

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE
PROCESOS PARA MEJORAR EL TIEMPO DE
PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE
BARRAS NUTRICIONALES EN LA PLANTA
PILOTO EN UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
PERÚ 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Elmer Elmore Terrones

Asesor:

Mg. Lic. Alfredo Fernando Temoche López

<https://orcid.org/0000-0002-5130-5694>

Lima - Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	NEICER CAMPOS VASQUEZ
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	JULIO VERGARA TRUJILLO
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

Informe final Elmore

ORIGINALITY REPORT

13%	12%	0%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	6%
2	hdl.handle.net Internet Source	4%
3	Submitted to Universidad de la Rioja Student Paper	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	1%
5	dspace.udla.edu.ec Internet Source	1%
6	renati.sunedu.gob.pe Internet Source	1%
7	repositorio.upn.edu.pe Internet Source	1%

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mi madre, que siempre creía en mí, me dio amor y me enseñó el camino correcto con su amor y valentía; A mi padre que nos ayudó con su arduo trabajo y dedicación. De ahora en adelante nunca olvidare su consejo y siempre será presente.

AGRADECIMIENTO

A mis hermanas Carola y Judith Elmore, a mi mama Mily y a mi tío Walter y a mi Esposa Graciela por apoyarme siempre para salir adelante, y convertirme en profesional; A mis niñas Darya y Valeria y a Claudio que son mi motor y motivo.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	27
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS	49
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1	Análisis de la dimensión estandarización del trabajo pre test	27
Tabla 2	Análisis de la dimensión producción pre test	28
Tabla 3	Matriz de priorización de causas raíz	30
Tabla 4	Análisis de la dimensión capacidad para usar el tiempo Pre	31
Tabla 5	Estudio preliminar para el estudio de tiempos	35
Tabla 6	Determinación del factor de valoración para el estudio de tiempos según Westinghouse	36
Tabla 7	Determinación de los suplementos para el estudio de tiempos según la OIT	37
Tabla 8	Resumen del estudio de tiempos para un lote de producción.....	38
Tabla 9	Indicadores del tiempo de producción post test	40
Tabla 10	Comparación del tiempo de producción antes y después de la aplicación.....	41
Tabla 11	Indicadores de la estandarización de procesos post test	42
Tabla 12	Pruebas de normalidad de los datos pre y post test del tiempo de producción....	43
Tabla 13	Estadísticas de muestras emparejadas	43
Tabla 14	Prueba de muestras emparejadas	44

Índice de figuras

Figura 1 Evolución de las exportaciones de la industria de productos alimenticios, 2017 - 2022 (INEI 2022	10
Figura 2 Representación gráfica de un diseño pre experimental.....	24
Figura 3 Diagrama de Ishikawa para identificar las causas raíz	29
Figura 4 Diagrama de Pareto de las causas priorizadas	30
Figura 5 Herramientas aplicadas en la estandarización del proceso de elaboración de barras nutricionales	32
Figura 6 Procedimiento de Operación Estándar de la elaboración de barras nutricionales	34
Figura 7 Diagrama de Análisis del Proceso de fabricación de barras nutricionales (DOP propuesto).....	39

RESUMEN

Para el presente estudio se consideró como objetivo determinar en cuánto, la aplicación de la estandarización de procesos mejora el tiempo de producción en la elaboración de micro barras nutricionales con agregado de yuyo, para ello se realizó una investigación experimental de tipo aplicada con enfoque cuantitativo de alcance descriptivo bajo un diseño pre experimental de pre y post prueba y grupo de comparación. Las herramientas implementadas fueron el procedimiento de operaciones estándar (POE), Estudio de tiempos y el diagrama de análisis del proceso (DAP), dando como resultados los tiempos de producción mejoren en un 18.08% en el proceso de fabricación de barras nutricionales en el laboratorio de producción, consignándose un tiempo estándar de 1.31 horas para un lote de producción de 12 unidades, con lo que se alcanza una eficiencia de 75.6%, mientras que la gestión del tiempo es de 98.5%. se concluye que la estandarización de procesos mejora notoriamente los tiempos de producción aceptando la hipótesis alternativa con una significancia de 0,000.

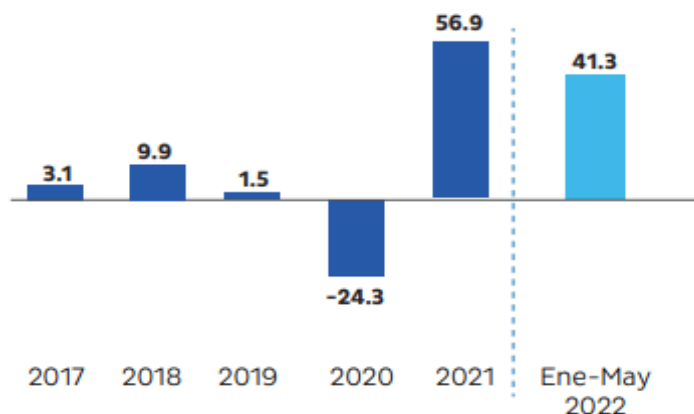
PALABRAS CLAVES: Estandarización, procesos, tiempo estándar, producción.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad la estandarización de procesos ha tomado gran protagonismo tanto en las empresas de servicios y las de bienes, en este segundo grupo con mayor relevancia, actualmente el sector de manufactura se está ampliando significativamente con nuevas innovaciones como el ingreso al mercado de productos nutricionales, de acuerdo con PRODUCE (2022), en el último año la industria manufacturera va recuperándose lentamente mostrando un ligero crecimiento del 1.2% en el primer trimestre del 2022, en el caso del subsector de productos alimenticios este creció en 12.5%, por otra parte el Sociedad Nacional de Industria (2021) menciona que las exportaciones del sector de productos alimenticios creció 6.4% en promedio anual, como resultado de incrementos en los envíos hacia los Estados Unidos, Brasil, Canadá y Chile, el valor de las exportaciones ascendió a un valor de US\$ 1,175 millones, lo que representó un incremento de 56.9%, con respecto al año anterior.

Figura 1 Evolución de las exportaciones de la industria de productos alimenticios, 2017 - 2022 (INEI 2022)



En el laboratorio del centro de producción de una universidad de Lima, se lleva a cabo el proceso de fabricación de barras nutricionales en base a insumos del Perú, cuyas barras tiene un alto contenido nutricional por la cual son una fuente para contrarrestar la anemia, sin embargo este pequeño centro de producción ha venido afrontando algunos problemas internos dentro del sistema de fabricación siendo un principal problema los largos tiempos en el proceso para lograr un lote del producto final, lo que ha afectado también a las entregas del producto a tiempo, esto es debido a la falta de estandarización tanto de las actividades como de los tiempos estándar para cada actividad que involucra la fabricación de las barras nutricionales.

El proceso para la preparación de las barras energéticas se basa en una línea de producción desarrollada por Escobar en 1987, con algunas modificaciones de Estevez en 2000. Los ingredientes utilizados incluyen avena tostada, germen de trigo, trigo extrusionado con cobertura de caramelo, maní o nueces, manzana, zanahoria, betarraga rayada, yuyo deshidratado, clara de huevo o glucosa natural, agua, y grasas como aceite de girasol, lecitina y glicerina. Los ingredientes se mezclan hasta formar una masa compacta, que luego se prensa a mano y se corta en trozos de 8 cm de largo, 3,5 cm de ancho y 1 cm de espesor. Posteriormente, las barritas se secan en un horno a 120°C durante 30 minutos. Se encontró que las barras de maní tenían un mayor contenido de proteínas en comparación con las de nueces, especialmente cuando se agregaba cotiledones de algarrobina. Además, al agregar yuyo, se obtiene una barra con mayor contenido de ácidos grasos, fibra, proteínas y minerales. La adición de manzana, zanahoria y betarraga mejora el contenido de azúcares saludables, cobre, manganeso, potasio, betacaroteno y fibra dietética.

El proceso de fabricación de las barras nutricionales en el laboratorio de una universidad en Perú consta de varias etapas, incluyendo la mezcla y amasado de los

ingredientes, la presión de la masa en un molde rectangular lubricado, el corte en barras, el desmolde manual, el secado en un horno de convección, y el envasado y etiquetado. Cada turno de trabajo procesa 3 kg de ingredientes, lo que resulta en aproximadamente 280 barras nutricionales al día. Sin embargo, se debe tener en cuenta que algunas barras pueden romperse o pegarse a la bandeja durante el proceso.

El tiempo total de producción por turno es de 251 minutos haciendo un total en tiempo de producción de 502 minutos por día, pero se debe restar el tiempo no productivo, que incluye 45 minutos para el almuerzo/descanso y 20 minutos para la limpieza. Esto deja un tiempo de producción real de aproximadamente 437 minutos al día, con una eficiencia del 75.6 %. Por lo tanto, el tiempo efectivo de producción es de 330.37 minutos al día, mientras que el tiempo no productivo es de 171.63 minutos al día.

Antecedentes

Antecedentes internacionales

Estrella (2018) En su investigación desarrolla una propuesta de mejora productiva, en una línea de producción. El tipo de investigación fue descriptiva, en el diagnóstico se encontraron deficiencias en su sistema de gestión. Por este motivo se realizó un estudio de trabajo, que consistía en la elaboración de un mapa de procesos, diagramación de los procesos de producción y caracterización de los procesos de valor. Con dichas herramientas se logró incrementar la producción en un 86% en promedio. De esta manera se determinó que, al tener procesos estandarizados, la capacidad productiva mejora y los tiempos de producción se optimizan en un 88% mejorando las entregas a tiempo.

Barriga (2018) Cuyo estudio fue una propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa Pamosa S.A. Se realizó una investigación aplicada. Se identificó que su proceso

productivo no tenía actividades estandarizadas por lo que eran ineficientes, es por ello que se aplicó una metodología de trabajo, para la estandarización de procesos productivos, que consistía en la elaboración de un análisis de valor agregado de las actividades de los procesos, para luego realizar un nuevo levantamiento del proceso productivo. Los resultados muestran que se optimizó los tiempos del proceso en un 23.69%, también se realizó una nueva distribución de trabajo, para aumentar la eficiencia de la capacidad de la planta y los recursos humanos en un 29.2%. se concluye que la estandarización de procesos aumenta la producción, reduce los costos y tiempos muertos.

León (2021) En su estudio, donde tuvo como objetivo proponer un modelo de estandarización de procesos, su investigación fue desarrollada siguiendo una metodología aplicada de carácter descriptivo de diseño no experimental, el diagnóstico arrojó que la productividad de la empresa al inicio fue de 49.85%, producto de un índice de eficiencia del 80% y eficacia del 60%, para mejorar dichos indicadores se aplicó la estandarización de procesos que permitieron eliminar las actividades que no agregan valor con los que se logró optimizar el tiempo de producción y los demás recursos utilizadas con las que se logró una productividad de 57.7% es decir, se mejoró en un 7.85%.

Vera (2018) Quien consideró como como objetivo estandarizar los procesos manuales en una empresa de empaqueo de productos orgánicos, el diagnóstico inició con la evaluación de los procesos por puesto de trabajo, lo cual dio pie a un nuevo diseño de los puestos de trabajo, también se definió el perfil del colaborador, seguido por el diseño de los procedimientos estandarizados de trabajo y se definieron los indicadores del proceso con su respectiva ficha técnica. Los resultados indican que las ordenes de trabajo sin errores se logra mejorar de 75% hasta alcanzar el 90% de ordenes conformes y la tasa de producción neta mejora de 87% a un 92% después de llevar a cabo la estandarización de los procesos.

Antecedentes nacionales

Ríos (2018) En su trabajo de investigación cuyo objetivo fue implementar un modelo de optimización, basado en la planificación de la producción y la mejora continua, debido a que se identificó que su ratio de productividad era muy baja, el estudio fue descriptivo. Donde se implementó un plan de mejora continua basado en el ciclo PHVA, con la que se logró aumentar la eficacia de la empresa en un 21%, así como también se estableció planes de acción para reducir la incidencia del incumplimiento en las fechas de entrega, lo cual consistió en llevar a cabo un estudio de tiempos y estandarizar las actividades del proceso de producción, cuyos planes lograron incrementar la productividad en un 29% y los tiempos de producción se redujeron en 20%.

Robladillo (2021) en su investigación donde determinó la influencia de la estandarización del proceso de compra y fabricación. Con enfoque cuantitativo de tipo básico. Se utilizó la técnica de la encuesta con cuestionarios validados por expertos, con confiabilidad 0,744. Luego para el análisis de datos se aplicó la regresión logística ordinal, utilizando el coeficiente de Nagalkerke, donde se observa que la variabilidad del suministro de materiales en un 71 % depende del proceso de compra y se concluye que el proceso de compra influye significativamente en el suministro de materiales.

García (2020) En su investigación que buscó mejorar los KPI'S del área de producción aplicando un estudio de trabajo en la fabricación de conservas de alcachofas. El tipo de investigación es aplicada. Donde se determinaron los tiempos estándar de pelado, corte y envasado. Los resultados indican que el rendimiento aumentó en 0.6%, el costo de la mano de obra disminuyó en 0.157 soles/ kg, así mismo el drenado y la productividad también mejoraron en un 0.30 kg/HH. Por último, se logró una disminución de pérdidas de materia prima, disminución de personal y también un proceso más fluido y estandarizado.

Rodríguez (2017) En su trabajo de investigación aplicada, propone realizar la implementación de la metodología SMED, con respaldo de la herramienta de ingeniería 5S, en la empresa AJEPER, dedicada al proceso de embazado de bebidas no alcohólicas. Con dicha metodología, se aplicó una reducción en los tiempos de cambio de formato y se redujeron las actividades innecesarias evitando los reprocesos. Al aplicarse la metodología de las 5S, el proceso de cambio de formato se ejecutó de manera lógica y ordenada, logrando así una reducción del tiempo, de 3.38 horas a 2.36 horas, significando una reducción del 30%, en el tiempo de cambio, Esta reducción de tiempo, permitió obtener un incremento de S/.0.13 soles por cada paquete a la venta, logrando un incremento considerable en las utilidades de la empresa.

Bases teóricas

Variable independiente:

Estandarización de procesos

La estandarización puede dividirse en la estandarización de las cosas y en la estandarización del trabajo. La estandarización de las cosas es un conjunto de características similares que están presentes en la elaboración o producción de los productos o servicios y La estandarización del trabajo se refiere a la igualdad de procedimientos y actividades que se realizan en la ejecución de los procesos. No obstante, ambas divisiones se suplementan ya que para obtener resultados iguales haciendo uso eficiente de recursos se necesita una adecuada estandarización de las dos divisiones (Martínez, 2013).

Así mismo es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo materiales, maquinaria y equipo, métodos y procedimientos, y el conocimiento y habilidad de la gente. (Ramos & Giraldo, 2017).

Esta variable se dimensiona en: Estandarización de trabajo y Producción:

Dimensión 1: Estandarización del trabajo

El trabajo estandarizado (TE) es vital para resolver problemas de fabricación, y ofrecer resultados casi inmediatos en términos de desempeño organizacional al aumentar la productividad y reducir los tiempos de entrega, este es útil para llevar a cabo un trabajo específico lo que a su vez lo convierte en el método más eficiente para cumplir con las entregas a tiempo, ordenadas y de calidad, la estandarización del trabajo define cómo cada operador debe realizar cada tarea en el sistema de producción, evitando así que los trabajadores ejecuten tareas aleatorias que pueden afectar negativamente los tiempos del ciclo. (Realivazquez, 2020)

Los indicadores para esta variable son dos que se describen a continuación:

•**Procesos estandarizados (PE):** Los procesos estandarizados tienen la finalidad de obtener un producto de calidad homogénea que satisfaga la necesidad del cliente, mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados (Cuatrecasas, 2017).

Ecuación 1 Formula para calcular los procesos estandarizados

$$PE = \frac{\text{Procesos estandarizados}}{\text{Total de procesos}} * 100$$

•**Actividades con tiempo estándar (ATe):** El tiempo estándar es el requerido para una operación bajo tres condiciones básicas: El operario debe estar calificado y capacitado, La velocidad de trabajo debe efectuarse a ritmo normal y La operación debe estar normalizada. Miño, Moyano, & Santillán (2019), también se conoce como tiempo estándar al producto del tiempo normal por el factor de recuperación y sirve para medir la cantidad de trabajo, realizada por operarios en tareas repetitivas Huertas & Domínguez (2015).

Dimensión 2: Producción

Uno de sus indicadores es el cumplimiento (C) con sus clientes es decir hacer satisfacer la necesidad de estos en el tiempo indicado con el producto o servicio correcto (Cuatrecasas, 2017)

Ecuación 2 Fórmula para calcular el cumplimiento de producción

$$C = \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Unidades programadas}} * 100$$

Variable dependiente:

Tiempo de producción

El tiempo de producción, este compuesto por; tiempo de procesamiento, tiempo de preparación, tiempo de transporte, tiempo en la fila de espera y tiempo de espera. Así mismo también existen factores que afectan este tiempo tales como; Tiempos de proceso, coordinación de las actividades, tamaño de lote, características del producto, materias primas, problemas de calidad, paradas de máquina, layout y condiciones de orden y limpieza. (Wyngaard, 2012).

Para esta variable se estableció una variable definida a continuación:

Dimensión 1: Capacidad para usar el tiempo

La capacidad de usar el tiempo, es el análisis de los gastos de tiempo de trabajo posee una importancia de primer orden en la organización del trabajo, por cuanto posibilita conocer cómo se utilizan los mismos en el proceso de trabajo, se manifiestan en la jornada laboral y es por eso que cuando de su estudio se trata se refiere al análisis de la jornada laboral. (Hart,

2018), la capacidad de administrar el tiempo es esencial para el correcto funcionamiento de un proceso y la eficacia de este mismo (Tracy, 2016)

Capacidad para usar el tiempo = Eficiencia * gestión del tiempo

Esta dimensión se mide por dos indicadores que se describen a continuación:

- **Eficiencia (E)**

La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza, la clave para mejorar la eficiencia se encuentra frecuentemente en la corrección de los problemas de calidad, así como en una programación, capacitación y mantenimiento efectivos. (Heizer & Render, 2014).

Ecuación 3 Fórmula de la eficiencia

$$E = \frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{Tiempo real}}$$

- **Gestión del tiempo (Gt)**

Para una correcta gestión de tiempo es importante registrar cada actividad y su tiempo respectivo, así como todas las distracciones e interrupciones si es que se dan. (Martinez C., 2013).

Ecuación 4. Fórmula de gestión del tiempo

$$Gt = \frac{\textit{Tiempo estandar establecido}}{\textit{Tiempo empleado en ciclo}} * 100$$

Véase ANEXO N.º 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Definición de términos

Estandarización: La estandarización es el proceso de creación y aplicación de estándares que son comunes en un entorno determinado, específicamente para un uso repetido y compartido, es posible lograr medidas especiales que pueden ayudar a resolver problemas, Por otro lado, La “estandarización” supone unos de los cimientos principales del Lean Manufacturing sobre los que deben fundamentarse el resto de las técnicas que se describen en este capítulo. (Hernandes & Vilzan, 2013). Por lo tanto, la estandarización de procesos es la eliminación de todas aquellas actividades de un proceso que no agregan valor, a fin de buscar una secuencia lógica, sencilla y fácil de comprender de las tareas que lleven al cumplimiento de un objetivo en particular. (Martínez, 2013).

Procesos estandarizados: Proceso es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida y resultados. (Hospinal, 2018).

Actividades de Tiempo estándar: Son todas aquellas que están normalizadas y con un tiempo definido bajo determinados criterios (Heizer & Render, 2014).

Producción: La producción hace referencia a una actividad económica de la empresa, cuyo objetivo es la obtención de uno o más productos o servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores. La producción se lleva a cabo por medio de la ejecución de un conjunto de operaciones integradas en procesos. (Cuatrecasas, 2017). Por este motivo, a la dirección de la producción se la denomina en muchas ocasiones dirección de operaciones; es corriente referirse a las operaciones como a la actividad propia de la producción. También se puede decir que es todo proceso de transformación de unos recursos en bienes o servicios, mediante la aplicación de una determinada tecnología. (Anaya, 2016).

Tiempo de producción: El tiempo de ciclo de producción se refiere a la frecuencia con la que las unidades alcanzan el final del proceso, es decir la capacidad con la que se produce, es el tiempo que toma el proceso en desarrollarse completamente Es el tiempo de viaje del producto a lo largo del proceso. Los tiempos de espera, o tiempos muertos, son de hecho el segundo campo de batalla para el responsable de la gestión de los procesos (Martin & Alamo, 2019)

Eficiencia: Eficiencia es hacer algo con el costo más bajo posible, pero en términos generales el objetivo de un proceso eficiente es producir un bien o dar un servicio con la menor entrada de recursos. (Robert & Chase, 2014).

Eficacia: Capacidad de una organización para lograr los objetivos, incluyendo la eficiencia y factores del entorno (Fernández- Ríos y Sánchez, 1997).

Productividad: Koontz y Wehrich (2004), desarrollan que la productividad es la relación insumos-productos en cierto periodo con especial consideración a la calidad.

Tiempo observado promedio: Es el tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro centesimal en el puesto de trabajo. Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces (usualmente 5 o 10 veces) y luego promediar los tiempos para tener en cuenta la variación del tiempo de la operación; Este valor subjetivo refleja el ritmo de trabajo y se utiliza para ajustar el tiempo observado a niveles normales según el criterio del analista sobre qué es un ritmo normal (Perplexity: de Adrián M. Andrade, César A. Del Río, Daissy L. Alvear, Ricardo Caballero, M.Sc., Mg. Ing.Gustavo J.Moori Vivar).

Tiempo normal: Según Hodson (2001), en el estudio de tiempos, tiempo normal es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien

trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado.

Gestión del tiempo: La gestión del tiempo es la habilidad de organizar el tiempo disponible, es decir, es el proceso que te da dominio para ejecutar una serie de actividades en el momento requerido (McPeak, 2019). Para analizar el uso del tiempo, hay que examinar en que actividades y como se emplea, sin olvidar aquellas actividades no productivas como distracciones e interrupciones.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de una estandarización de procesos en los tiempos de producción de la elaboración de barras nutricionales en la planta de producción de una Universidad Nacional del Perú?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Realizar la estandarización de procesos para mejora los tiempos de producción en la elaboración de barras nutricionales en la planta de producción en la Universidad Nacional del Perú.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual del sistema de producción en la elaboración de barras nutricionales en la planta de producción una Universidad Nacional del Perú.

- Determinar el tiempo de producción antes de la estandarización de proceso de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.
- Realizar la estandarización de procesos en producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.
- Determinar el tiempo de producción después de la estandarización de proceso de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.
- Realizar un análisis estadístico del tiempo de producción después de la estandarización de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.

1.4. Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación de la estandarización de procesos mejora significativamente el tiempo de producción en la elaboración de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.

Justificación del estudio

Justificación teórica

Este estudio se justifica teóricamente por su propósito de encontrar nuevos conocimientos probados de la aplicación de la estandarización de procesos y en su efecto la mejora de los tiempos de producción, con cuyos resultados se validará estadísticamente la hipótesis con la que se avalará el carácter científico de la investigación.

Justificación práctica

Considerando el aspecto práctico, los resultados logrados y los métodos propuestos en la aplicación serán de suma importancia para el laboratorio de una Universidad Nacional del Perú debido a que dichos resultados ayudarán a optimizar los procesos de producción de barras nutricionales de este centro de producción lo cual permitirá cumplir con la demanda y mejorar los ingresos que se reflejará su efecto en la utilidad del laboratorio.

Justificación metodológica

Del mismo modo, esta investigación puede ser tomada como estudio previo por otros investigadores en contextos similares, ya que es un estudio experimental validado estadísticamente, además utiliza el método de investigación IMRD.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo y Diseño de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo porque se busca recolectar información medible con métricas tanto de los tiempos de producción y la estandarización de los procesos en la elaboración de barras nutricionales en el laboratorio de la Universidad Nacional del Perú, con respecto a este enfoque Hernández, Fernández, & Baptista (2014) indican que es necesario seguir un orden estricto, tiene preguntas de investigación e hipótesis que son probadas mediante pruebas estadísticas.

Este estudio es de tipo aplicado con diseño pre experimental con pre y posprueba, ya que se tomará una prueba a los tiempos de producción antes de la aplicación de la estandarización de procesos y luego una segunda prueba para analizar sus tendencias de esta después el estímulo, al respecto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) definen que un diseño pre experimental es de un solo grupo donde el grado de control es mínimo.

Figura 2 Representación gráfica de un diseño pre experimental

$G \quad 0_1 \quad X \quad 0_2$

Donde:	
G	Muestra
0 ₁	Medición pre test
0 ₂	Medición post test
X	Tratamiento, estímulo o condición experimental

2.2. Población y muestra

Para este estudio la población está constituida por todas las actividades del procesos elaboración de barras nutricionales en el laboratorio de una Universidad Nacional del Perú,

debido a que es una población pequeña el estudio se desarrollará en todo el proceso de producción por lo tanto se cuenta con una muestra censal, en tal sentido es una muestra no probabilística por conveniencia, por lo que la elección de sus elementos no depende de la probabilidad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación una de las técnicas de recolección de datos es observación directa, cuyo instrumento es la ficha de observación aquí se registrará toda la información correspondiente al proceso de fabricación de las barras nutricionales que se procesan en el laboratorio de una Universidad Nacional del Perú, con dicha información se identificará las principales causas raíces que incrementan el tiempo de producción.

Otra de las técnicas a utilizar en este estudio es la Revisión documental que consiste en analizar los indicadores del tiempo de producción antes y después de la aplicación de la estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales elaboradas en el laboratorio de una Universidad Nacional del Perú, el instrumento para esta técnica es la ficha de registro de indicadores. Estos instrumentos son diseñados por el investigador y validado por juicio de expertos. Los formatos se encuentran en anexos.

2.4. Procedimiento de recolección y análisis de datos

El recojo de la información inicia el ingreso del laboratorio de la Universidad Nacional del Perú donde se lleva a cabo el proceso de la fabricación de las barras nutricionales, aquí en primer lugar se va a registrar en la ficha de observación cada una de las etapas de producción, además se describe cada una de las posibles causas raíz que generan sobre tiempos de producción. Por otra parte, se lleva a cabo la revisión de los registros históricos de la productividad antes de la aplicación de la estandarización de procesos y se

registra en la ficha de indicadores los datos que permitan calcular la eficiencia y la gestión del tiempo y, por último, este mismo proceso se repite después de la aplicación.

Finalmente, para el análisis de los datos se inicia con la elaboración del diagrama de Ishikawa donde se especifican las causas raíz y se priorizan por medio de un Diagrama de Pareto donde se identifica al 20% de las causas que son responsables de 80% del problema de los sobretiempos de producción. Por otra parte, se lleva a cabo el análisis estadístico con el fin de validar las hipótesis planteadas, aquí a los datos pre y post test de los indicadores del tiempo, en primera instancia se determina la distribución de los datos aplicando la prueba de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de estos, posteriormente se valida la hipótesis con el estadístico de T-Student. Para correr las pruebas estadísticas se usa el software SPSS de IBM.

2.5. Aspectos éticos

Durante el desarrollo de este estudio se toma en cuenta las siguientes consideraciones éticas, en primer lugar, se guarda absoluta discreción y confidencialidad de la información brindada por la institución en la que se desarrolla la investigación, en tal sentido solo se utiliza la información brindada bajo carta de autorización de uso de información debidamente firmada por el representante legal, con respecto a información complementaria que da sustento y soporte teórico al estudio se mantiene un alto criterio de respeto por la propiedad intelectual, en ese sentido toda información proveniente de otro autor es citada y referenciada bajo los estándares de las normas APA, por último este estudio se realiza bajo el código de ética de la Universidad Privada del Norte.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados del objetivo específico 1: Diagnosticar el estado actual del sistema de producción en la elaboración de barras nutricionales en la planta de producción una Universidad Nacional del Perú.

Situación actual de la estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales.

El diagnóstico de la situación actual se lleva a cabo a partir del análisis de las dimensiones y sus indicadores de cada una de las variables antes de la aplicación. Para el caso de la variable independiente la estandarización de proceso se realizó el análisis de sus indicadores iniciado por el % de procesos estandarizados cuyo valor promedio observado es de 0% porque en el laboratorio de producción de la Universidad Nacional del Perú aún no se cuenta con la estandarización en su centro de producción, del mismo modo el indicador % de actividades con tiempo estándar adopta un valor de 0% porque aún no se ha llevado a cabo el estudio de tiempos.

Tabla 1 *Análisis de la dimensión estandarización del trabajo pre test*

Días observados	Procesos estandarizados	Total, de procesos	Actividades con tiempo estándar	Total, de actividades realizadas	%Procesos estandarizados (PE)	%Actividades con tiempo estándar (ATe)
1	0	7	0	19	0%	0%
2	0	7	0	19	0%	0%
3	0	7	0	19	0%	0%
4	0	7	0	19	0%	0%
5	0	7	0	19	0%	0%
6	0	7	0	19	0%	0%
7	0	7	0	19	0%	0%
8	0	7	0	19	0%	0%
9	0	7	0	19	0%	0%
10	0	7	0	19	0%	0%
11	0	7	0	19	0%	0%
12	0	7	0	19	0%	0%
13	0	7	0	19	0%	0%

14	0	7	0	19	0%	0%
15	0	7	0	19	0%	0%
Promedio	0	7	0	19	0%	0%

Con respecto a la dimensión producción de la variable independiente se evalúa el indicador de cumplimiento, basándose en el cumplimiento del plan de producción diario, este indicador en promedio alcanza un 79.88%, por lo que se encuentra un 20.12% de oportunidad de mejora en este indicador.

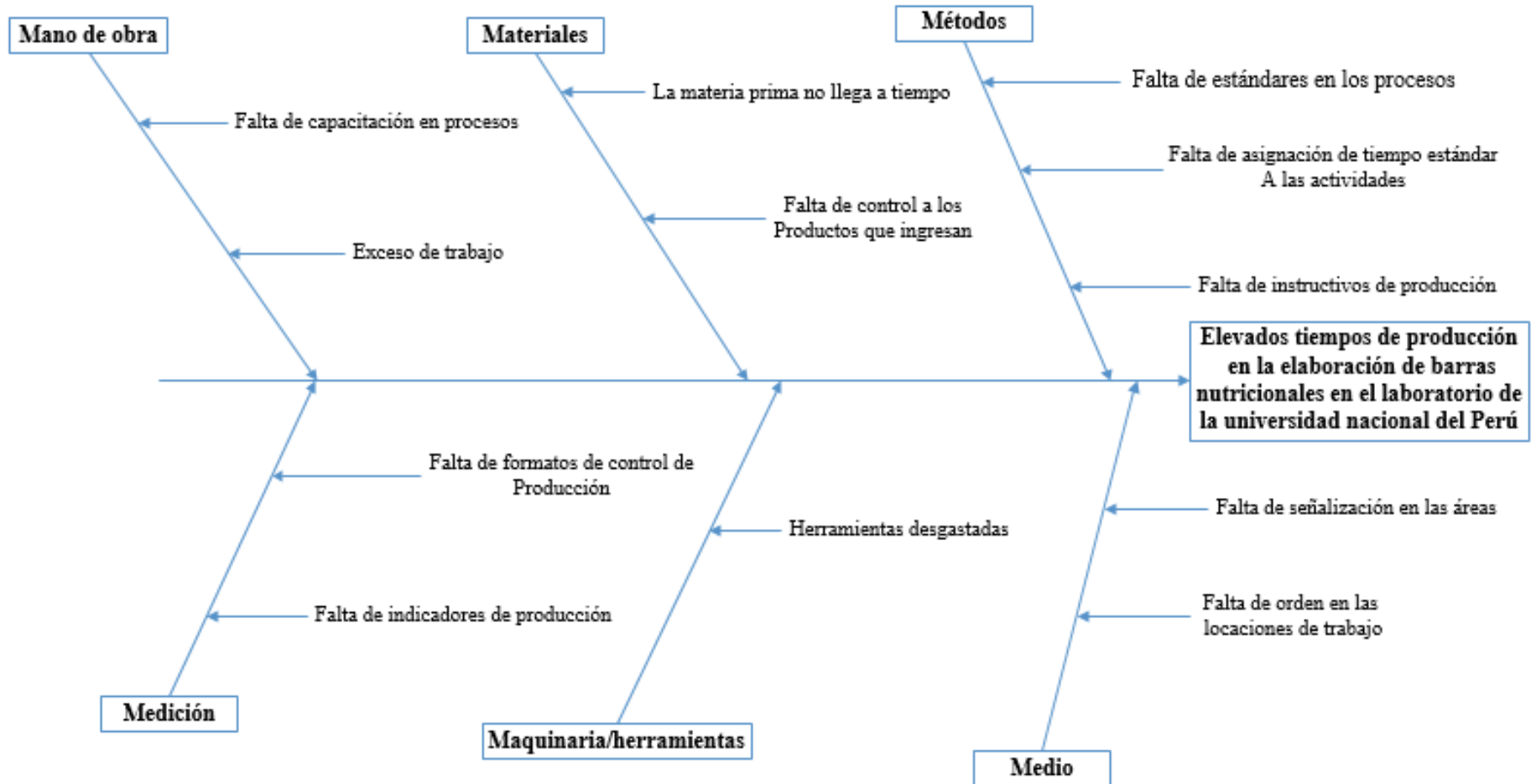
Tabla 2 *Análisis de la dimensión producción pre test*

Días observados	Unidades programadas	Unidades producidas	%Cumplimiento (C)
1	280	220	79%
2	280	225	80%
3	280	220	79%
4	280	230	82%
5	280	225	80%
6	280	220	79%
7	280	220	79%
8	280	220	79%
9	280	230	82%
10	280	230	82%
11	280	225	80%
12	280	220	79%
13	280	225	80%
14	280	220	79%
15	280	225	80%
Promedio	280	224	79.88%

Identificación de las causas raíz

Para el diagnóstico e identificación de las causas raíz se empleó el diagrama de Ishikawa basándose en 6 categorías donde se logró conocer 13 posibles causas responsables de los elevados tiempos de producción de barras nutricionales en el laboratorio central de producción de la Universidad Nacional del Perú, considerando que en la categoría de métodos se concentra la mayor cantidad de causas raíz. Ver figura 3.

Figura 3 Diagrama de Ishikawa para identificar las causas raíz



Con las causas identificadas en el Ishikawa de la Universidad Nacional del Perú

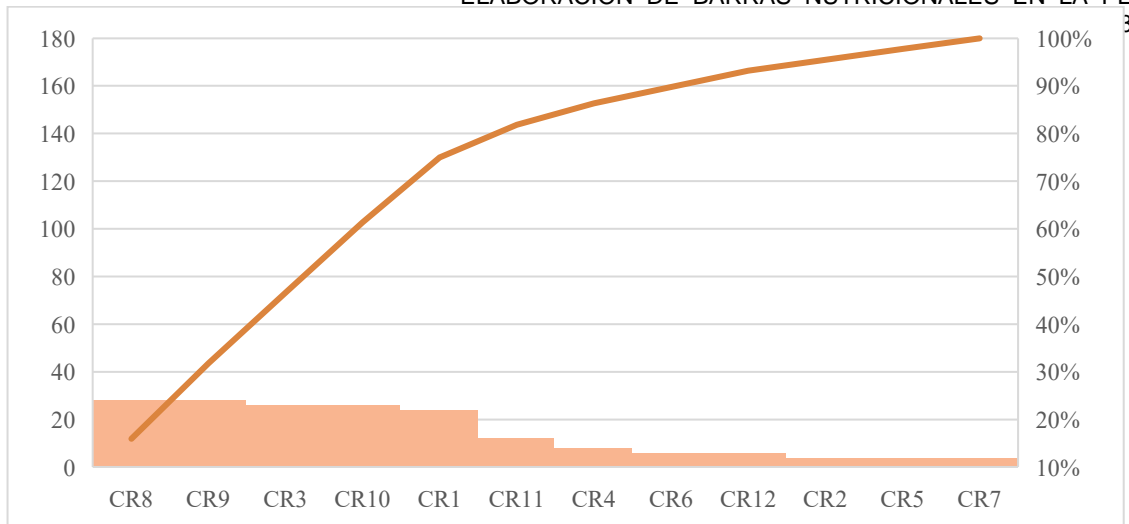
(ver anexo 5) la cual se aplicó a 4 colaboradores del centro de producción para valorar su incidencia, con la que se elaboró la matriz de priorización de causas que se presenta en la tabla 4.

Tabla 3 *Matriz de priorización de causas raíz*

CR	Descripción de CR	Frecuencia	Relativo	Acumulado
CR8	Falta de estándares en los procesos	28	15.9%	15.9%
CR9	Falta de asignación de tiempo estándar a las actividades	28	15.9%	31.8%
CR3	Falta de formatos de control de producción	26	14.8%	46.6%
CR10	Falta de instructivos de producción	26	14.8%	61.4%
CR1	Falta de capacitación en procesos	24	13.6%	75.0%
CR11	Falta de señalización en las áreas	12	6.8%	81.8%
CR4	Falta de indicadores de producción	8	4.5%	86.4%
CR6	Falta de control a los productos que ingresan	6	3.4%	89.8%
CR12	Falta de orden en las locaciones de trabajo	6	3.4%	93.2%
CR2	Exceso de trabajo	4	2.3%	95.5%
CR5	Herramientas desgastadas	4	2.3%	97.7%
CR7	La materia prima no llega a tiempo	4	2.3%	100.0%
Total		176	100.0%	

Finalmente, en el diagrama de Pareto se evidencia a 5 causas raíz como las responsables del 80% de los elevados tiempos de producción entre ellas CR8 Falta de estándares en los procesos, CR9 Falta de asignación de tiempo estándar a las actividades, CR3 Falta de formatos de control de producción y CR10 Falta de instructivos de producción.

Figura 4 *Diagrama de Pareto de las causas priorizadas*



3.2. Resultados del objetivo 2: Determinar el tiempo de producción antes de la estandarización del proceso de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú

En cuanto a la variable dependiente, tiempo de producción se analizó su única dimensión denominada capacidad para usar del tiempo, evaluado en sus indicadores de eficacia donde se alcanza un valor de promedio de 75.6% considerándose un indicador muy bajo ya que se tiene 24.38% de oportunidad de mejora, otro de los indicadores es la gestión del tiempo que en la actualidad se cumple a un 56.4% con una oportunidad de mejora de 43.60%.

Tabla 4 Análisis de la dimensión capacidad para usar el tiempo Pre

Días observados	Tiempo real de producción (h)	Tiempo disponible para producción (h)	Tiempo empleado en el ciclo (12 und.)	Tiempo estándar establecido (h)	Eficiencia	Gestión del tiempo	Capacidad de usar el tiempo
1	10.33	8	1.5	1.31	77.44%	87%	68%
2	10.1	8	1.55	1.31	79.21%	85%	67%
3	10.68	8	1.75	1.31	74.91%	75%	56%

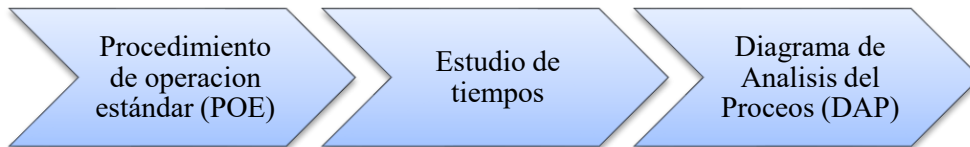
4	10.54	8	1.5	1.31	75.90%	87%	66%
5	10.99	8	1.75	1.31	72.79%	75%	54%
6	10.1	8	1.92	1.31	79.21%	68%	54%
7	10.87	8	1.89	1.31	73.60%	69%	51%
8	10.55	8	1.96	1.31	75.83%	67%	51%
9	10.1	8	1.55	1.31	79.21%	85%	67%
10	10.65	8	1.76	1.31	75.12%	74%	56%
11	10.1	8	1.99	1.31	79.21%	66%	52%
12	10.99	8	1.76	1.31	72.79%	74%	54%
13	10.99	8	1.88	1.31	72.79%	70%	51%
14	10.88	8	1.99	1.31	73.53%	66%	48%
15	10.99	8	1.89	1.31	72.79%	69%	50%
Promedio.	10.59	8.00	1.78	1.31	75.6%	74.5%	56.4%

3.3. Resultados del objetivo 3: Realizar la estandarización de procesos en producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.

Aplicación de la estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales.

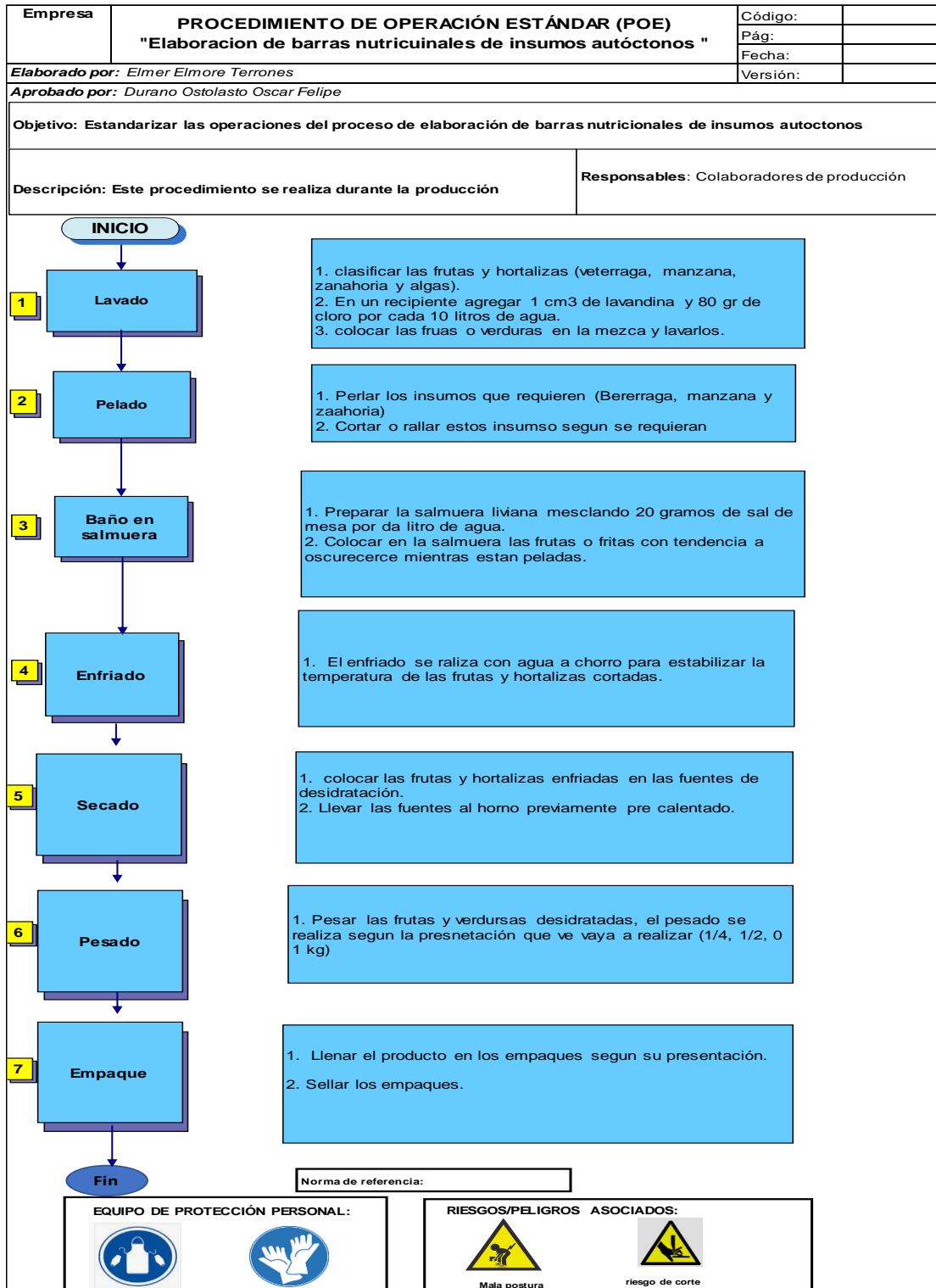
Con el fin de mejorar el tiempo de producción de barras nutricionales que se elaboran en el laboratorio de producción de la Universidad Nacional del Perú se llevó a cabo la aplicación de la estandarización de procesos, la mejora se basa en las herramientas que se presentan en el siguiente esquema.

Figura 5 *Herramientas aplicadas en la estandarización del proceso de elaboración de barras nutricionales*



Como parte de la estandarización de procesos para mejorar el tiempo de producción de barras nutricionales en el laboratorio de producción de una universidad del Perú, se inició con diseñar el Proceso de Operación Estándar (POE) para la producción, siendo este uno de los estándares más importantes dentro de las operaciones, el cual permite a la compañía a realizar sus actividades de forma rápida y sencilla, este inicia con el proceso de lavado y este des desglasado en tres actividades descritas en lenguaje sencillo y así la elaboración de barras nutricionales se desagrega en siete procesos, asimismo este POE sirve para entrenar a los nuevos colaboradores y estos se adapten rápidamente al procedimiento.

Figura 6 Procedimiento de Operación Estándar de la elaboración de Barras Nutricionales



Estudio de tiempos

En la segunda fase se realiza el estudio de tiempos para cada una de las

actividades. En primer lugar, se determina el tamaño de la muestra para el número de observaciones, previo a ello, se hizo un estudio preliminar de 5 observaciones:

Tabla 5 Estudio preliminar para el estudio de tiempos

n´	valor (x)	Valor cuadrado (X ²)
1	6.9	47.61
2	6.8	46.24
3	6	36
4	5.7	32.49
sumatoria	25.4	162.34

con los datos del estudio preliminar se reemplazaron en la siguiente fórmula:

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

Donde:

N = Tamaño de la muestra que se desea calcular

n´ = número de observaciones del estudio preliminar

X = valores observados en estudio preliminar

40 = constante para un nivel de confianza de 95.45%

$$N = \left(40 * \frac{\sqrt{(4 * (162.34) - (25.4)^2)}}{25.4} \right)^2$$

$$N = 10.41 = 10$$

Luego de determinar el número de observaciones se procedió a determinar el factor de valoración utilizando el sistema de Westinghouse. En la siguiente tabla se presenta.

Tabla 6 Determinación del factor de valoración para el estudio de tiempos Westinghouse

Actividad	condiciones	Consistencia	Habilidad	Esfuerzo	factor	Factor de Valoración
Clasificar las frutas y hortalizas	0.04	0.03	0.13	0	1	1.20
Preparar la mezcla para lavar las frutas y hortalizas	0.04	0.03	0.11	0.02	1	1.20
Sumergir las frutas y hortalizas a la mezcla y lavarlos	0.04	0.03	0.11	0	1	1.18
Pelar los insumos que requieren (Beterraga, manzana y zanahoria)	0.04	0.03	0.08	0.05	1	1.20
Cortar o rallar según se requiera	0.02	0.03	0.08	0.05	1	1.18
Revisar el tamaño de y calidad los cortes	0.04	0.03	0.06	0.05	1	1.18
Reservar las frutas y verduras cortadas	0.04	0.04	0.11	0	1	1.19
Preparar la salmuera liviana	0.04	0.03	0.11	0	1	1.18
Colocar en la salmuera los cortes que requieren	0.04	0.03	0.11	0.02	1	1.20
Enfriar los cortes con agua a chorro	0.04	0.03	0.08	0.02	1	1.17
Verificar la temperatura	0.04	0.03	0.11	0.02	1	1.20
Llevar las cortes hasta el área de secado	0.04	0.03	0.11	0.05	1	1.23
Colocar los cortes en las bandejas de deshidratación	0.04	0.03	0.11	0.02	1	1.20
Colocar las fuentes en el horno precalentado	0.04	0.03	0.11	0.05	1	1.23
Trasladar las barras deshidratadas hasta las balanzas	0.04	0.03	0.08	0.05	1	1.20
Pesar según la presentación requerida	0.04	0.04	0.08	0.02	1	1.18
Envasar el producto según la presentación requerida	0.04	0.03	0.11	0	1	1.18
Sellar los empaques	0.04	0.03	0.11	0	1	1.18
Trasladar al almacén de producto terminado	0.02	0.03	0.11	0.02	1	1.18

Así como también, se llevó a cabo la designación del porcentaje de suplementos tomando como referencia la tabla del OIT, y considerando las condiciones del operario evaluado.

Tabla 7 Determinación de los suplementos por el estudio de tiempos según NITE

Actividad	necesidades personales	Fatiga	trabajo de pie	concentración	postura	% suplementos
Clasificar las frutas y hortalizas	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Preparar la mezcla para lavar las frutas y hortalizas	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Sumergir las frutas y hortalizas a la mezcla y lavarlos	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Pelar los insumos que requieren (Beterraga, manzana y zanahoria)	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Cortar o rallar según se requiera	7%	4%	4%	2%	1%	18%
Revisar el tamaño de y calidad los cortes	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Reservar las frutas y verduras cortadas	5%	4%	0%	0%	0%	9%
Preparar la salmuera liviana	5%	4%	0%	0%	0%	9%
Colocar en la salmuera los cortes que requieren	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Enfriar los cortes con agua a chorro	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Verificar la temperatura	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Llevar las cortes hasta el área de secado	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Colocar los cortes en las bandejas de deshidratación	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Colocar las fuentes en el horno precalentado	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Trasladar las barras deshidratadas hasta las balanzas	5%	4%	2%	0%	0%	11%
Pesar según la presentación requerida	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Envasar el producto según la presentación requerida	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Sellar los empaques	5%	4%	2%	2%	0%	13%
Trasladar al almacén de producto terminado	5%	4%	2%	0%	0%	11%

el estudio de tiempos es realizado con cronómetro donde se observó diez veces para cada una de las actividades, en este estudio se determinó que el tiempo estándar para la elaboración de las barras nutriciones de insumos nacionales es de 99.86 min es decir 1.66 horas.

Tabla 8 Resumen del estudio de tiempos para un lote de producción

Actividad	Valoración	T. Promedio (min)	T. Normal (min)	%Suplementos	T. Estándar (min)
Clasificar las frutas y hortalizas	1.20	5.80	6.96	0.11	7.72
Preparar la mezcla para lavar las frutas y hortalizas	1.20	3.66	4.39	0.13	4.97
Sumergir las frutas y hortalizas a la mezcla y lavarlos	1.18	1.54	1.82	0.11	2.02
Pelar los insumos que requieren (Beterraga, manzana y zahoria)	1.20	7.61	9.13	0.13	10.32
Cortar o rallar según se requiera	1.18	5.96	7.04	0.18	8.30
Revisar el tamaño de y calidad los cortes	1.18	1.15	1.36	0.11	1.51
Reservar las frutas y verduras cortadas	1.19	10.00	11.90	0.09	12.97
Preparar la salmuera liviana	1.18	3.66	4.32	0.09	4.71
Colocar en la salmuera los cortes que requieren	1.20	1.54	1.85	0.11	2.06
Enfriar los cortes con agua a chorro	1.17	3.77	4.41	0.11	4.90
Verificar la temperatura	1.20	1.15	1.38	0.13	1.56
Llevar las cortes hasta el área de secado	1.23	3.88	4.77	0.11	5.30
Colocar los cortes en las bandejas de deshidratación	1.20	2.65	3.18	0.13	3.60
Colocar las fuentes en el horno precalentado	1.23	1.60	1.96	0.11	2.18
Trasladar las barras deshidratadas hasta las balanzas	1.20	3.66	4.39	0.11	4.88
Pesar según la presentación requerida	1.18	5.72	6.75	0.13	7.63
Envasar el producto según la presentación requerida	1.18	3.95	4.66	0.13	5.27
Sellar los empaques	1.18	3.88	4.58	0.13	5.18
Trasladar al almacén de producto terminado	1.18	3.66	4.32	0.11	4.80
Tiempo estándar del ciclo					99.86

Por último, se desarrolló el Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) de

fabricación, lo cual permite observar de forma gráfica y sencilla el proceso de la elaboración de las barras nutricionales que se elaboran en el laboratorio de una universidad nacional del Perú, En dicho DAP se determinó 3 actividades combinadas de inspección operación, 3 transportes, 12 operaciones 2 inspecciones y 2 actividades de almacenamiento.

Figura 7 Diagrama de Análisis del Proceso de fabricación de barras nutricionales (DOP propuesto)

Diagrama de Análisis del Proceso de fabricación de barras nutricionales de insumos autóctonos en la UNAC		Actividad					Tiempo (min)	distancia (m)
		Operación	inspección	Transporte	Operación	Inspección		
Sector	Alimentos							
Proceso	Elaboración de barras nutricionales							
Empresa	Laboratorio de la UNAC							
Lote								
						2979.86		
							0	
N°	Actividad	Símbolo					Tiempo (min)	distancia (m)
		⊗	○	□	▽	➡		
1	Clasificar las frutas y hortalizas	⊗					7.72	
2	Preparar la mezcla para lavar las frutas y hortalizas		○				4.97	
3	Sumergir las frutas y hortalizas a la mezcla y lavarlos		○				2.02	
4	Pelar los insumos que requieren (Beterraga, manzana y zanahoria)		○				10.32	
5	Cortar o rallar según se requiera		○				8.30	
	Revisar el tamaño de y calidad los cortes		○	□			1.51	
6	Reservar las frutas y verduras cortadas		○		➡		12.97	
7	Preparar la salmuera liviana		○				4.71	
8	Colocar en la salmuera los cortes que requieren	⊗	○				2.06	
9	Enfriar los cortes con agua a chorro	⊗	○				4.90	
10	Verificar la temperatura		○	□			1.56	
11	Llevar los cortes hasta el área de secado		○		➡		5.30	3
12	Colocar los cortes en las bandejas de deshidratación		○				3.60	
13	Colocar las fuentes en el horno precalentado		○				2.18	
14	Trasladar las barras deshidratadas hasta las balanzas		○		➡		4.88	5
15	Pesar según la presentación requerida	⊗	○				7.63	
16	Envasar el producto según la presentación requerida		○				5.27	
17	Sellar los empaques		○				5.18	
18	Trasladar al almacén de producto terminado		○		➡		4.80	20
19	Almacenar el producto hasta su distribución al cliente final		○				2880	
	Total						2979.86	28

3.4. Resultados del objetivo 4: Determinar el tiempo de producción después de la

estandarización de proceso de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú.

Determinar la situación de los tiempos de producción después de la aplicación de la estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales.

Después de aplicar la herramienta de estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales fabricadas en el laboratorio de producción de una universidad del Perú, se tomó nuevamente los indicadores del tiempo de producción, donde se encontró que la eficiencia alcanza un índice de 75.6%, mientras que la gestión del tiempo es de 98.5% por lo tanto la capacidad para usar el tiempo disponible en la producción es de 74.5%.

Tabla 9 Indicadores del tiempo de producción post test

Días observados	Tiempo real de producción (h)	Tiempo disponible para producción (h)	Tiempo empleado en el ciclo (12 und.)	Tiempo estándar establecido (h)	Eficiencia	Gestión del tiempo	Capacidad de usar el tiempo (tiempo de producción)
1	10.33	8	1.38	1.31	77.44%	94.93%	73.52%
2	10.1	8	1.31	1.31	79.21%	100.00%	79.21%
3	10.68	8	1.35	1.31	74.91%	97.04%	72.69%
4	10.54	8	1.38	1.31	75.90%	94.93%	72.05%
5	10.99	8	1.34	1.31	72.79%	97.76%	71.16%
6	10.1	8	1.31	1.31	79.21%	100.00%	79.21%
7	10.87	8	1.31	1.31	73.60%	100.00%	73.60%
8	10.55	8	1.38	1.31	75.83%	94.93%	71.98%
9	10.1	8	1.31	1.31	79.21%	100.00%	79.21%
10	10.65	8	1.32	1.31	75.12%	99.24%	74.55%
11	10.1	8	1.31	1.31	79.21%	100.00%	79.21%
12	10.99	8	1.33	1.31	72.79%	98.50%	71.70%
13	10.99	8	1.31	1.31	72.79%	100.00%	72.79%
14	10.88	8	1.31	1.31	73.53%	100.00%	73.53%
15	10.99	8	1.31	1.31	72.79%	100.00%	72.79%
Promedio	11	8	1		75.6%	98.5%	74.5%

Después de la aplicación de la estandarización de procesos la capacidad de usar

el tiempo de producción mejoró en 18.08% es decir el tiempo de producción disponible antes de la aplicación se utilizaba a un 56.40% en tareas que agregan valor después de la aplicación este alcanzó un 74.48%.

Tabla 10 Comparación del tiempo de producción antes y después de la aplicación

Días observados	Capacidad de usar el tiempo Pre	Capacidad de usar el tiempo Post	Mejora de la gestión del tiempo (tiempo de producción)
1	67.63%	73.52%	5.88%
2	66.94%	79.21%	12.26%
3	56.07%	72.69%	16.61%
4	66.29%	72.05%	5.76%
5	54.49%	71.16%	16.67%
6	54.04%	79.21%	25.17%
7	51.01%	73.60%	22.59%
8	50.68%	71.98%	21.30%
9	66.94%	79.21%	12.26%
10	55.91%	74.55%	18.64%
11	52.14%	79.21%	27.07%
12	54.18%	71.70%	17.52%
13	50.72%	72.79%	22.07%
14	48.40%	73.53%	25.13%
15	50.45%	72.79%	22.34%
Promedio	56.40%	74.48%	18.08%

Del mismo modo surge con los indicadores de la variable estandarización de procesos, en el post test se observa que el porcentaje de procesos estandarizados se cumple al 100%, esto es debido a que se ha realizado un POE específico para cada uno de los 7 procesos, por otro lado, en cuanto a las actividades con tiempo estándar se alcanzo un indicador de 89% de por si ya se obtiene una mejor con respecto al pre test.

Tabla 11 Indicadores de la estandarización de procesos

Días observados	procesos estandarizados	Total de procesos	Actividades con tiempo estandar	Total de actividades realizadas	%Procesos estandarizados (PE)	%Actividades con tiempo estándar (ATe)
1	7	7	17	19	100%	89%
2	7	7	17	19	100%	89%
3	7	7	17	19	100%	89%
4	7	7	17	19	100%	89%
5	7	7	17	19	100%	89%
6	7	7	17	19	100%	89%
7	7	7	17	19	100%	89%
8	7	7	17	19	100%	89%
9	7	7	17	19	100%	89%
10	7	7	17	19	100%	89%
11	7	7	17	19	100%	89%
12	7	7	17	19	100%	89%
13	7	7	17	19	100%	89%
14	7	7	17	19	100%	89%
15	7	7	17	19	100%	89%
Promedio	7	7	17	19	100%	89%

3.5. Resultados del objetivo 5: Realizar un análisis estadístico del tiempo de producción después de la estandarización de producción de barras nutricionales en la planta de producción en una Universidad Nacional del Perú

Prueba de hipótesis

H₁ La aplicación de la estandarización de procesos mejora significativamente el tiempo de producción en la elaboración de barras nutricionales de insumos.

H₀ La aplicación de la estandarización de procesos no mejora significativamente el tiempo de producción en la elaboración de barras nutricionales.

En primer lugar, se realizó la prueba de normalidad con el estadístico de

Shapiro Wilk debido a que los grados de libertad son 15, esta prueba demuestra que en tanto los datos de pre y post test provienen de una distribución normal debido a que nivel de significaría para ambos grupos de datos es mayor a 0.05.

Tabla 12 Pruebas de normalidad de los datos pre y post test del tiempo de producción

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.
Capacidad para usar el tiempo pre	,813	15	,051
Capacidad para usar el tiempo post	,778	15	,070

Ya que los datos corresponden a una distribución normal, el contraste de hipótesis se realizó con una la prueba paramétrica, pata este caso con la T-Student donde se evidencia que efectivamente el tiempo de producción mejora con la aplicación de la estandarización de procesos, ya que la media del pre test es de 56,39 es decir, menor a la muestra del post test 74,48.

Tabla 13 Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error Promedio
Par 1	Capacidad para usar el tiempo pre	56,39	15	6,92916	1,78910
	Capacidad para usar el tiempo post	74,48	15	3,06853	,79229

Finalmente, la prueba de muestras emparejadas de la T-Student confirma que efectivamente la aplicación de la estandarización de procesos mejora significativamente el tiempo de producción en un 18.09% en la elaboración de barras

nutricionales, por lo que queda aceptada la hipótesis planteada con una significancia de 0,000.

Tabla 14 Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					T	gl.	Sig. (bilateral)
	Media	Desy. Desviación	Desy. Error promedio	95% d Intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Capacidad para usar el tiempo Par 1 pre - Capacidad para usar el tiempo post	18,09	6,65	1,72	-21,77	-14,41	-10,54	14	,000

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Limitaciones

Durante el desarrollo de la presente investigación se presentaron algunas limitaciones entre ellas el tiempo disponible para obtener resultados, este periodo es solo de 4 meses por lo que la aplicación se desarrolló solo en un plan piloto y a partir de ello se trabajó los hallazgos. Otro de las limitantes fue el difícil acceso a la información, ya que el proceso se desarrolla en el laboratorio de una universidad donde la producción es ejecutada por estudiantes rotativos donde no todos tienen el mismo ritmo de trabajo en la elaboración de las barras nutricionales, por esta razón el estudio de tiempos se ha realizado con los estudiantes que haya tenido más horas acumuladas en el laboratorio de producción. Finalmente se consideró también una limitante variable debido a que mejorar el tiempo de producción no solo depende de la estandarización del proceso, sino que también existen otros factores que no se abordaron en este estudio como la mano de obra, la disponibilidad de materia prima, la confiabilidad de los equipos, entre otros que pueden influir directamente en el proceso.

Interpretación comparativa

En el presente estudio se logró determinar que la aplicación de la estandarización de procesos logra mejorar en 18.08% el tiempo de producción en la elaboración de barras nutricionales que se producen en el laboratorio, por lo que se está de acuerdo con el estudio de Ríos (2018) quien mediante un estudio de tiempos y estandarización de las actividades del proceso de producción, logró incrementar la productividad en un 29% y los tiempos de producción se redujeron en 20%, del mismo modo en esta investigación se implementó un Proceso Estandarizado de Operación(POE), también el estudio de tiempos y se estandarizó

las actividades con su respectivo tiempo en un Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

herramientas que coinciden con la investigación Barriga (2018) donde sus resultados muestran que se optimizó los tiempos del proceso en un 23.69%, sin embargo se discrepa con el estudio de Estrella (2018) quien indica que al tener procesos estandarizados, la capacidad productiva mejora y los tiempos de producción se optimizan en un 88% mejorando las entregas a tiempo, se considera que es un porcentaje de mejora muy alto salvo que el plan ya lleve buen tiempo siendo trabajado y se esté comparando con una situación actual de mucho tiempo, en esta investigación también se determinó que la eficiencia de la gestión del tiempo mejora en 24.00% validando con el estudio de Rodríguez (2017) quien logró una reducción del 30% y en su efecto logra incrementar la eficacia de la planta de producción, por último para García (2020) trabajar con un proceso con estándares se logra disminuir las pérdidas de materia prima y se tiene un proceso más fluido, por lo tanto, según esta investigación y el aporte de los autores revisados la estandarización de procesos es una herramienta que trae consigo beneficios óptimos para las compañías que lo implementen.

Implicancias

Dentro de las implicancias teóricas esta investigación permitió comprar los hallazgos con otros investigadores y así sumar aportes teóricos a cerca de la aplicación la estandarización de procesos en los laboratorios de producción de las universidades, por otra parte, también permitió generar debate con otros resultados. En tanto las implicancias practicas recaen directamente en el beneficio que este estudio genera para la institución mejorando significativamente la capacidad de usar el tiempo disponible de producción en actividades que agregan valor en la elaboración de barras nutricionales en el laboratorio, lo cual permite cumplir con el programa de producción planificado y en efecto generar optimo

beneficio. Finalmente, en aporte metodológico de esta investigación se proporciona una pauta específica de la aplicación de estandarización de procesos en laboratorios de producción de las universidades, además los resultados le benefician como antecedentes a otros investigadores de temas similares.

Conclusiones

- Después de la aplicación de la estandarización de procesos la capacidad de usar el tiempo de producción mejoró en 18.08% es decir el tiempo de producción disponible antes de la aplicación se utilizaba a un 56.40% en tareas que agregan valor, sin embargo, después de la aplicación este alcanzó un 74.48%, la mejora fue validada con el contraste de la hipótesis mediante la prueba paramétrica de T-Student, aceptando la hipótesis alternativa con una significancia de 0,000.
- El diagnóstico inicial para estandarización de los procesos se llevó a cabo analizado los indicadores, donde se identificó que los procesos estandarizados se encuentran en un 0% de desarrollo y lo mismo con las actividades con tiempo estándar, lo cual indica que se tiene una oportunidad de mejora del 100%, debido a que no existe un programa de estandarización del trabajo en el laboratorio de producción de una universidad del Perú, en cuanto al cumplimiento de la producción se alcanza un 79.88%. Con respecto al tiempo de producción la eficiencia inicial es de 75.6%, y la gestión del tiempo solo de 74.5% por lo que la este laboratorio tiene una capacidad de 56.4% para usar el tiempo disponible en la fabricación de barras nutricionales con productos a base de insumos nacionales. Además, con el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto se determinaron que 5 causas raíz generan el 80% de los problemas de los sobretiempos de producción.

- La aplicación de la estandarización de procesos en la elaboración de barras nutricionales en el laboratorio de la universidad del Perú, se inició con diseñar el Proceso de Operación Estándar (POE) para la producción, siendo este uno de los estándares más importantes dentro de las operaciones, el cual permite a la compañía a realizar sus actividades de forma rápida y sencilla, En la segunda fase se realiza el estudio de tiempos para cada una de las actividades identificadas en el POE en este estudio se determinó que el tiempo estándar para la elaboración de las barras nutriciones de insumos nacionales es de 78.61 min es decir 1.31 horas, Por último, se desarrolló es Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) de fabricación, lo cual permite observar de forma gráfica el proceso productivo.
- Después de la aplicación de la estandarización los tiempos de producción mejoraron en un 18.08% en el proceso de fabricación de barras nutricionales en el laboratorio de producción de la universidad del Perú, consignándose un tiempo estándar de 1.66 horas para un lote de producción de 12 unidades, con lo que se alcanza una eficiencia de 75.6%, mientras que la gestión del tiempo alcanza un 98.5% por lo tanto la capacidad para usar el tiempo disponible en la producción mejora hasta 74.5%.

- Anaya, J. (2016). *Organizacion de la produccion industrial*. Madrid : ESIC. doi:ISBN: 9788416701063
- Barriga, O. (2018). *Estandarización de procesos de fabricación de velas tradicionales en la empresa Pomosa S.A.* Universidad de las Américas, Quito. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10000>
- Cuatrecasas, L. (2017). *INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PLANTA*. BARCELONA : Profit Editorial. doi:ISBN: 978-84-16904-01-3
- Estrella, C. (2018). *Estandarización de procesos en una empresa de confección para el mejoramiento productivo en la línea de producción de licras*. Universidad de las Américas, Quito. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10371>
- García, A. (2020). *Impacto de la ingeniería de métodos sobre los kpi's del área de producción en una planta de conservas*. Universidad Nacional de Trujillo , Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17519>
- Hart, W. (2018). *Gestion del tiempo*. doi:ISBN: 8893981327
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principos de Administracion de Operaciones* (9 ed.). Ciudad de Mexico. doi:ISBN:9786073223362
- Hernandes, J., & Vilzan, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, Tecnicas e Implementación*. Madrid. doi:ISBN: 978-84-15061-40-3
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Méjico: McGRAW-HILL. doi:ISBN: 978-1-4562-2396-0
- Hospinal, A. (2018). *Diseño de un sistema de gestion de calidad basado en la norma ISO 9001:2015, para mejorar la eficacia del proceso de produccion en la empresa . The*

Golden Berry Company S.A.C., Huancayo, Obtenido de

<http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4483/TII00155H77.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

León, C. (2021). *Estandarización en el proceso de construcción de un semi remolque, para mejorar la productividad de la Empresa NASSI, 2020*. Lima: UCV- Institucional.

Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82470>

Martin, E., & Alamo, C. (2019). El Tiempo en los Procesos: ¿Cómo Gestionarlo?

CORPORACION ASTURIAS. Obtenido de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://www.centro->

[virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/administracion_procesos_i/unidad3_pdf1.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/administracion_procesos_i/unidad3_pdf1.pdf)

Martinez, C. (2013). *Administracion y Planificacion del tiempo* (Diaz de Santos ed.).

Madrid. doi:ISBN: 9788499694351

Martinez, S. (2013). *Propuesta de un modelo de estandarización en los procesos de producción en un conjunto de Mypes de Villa El Salvador para la fabricación de*

puertas contraplacadas de madera. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,

Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/305636>

McPeak, B. (2019). *Gestion de tiempo - aprende como aumentar la productividad*.

doi:ISBN: 1547596155

Ramos, L., & Giraldo, K. (2017). *Documentación con fines de estandarización de procesos*

en la planta de lácteos del CAB. Universidad de la Salle, Bogotá. Obtenido de

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/20

Realivazquez, A. (2020). Metodologías de estandarización del trabajo, diseño

antropométrico y 8Ds como estrategia de mejora de procesos de manufactura.

UNIVERSIDAD DE LA PILOTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERÚ 2023”

file:///C:/Users/ANGEL%20DAVID%20REVILLA/Downloads/Dialnet-
MetodologiasDeEstandarizacionDelTrabajoDisenoAntro-283818.pdf

Rios, D. (2018). *Planificación de la producción para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica*. Universidad César Vallejo (Perú), LIMA. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/32655>

Robert, F., & Chase, R. (2014). *Administración de Operaciones, producción y cadena de suministros*. Mexico . doi:ISBN: 978-607-15-1004-4

Robladillo, J. (2021). *Estandarización del proceso de compra en el suministro de materiales en una empresa de fabricación de muebles*. UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE , LIMA. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28006>

Rodriguez, V. (2017). *Aplicación del sistema smed para incrementar la productividad del proceso de envasado de bebidas no alcohólicas en la empresa ajeper sa*. Universidad Cesar Vallejo , LIMA. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34368>

Tracy, B. (2016). *Administración del tiempo*. Mexico D.F. doi:ISBN: 9780718033613

Vera, G. (2018). *Estandarización de los procesos manuales de etiquetado y estuchado para reducir reprocesos en una empresa que realiza reacondicionado de productos farmacéuticos*. Lima: UPC-Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/625186>

Wyngaard, G. (2012). *Producción*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/definicion-de-tiempo-en-procesos-productivos_1563983705.pdf

ANEXOS

ANEXO N.º 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Formula	Medición
VI: Estandarización de procesos	la estandarización de procesos es la eliminación de todas aquellas actividades de un proceso que no agregan valor, a fin de buscar una secuencia lógica, sencilla y fácil de comprender de las tareas que lleven al cumplimiento de un objetivo en particular. (Martínez, 2013).	El trabajo estandarizado (TE) es vital para resolver problemas de fabricación, y ofrecer resultados casi inmediatos en términos de desempeño organizacional al aumentar la productividad y reducir los tiempos de entrega (Realivazquez, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización del trabajo • Producción 	<p>Procesos estandarizados (PE)</p> <p>Actividades con tiempo estándar (ATe)</p> <p>Cumplimento (C)</p>	$PE = \frac{\text{procesos estandarizados}}{\text{total de procesos}} * 100$ $C = \frac{\text{Actividades con tiempo estandar}}{\text{Total de actividades realizadas}} * 100$ $C = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} * 100$	Razón
VD: Tiempo de producción	El tiempo de ciclo de producción se refiere a la frecuencia con la que las unidades alcanzan el final del proceso (Martin & Alamo, 2019)	la capacidad de administrar el tiempo es esencial para el correcto funcionamiento de un proceso y la eficacia de este mismo (Tracy, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de usar el tiempo <p style="text-align: center;"><small>= Eficiencia * gestión del tiempo</small></p>	<p>Eficiencia (E)</p> <p>Gestión del tiempo (Gt)</p>	$E = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo real}}$ $Gt = \frac{\text{Tiempo estandar establecido}}{\text{Tiempo empleado en ciclo}} * 100$	Razón

ANEXO N.º 2: Registro de indicadores de la variable estandarización de procesos

Registro de indicadores de la variable estandarización de procesos

Empresa: Laboratorio de producción de la UNAC
 Área: Producción
 Elaborado por: _____

$$ATE = \frac{\text{Actividades con tiempo estándar}}{\text{Total de actividades realizadas}} * 100$$

$$PE = \frac{\text{procesos estandarizados}}{\text{total de procesos}} * 100$$

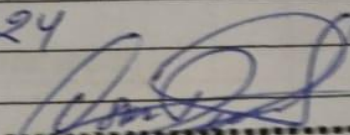
$$C = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} * 100$$

Variable	Dimensión	Indicadores	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	Promedio	
Estandarización de procesos	Estandarización del trabajo	procesos estandarizados																	
		Total, de procesos																	
		%Procesos estandarizados (PE)																	
		Actividades con tiempo estándar																	
		Total, de actividades realizadas																	
		%Actividades con tiempo estándar (ATE)																	
	Producción	Unidades producidas																	
		Unidades programadas																	
		Cumplimiento (C)																	

ANEXO N.º 3: validación del instrumento Registro de indicadores de la variable estandarización de procesos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

VERBALES
INVESTIGACIÓN: APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN DE INSUMOS AUTÓCTONOS EN LA UNAC- 2022
ITD: ficha de registro de indicadores de la variable tiempo de producción
DEL INSTRUMENTO: Elmer Elmore Terrones
E VALIDACIÓN

CRITERIOS	EXPERTO 1:					EXPERTO 2:		
	EXCELENTE (5)	BUENA (4)	REGULAR (3)	INSUFIC. (2)	MALA (1)	EXCELENTE (5)	BUENA (4)	REGULAR (3)
refleja el nivel del indicador actual		4						
presenta claridad en la distribución de indicadores		4						
preparado para incluir el sortamiento de indicadores		4						
relación entre descripciones e indicadores		4						
preparado para resolver el problema		4						
con ser un instrumento válido		4						
TOTAL, PARCIAL		24						
FIRMA	 OSCAR FELIPE DURAND OSTOLAZA INGENIERO AGROINDUSTRIAL Reg. CIP N° 176181							

De 11 a 20: No válido, modificar. De 21 a 30: Válido, Aplicar

ANEXO N.º4: Registro de indicadores de la variable tiempo de producción

Registro de indicadores de la variable tiempo de producción

Empresa: Laboratorio de producción de la UNAC

$$\text{Gestión tiempo} = \frac{\text{Tiempo empleado en ciclo}}{\text{tiempo estándar establecido}} * 100$$

Área: Producción

Elaborado
por: _____

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}}$$

Variable	Dimensión	Indicadores	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	promedio	
Tiempo de producción	Capacidad para usar el tiempo	Tiempo real de producción																	
		Tiempo disponible para producción																	
		Eficiencia																	
		Tiempo empleado en el ciclo																	
		Tiempo estándar establecido																	
		Gestión del tiempo																	

ANEXO N.º5: Validación del Instrumento Registro de Indicadores de Calidad de la producción

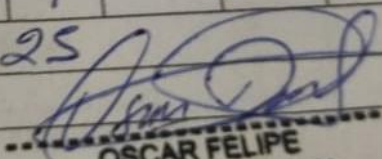
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

DE LA INVESTIGACIÓN: APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE BARRAS NUTRICIONALES DE INSUMOS AUTÓCTONOS EN LA UNAC - 2022

INSTRUMENTO: Ficha de registro de indicadores de la variable estandarización de procesos

TÍTULO DEL INSTRUMENTO: Elmer Elmore Terrones

EFFECTOS DE VALIDACIÓN

CÓDIGO	CRITERIOS	EXPERTO 1:					EXPERTO 2:			
		EXCELENTE (5)	BUENA (4)	REGULAR (3)	REGULAR (2)	REGULAR (1)	BUENA (5)	BUENA (4)	BUENA (3)	BUENA (2)
	Identifica el nivel del indicador actual	5								
	Presenta claridad en la distribución de indicadores		4							
	Apropiado para evidenciar el comportamiento de indicadores		4							
	Existe relación entre dimensiones e indicadores		4							
	Adecuado para resolver el problema		4							
	Cumple con ser un instrumento válido		4							
TOTAL, PARCIAL			25							
FIRMA										
		<p style="text-align: center;">OSCAR FELIPE DURAND OSTOLAZA INGENIERO AGRÍCOLA Reg. CIP N° 176181</p>								

De 11 a 20: No válido, modificar

Encuesta de priorización de causas raíz de los elevados tiempos de producción de barras nutricionales en la UNAC

Área de aplicación:

Producción

Problema:

Elevados tiempos de producción de barras nutricionales con insumos nacionales en la Universidad del Perú

Datos del encuestado: _____

Marque con una "X" según considere la incidencia en el problema

Valorización	Escala
muy alto	7
alto	5
Medio	3
Bajo	1

A continuación, se presenta las posibles causas raíz de los elevados tiempos de producción de las barras nutricionales

Causa	Descripción de la causa raíz	Calificación			
		Muy alto	Alto	medio	Bajo
CR1	Falta de capacitación en procesos				
CR2	Exceso de trabajo				
CR3	Falta de formatos de control de producción				
CR4	Falta de indicadores de producción				
CR5	Herramientas desgastadas				
CR6	Falta de control a los productos que ingresan				
CR7	La materia prima no llega a tiempo				
CR8	Falta de estándares en los procesos				
CR9	Falta de asignación de tiempo estándar a las actividades				
CR10	Falta de instructivo de producción				
CR11	Falta de señalización en las áreas				
CR12	Falta de orden en las locaciones de trabajo				

Firma del encuestado:

.....

Cargo:

.....

ANEXO N.º6: POE'S de la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto de una universidad nacional del Perú.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR LAVADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 1
--	--	--

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR:

LAVADO DE MATERIA PRIMA

PROD-001

Versión: 00

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Investigador	Laboratorista	Laboratorista
Elmer Elmore	Durano Ostolasto Oscar Felipe	Durano Ostolasto Oscar Felipe
Fecha de Elaboración:	Fecha de Revisión:	Fecha de Aprobación:

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR LAVADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 2
--	---	--

1 Objetivo

Estandarizar las operaciones del proceso de lavado de materia prima (insumos autóctonos) en la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

2 Alcance

Este POE aplica para el proceso de lavado de materia prima (insumos autóctonos) para la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

3 Responsables

3.1 Laboratorista

- Verificar las condiciones de la mezcla

3.2 Operario

- Realizar el lavado de los insumos autóctonos

4 Materiales e insumos requeridos

Formula para la composición de la mezcla

Insumo	Cantidad
Agua	10 litros
Lavandina	1 cm ³
Cloro	80 gramos

4.1 Desarrollo de las tareas

4.1.1 Preparación de la mezcla desinfectante

- En un recipiente colocar 10 litros de agua potable, a ello agrega 1 cm³ de lavandina y 80 gramos de cloro. Esta mezcla es para 3 kilogramos de insumos.

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR LAVADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 3
--	--	--

4.2 Clasificar los insumos (frutas y hortalizas)

- Clasificar en javas las frutas y hortalizas entre ellas se va encontrar beterraga, manzana, zanahoria y algas marinas.
- Pesar los javas según con los insumos clasificados y marcar el peso de cada java.

4.3 Lavabo de los insumos (frutas y hortalizas)

- Colocar los insumos clasificado en la mezcla desinfectante y dejarlo actuar por 15 minutos.
- Trascurrido el tiempo de desinfección lavar los insumos y colocarlo en un recipiente sin agua y dejarlos a temperatura ambiente.

4.4 Equipos de protección personal al utilizar

- Mandil
- Guantes

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

“APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA
ELABORACIÓN DE BARRAS NUTRICIONALES EN LA PLANTA
PILOTO DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERÚ 2023”

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR PELADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 1
--	--	--

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR:
PELADO DE MATERIA PRIMA

PROD-001
Versión: 00

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Investigador Elmer Elmore	Laboratorista Durano Ostolasto Oscar Felipe	Laboratorista Durano Ostolasto Oscar Felipe
Fecha de Elaboración:	Fecha de Revisión:	Fecha de Aprobación:

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR PELADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 2
--	--	--

1 Objetivo

Estandarizar las operaciones del proceso de lavado de materia prima (insumos autóctonos) en la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

2 Alcance

Este POE aplica para el proceso de pelado de materia prima (insumos autóctonos) para la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

3 Responsables

3.1 Laboratorista

- Verificar la calidad del pelado y cortado

3.2 Operario

- Realizar el pelado y cortado

4 Materiales e insumos requeridos

- Para realizar la operación de pelado se necesita peladores de fritas y verduras.
- Para la operación de cortado se requiere cuchillos con buen filo.
- Para rallar se requiere rallador convencional.

4.1 Desarrollo de las tareas

4.1.1 Pelar los insumos que requieren

- Con ayuda de un pelador de alimentos retirar la cascara de las frutas y hortalizas, tales como beterraga, manzana y zanahoria.

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR PELADO DE MATERIA PRIMA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 3
--	--	--

4.2 Cortar los insumos

- Según la presentación requerida cortar las frutas y hortalizas.

4.3 Rallar los insumos

- Según lo requerido por la presentación rallar las frutas y hortalizas.

4.4 Equipos de protección personal al utilizar

- Mandil
- Guantes

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

“APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA
ELABORACIÓN DE BARRAS NUTRICIONALES EN LA PLANTA
PILOTO DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERÚ 2023”

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR BAÑO DE SALMUERA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 1
--	---	--

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR:

BAÑO DE SALMUERA

PROD-001
Versión: 00

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Investigador	Laboratorista	Laboratorista
Elmer Elmore	Durano Ostolasto Oscar Felipe	Durano Ostolasto Oscar Felipe
Fecha de Elaboración:	Fecha de Revisión:	Fecha de Aprobación:

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR BAÑO DE SALMUERA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 2
--	---	--

1 Objetivo

Estandarizar las operaciones del proceso de baño en salmuera en la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

2 Alcance

Este POE aplica para el proceso de baño en salmuera para la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

3 Responsables

3.1 Laboratorista

- Verificar el estado de la salmuera

3.2 Operario

- Preparar la salmuera

4 Materiales el insumo

Insumo	Cantidad
Sal de mesa	20 gramos
Agua	1 litro

4.1 Desarrollo de las tareas

4.1.1 Preparado de la salmuera

- Preparar una salmuera liviana, para ello se debe mesclar en un recipiente 20 gramos de sal de mesa por cada litro de agua potable.

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR BAÑO DE SALMUERA	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: Página: 3
--	---	--

4.2 Bañado en salmuera

- Colocar las frutas con tendencia a oxidarse en la mezcla de salmuera, estas frutas son principalmente la manzana. Las frutas permanecen como mínimo 20 minutos en la salmuera.

4.3 Escurrir la salmuera

- Sacar las frutas cortadas de la salmuera a un recipiente seco.

4.4 Equipos de protección personal al utilizar

- Mandil
- Guantes

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia.

“APLICACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA
ELABORACIÓN DE BARRAS NUTRICIONALES EN LA PLANTA
PILOTO DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERÚ 2023”

┌	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR ENFRIADO	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: <input type="text"/> Página: 1
---	--	---

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR:

ENFRIADO

PROD-001

Versión: 00

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Investigador	Laboratorista	Laboratorista
Elmer Elmore	Durano Ostolasto Oscar Felipe	Durano Ostolasto Oscar Felipe
Fecha de Elaboración:	Fecha de Revisión:	Fecha de Aprobación:

└ Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia. ┘

┌	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR ENFRIADO	Código: PROD-001 Versión: 00 Fecha: <input type="text"/> Página: 2
---	--	---

1 Objetivo

Estandarizar las operaciones del proceso de enfriado en la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

2 Alcance

Este POE aplica para el proceso de enfriado, en la elaboración de barras nutricionales en la planta piloto en una universidad nacional del Perú

3 Responsables

3.1 Laboratorista

- Verificar el enfriamiento

3.2 Operario

- Realizar la tarea de enfriado

4 Materiales e insumos requeridos

- Agua potable a chorro.

4.1 Desarrollo de las tareas

4.1.1 Enfriar las frutas y hortalizas que salen de la salmuera

- Llevar los cortes de fritas y hortalizas a agua a chorro para estabilizar la temperatura.

4.2 Equipos de protección personal al utilizar

- Mandil
- Guantes

└ Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada. Verificar su vigencia. ┘