTIBADO

Efectuar el análisis –control de cierre de latas y esperar conformidad para inicio de la operación de cierre de latas automático.

Luego de pasar por la cerradora de latas pasar a un recipiente con agua más vaselina al 0.5 %, luego a las carretas en forma ordenada. Agregar aproximadamente 150 ml más de vaselina cada media hora.

Anotar en la placa de acero inoxidable lo siguiente:

- a. Nombre del producto
- b. Hora inicio
- c. Hora fin
- d. Cantidad de latas

e. Fecha de producción.

#### 4.15 ENFRIAMIENTO

Finalizado el tiempo de esterilizado, los envases pasan a las duchas de enfriamiento.

En esta etapa las latas deben estar en temperatura aproximada de 35 °c , seguidamente pasan al almacén para el secado codificado y cuarentena correspondiente.

## 10.4 JUICIO DE EXPERTOS

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

**Mg. Héctor G. Salazar Robles**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la FIIS - UNAC; requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación conducente para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El título de la investigación es: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia y conocimientos en temas educativos y/o investigación aplicada.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- El instrumento a validar.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Arias Olazábal, Priscila Tamar  
Bach. Calderón Ramírez, Arturo Alejandro  
Bach. Rodríguez Vicente, Sergio Paúl

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### ESTUDIO DE TIEMPOS

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

#### TIEMPO NORMAL.

Dimensión 2

#### TIEMPO SUPLEMENTARIO.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO	“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)	El estudio de tiempo es 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.	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO NORMAL	$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración}$	Razón
				TIEMPO SUPLEMENTARIO	$\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ MEJORA DEL PROCESO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO NORMAL</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO SUPLEMENTARIO</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Héctor G. Salazar Robles**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

**01 de Marzo del 2022**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### PRODUCTIVIDAD

La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

**Eficiencia.**

Dimensión 2

**Eficacia.**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: Productividad	La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Nivel de eficiencia (Niv. Efici.)	$\text{Niv. Efici.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Recursos Utilizados}} \times 100$	Razón
			Eficacia	Nivel de eficacia (Niv. Efic.)	$\text{Niv. Efic.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Planeados}} \times 100$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1							
	<b>EFICIENCIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2							
	<b>EFICACIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Héctor G. Salazar Robles**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

**01 de Marzo del 2022**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Señor:

**Mg. Romel D. Bazán Robles**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la FIIS - UNAC; requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación conducente para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El título de la investigación es: “**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.**” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia y conocimientos en temas educativos y/o investigación aplicada.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- El instrumento a validar.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Arias Olazábal, Priscila Tamar  
Bach. Calderón Ramírez, Arturo Alejandro  
Bach. Rodríguez Vicente, Sergio Paúl

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### ESTUDIO DE TIEMPOS

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

#### TIEMPO NORMAL.

Dimensión 2

#### TIEMPO SUPLEMENTARIO.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO	“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)	El estudio de tiempo es 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.	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO NORMAL	$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración}$	Razón
				TIEMPO SUPLEMENTARIO	$\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ MEJORA DEL PROCESO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO NORMAL</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO SUPLEMENTARIO</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Romel D. Bazán Robles**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

**01 de Marzo del 2022**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### PRODUCTIVIDAD

La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

**Eficiencia.**

Dimensión 2

**Eficacia.**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: Productividad	La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Nivel de eficiencia (Niv. Efici.)	$Niv. Efici. = \frac{Resultados Alcanzados}{Recursos Utilizados} \times 100$	Razón
			Eficacia	Nivel de eficacia (Niv. Efica.)	$Niv. Efica. = \frac{Resultados Alcanzados}{Resultados Planeados} \times 100$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1							
	<b>EFICIENCIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2							
	<b>EFICACIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Romel D. Bazán Robles**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

**01 de Marzo del 2022**



<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Señor:

**Mg. Osmart Morales Chalco**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la FIIS - UNAC; requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación conducente para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El título de la investigación es: “**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTREINA S.A.**” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia y conocimientos en temas educativos y/o investigación aplicada.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- El instrumento a validar.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Arias Olazábal, Priscila Tamar  
Bach. Calderón Ramírez, Arturo Alejandro  
Bach. Rodríguez Vicente, Sergio Paúl

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### ESTUDIO DE TIEMPOS

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

#### TIEMPO NORMAL.

Dimensión 2

#### TIEMPO SUPLEMENTARIO.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO	“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de ejecución preestablecida”. (CASO, 2000, pág. 53)	El estudio de tiempo es 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.	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO NORMAL	$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración}$	Razón
				TIEMPO SUPLEMENTARIO	$\text{Tiempo suplementario} = \text{Retrasos} + \text{Fatiga} + \text{Retrasos especiales}$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ MEJORA DEL PROCESO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO NORMAL</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>TIEMPO SUPLEMENTARIO</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Osmart. Morales Chalco**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

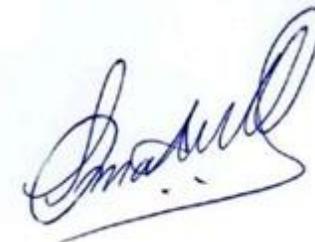
**01 de Marzo del 2022**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### PRODUCTIVIDAD

La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)

#### Dimensiones de las variables:

(Ver matriz operacional)

Dimensión 1

**Eficiencia.**

Dimensión 2

**Eficacia.**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: Productividad	La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos". (GONZÁLES, 2015 pág. 49)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Nivel de eficiencia (Niv. Efici.)	$Niv. Efici. = \frac{Resultados Alcanzados}{Recursos Utilizados} \times 100$	Razón
			Eficacia	Nivel de eficacia (Niv. Efica.)	$Niv. Efica. = \frac{Resultados Alcanzados}{Resultados Planeados} \times 100$	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

**❖ PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1							
	<b>EFICIENCIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
2	DIMENSIÓN 2							
	<b>EFICACIA</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Osmart. Morales Chalco**

**Especialidad del validador: Ing. Industrial**

**01 de Marzo del 2022**



<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión