



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Modelo de la Metodología PHVA en la eficiencia del área de producción
de la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C., 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

Br. Diaz Gamboa, Keiffer Jeyson (ORCID: 0000-0002-8461-7002)

Br. Ninatanta Aldana, Alexandra Rossana (ORCID: 0000-0003-1271-6914)

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a Dios, por estar en todos los momentos de mi vida guiándome por el buen camino y dándome fortaleza para seguir adelante permitiéndome llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mi abuelo Alejandro, aunque no lo tengo a mi lado ya físicamente está presente en mí siempre, a mi abuela Lucila y a mis padres Rody y Rossana por su apoyo incondicional en el transcurso de estos años, al igual que a mis hermanos Iván y Vanessa, ellos son mi motivo de inspiración para lograr mis objetivos.

Ninatanta Aldana, Alexandra Rossana

Esta tesis está dedicada primeramente a Dios, por haberme bendecido en los momentos buenos y malos, permitiéndome lograr uno de mis principales objetivos. A mis padres Antero y María, por haberme brindando su apoyo y comprensión en todo momento, dándome ánimos en este proceso; de la misma manera a mis hermanos Junior y José por haber estado conmigo cuando más les he necesitado, contagiándome su alegría. Finalmente, a mis abuelas Susana y Marina por consentirme cada vez que las visito y por aconsejarme para bien.

Diaz Gamboa, Keiffer Jeyson

Agradecimiento

A Dios, por la vida, la salud y por permitirnos cumplir nuestras metas.

A nuestra familia, que estuvieron en esta etapa importante de nuestras vidas brindándonos su apoyo para seguir esforzándonos en lo que hoy es un proyecto realizado.

A la Universidad Cesar Vallejo, por habernos formado íntegramente a lo largo de estos 5 años en nuestra carrera profesional, que mediante su plana docente logró desarrollar en nosotros competencias que serán de gran ayuda para poder aplicarlos en el ámbito laboral.

A la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C y a todos los involucrados, que nos brindaron la oportunidad de poder realizar nuestra investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Acta de Sustentación de Tesis

Siendo las 16:30 horas del 20 de julio de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulado: "MODELO DE LA METODOLOGÍA PHVA EN LA EFICIENCIA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C., 2020", Presentado por el / los autor(es) ALEXANDRA ROSSANA NINATANTA ALDANA, KEIFFER JEYSON DIAZ GAMBOA estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
KEIFFER JEYSON DIAZ GAMBOA	Unanimidad

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: ETELLOD10 el 30 Jul 2020
11:58:52

ELMER TELLO DE LA CRUZ
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: ALBENITES el 30 Jul 2020
12:15:54

ALEX ANTENOR BENITES ALIAGA
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: SULLOAB el 30 Jul 2020
16:10:02

SEGUNDO GERARDO ULLOA BOCANEGRA
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 53662

Página del jurado

Declaratoria de Autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), ALEXANDRA ROSSANA NINATANTA ALDANA, KEIFFER JEYSON DIAZ GAMBOA estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "MODELO DE LA METODOLOGÍA PHVA EN LA EFICIENCIA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C., 2020", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el :

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ALEXANDRA ROSSANA NINATANTA ALDANA DNI: 72216656 ORCID 0000-0003-1271-6914	Firmado digitalmente por: ANINATANTAA el 30 Jul 2020 10:43:11
KEIFFER JEYSON DIAZ GAMBOA DNI: 70390931 ORCID 0000-0002-8461-7002	Firmado digitalmente por: DIAZGK el 30 Jul 2020 07:34:26

Código documento Trilce:

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras.....	x
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	12
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN	53
VI. CONCLUSIONES	57
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	59
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de Variables	68
Tabla 2. Indicadores de variables.....	70
Tabla 3: Técnicas e Instrumentos	13
Tabla 4: Registro de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Marzo - Diciembre 2019 Abril – Mayo 2020.....	87
Tabla 5: Registro de Costos e Ingresos, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Marzo - Diciembre 2019 Abril – Mayo 2020	88
Tabla 6: Promedio de eficiencia física y económica mensual, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020.....	18
Tabla 7: Costos para un pallet de espárrago verde fresco	87
Tabla 8: Estudio de tiempos preliminares.....	87
Tabla 9: Cálculo para el número de muestras	91
Tabla 10: Calificación de desempeño Sistema de Westinghouse	91
Tabla 11: Suplementos y Holguras	92
Tabla 12: Cálculo de Complementos y Suplementos, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.....	92
Tabla 13: Determinación de Tiempo Estándar, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C	21
Tabla 14: Diagrama de análisis de proceso de espárrago fresco, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C	94
Tabla 15: Acumulado Diagrama Pareto.....	24
Tabla 16: Registro de Reprocesos de jabas de espárrago verde fresco Noviembre - Diciembre 2019 Abril - Mayo 2020.	96
Tabla 17: Representación de reprocesos de jabas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020	25
Tabla 18: Registro de paradas de máquinas, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Noviembre - Diciembre 2019 Abril - Mayo 2020	97
Tabla 19: Método 5W-1H, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020	29
Tabla 20: Resumen de Plan de Capacitación Propuesto, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.....	31
Tabla 21: Formato de Registro Propuesto para Capacitaciones	131

Tabla 22: Cronograma propuesto de pausas activas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.....	32
Tabla 23: Especificaciones técnicas de artefacto para atado y enligado.....	34
Tabla 24: Especificaciones técnicas de máquina de corte de base de espárrago	35
Tabla 25: Formato de Registro Propuesto para proceso de atado, enligado y corte	141
Tabla 26: Formato de Registro Propuesto para Especificaciones de producto...	142
Tabla 27: Registro de errores, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Noviembre - Diciembre 2019.....	98
Tabla 28: Resumen de Plan de Mantenimiento Preventivo.....	36
Tabla 29: Formato propuesto de verificación de Mantenimiento Preventivo	156
Tabla 30: Cronograma de Implementación de la propuesta 5S	157
Tabla 31: Elementos identificados en el área de producción	39
Tabla 32: Lista de clasificación propuesta de elementos en el área de producción	40
Tabla 33: Programa de Limpieza propuesto en el área de producción	45
Tabla 34: Formato de conformidad propuesto de limpieza 5S	159
Tabla 35: Guía de limpieza propuesto en el área de producción	46
Tabla 36: Formato propuesto de lista de elementos necesarios en el área de producción.....	161
Tabla 37: Indicadores de evaluación propuesta de resultados de las primeras 3 S	162
Tabla 38: Formato propuesto de Evaluación de Cumplimiento 5S.....	164
Tabla 39: Plan de mejora continua propuesto en la Fase Actuar.....	48
Tabla 40: Formato de evaluación propuesto de Nivel de Cumplimiento de la metodología PHVA.....	166
Tabla 41: Costos de inversión de mejoras	99
Tabla 42: Estimación de reducción de tiempos con propuesta de mejoras.....	100
Tabla 43: Cálculo Complementario de Beneficios.....	101
Tabla 44: Costos de Inversión y Beneficios de las propuestas de mejora.....	50
Tabla 45: Cálculo del Beneficio/Costo.....	51

Índice de figuras

Figura 1: Diseño de Investigación	11
Figura 2: Diagrama Ishikawa problemas encontrados	102
Figura 3: Fases Ciclo Deming	103
Figura 4: Fases del Ciclo Deming y Herramientas de Análisis	103
Figura 5: Diagrama Ishikawa.....	104
Figura 6: Diagrama Pareto	104
Figura 7: Método 5W1H	105
Figura 8: Diagrama de análisis.....	105
Figura 9: Análisis de confiabilidad del cuestionario	82
Figura 10: Tabulación de preguntas sobre la metodología PHVA	106
Figura 11: Tabulación de cuestionario de preguntas sobre la eficiencia	107
Figura 12: Resumen de Ítems sobre la Metodología PHVA, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.....	16
Figura 13: Resumen de Ítems sobre la eficiencia.....	17
Figura 14: Mapeo de Procesos	108
Figura 15: Comparación de eficiencia física, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020	19
Figura 16: Comparación de eficiencia económica, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020.....	20
Figura 17: Diagrama Ishikawa de las causas de la baja eficiencia, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020	23
Figura 18: Matriz de Valoración de criticidad de causas	109
Figura 19: Promedio de merma mensual, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020.....	26
Figura 20: Tocón eliminado, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.....	110
Figura 21: Horas perdidas por fallas de máquina	27
Figura 22: Falta de orden y limpieza en el Área de Producción	28
Figura 23: Evidencias de desorden en el área de proceso.....	111
Figura 24: Posturas prolongadas	110
Figura 25: Evaluación inicial de la metodología 5S	112
Figura 26: Proceso de recepción de materia prima	113

Figura 27: Proceso de lavado y desinfección de materia prima	113
Figura 28: Colocación de espárrago en faja transportadora.....	114
Figura 29: Proceso de selección y clasificación	114
Figura 30: Proceso de formación de atado.....	115
Figura 31: Proceso de corte de atados.....	115
Figura 32: Proceso de empaque de atados.....	116
Figura 33: Proceso de Hidroenfriado.....	116
Figura 34: Proceso de Paletizado	117
Figura 35: Proceso de embarque de pallets.....	117
Figura 36: Lluvia de ideas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019	118
Figura 37: Porcentaje propuesto de cumplimiento de capacitación y pausas activas	32
Figura 38: Modelo propuesto de artefacto para proceso de atado y enligado.....	33
Figura 39: Modelo propuesto de máquina cortadora	34
Figura 40: Plano de artefacto de atado y enligado	139
Figura 41: Plano de máquina de corte de tocón	140
Figura 42: Comparación de porcentaje de errores propuesto	35
Figura 43: Porcentaje de eficiencia propuesta de faja transportadora	37
Figura 44: Ficha técnica de faja transportadora	155
Figura 45: Estructura de Comité 5S propuesto	38
Figura 46: Formato de Acta propuesto de constitución del comité de 5S	158
Figura 47: Flujograma de procedimiento de clasificación de elementos	40
Figura 48: Tarjeta roja 5s de clasificación de elementos propuesta	42
Figura 49: Layout de área de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.	43
Figura 50: Rótulos de áreas y elementos propuestos	44
Figura 51: Afiche propuesto de las 5S.....	160
Figura 52: Periódico mural propuesto del programa de 5S	162
Figura 53: Política de las 5S propuesto	163
Figura 54: Radars del nivel de cumplimiento de las 5S propuesto	47
Figura 55: Formato Auditoría PHVA propuesto	165
Figura 56: Toma de tiempos en el área de proceso	119
Figura 57: Inspección de cajas de empaque	119

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un modelo de la Metodología PHVA para mejorar la eficiencia del área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C; fue un estudio de alcance descriptivo transversal. Para la recolección de información se emplearon herramientas como: diagrama de análisis de procesos, la lluvia de ideas, el diagrama Ishikawa, entre otros. Como resultado se identificó una eficiencia física y económica promedio de 67.61% y 1.56 respectivamente en el periodo 2019. Por otro lado, se encontraron como causas principales de la baja eficiencia: la existencia de reprocesos, deficiente método de trabajo, falta de un plan de mantenimiento, una falta de control de orden y limpieza y fatiga en los operarios por posturas prolongadas, con una incidencia 17.41%, 16.72%, 16.04%, 15.36% y 14.33% respectivamente. Posteriormente se realizó las propuestas de mejoras las cuales fueron: un plan de capacitación, un manual de pausas activas, la propuesta de implementación Poka Yoke, un plan de mantenimiento preventivo y finalmente la propuesta de implementación de la metodología 5S. Finalmente se obtuvo un VAN de S/106,908.25, una TIR de 85% y un costo beneficio de 1.84 soles, por lo que se logró concluir que la propuesta es viable.

Palabras clave: Metodología PHVA, eficiencia física, eficiencia económica

Abstract

The objective of this research was to develop a model of the PHVA Methodology to improve the efficiency of the production area of the company Servicios y Inversiones Nathanael SAC; it was a cross-sectional descriptive study. For the collection of information tools such as: process analysis diagram, brainstorming, the Ishikawa diagram, among others, were used. As a result, an average physical and economic efficiency of 67.61 % and 1.56 respectively were identified in the period 2019. On the other hand the main causes of low efficiency were found: the existence of reprocesses, poor working method, lack of a maintenance plan, lack of order and cleaning control and fatigue in operators due to prolonged postures, with an incidence of 17.41%, 16.72%, 16.04%, 15.36% and 14.33% respectively. Subsequently, the improvement proposals were made, which were: a training plan, an active pause manual, the Poka Yoke implementation proposal, a preventive maintenance plan and finally the 5S methodology implementation proposal. Finally, a VAN of S/ 106,908.25 was obtained, an TIR of 85% and a cost benefit of 1.84 soles, which led to the conclusion that the proposal is viable.

Keywords: PHVA methodology, physical efficiency, economic efficiency

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas agroexportadoras de espárrago en la actualidad a nivel mundial en un entorno competitivo y globalizado buscan prevalecer en el tema de calidad, eficiencia y rentabilidad brindando un producto inocuo a países exteriores. Son 79 los países exportadores mundiales entre los principales se encuentran Perú y México a nivel latinoamericano que suministran el 59% de las exportaciones, sin embargo, México ha tenido éxito en este sector ya que cada año crece casi un 30% debido a sus factores competitivos de optimización de costos logísticos, de producción, al tener también una mejor tecnología y una mejor calidad, que son ventaja para este país (Redagrícola, 2019).

Por otro lado ante las medidas tomadas por la pandemia del COVID-19 en diversos países ha ocasionado efectos negativos en la economía mundial en este sector debido a que el 31.43 % de empresas ha mostrado aplazamientos en el cumplimiento de pedidos, el 30.95% mostro ausencias laborales, el 19.05% tuvieron interrupciones técnicas por insuficiencia de suministros y el 10.57% de las empresas han reducido sus jornadas laborales dando como resultado una disminución en su eficiencia económica debido al aumento de los costos logísticos por mayores controles de ingreso y de producción que ha implicado pérdida de ventas (Usla ,2020).

Hoy en día Perú se ubica entre los principales exportadores de espárragos a nivel mundial dado que su producción es continua durante todo el año, ya que sus condiciones climáticas son beneficiosas, siendo sus principales zonas de producción La Libertad, Ancash e Ica ; esta ventaja a permitido que el sector en el país siga en crecimiento , representando el 5% del PBI nacional; aunque la situación de la pandemia ha generado que al comienzo de este año las exportaciones disminuyan en un 16.6 % respecto al año 2019 que solo tuvo una disminución del 4%, esto se ha dado debido a la alza de los fletes y la difícil situación de los mercados internacionales por la pandemia, por lo que ha implicado que consuman alimentos locales a fin de contribuir con la reactivación de su país, por lo cual son los causantes de que las perspectivas de exportación de espárragos peruanos en el corto plazo no sean alentadores (Gestión, 2020).

En la región la Libertad, el sector agroexportador es una de las principales actividades económicas; por ello ocupa el tercer puesto en este sector con una participación del 41% en el mercado (Instituto Peruano de Economía, 2018). En lo que respecta a las empresas de esta región no han sido ajenas al efecto de la crisis de la pandemia muchas de ellas vienen trabajando entre un 50% y 60% de su capacidad productiva; algunos han reducido sus líneas de producción y el aforo, así mismo los envíos al exterior también cayeron en un -29.3%; incluso siguen operando con diversos problemas como la existencia de 29 agroexportadoras que no han acreditado su sistema de prevención ante el contagio del coronavirus (Agraria, 2020) . Por lo cual con la información detallada anteriormente se ha podido observar que esta coyuntura ha perjudicado a todas las empresas de este sector, a pesar de ello hay algunas que han mostrado una respuesta rápida positiva de recuperación por lo que ya tienen implementado todas las exigencias de calidad que el comercio internacional exhorta, así como también predominan en la optimización de sus costos y están siempre buscando la mejora continua de sus procesos. Por este motivo es importante que las organizaciones empresariales liberteñas manejen de manera eficiente sus bienes propios y busquen estrategias de mejoras para poder prevalecer en el mercado extranjero frente a esta crisis.

En este ámbito se encuentra la empresa Servicios e Inversiones Nathanael SAC; dedicada al procesamiento de espárrago verde fresco para exportación, ubicada en el distrito de Paiján en el departamento de la Libertad. Los problemas que se ha podido observar son su baja eficiencia de materia prima y económica, además tienen un incorrecto control de uso de insumos, falta de un programa de abastecimiento de materia prima. En relación a las maquinarias se han presentado paradas no programadas; respecto a la mano de obra relacionado al tema de seguridad, no cuentan con un sistema de SST que proteja la salud de los trabajadores; sumado a esto también existe un poco control en tema de calidad; igualmente no existe un hábito en el cumplimiento del sistema HACCP establecido por la empresa y una falta de capacitaciones en los operarios en los métodos de trabajo (Anexo 6, Figura 2).

Por consiguiente, por todas las deficiencias mencionadas, el presente estudio busca resolver la siguiente interrogante ¿Cómo elaborar un modelo de la

metodología PHVA para mejorar la eficiencia del área de producción de la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.?

Como justificación teórica a este estudio se puede dar como referencia al autor Baena (2017, p.59), que lo explica como la inquietud que surge en el investigador por profundizar en enfoques teóricos. Por ello esta investigación se encuentra basada en los conocimientos de la metodología PHVA siendo empleada como un mecanismo para su implementación en cualquier empresa independiente del rubro a que se dedique. En lo que respecta a la justificación práctica el autor Baena (2017, p.58) hace referencia al interés del investigador por ampliar sus conocimientos y poder con la aplicación de ellos poder contribuir a la solución de problemas concretos que afectan a las organizaciones. De tal forma esta metodología ayudará de gran manera a la empresa si toman la decisión de implementarla ya que permite resolver la problemática en los procesos del área de producción, obteniendo resultados positivos que permitan el buen uso de los recursos, así mismo reduciendo los desperdicios que no generan valor. Por otro lado, Hernández (2014, p.40), hace mención que la justificación metodológica es la utilización de procedimientos que contribuyen en los modelos de investigaciones; es por ello que se propondrán herramientas propias de la metodología PHVA para que se implementen, sirviendo también como soporte para investigaciones futuras. Para finalizar tenemos la justificación económica, tomando en cuenta que si se llega a implementar la Metodología PHVA representará una mejora en los desperdicios que se vienen dando en el proceso productivo que se ve percibido en valores monetarios.

Con relación al objetivo general de la investigación en estudio, se quiere elaborar un modelo de la metodología PHVA para mejorar la eficiencia del área de producción de la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020. De igual modo para la realización de este objetivo se indican los siguientes objetivos específicos que siguen el orden correspondiente, primeramente, realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael SAC, posteriormente diseñar una propuesta de herramientas de mejora en base al enfoque de la metodología PHVA y finalmente realizar una evaluación económica de la propuesta.

II. MARCO TEÓRICO

En razón de esta investigación se encontraron estudios relacionados como el de Tapia (2016), titulada “Mejora en la producción de cárnicos en la unidad productiva de la UTN aplicando la mejora continua”, Quito - Ecuador. Se utilizó un estudio pre experimental. Su objetivo principal fue incrementar la producción de chorizo ahumado a través de la implementación de la mejora continua. Como primer punto hizo un diagnóstico donde se aplicó herramientas como el diagrama de análisis de procesos y el diagrama Ishikawa donde alcanzó a observar que los problemas presentes en el proceso era la falta de abastecimiento de materia prima, deficiencia en el registro de ingresos y salidas de producto terminado y también no existía una estandarización en los procesos. Frente a las deficiencias se realizó capacitaciones al personal y se adquirió equipos que generen mayor capacidad de producción. Los resultados que se obtuvieron es que la eficiencia aumentó a un 90% respecto a un 83% encontrado inicialmente, además la utilidad aumentó a \$190000 respecto a una utilidad inicial de \$63000. Este estudio utilizó un registro de ingresos que serán adaptados a esta investigación.

De la misma manera se encontró el estudio de Mendoza (2018), titulada “Plan de Mejora Continua en el área de empaque bloque de Crimasa S. A”, Guayaquil – Ecuador. Se utilizó un estudio de alcance descriptivo. Su objetivo principal era diseñar un plan de mejora continua para el área empaque. Para ello primero realizó un diagnóstico de los factores que afectaban la cadena de frío en el área de empaque utilizando las herramientas de análisis como la lluvia de ideas, el diagrama Ishikawa y el diagrama Pareto donde se logró identificar una escasa capacitación en personal, desmotivación, fatiga en los operarios, así mismo una mala calidad en la materia prima de camarón y que no existían procedimientos de trabajo. Para lo cual después propuso mejoras mediante el método 5w1h los cuales fueron un plan de capacitación, sugerencias en pausas activas y de procedimientos de método de trabajo. Como resultado estimó que el rendimiento de camarón aumente a un 90 % respecto a un rendimiento inicial de 83.96%. El aporte de esta investigación es el instrumento que sugirió para el control y monitoreo del proceso de empaque el cual fue adaptado a nuestro estudio.

A nivel nacional encontramos la tesis de Heredia (2016), titulada “Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa Águila S.R.L”, Chiclayo – Perú. Este estudio fue de diseño pre experimental. Su objetivo general fue reducir las mermas en la producción de saco de polipropileno para incrementar la productividad. Para su diagnóstico inicial utilizó el diagrama Ishikawa, diagrama de flujo, diagrama de operaciones de procesos, diagrama de análisis de proceso y diagrama de recorrido con las cuales se pudieron identificar la falta de capacitación, antigüedad de las maquinarias, falta de control en el proceso productivo y la deficiente utilización de materia prima. Para lo cual como mejoras se realizó la metodología 5 “S”, un plan de capacitación y un mantenimiento preventivo, así mismo estandarizó la compra de materia prima de una sola marca. La implementación logró como resultado que la eficiencia física aumente a 98.44% respecto a un 97.32%, la eficiencia económica aumento a 1.63 respecto a un 1.53 evaluado inicialmente. El aporte de esta investigación a nuestro estudio es el modelo de su plan de capacitación y su registro de mejora para el control de las paradas de maquinarias.

Del mismo modo encontramos la investigación de Guerrero (2018), denominada “Plan de mejora basado en el ciclo PHVA para aumentar la productividad en el proceso de producción de granos secos de la empresa Agronegocios Sicán S.A.C”, Chiclayo – Perú. Este estudio fue no experimental de alcance descriptivo. El objetivo que tuvo fue elaborar un plan de mejora basado en el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa. Ejecutó como parte inicial un diagnóstico del proceso usando herramientas de análisis como lluvia de ideas, causa efecto, diagrama Pareto y el método 5w1h donde se pudo observar que existía un deficiente método de selección en los granos secos, mermas y fallas en las maquinarias. Por esta razón se propusieron mejoras como capacitaciones, la metodología 5S y un plan de mantenimiento. Después de ello se estimó que la eficiencia física aumente en un 97% respecto a un 93%; así mismo que la productividad económica aumente a 1.14 respecto a 1.12, así mismo obtuvo un costo beneficio de 1.11. El aporte de esta investigación es la guía de control de limpieza del área, así como la ficha de registro de reprocesos.

También, encontramos a nivel local la investigación de Caballero y Flores (2018), denominada “Mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad de la Empresa Mebol S.A”, Trujillo - Perú. Fue un estudio de diseño pre experimental. Su objetivo general fue el mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad. Para ello primero aplicó formatos de registros de producción, donde se hizo la primera fase de evaluación inicial de la eficiencia, después se empleó las técnicas de observación directa y lluvia de ideas, donde halló como causas tiempos prolongados, ausencia de capacitaciones, uso de herramientas no adecuadas. Las mejoras fueron invertir en nuevas herramientas, realizar capacitaciones al personal, así mismo se estableció un programa de incentivos al personal. La implementación logró como resultado final aumentar la eficiencia de materia prima a un 50 % en razón a la evaluación inicial que fue del 42%. Este antecedente contribuye en la mejora de distintas estrategias como la compra de una herramienta para la eliminación de errores del factor humano.

Como otro antecedente local encontramos la investigación de Aguirre (2018), titulada “Mejora continua para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa SOLAGRO S.A.C”, Trujillo – Perú. Este estudio fue de diseño pre experimental. Su investigación tuvo como fin incrementar la productividad mediante un plan de mejora continua, como parte inicial hizo un análisis de la situación actual del proceso, utilizando el diagrama Ishikawa, diagrama de análisis de proceso y la metodología 5W 1H, para determinar las medidas remedios de las causas más importantes, las cuales fueron el deficiente control en la generación de desperdicios y falta de capacitación en optimización de materiales. Se elaboró un plan de acción con las mejoras a utilizar como la metodología 5S, capacitación al personal, control de ingresos y salidas del personal. Como resultado se obtuvo el aumento de productividad de materia prima de 76% inicialmente a 92% y a su vez obteniendo un costo beneficio de 1.62, es decir por cada 1 invertido obtuvo una ganancia de 0.62 soles. Este estudio es de aporte para nuestra investigación porque utilizó una ficha de registro de producción de materia prima, el cual será adaptado a nuestra investigación.

Como teorías relacionadas al presente estudio, es necesario que esta investigación se sustente en la base teórica de la mejora continua que se puede definir como una filosofía que indaga en alcanzar la ventaja competitiva fundamentada en la inherencia de la calidad y de la estrategia operativa por medio del continuo preámbulo de pequeños cambios ejecutados de forma ordenada. Se ve fundamentada en el trabajo de un grupo en conjunto y conducido a la acción, que promulga que la vía hacia la mejora de la perfección es propiedad y debe ser encaminado por todos los individuos de la organización (García, 2015, p. 3).

Por consiguiente, tenemos a la metodología PHVA o ciclo Deming como un proceso cíclico que interviene como guía para la mejora continua de los procesos logrando de una manera ordenada y estructurada la solución de los problemas (Zapata, 2015, p.17).

La metodología PHVA está constituido por cuatro fases básicas que son planear, hacer, verificar, actuar (Anexo 6, Figura 3); las cuales se repiten de una manera continua, para su aplicación, cuenta con ocho pasos básicos y en cada una de ellas se pueden distinguir diversas actividades y técnicas posibles a utilizar siendo introducidas en la cultura organizacional de las empresas que se centra en el aprendizaje continuo (Deshpande, 2015, p.7).

Según Deshpande (2015, p.8) la fase planear es el proceso se ve enfocada en determinar la situación actual y la problemática. Se examinan los procesos implicados para diagnosticar cómo se están realizando; esta etapa es la que tiene más duración respecto a la atención que solicita, pero podríamos decir que es la más primordial de todas las fases.

Posteriormente esta la etapa de hacer que es la implementación de los procesos planeados, el desarrollo del plan piloto y la ejecución de dichas mejoras, corresponde también al entrenamiento y enseñanza de los individuos para que logren una formación en las tareas de las mejoras que se efectuaran (Zapata, 2015, p.81).

La tercera fase es la de Verificar que implica la evaluación de las tareas para confirmar que se han llevado a cabo los planes para alcanzar los objetivos; se deben analizar los resultados logrados con la mejora establecida (Zapata, 2015, p.93).

Como última fase se encuentra el actuar que se fundamenta en tomar la determinación de adecuarse al cambio, desasistir o volver a repetir el ciclo si no obtenemos los resultados esperados. Se debe elaborar su normalización mediante un informe correcto, detallando lo aprendido (Zapata, 2015, p.107).

Las herramientas elementales de análisis (Anexo 6, Figura 4) que se usan para la aplicación de la metodología PHVA son las siguientes:

La lluvia de Ideas que se define como una técnica de grupo que permite a los participantes expresar sus ideas sobre problema planteado común para dar exploración a posibilidades o soluciones enfocadas al problema (Selva y Domínguez, 2017, p.1).

Por otro lado, tenemos al diagrama Ishikawa (Anexo 6, Figura 5) también llamado diagrama de pescado, es una técnica que muestra de una manera clara y específica los elementos de las causas de un problema y que tiene como fin agruparlas según sus dimensiones: mano de obra, maquinaria, materiales, método de trabajo, medio ambiente y medición (Gándara, 2014, p.19).

Como otra herramienta de análisis encontramos al Diagrama Pareto (Anexo 6, Figura 6) que se define como una técnica de estudio que nos ayuda a identificar entre las causas origen más relevantes de un problema y las menos relevantes, para poder concentrar los esfuerzos en el estudio de los mismos con lo que se resolvería la mayoría de problemas, de aquí se deriva la famosa filosofía que el 80% de los problemas que se presentan derivan del 20% de las causas (Vásquez, 2018, p.5).

Así mismo se hace necesario utilizar la metodología 5W1H (Anexo 6, Figura 7) que consiste en plantearse interrogantes para producir estrategias de mejora, las preguntas que la conforman son: (¿Qué? ¿Por qué? ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Dónde? y ¿Cómo?). Las cuales fijadas siempre apuntan a cumplir con la metodología PHVA, puede ser empleada para cualquier problema, ya que es de carácter informativo, es decir, logra que la persona que la emplee se entere de forma completa y clara lo que pasa, y resolver el problema con soluciones adecuadas (Trías y Gonzales, 2013, p.24).

Por otro lado encontramos al Diagrama Analítico del Proceso (DAP) que es la representación de la sucesión de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y los almacenamientos que se dan durante un proceso;

nos sirve para entender con precisión los probables problemas que están afectando el proceso productivo de la empresa, para así de esta forma dar un resultado positivo favorable de solución; igualmente esta herramienta tiene toda la información que se considera necesario, como el tiempo y la distancia recorrida (Vides, Díaz y Gutiérrez, 2017,p.6) (Anexo 6, Figura 8).

Con respecto al estudio de tiempos se puede conceptualizar como una herramienta que mide el tiempo que tarda un operario para completar una tarea a un ritmo normal y de manera repetitiva buscando así aumentar la productividad de las organizaciones, eliminando las operaciones que no agregan valor al proceso (Ovalle y Cárdenas, 2016, p.13).

Entre algunos mecanismos de mejora que son utilizadas en la metodología PHVA encontramos a las capacitaciones que se puede definir como el núcleo de un esfuerzo continuo que se planifica, se ejecuta y se evalúa. Tiene como fin principal motivar al talento humano para que se sienta en un ambiente de trabajo agradable en el que pueda desarrollar su capacidad creativa y productiva, se emplea para mejorar las competencias del personal permitiendo de esta forma que las expectativas de la empresa se cumplan (Bermúdez, 2015, p.5)

También encontramos como otra mejora enfocada en el talento humano lo que es las pausas activas que es una técnica que se realiza mediante ejercicios que se dan durante breves descansos, que permiten al individuo liberar tensión de carácter fisiológico y psicológico generado por el trabajo en rutinas de recuperación usualmente de 15 minutos diarios, cuyo fin es prevenir y reducir los casos de lesiones por esfuerzos repetitivos o alteraciones óseo musculares relacionados con el trabajo (González, Yerovi y Barreno,2015, p.79).

Como otra herramienta está la metodología 5S, que se define como una técnica que permite mejorar el área de trabajo mediante la organización, conservándolo limpio, con acciones estandarizadas, donde se complementa con una postura disciplinada (Santoyo y Murguía, 2013, p.363).

Así mismo encontramos la metodología Poka Yoke que se define como un sistema de detección de errores que proporciona el ajuste de las piezas de manera sencilla, también permite el control visual, y reduce las imperfecciones en el proceso productivo (Sarria y Fonseca, 2017, p.67).

Como otra mejora encontramos el mantenimiento preventivo que se define como una lista completa de actividades, tiene como función posibilitar el conocimiento ordenado del estado de las máquinas y equipos para planificar la tarea que debe efectuarse, en los momentos más oportunos y de menor impacto. De esta manera, se tendrá la confiabilidad de que estos equipos operen en apropiadas condiciones de seguridad, consiguiendo una disminución del tiempo muerto (Alavedra y Gastelu, 2013, p.12).

Finalmente se definirá la segunda variable que es la eficiencia. Según Valls, Nevares y Centeno (2017, p.22), lo definen como un indicador de medición que se basa en la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, donde se busca optimizar los bienes que forman parte de una organización ya sea materiales, humanos o financieros. Se considera que las causas más comunes de la baja eficiencia en las empresas son la sobreproducción, tiempos improductivos, transporte innecesario, sobreprocesamiento, inventarios, movimientos innecesarios y reprocesos (Vargas, 2016, p.158).

Para evaluar la eficiencia de un proceso productivo es indispensable confrontar el nivel de ingresos (elementos productivos utilizados) con el nivel de salidas (bienes y servicios producidos). Dicha contrastación se puede establecer mediante unidades físicas o a través de un estudio con valores monetarios.

Según Valls, et al. (2017, p.23), define a la eficiencia física como el cálculo de la cantidad de materia prima existente en la producción total obtenida y la cantidad de materia prima, o insumos empleados entrantes. Se calcula de la siguiente manera: $\text{Eficiencia física} = \text{Salida de M.P terminada} / \text{Entrada de M.P a utilizar}$.

De igual modo se define la eficiencia económica como el cálculo de la suma de ingresos o ventas obtenidas y el total de costos o inversiones para la elaboración del producto. Se considera que la eficiencia económica debe estar encima de 1 para que se logre obtener ganancias. Se calcula de la siguiente manera: $\text{Eficiencia económica} = \text{Ventas (Ingresos)} / \text{Costos (Inversiones)}$.

Por último, es necesario analizar el resultado de invertir en proyectos por lo cual no se puede dejar de lado al costo - beneficio ya que es aquel que se encarga de realizar el análisis de los beneficios y los costos totales invertidos, para la toma de decisiones (Ortega, 2013, p.2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación

Según Baena (2017, p.18) “Un estudio aplicado es el que enfoca su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y dedica sus esfuerzos a solucionar los problemas que se plantean en la sociedad”. Por lo tanto, el presente estudio fue de tipo aplicado, ya que utiliza las teorías de la metodología PHVA para resolver la problemática existente en estudio.

Diseño de investigación

Así mismo es de diseño no experimental debido a que se fundamenta básicamente en la realización de observaciones, sin ninguna intervención o participación con el entorno observable, no tiene un control en las variables; además fue un estudio de alcance descriptivo y de corte transversal (Hernández, 2014, pp.154-157).



Figura 1: Diseño de Investigación
Fuente: Elaboración propia de los autores

M= Muestra de estudio

Ox= Información a recopilar sobre la eficiencia

P= Modelo de Aplicación de la Metodología PHVA

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Ciclo de Deming, se define como un proceso cíclico que interviene como guía para la mejora continua de los procesos logrando de una manera ordenada y estructurada la solución de los problemas (Zapata, 2015, p.17). (Anexo 1, Tabla 1)

Variable 2: Eficiencia, es un indicador de medición que se basa en la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, donde se busca optimizar los recursos que forman parte de una organización ya se materiales, humanos o financieros (Valls, Nevares y Centeno, 2017, p.22). (Anexo 1, Tabla 1)

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: En la presente investigación la población está constituida por las 7 etapas que conforman el proceso productivo de espárrago verde fresco.

- Criterios de inclusión: Se incluirá a todas las etapas propias del proceso de producción de espárrago verde fresco.
- Criterios de exclusión: Se excluye a todas las etapas que no formen parte del proceso de producción de espárrago verde fresco.

Muestra: La muestra es censal, ya que están conformadas por las 7 etapas del proceso.

Muestreo: Se realizará un muestreo censal, no probabilístico – por conveniencia.

Unidad de análisis: Está conformado por todas aquellas actividades que conforman las etapas del proceso productivo.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Para realizar los objetivos específicos, se emplearon las técnicas e instrumentos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3: Técnicas e Instrumentos

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C	Supervisores de producción	Encuesta	Cuestionario
	Área de Contabilidad	Análisis documental	Registro de producción
			Registro de costos e ingresos
	Área de producción Autores	Análisis documental	Formato diagrama de análisis de operaciones
			Formato de estudio de tiempos
	Área de producción Autores	Observación directa	Formato lluvia de ideas
			Análisis documental
		Matriz de Criticidad de causas	
		Diagrama Pareto	
		Observación directa	Formato de registro de reprocesos
			Formato de registro de errores
	Formato de registro de paradas de máquina		
Formato checklist 5S			
Diseñar una propuesta de herramientas de mejora en base al enfoque de la metodología PHVA	Autores	Análisis documental	Formato 5W1H
Realizar una evaluación económica de la propuesta	Autores	Análisis documental	Microsoft Excel

Fuente: Elaboración Propia.

Para la confiabilidad del instrumento cuestionario, se usó el Alfa de Cronbach (Anexo 3, Figura 9); así mismo para los demás instrumentos se aplicó la validez del método juicio de expertos, en el cual 03 profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo evaluaron y validaron los instrumentos utilizados en este presente estudio (Anexo 3).

3.5.Procedimientos

Para realizar el diagnóstico de la situación actual de las variables en estudio en el área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, se empleó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario, el cual fue aplicado a los 7 supervisores que conforman el área (Anexo 2: Instrumento 1). Por otro lado, para determinar la eficiencia actual del área de producción se usó como técnica el análisis documental y como instrumentos de recolección de datos un formato de registro de producción (Anexo 2: Instrumento 7) y el formato de ingresos y costos (Anexo 2: Instrumento 8). Así mismo para el análisis del problema se usó la técnica de observación directa y como instrumento se empleó un formato de diagrama de análisis de procesos, para describir aquellas actividades que forman parte del sistema productivo de espárrago verde fresco, para complementar este instrumento se empleó un formato de estudio de tiempos recurriendo a cronometrar el proceso registrando el tiempo empleado por actividad; así mismo el tiempo normal, estándar y tamaño de muestra, usando también las tablas de la OIT y Westinghouse (Anexo 5, Tabla 9 y 10). De igual manera se utilizó el instrumento lluvia de ideas (Anexo 2: Instrumento 2) que fue aplicado en el área de producción para poder analizar las principales causas que afectan la eficiencia para luego plasmarlo en un diagrama Ishikawa donde se procedió a ordenar según sus 6 dimensiones y a su vez se determinó las causas raíces. Las causas raíces más relevantes se determinaron a través de la matriz de criticidad (Anexo 2: Instrumento 3) la cual fue evaluada por el jefe de planta de producción, por la supervisora de producción y la jefa de aseguramiento de calidad; finalmente para definir las causas más relevantes se realizó un diagrama de Pareto. De igual modo se recopiló información mediante los formatos de reprocesos (Anexo 2: Instrumento 4), el registro de

errores (Anexo 2: Instrumento 5), el registro de paradas de máquinas (Anexo 2: Instrumento 6) y el formato checklist 5S (Tabla 38), con el fin de analizar los datos de las deficiencias.

Posteriormente para el cumplimiento del segundo objetivo se aplicó el método 5W1H que permitió analizar las causas y proponer las mejoras de acuerdo a cada causa encontrada como importante. De acuerdo a las mejoras determinadas para la solución de las causas se realizó un plan de cada mejora para una futura implementación. Para la realización de la propuesta se tomó en cuenta las fases que forman parte de la metodología, identificándose las actividades que se deben de realizar, los recursos a emplear, las personas responsables y el presupuesto.

Finalmente, para realizar la evaluación económica de la propuesta se utilizó como técnica el análisis documental y como instrumento el software Microsoft Excel, que permitirá estimar las mejoras que se obtendrían en el índice de eficiencia física y eficiencia económica, así como se logró evaluar la viabilidad económica mediante el uso de los indicadores económicos.

3.6. Método de análisis de datos

Los datos a nivel descriptivo serán analizados mediante gráficos y tablas de los resultados hallados de la variable metodología PHVA y la eficiencia. Todo esto se ejecutó por medio del software Microsoft Excel en su versión 2019.

3.7. Aspectos éticos

Los datos proporcionados por la empresa para el presente estudio se sustentan en los principios de la ética, con el respeto de la propiedad intelectual; de la misma manera se compromete en solo tomar en cuenta la información brindada por la empresa conservando su confidencialidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael SAC

4.1.1. Análisis de la Metodología PHVA

Con el cuestionario aplicado a los supervisores de producción sobre las interrogantes planteadas en base a la metodología PHVA y la eficiencia, se realizaron las tabulaciones respectivas y se procede a mostrar en las siguientes figuras los datos obtenidos:

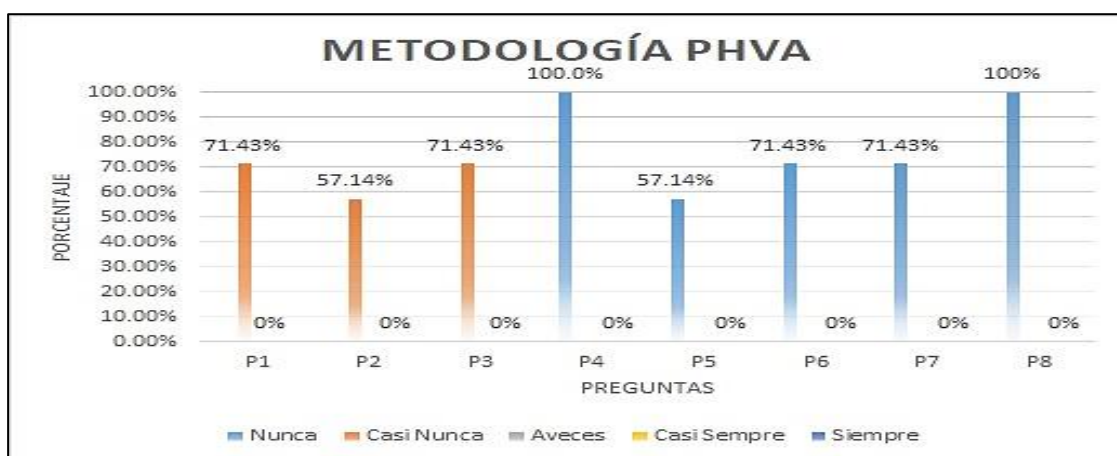


Figura 12: Resumen de Ítems sobre la Metodología PHVA, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

Fuente: Tabulaciones cuestionario aplicado en el área de proceso (Anexo 6, Figura 10).

Interpretación: Se puede observar en la figura 12 que el 71.43% de los encuestados opinó que casi nunca se evaluaban los problemas existentes en el área, así mismo el 57.14% dijeron que casi nunca se formulaban estrategias de mejoras, el 71.43% que los trabajadores que laboran en el área nunca son capacitados, el 100% dijeron que nunca se hacen mejoras tal y como se planean a realizar en el área, 57.14% que nunca se realiza la fase verificar, el 71.43% que casi nunca se han obtenido mejoras que muestren cambios positivos en los indicadores con los cuales se opera en el área, el 71.43% que nunca se estandarizan los procesos de mejoras dadas y finalmente a la última pregunta el 100% dijo que no se da el mejoramiento continuo en los procesos de una manera adecuada. Se logró llegar a la conclusión que la metodología no es conocida en su totalidad y no ha sido aplicada de una manera adecuada en el área.

4.1.2. Análisis de la Eficiencia

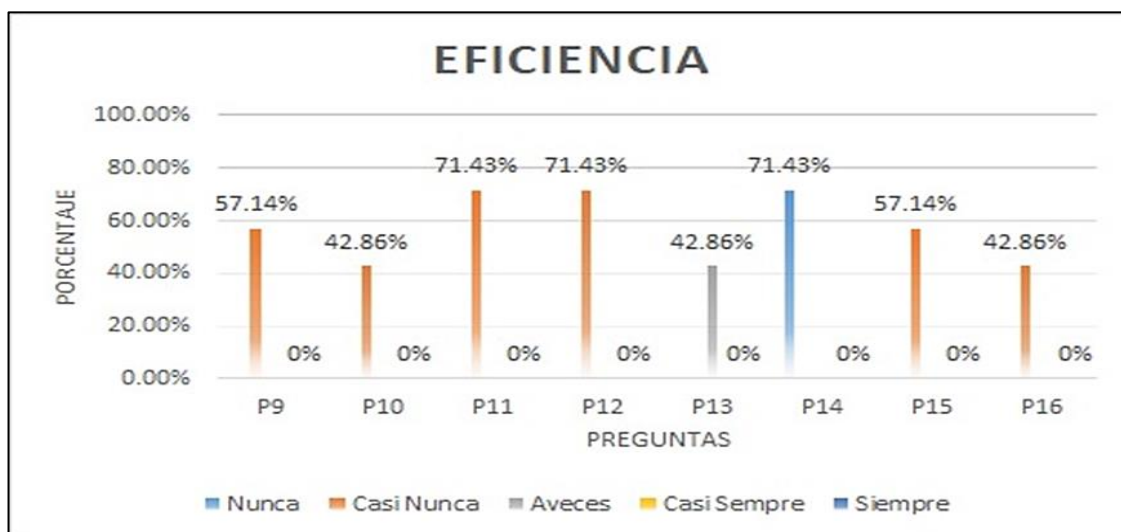


Figura 13: Resumen de Ítems sobre la eficiencia, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

Fuente: Tabulaciones cuestionario aplicado en el área de proceso (Anexo 6, Figura 11).

Interpretación: Se puede observar en la figura 13 que el 57.14% de los supervisores dijeron que casi nunca existe una buena utilización de la materia prima que entra a proceso, así mismo el 42.86% dijeron que casi nunca se cumplen con los procedimientos establecidos para obtener el producto final, el 71.43% dijo que a veces se tiene un buen desempeño laboral en el área ; así mismo opinaron el 71.43% que a veces se supervisa de una manera correcta cada fase del proceso, el 42.86% dio su punto de vista que a veces se emplean adecuadamente los recursos, el 71.43% dijeron que nunca se emplea un mecanismo de gestión que permita optimizar los recursos, el 57.14% dijo que nunca se emplean las metas diarias de producción y finalmente el 42.86% dijeron que casi nunca los costos invertidos justifican los ingresos.

Luego se realizaron los cálculos respectivos con la recopilación de información de los 10 meses del 2019, además se ha creído conveniente adicionar los meses de abril y mayo del año presente para su posterior análisis, mostrándose los resultados en la tabla resumen que se muestra a continuación:

Tabla 6: Promedio de eficiencia física y económica mensual, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020

AÑO 2019		
MES	Eficiencia Física	Eficiencia Económica
Marzo	66.30%	1.20
Abril	66.91%	1.47
Mayo	67.04%	1.47
Junio	67.20%	1.47
Julio	67.00%	1.47
Agosto	67.09%	1.47
Setiembre	67.20%	1.47
Octubre	68.32%	1.84
Noviembre	69.25%	1.86
Diciembre	69.79%	1.92
Promedio	67.61%	1.56
AÑO 2020		
MES	Eficiencia Física	Eficiencia Económica
Abril	65.30%	1.42
Mayo	65.40%	1.39
Promedio	65.35%	1.41

Fuente: Registro de recopilación de información (Anexo 5, Tabla 4 y 5).

Interpretación: En la tabla 6 se puede observar que la eficiencia física promedio del periodo entre marzo y diciembre del 2019 fue de 67.61% respecto al aprovechamiento de la materia prima y la eficiencia económica promedio fue del 1.56; es decir que durante esos meses los ingresos de la empresa fueron un promedio de 1.56 veces más que los costos incurridos. A su vez se identificó que entre los meses de abril y mayo del 2020 existía una eficiencia promedio de 65.35% y de 1.41; es decir que los durante esos meses los ingresos de la empresa tuvieron un promedio de 1.41 veces más que los costos incurridos.

Con respecto a la eficiencia física se realizó un análisis comparativo del comportamiento que ha tenido este indicador durante los meses del 2019 y los meses de abril y mayo del 2020 mediante un diagrama de análisis como se muestra en la siguiente figura:

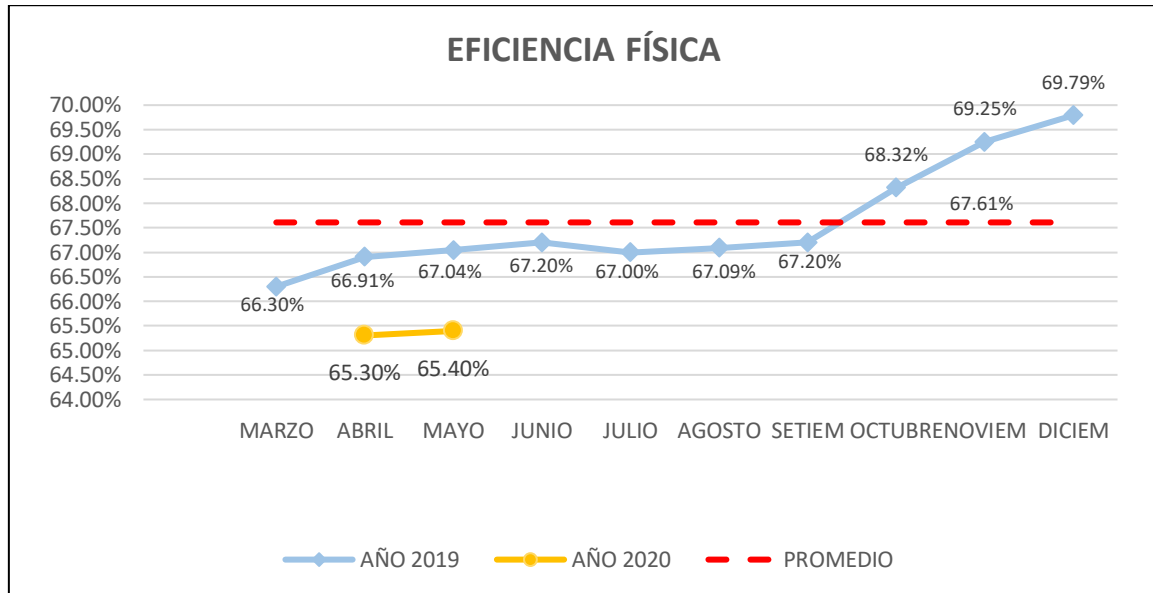


Figura 15: Comparación de eficiencia física, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020
Fuente: Registro de recopilación de información (Anexo 5, Tabla 4).

Interpretación: En la figura 15 se puede observar que la eficiencia física del periodo del 2019 en los meses de marzo a setiembre es bajo respecto al promedio y a partir de octubre noviembre y diciembre tiende a aumentar; a la vez se puede inferir que en el año 2020 en los meses de abril y mayo, los valores también han estado bajo a la media pero incluso son menores a los mismos meses del año anterior, por lo que se puede deducir que tuvo este efecto de disminución por la pandemia Covid -19, por lo que los desperdicios fueron más que la materia prima exportable.

Así mismo con respecto a la eficiencia económica se realizó también un análisis comparativo del comportamiento que ha tenido durante los meses del año 2019 y los meses de abril de mayo del año 2020, mediante un diagrama de análisis como se muestra en la siguiente figura:

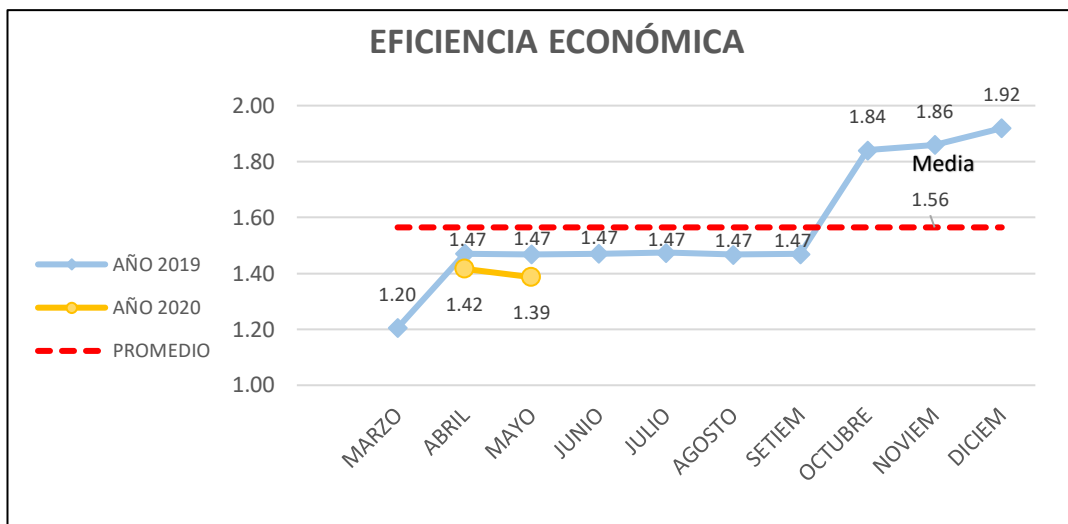


Figura 16: Comparación de eficiencia económica, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020.

Fuente: Registro de recopilación de información (Anexo 5, Tabla 5).

Interpretación: En la figura 16 se puede observar que la eficiencia económica del periodo del 2019 en el mes de marzo es bajo al promedio, luego permanece durante los meses de abril y setiembre en 1.47, luego en los posteriores meses tiende a crecer; a la vez se puede observar que los meses de abril y mayo en el 2020 comparados con los mismos meses del año anterior tiende a mostrar una disminución, por lo cual podemos inferir que los ingresos han sido menos y los costos han permanecido, deduciendo que tuvo este efecto por la pandemia Covid-19.

4.1.3. Fase Planear

En el área de producción se pudo apreciar 19 actividades principales entre transportes, operaciones, inspecciones y almacenamiento mediante la elaboración del DAP (Anexo 5, Tabla 14); los cuales se representan en 7 etapas principales, que son recepción de materia prima, lavado y desinfección, selección y clasificación, empaque, codificado, hidrogenado y paletizado y finalmente almacenamiento. Así mismo se realizó un estudio de tiempos en base a 1260 kg entrantes a proceso que equivale a 84 jabas. Primero se tomó 7 muestras preliminares (Anexo 5, Tabla 8); luego se tomó 3 muestras más debido al cálculo del número de muestra obtenido (Anexo 5, Tabla 9); al final se identificó el tiempo estándar considerando tolerancias y suplementos (Anexo 5, Tabla 12).

Tabla 13: Determinación de Tiempo Estándar, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

VOLUMEN: 1260 Kg - 84 jabas			Tiempos Observados (minutos)																
N°	Operación	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Tiempo Promedio	Factor Valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Tiempo estándar actividad	Total Tiempo estándar operación
																Ff	Fs		
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Descarga de Materia Prima	6.2	6.22	6.5	6.3	6.24	6.72	6.24	7.04	7.02	7.00	6.5	0.93	6.09	9%	12%	7.37	10.99
2		Traslado de materia prima al área de pesado	1.12	1.02	1.16	1.2	1.07	1.12	1.15	1.00	1.05	1.10	1.1		1.02			1.24	
3		Pesado de materia prima	2	2.4	2.2	2	2.4	2	2.06	2.10	2.00	2.02	2.1		1.97			2.38	
4	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MATERIA PRIMA	Traslado de la M.P al área de Pre Lavado	3	3.05	3.1	3.02	3.04	3.02	3.1	3.00	3.12	3.00	3.0	0.97	2.95	9%	12%	3.57	20.66
5		Lavado con agua a presión	5.02	5	5.03	5.25	5	5.1	5.45	5.02	5.00	5.05	5.1		4.94			5.98	
6		Traslado de materia prima a la tina de burbujeo	1.05	1	1.12	1.02	1.2	1.04	0.94	0.80	0.60	1.00	1.0		0.95			1.15	
7		Realizar la desinfección de la M. P	8.3	8.24	8.4	9.08	8.52	8.6	8.1	9.10	8.30	8.22	8.5		8.23			9.96	
8	SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Trasladar las jabas desinfectas a líneas de selección	1.12	1.1	1.2	1.3	1.26	1.18	1.12	1.22	1.10	1.20	1.2	0.99	1.17	11%	9%	1.40	49.32
9		Introducir las jabas en tinas con agua que forma parte de la faja transportadora	11.25	11.5	11.24	11.42	11.48	11.62	11.3	11.00	11.05	11.12	11.3		11.19			13.42	
10		Colocar los espárragos en las fajas transportadoras	14.24	14.55	15	14.25	14.3	15	14.2	14.12	14.00	14.25	14.4		14.25			17.10	
11		Clasificación según calibre	14.88	15.02	15.22	14.34	15.1	14.72	14.66	14.20	14.22	14.12	14.6		14.50			17.40	

12	EMPAQUE	Formación de atado y enlugar	30.02	30.5	30.22	30	30.12	30.25	30.34	30.00	30.14	30.12	30.2	0.97	29.27	9%	5%	33.36	56.02
13		Corte y empaque de atados	20.22	20.22	20.28	20.12	21.14	20.28	21.12	20.18	20.14	21.18	20.5		19.87			22.66	
14	CODIFICADO	Codificación de caja de acuerdo al calibre y verificación de peso	9.19	9.05	9.02	9.15	9.11	9.03	9.08	9.04	9.02	9.00	9.1	1.08	9.79	9%	0%	10.68	10.68
15	HIDROENFRIADO y PALETIZADO	Traslado de producto terminado a Hidrocooler	1	1.2	1.08	1.24	1.15	1.04	1.12	1.08	1.02	1.05	1.1	1.02	1.12	9%	14%	1.38	46.45
16		Hidrogenado de cajas empaquetadas	25.12	26.1	25	25.2	26	25.06	26.04	25.00	25.02	25.10	25.4		25.87			31.82	
17		Paletizado de las cajas de producto terminado	10.02	10.02	11.2	10	10.1	11	11.02	11.00	10.20	11.02	10.6		10.77			13.25	
18	ALMACENAMIENTO	Traslado de producto terminado a almacén	0.78	0.84	0.76	0.7	0.71	0.65	0.75	0.78	0.78	0.80	0.8	1.01	0.76	9%	9%	0.90	0.90
19		Almacenamiento temporal en cuarto de frío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-			-	-
TOTAL (minutos)																		195.01	
TOTAL (horas)																		3.25	

Fuente: Área de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Interpretación: En la tabla 13, se puede observar los tiempos estándar de cada actividad para la producción de espárrago verde fresco, dando como resultado 195.01 min / 180 cajas como tiempo estándar; y un tiempo ciclo en el proceso de empaque de 56.02 minutos.

El problema central en la empresa es el bajo nivel de eficiencia, esto se viene dando por actividades deficientes en el proceso de producción que no permiten el crecimiento de la empresa. Mediante la lluvia de ideas aplicada (Figura 36) se logró identificar las siguientes causas raíces de la baja eficiencia, a su vez analizando la sub-causas que origina la causa principal, las cuales se muestran en la siguiente figura ordenadas según las 6 dimensiones:

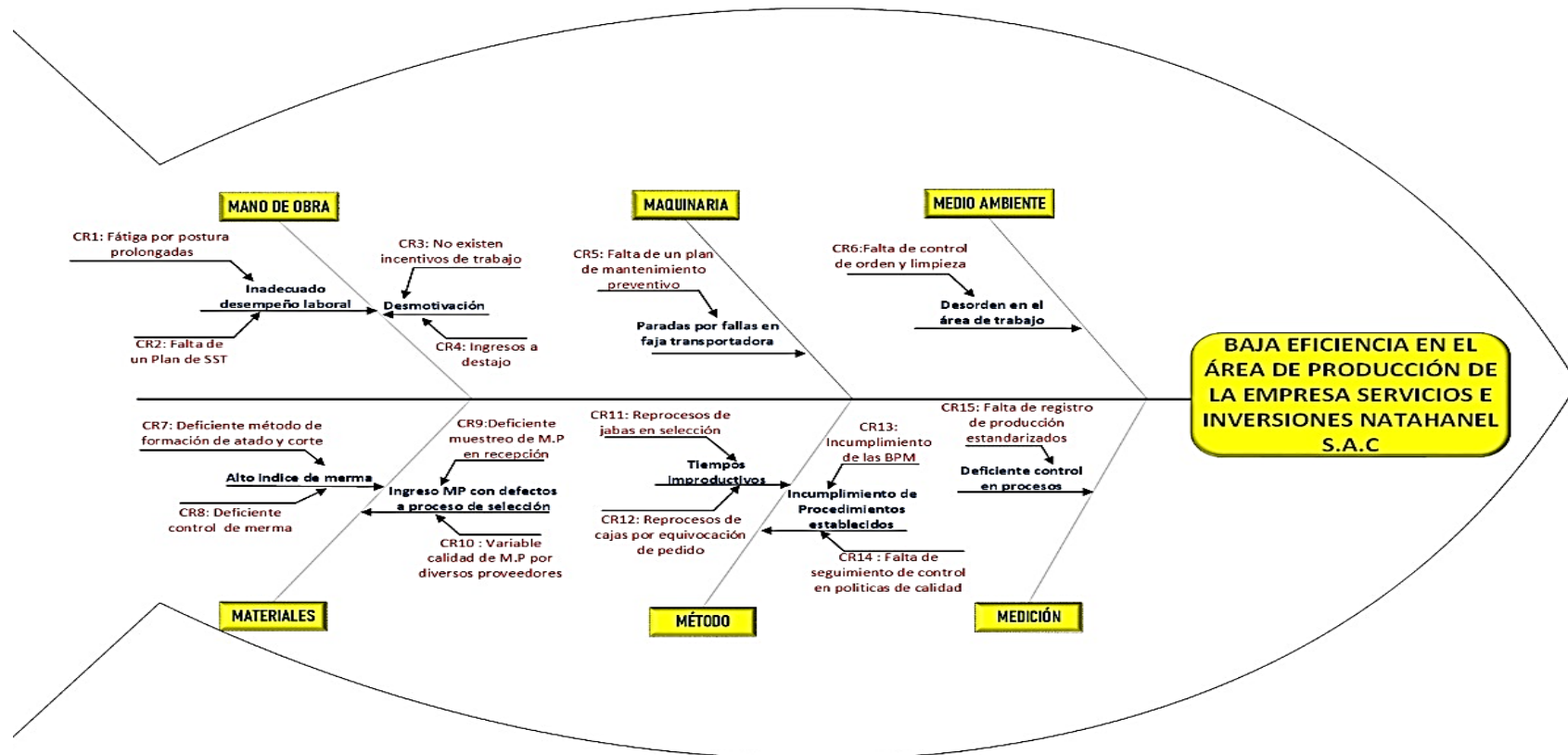


Figura 17: Diagrama Ishikawa de las causas de la baja eficiencia, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020
Fuente: Lluvia de ideas (Anexo 6, Figura 36).

Interpretación: En la figura 17 se observa el diagrama causa – efecto ,el cual tiene como principal problema el bajo nivel de eficiencia en el área de producción de espárrago verde fresco, teniendo como causas raíces: la falta de control de orden y limpieza, falta de registro de producción estandarizados, falta de mantenimiento preventivo, inexistencia de incentivos hacia el trabajador, ingresos a destajos, fatiga por posturas prolongadas, falta de un plan de SST, deficiente método de formación de atado y corte, reproceso de jabas en selección entre otros, que afirman dicha problemática y que afecta directamente a la eficiencia económica de la empresa.

Tabla 15: Acumulado Diagrama Pareto, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

ITEMS	CAUSAS	FRECUENCIA	INCIDENCIA	PORCENTAJE ACUMULADO
CR11	Reprocesos de jabas en selección.	51	17.41%	17.41%
CR7	Deficiente método de formación de atado y corte.	49	16.72%	34.13%
CR5	Falta de un plan de mantenimiento preventivo.	47	16.04%	50.17%
CR6	Falta de control de orden y limpieza.	45	15.36%	65.53%
CR1	Fatiga por posturas prolongadas.	42	14.33%	79.86%
CR15	Falta de registro de producción estandarizado.	12	4.10%	83.96%
CR3	No existen incentivos de trabajo.	8	2.73%	86.69%
CR2	Falta de un Plan de SST.	7	2.39%	89.08%
CR4	Ingresos a destajo.	6	2.05%	91.13%
CR8	Deficiente control de merma.	6	2.05%	93.17%
CR9	Deficiente muestreo de M.P en recepción.	5	1.71%	94.88%
CR10	Variable calidad de M.P por diversos proveedores.	5	1.71%	96.59%
CR12	Reprocesos de cajas por equivocación de pedido.	4	1.37%	97.95%
CR13	Incumplimiento de las BPM.	3	1.02%	98.98%
CR14	Falta de seguimiento de control en políticas de calidad.	3	1.02%	100.00%
TOTAL		293	100.00%	

Fuente: Causas raíz del diagrama Ishikawa (Anexo 6, Figura 17), Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Interpretación: De la tabla 15 se puede deducir que las causas que generan desperdicios y afectan la baja eficiencia y las cuales debemos resolver son 5 causas – raíz, las cuales son: reprocesos de jabas en selección con una incidencia del 17.41%, deficiente método de formación de atado y corte con un 16.71%, falta de un mantenimiento preventivo con un 16.04%, falta de control y limpieza con un 15.36% y fatiga por posturas prolongadas con un 14.33%.

Causas Principales

- Reprocesos de jabas en el proceso de selección

Tabla 17: Representación de reprocesos de jabas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020

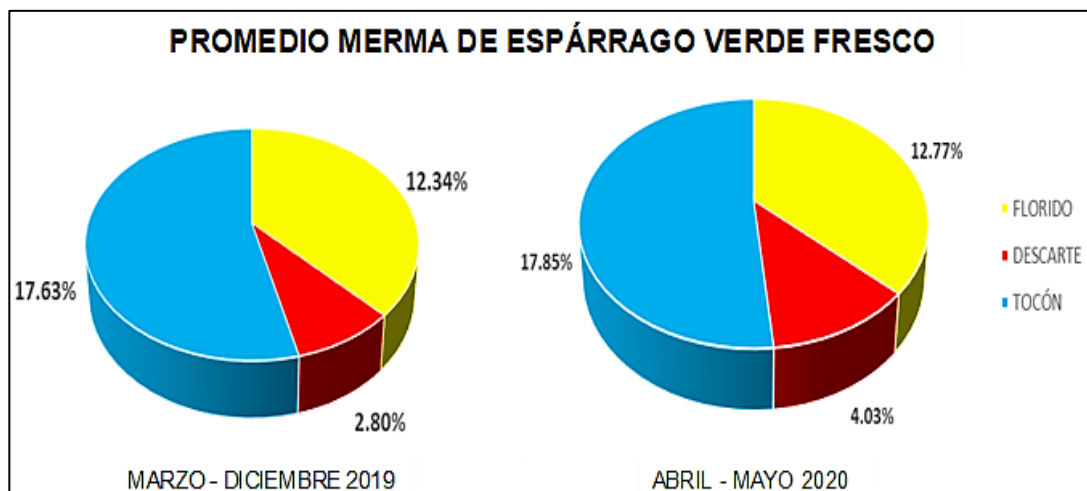
RESUMEN MENSUAL DE JABAS REPROCESADAS				
MES	N° DE JABAS LANZADAS	N° JABAS REPROCESADAS	% DE JABAS REPROCESADAS	TIEMPO PERDIDO APROXIMADO
Nov-19	83706	24000	28.67%	235 horas
Dic-19	85846	25500	29.70%	250 horas
Abr-20	39693	13000	32.75%	144 horas
May-20	45081	13125	29.11%	146 horas

Fuente: Área de producción (Anexo 5, Tabla 16).

Interpretación: En la tabla 17 se observa la justificación de la primera causa raíz, donde se puede analizar que el porcentaje de jabas reprocesadas en el mes de noviembre del 2019 fue de 28.67% y de diciembre del mismo año de 29.70%, con un tiempo perdido de 235 horas y 250 respectivamente; así mismo se puede observar las jabas reprocesadas de los meses de abril y mayo del presente año donde el porcentaje fue de 32.75% y 29.11 % con un tiempo perdido de 144 y 146 horas, por lo que se puede deducir que mayo tiene un porcentaje bajo respecto a los otros meses debido a que se han trabajado menos días pero aún los reprocesos siguen siendo continuos diariamente por lo cual se necesita dar una solución.

- Deficiente método de formación de atado, enligado y corte
Se pudo observar que en la formación de atado y enligado los trabajadores no tienen la misma habilidad para realizar este método, por lo cual origina más tiempo realizarlo, así mismo su ejecución no se da de una manera adecuada generando que al pasar al posterior proceso de corte no se halla nivelado bien el atado y origina que el operario corte mal la base del espárrago, igualmente el trabajador no tiene una guía de que longitud debe cortar, esto representa que el tocón sea el porcentaje de merma más eliminado en el proceso antes del florido como se muestra en la siguiente figura:

Figura 19: Promedio de merma mensual, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020



Fuente: Recopilación de información (Anexo 5, Tabla 4).

Interpretación: Como se observa en la figura 19 el promedio de merma de marzo a diciembre del 2019; se obtuvo el porcentaje de tocón en un 17.63 % mayor al florido que fue del 12.34% y de descarte que incluye espárragos con presencia de pitillas y plagas fue del 2.80%; así mismo de los meses de marzo y abril del presente año el promedio de porcentaje de tocón fue de 17.85 % mayor al florido que fue del 12.77% y de descarte fue del 4.03%; se puede inferir que en los mencionados del presente año el porcentaje de tocón viene siendo la merma más elevada, la cual no cumple el estándar establecido de nivel de porcentaje que maneja la empresa en este tipo de merma que se elimina.

- Falta de un plan de mantenimiento preventivo

Mediante el registro de paradas de máquinas (Anexo 2) se pudo identificar la máquina con más horas perdidas por fallas en los últimos meses del año 2019 y en abril y mayo del 2020, donde a continuación se detalla la comparación de horas perdidas por máquina involucradas en el proceso productivo:

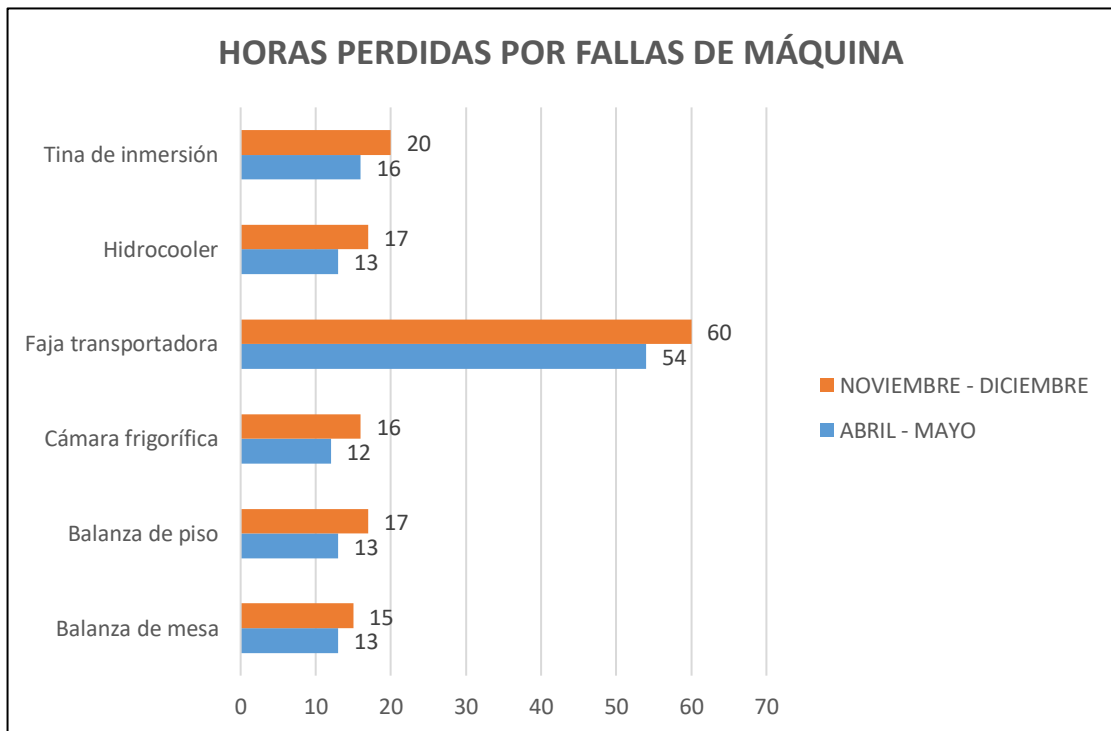


Figura 21: Horas perdidas por fallas de máquina, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019 y 2020

Fuente: Recopilación de información (Anexo 5, Tabla 18).

Interpretación: Como se observa en la figura 21 la máquina con presencia de más paradas es la faja transportadora a diferencia de las otras máquinas correspondientes también al proceso productivo, lo cual se muestra que tuvo 60 horas perdidas entre los meses de noviembre y diciembre; de igual modo abril y mayo del presente año tuvo 54 horas perdidas; por lo cual se puede argumentar que esta máquina es indispensable en el proceso productivo, por lo cual las horas perdidas que se pierde genera que el proceso productivo continuo no se realice adecuadamente resultando en una pérdida de costos. A su vez se puede decir que tuvo una disminución en estos meses del presente año debido a la baja producción y a la reducción de horas laborales y los días de trabajo.

- Falta de control de orden y limpieza



Figura 22: Falta de orden y limpieza en el Área de Producción
Fuente: Área de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Interpretación: Como se observa en la figura 22 y en el (Anexo 6, Figura 23) existe desorden en el área de proceso productivo, como jabas mal posicionadas, materiales innecesarios, materiales colocados en otro lugar donde no es su ubicación, acumulación de materia prima en el piso durante la jornada laboral, paños colocados en jabas, por lo cual genera que exista accidentes, materia prima contaminada entre otras consecuencias.

- Fatiga por posturas prolongadas

Se observó que los operarios tienen largas horas de trabajo en una postura fija parados, además realizan un trabajo monótono en el proceso (Anexo 6, Figura 24 y 29) sin ningún descanso, lo cual genera cansancio y que el rendimiento del trabajador se refleje de forma decreciente de acuerdo a las horas de producción.

4.2. Diseñar una propuesta de herramientas de mejora en base al enfoque de la metodología PHVA

Tabla 19: Método 5W-1H, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020

ANÁLISIS DE CAUSAS Y PLAN DE ACCIÓN								
ITEM	CAUSA RAIZ	5W					1H	DETALLE
		¿Qué se quiere mejorar?	¿Por qué se quiere mejorar?	¿Cuándo se quiere mejorar?	¿Dónde se va a mejorar?	¿Quién lo va a mejorar?	¿Cómo lo van a mejorar?	
1	Reprocesos de jabas en selección.	Disminuir los reprocesos de jabas en selección y disminuir la fatiga por posturas prolongadas de los operarios.	Porque los trabajadores al estar fatigados generan que no realicen una buena selección de materia prima y esto afecta a que existan reprocesos, así como también existir la falta de conocimiento en el método.	Cuando se requiera implementar	En el área de proceso	Todos los operarios que intervienen en el área de proceso	Mediante la aplicación de capacitaciones y pausas activas	Realizar un plan de capacitación sobre los métodos de trabajo, la importancia de la SST y la realización de una rutina de pausas activas.
2	Fatiga por posturas prolongadas.							
3	Deficiente método de atado, enligado y corte.	Disminuir el índice de merma, así como la disminución de tiempos.	Porque existe errores en el proceso de atado y enligado y un alto índice de merma de tocón.	Cuando se requiera implementar	En el proceso de formación de atado, enligado y corte.	Todos los operarios que intervienen en el proceso de formación de atado, enligado y corte.	Mediante la herramienta Poka Yoke y un formato de control establecido en los procesos.	Diseñar una máquina a prueba de error para reducir la merma y formatos de control.

4	Falta de un plan de mantenimiento preventivo en la faja transportadora.	Disminuir las paradas de la máquina faja transportadora	Porque las paradas generan que exista demoras en la producción planificada	Cuando se requiera implementar	En el área de producción	Técnico de mantenimiento	Mediante un Plan de Mantenimiento Preventivo	Realización de un Plan de Mantenimiento Preventivo que mostrará las actividades que se deben hacer en la máquina.
5	Falta de control de orden y limpieza.	El orden y la limpieza en el área de producción	Por qué está generando demoras, además de accidentes por caídas del personal por la acumulación de desperdicio en el proceso	Cuando se requiera implementar	En el área de producción	Trabajadores de producción	Aplicando la metodología 5S	Realización de un plan de 5 S para su aplicación en el proceso.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 19 se observa la metodología 5W – 1H, donde se identificaron las propuestas de herramientas de mejoras a realizar por cada causa- raíz; entre estas mejoras encontramos: un plan de capacitación, un manual de pausas activas, propuesta de implementación del método Poka Yoke, un plan de mantenimiento preventivo y por último una propuesta de implementación de la metodología 5S; los cuales posteriormente la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C evaluará la opción de aplicarlo.

4.2.1. Propuesta de plan de capacitación

Se propone realizar capacitaciones al personal de la empresa con la finalidad de disminuir los problemas identificados en el análisis inicial, por ello se determina un plan de capacitaciones para todo el personal involucrado (Anexo 7) que se encuentra dividido en 2 módulos los cuales son:

- Calidad en el procesamiento de espárrago verde fresco.
- Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783.

Para ello se muestra en la tabla 20 el plan de capacitación de manera resumida donde se puede observar los módulos, los temarios, la duración, el responsable y el público objetivo al cual va dirigido las capacitaciones además se adiciona un registro de asistencia a la capacitación (Anexo 7, Tabla 21).

Tabla 20: Resumen de Plan de Capacitación Propuesto, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

PLAN DE CAPACITACIÓN				
MÓDULO	TEMARIO	DURACIÓN	RESPONSABLE	DIRIGIDO A:
INDUCCIÓN		1 hora	- Ing. de Planta	Personal nuevo
CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO	Temario 1: Operaciones de producción	8 horas	- Ing. de Producción - Capacitador	Producción
	Temario 2: Estándares de Calidad	4 horas	- Ing. de Calidad - Capacitador	
	Temario 3: Requisitos para exportación de espárrago verde fresco	2 horas	- Ing. de Calidad - Capacitador	
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LEY N°29783.	Temario 1: Ley N°29783	12 horas	- Ing. de Planta - Capacitador	A todos los colaboradores
	Temario 2: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	8 horas	- Ing. de Planta - Capacitador	
	Temario 3: Prevención y control frente al Covid-19	8 horas	- Ing. de Planta - Capacitador	

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2. Propuesta de pausas activas

Se propone realizar pausas activas en la jornada de trabajo (Anexo 8), propiciando el relajamiento muscular y mental de los operarios, con el fin de que el desempeño laboral reflejado en el alto índice de reprocesos de jabas en el proceso de selección y clasificación se vea disminuido, así como otros errores que se dan en todo el proceso productivo que se origina por la fatiga del operario durante el día de su labor. Por lo cual se presenta el cronograma diario en la siguiente tabla:

Tabla 22: Cronograma propuesto de pausas activas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

PAUSAS ACTIVAS	HORA	DURACIÓN	RESPONSABLE
Primera pausa activa	12:00 pm	15 min	Jefe de Producción
Segunda pausa activa	4:00 pm	15 min	Supervisor General de planta
Tercera pausa activa	7:00 pm	15 min	Supervisores de producción

Fuente: Elaboración propia.

Se espera que el plan de capacitación llegue a un de cumplimiento de 85.71% de las capacitaciones planificadas, es decir de los 7 temas planificados se logró capacitar 6 de ellas; así mismo que las pausas activas lleguen a cumplirse en un 66.67%. A continuación, en la figura 36 se muestra el antes y lo que se estima en el cumplimiento de las mejoras:

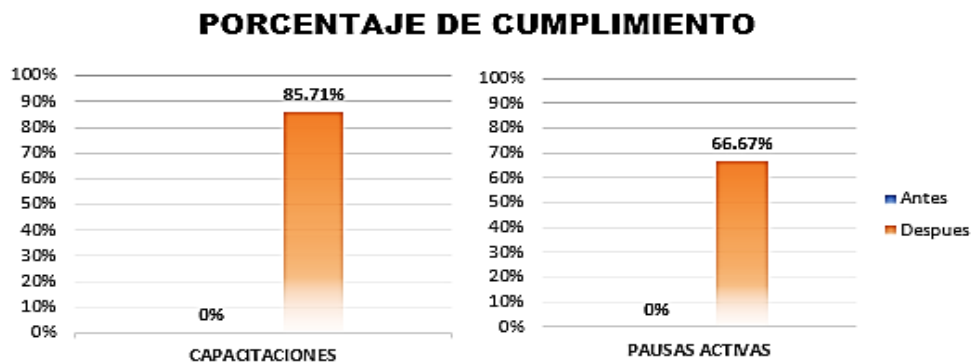


Figura 37: Porcentaje propuesto de cumplimiento de capacitación y pausas activas.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Propuesta Poka Yoke

Para evitar las demoras en el proceso de empaque, así como el alto índice de merma de tocón durante el proceso productivo, así como otros errores, se recomienda comprar un artefacto para atados de espárrago y una máquina cortadora de base de espárrago, para así eliminar el error humano al momento de formar y enligar el atado y cortar la parte base del espárrago, a su vez se debe capacitar al operario en el manejo de estos elementos y establecer formatos de verificación en el proceso, así como la utilización de un formato de control visual que debe ser colocado en cada mesa de empaque con la finalidad de evitar los errores que generan la mala calidad de caja terminada. (Anexo 9, Tabla 25 y 26)



Figura 38: Modelo propuesto de artefacto para proceso de atado y enligado
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 38 se puede observar el modelo propuesto diseñado (Anexo 9, Figura 40) para la formación de atado y enligado, el cual tiene las siguientes características para evitar los errores: permite la facilidad de formar el atado sin maltratarlo, además realizar la nivelación de puntas adecuadamente y cuenta con varillas a los costados donde deben ser colocadas las ligas, permitiendo que la actividad de enligado sea más rápida; este artefacto debe ser colocado encima de la mesa de empaque.

En la tabla 23 que se muestra a continuación, se detalla las características del artefacto:

Tabla 23: Especificaciones técnicas de artefacto para atado y enligado

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
Material	Acero inoxidable AISI 316.
Partes	Recipiente en forma de cilindro, 2 varillas lisa de 18 cm, una varilla de 11cm, soporte de caucho forrado con caucho esponjoso y una base cuadrada de 22 x 22cm.
Medidas	Altura: 18 cm, radio :13 cm y ancho 22 cm.

Fuente: Elaboración propia.

Funcionamiento

Se inicia colocando las ligas en el medio de las varillas que se encuentran en el contorno del artefacto, luego se procede a colocar el espárrago en el recipiente de forma donde las puntas queden el interior del artefacto y la base quede hacia arriba, posteriormente se estira la primera liga para la base inferior del espárrago y luego se levanta el atado para estirar la otra liga a colocar en la parte superior de las puntas y finalmente se retira el atado ya enligado.

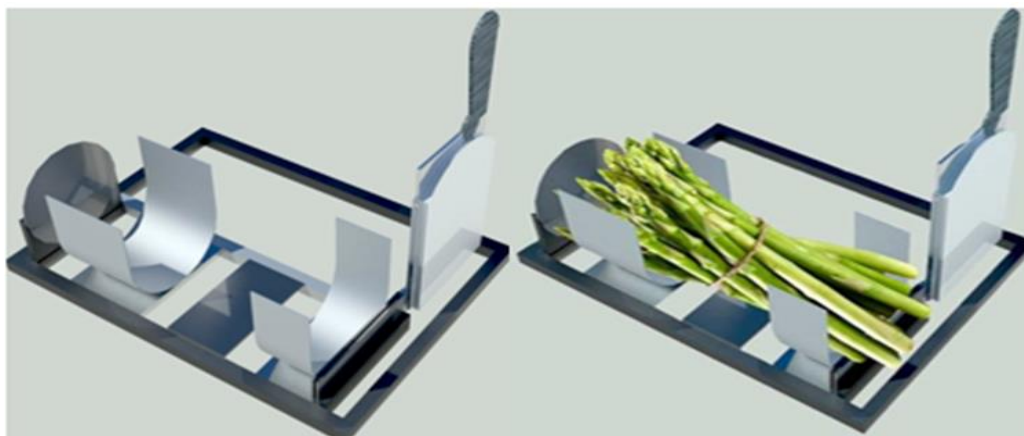


Figura 39: Modelo propuesto de máquina cortadora
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 39 se puede observar el modelo propuesto diseñado (Anexo 9, Figura 41) para el corte de base de espárrago, el cual tiene las características de tener la medida necesaria de corte, así como la realización de un corte más nivelado del atado, permitiéndonos reducir los porcentajes de merma por corte de base del espárrago. Debe ser colocado encima de la mesa de empaque.

En la tabla 24 que se muestra a continuación, se detalla las características de la máquina cortadora:

Tabla 24: Especificaciones técnicas de máquina de corte de base de espárrago

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
Material	Acero inoxidable AISI 316.
Partes	Base horizontal de 44 cm, 2 bases en forma de U de 10 y 7cm, base circular en un extremo de 13 cm y un cuchillo de 12 pulgadas.
Medidas	Altura: 30 cm, ancho 44 cm y medida de corte de 18 cm.

Fuente: Elaboración propia.

Funcionamiento

Se inicia colocando el atado en las bases en forma de U de manera que la parte del tocón quede en dirección del cuchillo ubicado en la medida de corte ya establecido que es 18 cm y el turión se aproxime a la base circular, luego se procede a jalar el cuchillo cortando el tocón y cayendo en un depósito la parte cortada del tocón y finalmente se procede a retirar el atado ya cortado para su posterior empaque.

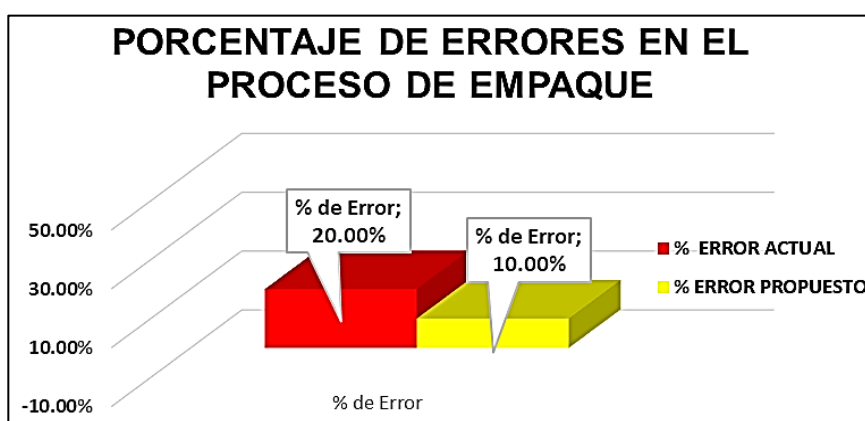


Figura 42: Comparación de porcentaje de errores propuesto
Fuente: Área de proceso, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

Interpretación: En la figura 41 se puede observar mediante el instrumento de registro de errores (Anexo 5, Tabla 27) que existe un promedio de porcentaje de errores del 20% en el proceso de empaque, lo que representa 160 errores promedio mensual entre Noviembre y Diciembre del 2019, por lo cual con la implementación de estos elementos se estima que disminuya a un 10%.

4.2.4. Propuesta de plan de mantenimiento preventivo en fajas transportadoras

Se propone implementar un plan de mantenimiento preventivo con la finalidad de disminuir los problemas identificados en el análisis inicial, diagnosticando mediante el (Anexo 5, Tabla 18), que la maquina con menor porcentaje de cumplimiento de horas de producción es la faja transportadora. Por ello se elaboró un plan de mantenimiento preventivo aplicable en las 4 fajas transportadoras del área de producción (Anexo 10) la cual se ve resumida en la siguiente tabla:

Tabla 28: Resumen de Plan de Mantenimiento Preventivo

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FRECUENCIA	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FRECUENCIA
<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar si los tornillos están en buen estado. - Revisar las diferentes soldaduras de los elementos del equipo. - Comprobar que no existan deformaciones, sobre todo en las zonas de unión de los componentes. - Correcto estado de los pasadores y elementos de unión. - Verificar el estado de los cables y cadenas. - Limpieza general. - Revisar que no existan fugas de lubricante. 	SEMANTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Lubricación de chumaceras - Ajuste de eje de poleas - Ajuste de los tambores - Revisión rodillos de avance y retorno - Revisión de algún desperfecto de la banda de transporte 	TRIMESTRAL
		<ul style="list-style-type: none"> - Desarmar y revisar el motoreductor - Revisar y ajustar el tablero de control eléctrico. - Desarmar la faja y ajustar rodillos de avance y retorno - Reemplazar los rodamientos desgastados 	SEMESTRAL
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar lineamiento del motoreductor. - Revisar los rodamientos. - Ajuste de empaquetaduras. - Revisión de ejes de poleas. - Utilizar lubricante de grasa de litio en general para los tambores. 	MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar todas las partes de la faja transportadora. - Engrasar las partes de la faja transportadora - Verificar si la velocidad de la faja transportadora es la adecuada o si hubo alguna variación. - Reemplazar los rodillos de avance y retorno desgastados 	ANUAL

Fuente: Elaboración propia.

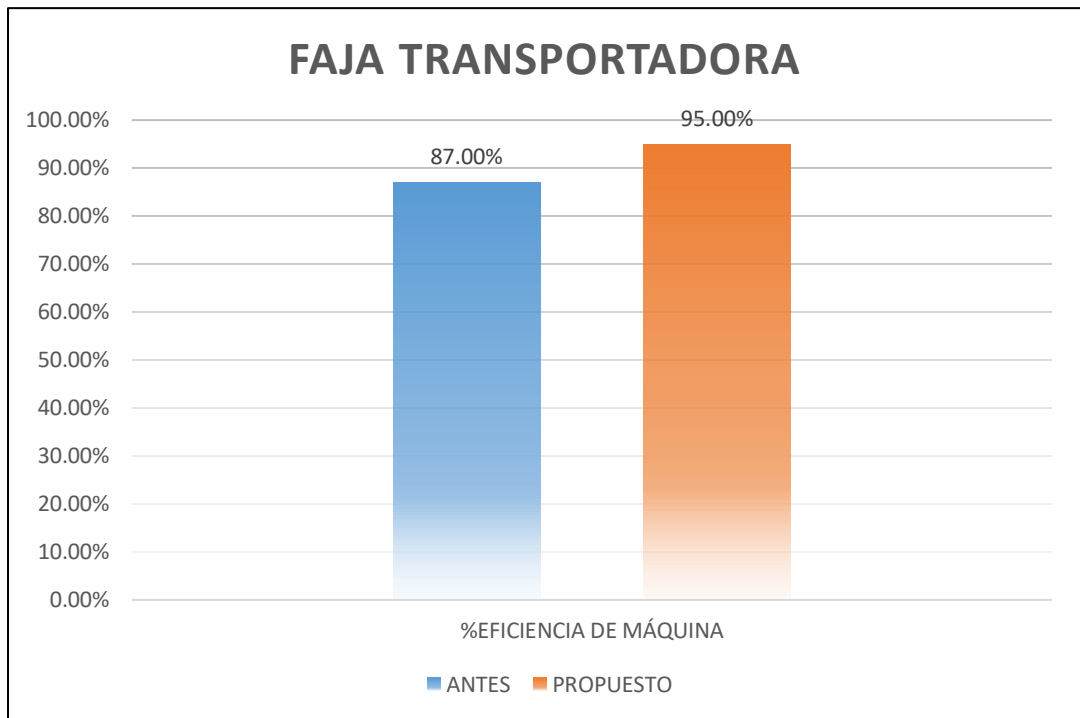


Figura 43: Porcentaje de eficiencia propuesta de faja transportadora
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la figura 43 se puede observar que en la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C no se cumplía el 100% de las horas planificadas de producción que debería trabajar la faja transportadora a causa de averías, la cual les obligaba a paralizar el proceso productivo, por lo cual se encontró una eficiencia actual del 87%, así mismo interrumpía las siguientes etapas del proceso; por lo que con la propuesta de un plan de mantenimiento se estima que aumente en un 95%.

4.2.5. Propuesta de la Metodología 5S

Se deberá formar un comité 5S, quienes deben garantizar su compromiso para la ejecución del seguimiento de mejora continua en las operaciones, para alcanzar la conformidad en base a la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área de producción. Debe estar conformado de la siguiente manera:

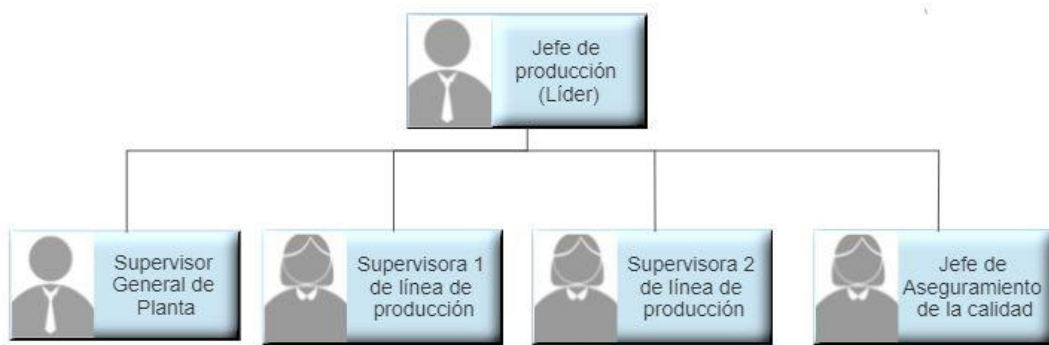


Figura 45: Estructura de Comité 5S propuesto
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la figura 45 se puede observar la estructura que debe formar el comité 5S con los integrantes que están encargados del proceso productivo. La persona líder que dirigirá la implementación será el jefe de producción y los cuatro integrantes restantes serán el Supervisor General de Planta, Supervisoras de líneas de producción y la Jefa de Aseguramiento de la calidad.

Se desarrollará la reunión de iniciación la cual será conducida por el líder del comité de 5S (Jefe de Producción). En ella se informará el objetivo de la implementación de la metodología, se definirá responsabilidades, se revisará el cronograma de implementación (Anexo 11, Tabla 30), se establecerá los canales de comunicación entre los miembros que conforman el comité y se confirmará la disponibilidad de recursos necesarios para la realización.

- **Primera S (Seiri- clasificar)**

Para implementar esta fase se debe definir el criterio de lo que se debe considerar un material necesario e innecesario en el proceso de producción.

- Necesario: Elementos exclusivos para la producción de empaque espárrago fresco.
- Innecesario: Desperdicios o elementos no necesarios en la producción de empaque espárrago fresco.

Tabla 31: Elementos identificados en el área de producción

ETAPAS DE PROCESO	Elementos en el Área de Producción
Recepción de materia prima	Jabas vacías, bidón de químico de hipoclorito de calcio granulado, pallet de plástico,
Lavado y Desinfección	escoba, balde, stocka, mesas, balanzas manuales, manguera, tina de lavado e inmersión, cajas de cartón de espárrago, balanza de piso, depósitos de plástico y láminas de metal separadoras.
Selección y Clasificación	Etiquetas, cuchillos, balanzas, mandiles,
Empaque	ligas, pallet de plástico, mangueras, tags, cajas de cartón vacías, paños, depósitos de
Codificado	plástico, cajas para espárrago, zunchos, stockas, faja transportadora, balanzas, cuchillos, mesas, estante, jabas con merma.
Hidrogenado y Paletizado	Jabas vacías, guantes de plástico, ácido peracético, escoba, pallet de madera, zunchos, hidrocooler., stocka.
Almacenamiento	Bidón de plástico de ácido peracético, jabas, stocka.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 31 se detalla los diversos elementos identificados que se encuentran en el área de producción tomando en cuenta los procesos que se dan en cada área del proceso productivo. Los cuales deben ser analizados para su correcta clasificación.

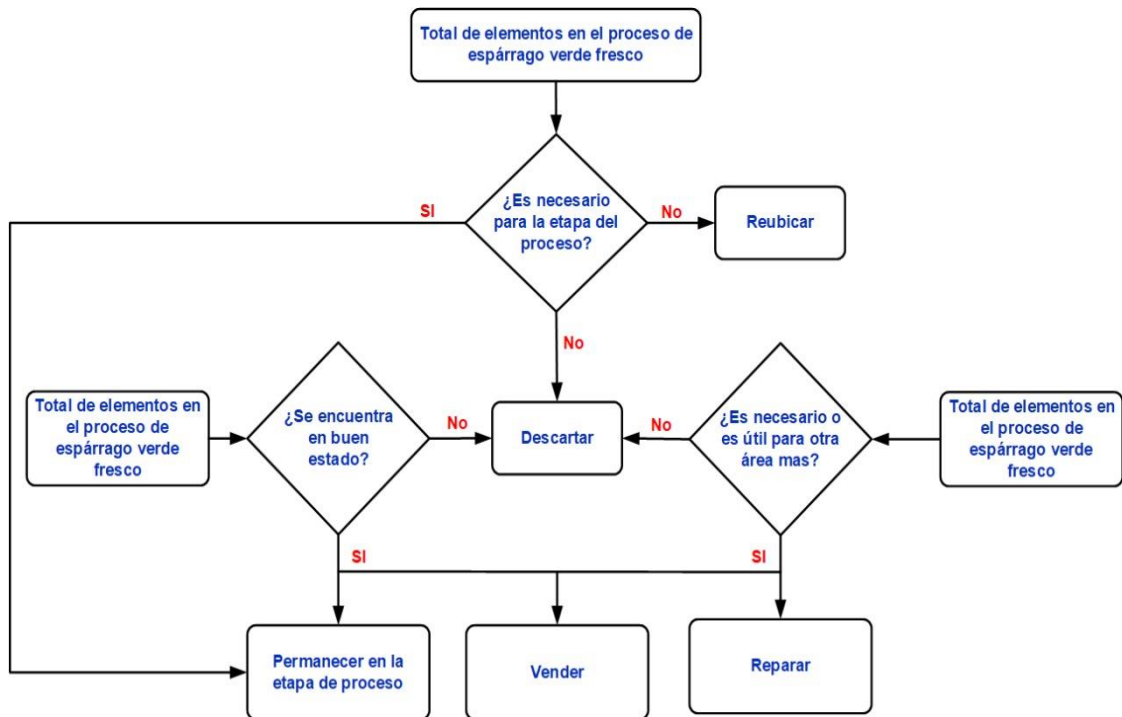


Figura 47: Flujograma de procedimiento de clasificación de elementos propuesto
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 47 se puede observar el procedimiento que se debe seguir con los elementos que no se consideren útil en las etapas de los procesos, los que no se encuentran en un buen estado y los que pueden ser útil para otras etapas de proceso.

Tabla 32: Lista de clasificación propuesta de elementos en el área de producción

Elemento	Acción	Detalle
Escoba	Reubicar	Permanecer en las etapas de proceso de recepción y desinfección, ubicando los elementos de limpieza en un lugar apropiado.
Balanzas manuales	Eliminar y reubicar	Eliminar las balanzas obsoletas y permanecer en los procesos solo las necesarias en estado adecuado para el cumplimiento de su función.
Jabas vacías	Eliminar y reubicar	Eliminar de los procesos las jabas innecesarias y permanecer solo aquellas que son requeridas para la producción determinada por día.

Cajas de cartón de esparrago vacíos	Reubicar	Deben reubicarse las cajas encontradas en el proceso de lavado y desinfección ya que no son necesarias en el proceso y deben ubicarse en el área de proceso de selección y empaque.
Depósitos de plástico	Eliminar	Eliminar los depósitos de plástico en proceso de selección y empaque que estén obsoletos.
Láminas de metal separadoras	Eliminar y reubicar	Eliminar del proceso de recepción y desinfección ya que no pertenecen al área y colocarlo en su lugar apropiado del proceso de selección.
Cajas de cartón vacías	Eliminar	Eliminarlo del proceso ya que no es útil
Jabas con mermas	Eliminar	Eliminar del área de selección y empaque porque ocupa espacio.
Cuchillos	Reubicar	Permanecer en el proceso, pero buscar un lugar determinado para su ubicación.
Mesas	Eliminar y Reubicar	Eliminar del proceso las mesas innecesarias y solo deben permanecer aquellas que si son usadas, las sobrantes deben ser ordenadas en otro lugar.
Guantes de plástico	Eliminar	Eliminar del proceso de hidrogenado y paletizado ya que no son necesarias en el proceso.
zunchos	Eliminar y reubicar	Eliminar del proceso de selección y empaque ya que no se usa en el proceso, el elemento debe ser colocado en su lugar apropiado.
Ácido Peracético	Eliminar y reubicar	Eliminar del área de almacenamiento de P.T, porque no es usado en el proceso, colocarlo en su respectivo lugar de hidrogenado.

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 32 se observa los diversos elementos clasificados presentes en el área de producción con su respectiva acción que se debe realizar, ya que algunos no son necesarios en el área y deben ser eliminados, otros que deben ser ordenados y ubicados en otro lugar, los demás sobrantes se pueden indicar que deben permanecer en el proceso ya que si son de vital importancia.

 TARJETA ROJA 5S	
Fecha :	
Etapa de proceso :	
Descripción de elemento :	
Cantidad:	
INCIDENCIA	
Innecesario	Roto
Defectuoso	Otros
ACCIÓN CORRECTIVA	
Eliminar	Reparar
Reubicar	Otros
Fecha final de acción :	

Figura 48: Tarjeta roja 5s de clasificación de elementos propuesta
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 48 se muestra la tarjeta roja que debe ser colocada en los elementos clasificados propuestos, donde se detalla la acción correspondiente que se debe ejecutar, para el traslado de los elementos identificados para su nueva ubicación o para su absoluta separación de la etapa del proceso.

- Segunda S (Seiton - ordenar)

Posteriormente ya con los elementos identificados como innecesarios han sido apartados del área del proceso, se debe proceder a ubicar los elementos necesarios en lugares determinados y accesibles. Para ello se tendrán las siguientes consideraciones:

1. Adecuar los espacios donde va ir colocados los materiales que deben ser ordenados como se especificó en la anterior fase, entre ellos esta los elementos de limpieza, cuchillos, balanzas, jabas, láminas de metal separadoras entre otros.

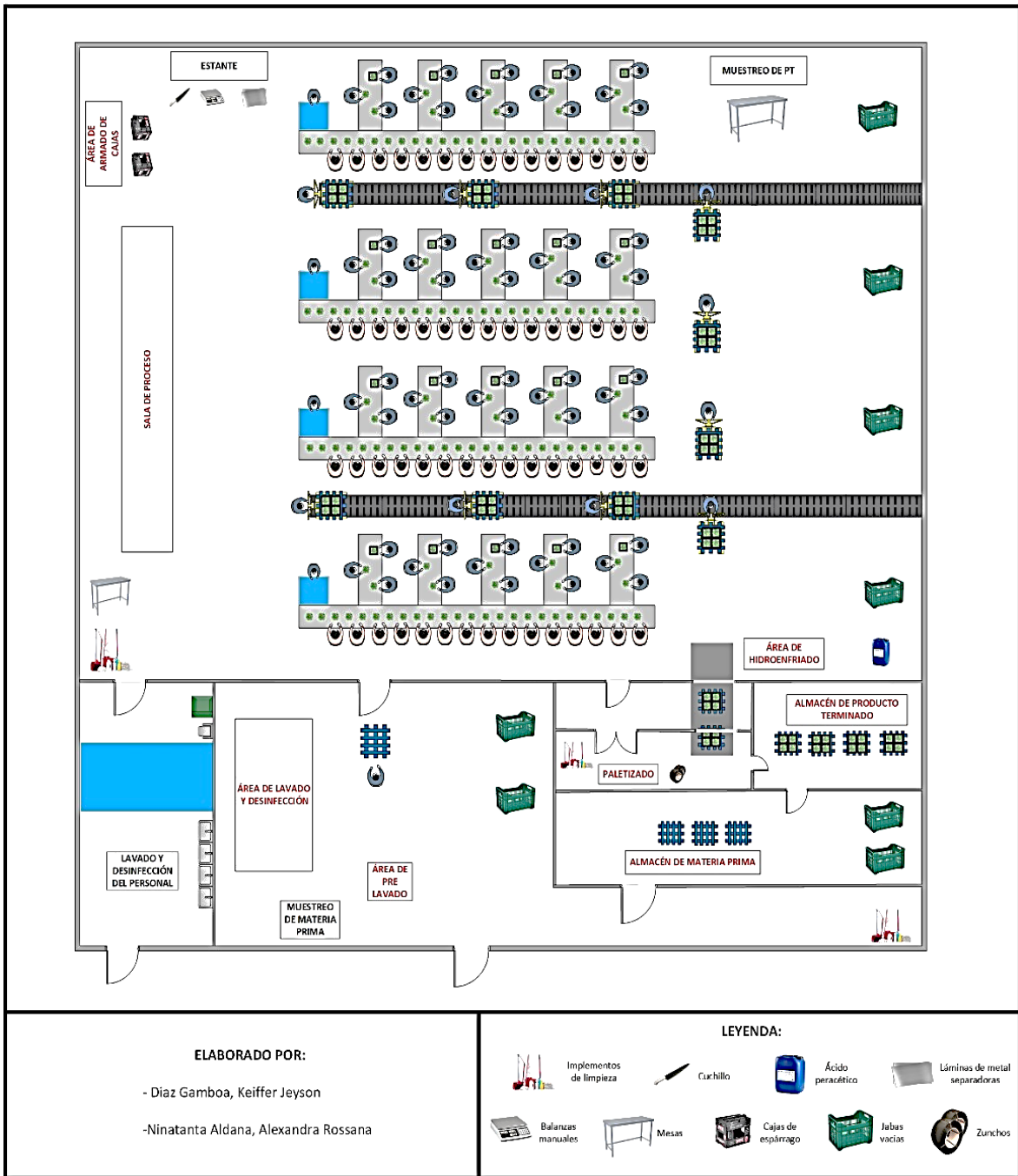


Figura 49: Layout de área de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.
Fuente: Elaboración propia.

Intepretación: En la figura 49 se puede observar las diversas áreas de las etapas de proceso productivo, donde también se puede observar los elementos considerados como necesarios y que deben permanecer en el área de proceso así como su orden respectivo de los elementos en su lugar apropiado.

2. Se debe señalar todas las áreas pertenecientes del proceso, así como los materiales que son considerados como necesarios, los cuales deben tener un rotulo de identificación.

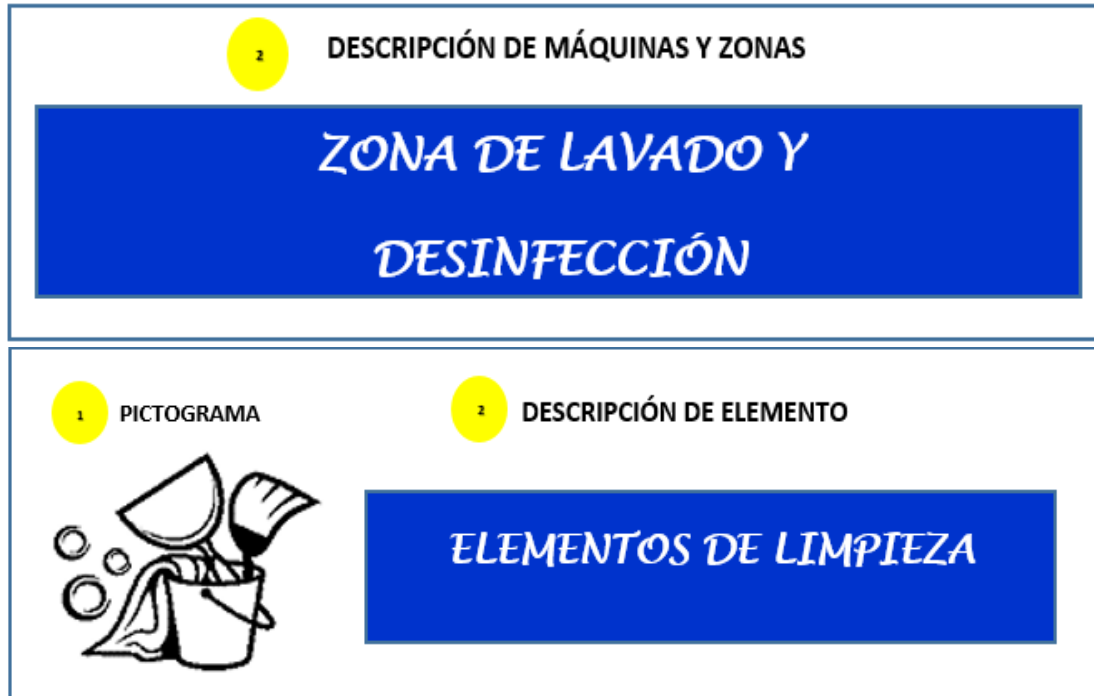


Figura 50: Rótulos de áreas y elementos propuestos
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede observar en la figura 50 se muestra un diseño de rótulo el cual debe tener las medidas de 40 x 18 cm, que deben ser colocados en los diversos lugares del área de proceso, los cuales deben ser visibles para la identificación de los elementos, maquinaria y zonas del proceso productivo.

- Tercera S (Seiso – limpieza)

Para su implementación, la limpieza se llevará a cabo al ingreso y al final de la jornada laboral. Por ello en la Tabla 33 se establece el tipo de suciedad presente en el área de proceso y la frecuencia de cómo se debe realizar la limpieza diariamente en periodos repetitivos.

Tabla 33: Programa de Limpieza propuesto en el área de producción

Nº	DESCRIPCIÓN TIPO DE SUCIEDAD	DETALLE	FRECUENCIA	RESPONSABLE
1	Polvo	Se debe realizar previamente antes de empezar proceso.	Diario	Operarios designados por el comité de 5S.
2	Residuos de espárrago y de insumos	Residuos de tocón y otras mermas, así como paños, ligas rotas, entre otros.	Limpiar cada hora diariamente.	Operarios designados por el comité de 5S.
3	Desorden	- Cuchillos utilizados en el proceso. - Balanzas utilizadas en el proceso. - Jabas utilizadas en el proceso. - Otros materiales que fueron usado en el proceso.	Ordenar al finalizar la producción diaria.	Operarios designados por el comité de 5S.

Fuente: Elaboración Propia.


Además de la limpieza se debe inspeccionar que al final las herramientas y los materiales estén correctamente colocados en sus lugares designados y el lugar esté limpio. Para ello se propone el formato de conformidad de limpieza (Anexo 11, Tabla 34) que está compuesta por una lista de verificación de los aspectos que se deben evaluar al momento de haber realizado la limpieza diariamente.

- Cuarta S (Seiketsu – estandarización)

Para seguir manteniendo el estado obtenido a través de las tres primeras “S” se deben cumplir ciertos puntos:

- Colocación de afiche en el área de producción para la sensibilización. (Anexo 11, Figura 51)
- Se debe establecer una guía de limpieza como se muestra en la Tabla 35.
- Se debe colocar un panel 5S (Anexo 11, Figura 52) en el que se muestre la documentación estandarizada como los elementos necesarios establecidos y ordenados en el área y la política de 5S (Anexo 11, Tabla 36 y Figura 53) y se maneje los indicadores del nivel de cumplimiento de las 3 fases primeras (Anexo 11, Tabla 37), después haber realizado la implementación, está debe de mostrarse en un lugar visible del área.

Tabla 35: Guía de limpieza propuesto en el área de producción

	SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C GUÍA DE LIMPIEZA ÁREA DE PRODUCCIÓN
1. INTRODUCCIÓN	
<p>El orden y aseo en el área de trabajo son factores de vital importancia para la seguridad, la calidad y para la eficiencia del proceso productivo, es por ello que se precisa a continuación los lineamientos requeridos para conservar un entorno de trabajo seguro, limpio y ordenado</p>	
2. OBJETIVO	
<p>Crear y mantener dentro del área de producción de la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C un ambiente de trabajo óptimo para todos los trabajadores.</p>	
3. IMPLEMENTOS DE LIMPIEZA	
<p>a. Escoba</p>	
<p>b. Cubetas o baldes</p>	
<p>c. Recogedor de basura</p>	
<p>d. Desinfectante y esponjas</p>	
<p>e. Bolsas de basura</p>	
<p>f. Mopa centrifuga</p>	
4. MAQUINARIA DE LIMPIEZA	
<p>Aspiradora</p>	
5. VESTUARIO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	
<p>a. Guantes de caucho y si se requiere guantes aislantes al contacto con materiales corto punzantes.</p>	
<p>b. Mascarillas desechables.</p>	
<p>c. Botas sanitarias PVC.</p>	
6. PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA	
<p>a. En lo que respecta al polvo debe ser retirado de los pisos, mesas de producción, estante de colocación de materiales, maquinarias, etc.</p>	
<p>b. Durante el proceso el personal designado deberá hacer una pausa acabado el lanzamiento de producción durante una hora para la eliminación de jabs de tocón, así como los residuos que se encuentran en el piso y en otros lugares.</p>	
<p>c. En la culminación del proceso se debe proceder a ordenar en sus lugares determinados todos los materiales utilizados. A su vez también serán colocados en su lugar designado los materiales de limpieza.</p>	

Fuente: Elaboración Propia.

- Quinta S (Shitsuke- disciplina)

Se deben realizar capacitaciones al final de la implementación de las cuatro fases, donde se debe considerar los nuevos métodos de trabajo establecidos así como los beneficios de la herramienta de mejora 5S en el área de producción, donde se anexará el formato que deben considerar para el registro de las respectivas capacitaciones (Anexo 7, Tabla 21), después debe realizarse el nivel de cumplimiento mediante el formato checklist (Anexo 11, Tabla 38), así mismo se indica que las capacitaciones deben ser anual y a su vez debe esta metodología convertirse en una cultura organizacional donde todos muestren compromiso en la mejora continua.

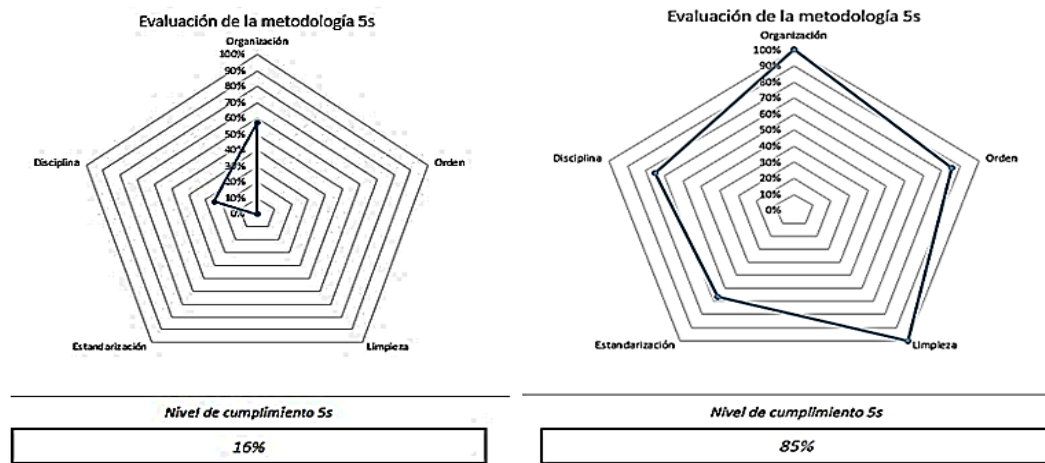


Figura 54: Comparación de Radares del nivel de cumplimiento de las 5S propuesto
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 54 se observa la comparación de radares de la metodología 5S, donde el primer radar representa el nivel de cumplimiento evaluado en un comienzo que fue del 16 % mediante el checklist aplicado de evaluación de la metodología (Anexo 6, Figura 25), se estima que, con los detalles explicados en las 5 fases para su futura implementación, el nivel de cumplimiento aumente en un 85% en el área de proceso.

4.2.6. Fase Actuar


Para continuar con el proceso cíclico de la metodología PHVA en la fase actuar se ha creído conveniente crear un equipo de mejora continua conformado por:

- Supervisor General de Planta
- Supervisor de línea de Producción
- Jefe de Aseguramiento de la Calidad
- Asistente de control de Calidad

Ellos serán los encargados de fomentar la disciplina de la metodología PHVA que se implementará en el área de producción además se buscarán posibles soluciones para los problemas que se puedan presentar en un futuro.

Siguiendo con el ciclo de la Metodología PHVA se propone algunas mejoras para las causas que no fueron tomadas en cuenta en este estudio pero que también afectan a la empresa las cuales se muestran a continuación:

Tabla 39: Plan de mejora continua propuesto en la Fase Actuar

PLAN DE ACCIÓN SUGERIDA PARA EL EQUIPO DE MEJORA CONTINUA POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA INICIAL		
CAUSAS POR ABORDAR	DESCRIPCIÓN	
Falta de registro de producción	El equipo de mejora continua tiene que diseñar registros de producción de acorde a las necesidades de la empresa que sean fácil de manejar, estandarizarlas y capacitar al personal para su uso.	
No existen incentivos de trabajo	El Gerente General deberá invertir en la realización de incentivos al trabajador, ya sea por ejemplo premiar a la línea o mesa más productiva, al trabajador del mes, cumpleaños de los trabajadores o paseo de integración.	
Falta de un plan de SST	El Gerente General deberá invertir en la contratación de un profesional con la especialidad en Seguridad y Salud en el Trabajo, además de la compra de las herramientas que este requiera para que pueda implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo dando cumplimiento al plan de SST.	
Ingresos a destajo	El equipo de mejora continua deberá evaluar la idea de pagar a los trabajadores de selección y empaque en base a su jornada laboral, ya que esta causa genera desmotivación y estrés en los operarios y además se obtienen productos con baja calidad.	

Deficiente control de merma	Se debe tener un mejor control en la merma que se obtiene, evaluando la forma de contratar más personal en la verificación de merma obtenida.
Deficiente muestreo de materia prima	El equipo de mejora continua deberá hacer un seguimiento a los auxiliares de calidad que realizan el muestreo de materia prima para verificar si se está haciendo correctamente y cumplen con los estándares de calidad establecidos para su procesamiento
Variable calidad de M.P por diversos proveedores	El equipo de mejora continua deberá reevaluar y establecer los nuevos estándares de calidad para la aprobación de la recepción de materia, además deberá buscar proveedores que tengan la mejor calidad de espárrago.
Reprocesos de cajas por equivocación de pedido	El equipo de mejora continua deberá realizar estrategias que mejoren la comunicación en el área la producción y así evitar la equivocación de pedidos.
Incumplimiento de las BPM	El equipo de mejora continua deberá imponer mayor rigurosidad en el cumplimiento de BPM y deberá mejorar el registro de control ya existente.
Falta de seguimiento de control en políticas de calidad	El Gerente General en coordinación con el equipo de mejora continua deberá analizar y de ser necesario mejorar las políticas de calidad de la empresa con la finalidad de tener un producto terminado de alta calidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo después de realizarse las mejoras se propone un formato de informe de auditoría (Anexo 12, Figura 55) para la evaluación de los resultados luego de la implementación, en caso de que no se obtengan los resultados deseados se vuelve a realizar el ciclo de la metodología PHVA.

Finalmente, posterior a la auditoria también se hace necesario realizar la evaluación del nivel de cumplimiento estructurado en las 4 fases de la metodología PHVA, por ello se propone el formato de nivel de cumplimiento del ciclo (Anexo 12, Tabla 40), para poder tener conocimiento en qué porcentaje se ha implementado las fases.

4.3. Realizar una evaluación económica de la propuesta

Se precisa a continuación los recursos económicos que son necesarios para la ejecución de las propuestas de mejoras basada en la metodología PHVA, para mejorar la eficiencia en el área de proceso, donde se especifica el total de la inversión para la implementación y se realiza la estimación de beneficios obtenidos (Anexo 5, Tabla 41 y 43), según cada una de las herramientas planteadas.

Tabla 44: Costos de Inversión y Beneficios de las propuestas de mejora

RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN Y BENEFICIOS		
MEJORAS PROPUESTAS	INVERSIÓN	ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS
Capacitaciones	S/1,743.50	S/ 88.64
Metodología 5S	S/1,830.00	S/ 1,066.80
Poka Yoke	S/15,350.00	S/ 2,428.45
Mantenimiento Preventivo	S/5,600.00	S/ 80.00
Total	S/24,523.50	S/ 36,638.91

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 44 se puede observar las mejoras propuestas que generaría un total de inversión de S/ 24 523.50 y un total de ahorros estimados de S/ 3,663.89 mensuales, por lo cual su beneficio al año es de S/ 36,638.91, se proyecta estos beneficios en años teniendo en cuenta el crecimiento del sector y a la vez el periodo laboral en la organización que es de 10 meses.

4.3.1. Determinación del Beneficio / Costo

Tabla 45: Cálculo del Beneficio/Costo, Servicios e Inversiones Nathanael S.AC

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/ 36,638.91	S/ 37,738.08	S/38,870.22	S/40,036.33	S/41,237.42	S/42,474.54	S/ 43,748.77	S/45,061.24	S/46,413.07	S/47,085.47
Costos Operativos		S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50	S/ 8,443.50
Depreciación		S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00
Utilidad ante de impuestos		S/ 27,365.41	S/ 28,464.58	S/29,596.72	S/30,762.83	S/31,963.92	S/33,201.04	S/34,475.27	S/35,787.74	S/37,139.57	S/38,531.97
Impuestos (30%)		S/ 8,209.62	S/ 8,539.37	S/ 8,879.02	S/ 9,228.85	S/ 9,589.17	S/ 9,960.31	S/ 10,342.58	S/ 10,736.32	S/ 11,141.87	S/ 11,599.59
Utilidad neta		S/ 19,155.79	S/ 19,925.20	S/20,717.70	S/21,533.98	S/22,374.74	S/23,240.73	S/ 24,132.69	S/25,051.42	S/25,997.70	S/26,972.38
FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta		S/19,155.79	S/ 19,925.20	S/20,717.70	S/ 21,533.98	S/ 22,374.74	S/23,240.73	S/24,132.69	S/25,051.42	S/25,997.70	S/26,997.38
Depreciación		S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00	S/ 830.00
Flujo neto efectivo (FNE)	- S/24,523.50	S/ 19,985.79	S/ 20,755.20	S/21,547.70	S/22,363.98	S/ 23,204.74	S/24,070.73	S/24,962.69	S/25,881.42	S/26,827.70	S/27,802.38
Indicadores Económicos							Cálculo de costo de oportunidad de capital				
COK	12%						COK: 12%				
VAN	S/106,908.25						Tasa libre de riesgo: 2.11%		Rendimiento de mercado: 10.25%		
TIR	85%						Beta: 1.18%		Riesgo del país: 2.13%		

POR LO TANTO:											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS		S/ 36,638.91	S/ 37,738.08	S/ 38,870.22	S/ 40,036.33	S/ 41,237.42	S/42,474.54	S/ 43,748.77	S/ 45,061.24	S/ 46,413.07	S/ 47,805.47
EGRESOS	S/ 24,523.50	S/ 16,653.12	S/ 16,982.87	S/ 17,322.52	S/ 17,672.35	S/ 18,032.67	S/18,403.81	S/ 18,786.08	S/ 19,179.82	S/ 19,585.37	S/ 20,003.09
VAN INGRESOS	S/ 234,040.16										
VAN EGRESOS	S/ 127,131.91										
B/C	S/1.84										

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 45 se puede observar el análisis económico en el cual se obtuvo el Valor Actual Neto (VAN) de S/106,908.25, la Tasa Interna de Retorno (TIR) en 85% mayor al COK y el costo/beneficio (B/C) de S/1.84, es decir que por cada sol invertido, se genera una ganancia de S/0.84 soles, lo cual nos indica que la propuesta es viable.

V. DISCUSIÓN

Realizado la evaluación inicial de la situación actual de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, se logró determinar que existe una baja eficiencia en el proceso, tanto de materia prima como económica; así mismo que la metodología PHVA no es conocida; justificándose en los datos encontrados y analizados donde se observó una eficiencia de materia prima promedio del 65.35% y una eficiencia económica del 1.41 en los meses de abril y mayo del presente año y en el periodo del año 2019 fue de 67.61% y 1.56; en esta realidad también encontramos el estudio realizado por Heredia (2016), quien encontró una eficiencia del 95% y 1.53 respectivamente, determinando que la eficiencia en la empresa Águila S.R.L no era óptima; esto se atribuye a que no existía un manejo adecuado de los recursos, siendo un gran problema en el proceso productivo. Por consiguiente, se puede reafirmar lo que menciona Vargas (2016), quien determina que la causa más común de la baja eficiencia, es la mala utilización de los recursos, viéndose reflejado: en los reprocesos, tiempos improductivos, etc. Por otro lado se utilizaron herramientas de identificación de procesos como el diagrama de análisis del proceso y el estudio de tiempos donde se consiguió establecer que son 19 las actividades principales con un tiempo total de 195.01 min/ 180 cajas; esto también fue aplicado en la investigación de Caballero y Flores (2018) donde identificaron 6 actividades principales en el proceso de pelado de mango con un tiempo de 26.92 minutos, considerando que es necesario realizar estos métodos para poder continuar con el estudio, por ello se confirma los conocimientos de Vides, Díaz y Gutiérrez (2017), donde hacen referencia que el diagrama de análisis permite poder entender con precisión los probables problemas que están afectando el proceso productivo de la empresa, para poder dar un resultado positivo favorable de solución; así mismo se sostiene en lo que infieren Ovalles y Cárdenas (2016), que el estudio de tiempos posibilita medir el tiempo de un proceso, permitiendo observar las operaciones que frecuentemente tardan más, de la misma manera no podemos dejar de lado a lo que refiere Deshpande (2015), quien explica que en la primera fase de la metodología PHVA es necesario conocer prioritariamente los procesos implicados para diagnosticar

la realidad de la empresa, por lo cual deduce que es la fase primordial de todas. Por otra parte se analizó las causas que están originando la baja eficiencia en el área de producción, donde se encontró que las causas críticas eran: reprocesos de jabas en selección, con una incidencia del 17.41%, deficiente método de formación de atado, enligado y corte con un 16.71%, falta de un mantenimiento preventivo con un 16.04%, falta de control y limpieza con un 15.36% y fatiga por posturas prolongadas con un 14.33%. Las mencionadas causas son muy usuales en el sector productivo como se muestra en las investigaciones de Tapia (2016), Mendoza (2018), Heredia (2016), Guerrero (2018), Caballero y Flores (2018) y Aguirre (2018); quienes determinaron como causas comunes principales: la falta de orden y limpieza, los deficientes método de trabajo, la fatiga de operarios y las fallas en maquinaria. Para poder realizar este análisis se empleó la técnica de lluvia de ideas, complementándose con el diagrama Ishikawa, con la finalidad de identificar las diversas causas, luego se hizo imprescindible aplicar el diagrama Pareto para establecer las principales causas; sin embargo el estudio de Tapia (2016), no tuvo en cuenta realizar una lluvia de ideas ya que solo aplicó el diagrama Ishikawa, por lo cual en juicio propio se considera que esta herramienta de análisis no puede ser usada en forma independiente de la lluvia de ideas, sobre todo en lo que respecta cuando se realiza un estudio basado en la metodología PHVA, como lo afirma Gándara (2014), el diagrama Ishikawa es una representación gráfica que tiene como finalidad agrupar las causas según sus dimensiones, pero no argumenta que sea utilizado para identificar las causas; pero también se debe tomar como aporte lo expresado por Selva y Domínguez (2017), quienes definen claramente que la lluvia de ideas, es una técnica de grupo que permite a los participantes expresar sus puntos de vista sobre un problema planteado, para dar exploración a posibilidades o soluciones enfocadas al problema, por tanto podemos sostener que es necesario que esta herramienta sea empleada para que la metodología sea aplicada de una manera apropiada, también constatando lo mencionado por Deshpande (2015), quien señala que en la fase de planear es necesario determinar y evaluar con exactitud el problema encontrado, mediante las herramientas de análisis establecidos en el ciclo, de forma que se pueda identificar las causas y brindar las correctas soluciones.

Respecto a las propuestas de mejoras primero se hizo necesario emplear la metodología 5W1H, donde se logró determinar mediante el análisis de las interrogantes por qué se quiere solucionar y que se quiere solucionar, la solución de cada causa identificada. Por esta razón se reafirma lo mencionado por Trías y Gonzales (2013), quienes sostienen, que esta herramienta se utiliza específicamente en la metodología PHVA con el propósito de resolver el problema con soluciones adecuadas. A continuación, se detallan cuáles fueron las propuestas planteadas:

- Se propuso un plan de capacitación para la solución de los reprocesos de jabas en el proceso de selección, con el fin de que los operarios puedan realizar mejor sus métodos de trabajo, así como el hecho de que consideren también el tema de seguridad como parte principal para su desempeño laboral, por lo cual se propuso además realizar capacitaciones respecto a ello, a la vez implantar las pausas activas, ya que al implementar estas mejoras se obtendría también un ahorro en el tiempo perdido así como el ahorro de la energía de la máquina, donde consideramos que estos recursos pueden ser aprovechados para generar más producción. En semejanza tenemos los estudios de Mendoza (2018) y Heredia (2016), donde plantearon un plan de capacitación para su personal y pausas activas, con el propósito de impartir charlas de motivación, productividad y calidad, que ayudarán a adquirir y reforzar nuevos conocimientos, destacando la necesidad de contar con un personal capacitado y motivado en los procesos.
- También se propone el método Poka Yoke, que mediante la adquisición de una maquinaria para los procesos de: atado, enligado y corte, así como el uso de un formato de control visual; se eliminen los errores a un 10%, de forma que permita reducir la materia prima desperdiciada y la mala calidad al obtener el producto terminado. En afinidad a esta propuesta encontramos la investigación de Caballero y Flores (2018), donde propusieron una herramienta de pelado que permita la correcta ejecución de la etapa de proceso y un registro de control diario del proceso, donde se logró una mejora en la eficiencia prima del 50 % respecto a un 42 % inicial. Por lo cual se resalta, lo inferido por Sarria y Fonseca (2017), quienes determinan que el Poka Yoke

tiene por finalidad evitar los errores, mejorando la eficiencia y generando la mejora continua de los procesos.

- En correspondencia al mantenimiento preventivo, se propone un plan con el fin de emplearse el tiempo productivo total de la máquina, eliminando las fallas; se logró identificar un promedio de 26 paradas y se estima que disminuyan, ahorrando S/ 80.00 mensual. Así mismo se puede demostrar el efecto positivo en la investigación de Heredia (2016), quien, con la disminución de las paradas, la eficiencia física aumentó a 98.44% y su eficiencia económica a 1.63. Por esta razón remarcamos los aportes de Alavedra y Gastelu (2013), quienes sostienen que esta herramienta permite la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, para que estos operen en apropiadas condiciones, consiguiendo una disminución del tiempo muerto.
- Como última propuesta tenemos al método 5S, que tiene como razón mostrar un impacto positivo de orden y limpieza en las etapas del proceso productivo, de forma que disminuyan los tiempos muertos, estimando un ahorro de S/ 1,066.80 mensual. Estas estimaciones de la metodología y su efecto positivo también se pueden observar en la investigación de Guerrero (2018), donde a través de la 5S valoró que el indicador de eficiencia física aumentó en un 97% y la eficiencia económica a 1.14. De modo que podemos corroborar lo que sostienen Santoyo y Murguía (2013), ellos afirman que la aplicación de esta metodología permite mejorar el ambiente de trabajo, teniendo en cuenta una postura disciplinada, que se traduce en el aumento de la eficiencia y en la reducción de los accidentes.

Finalmente se realizó la evaluación económica de la propuesta, donde se obtuvo un costo beneficio de 1.84, es decir, que por cada sol invertido en las propuestas de mejora se recuperaría 0.84 soles, lo cual justifica que es viable la inversión del proyecto. Estos resultados positivos también se dieron en la investigación de Guerrero (2018), quién obtuvo un costo beneficio de 1.11, menor al de nuestra propuesta. Por lo cual afirmamos lo que señala Ortega (2013), quien explica la importancia de analizar el resultado de invertir en proyectos sobre la toma de decisiones.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa en la cual se logró identificar que la eficiencia física y económica promedio en el periodo de marzo a diciembre del 2019 era de 67.61% y 1.56 respectivamente, por lo cual se determinó que existe una baja eficiencia en el proceso productivo. Además, se realizó un diagrama de análisis donde se identificó 19 actividades en el procesamiento de espárrago verde fresco, donde se determinó también un tiempo estándar de 195.01 min/180 cajas. A lo que respecta al análisis de las causas de la baja eficiencia, se pudo identificar que las más relevantes eran: los reprocesos de jabas en el proceso de selección y clasificación, deficiente método de atado y corte, falta de un plan de mantenimiento preventivo, falta de orden y limpieza y fatiga por posturas prolongadas.
2. Se procedió a diseñar la propuesta de mejoras en base a la metodología PHVA considerando las soluciones a las causas raíces identificadas en la metodología 5W 1H, determinando como mejoras un plan de capacitación y pausas activas, la propuesta de implementación Poka Yoke, un plan de mantenimiento preventivo y la propuesta de implementación de la metodología 5S.
3. Por último, se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora en base a la metodología PHVA, donde se logró estimar un ahorro total de S/36,638.91 anual. Así mismo se obtuvo como resultado una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 85%, un Valor Actual Neto (VAN) de S/106,908.25 y un Beneficio/Costo (B/C) de la propuesta de S/1.84, interpretándose que por cada sol invertido en la propuesta se obtiene una ganancia de 0.84 soles, demostrándose que la propuesta es viable económicamente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de las mejoras propuestas en esta investigación para poder aumentar la eficiencia del área de producción, por lo que su implementación traería beneficios en el ahorro de energía, la reducción de tiempos y aumento en el aprovechamiento de materia prima, viéndose reflejado en el análisis económico, donde se estima que se podría obtener un costo/beneficio de S/1.84.
- La base primordial de la metodología PHVA reside en la disciplina de la alta dirección, por ello para que se mantenga el proceso cíclico de la mejora continua, se recomienda la constante capacitación al talento humano, ya que son la parte fundamental, para así tener un personal competente y capacitado en la realización de sus labores; así mismo se debe considerar como parte principal la motivación de los mismos, trabajando en las habilidades blandas ya que con esto mejorará el clima organizacional en el área de producción.
- Es de suma importancia tomar en consideración las soluciones a las otras causas raíces que no fueron tomados en cuenta en esta investigación, ya que aun teniendo un nivel de importancia menor igual siguen afectando a la empresa en estudio, por lo cual siempre se tiene que buscar la mejora continua.
- Se recomienda a la empresa seguir aceptando otras investigaciones relacionadas a temas como planeamiento estratégico y seguridad industrial que permita de esta forma mejorar la empresa, para que siga creciendo en el ámbito empresarial de su sector.
- Se sugiere a futuros investigadores a tomar en cuenta la propuesta planteada en esta investigación para poder aplicarlo en un ambiente real y analizar los resultados que genere este modelo de la metodología PHVA, así mismo poder aplicarlo en otras áreas, ya que es una herramienta estratégica que busca la mejora continua ayudando a solucionar cualquier problema en una organización.

REFERENCIAS

Actores emergentes en el mercado global del espárrago [En línea]. Redagícola.20 Febrero de 2019. [Fecha de consulta: 18 de setiembre de 2019.] Disponible en: <https://www.redagricola.com/pe/actores-emergentes-en-el-mercado-global-del-esparrago/>.

AGUIRRE, Dehora. Mejora Continua para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Solagro S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 80 pp.

ALAVEDRA, Carol y GASTELU, Yamira. 2016.Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de camiones730e Komatsu. Revista Ingeniería Industrial [en línea].2016. Vol. 2, n.º2. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/529
ISSN: 1025-9929.

ÁLVAREZ, Edgar. Herramientas de control y evaluación de proyectos para la toma de decisiones en el proceso administrativo. Revista Contribuciones a la economía [en línea].2019. Vol.2, n.º 3. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://eumed.net/rev/ce/2019/3/decisiones-proceso-administrativo.html>
ISSN:1696-8360.

ANASTASIADOU, Sofia. The Roadmaps of Total Quality Management in the Greek Education System According to Deming, Juran, and Crosby in light of the EFQM Model. Revista ELSEVIER [en línea].2015. Vol.33. s.n. [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115017384>
ISSN: 5465-1431.

BAENA, Guillermina. Metodología de la investigación. 3.^a ed. México: Grupo Editorial Patria, 2017. 18 pp.
ISBN: 978-607-744-748-1.

BERMÚDEZ, Luis. Capacitación: Una herramienta de fortalecimiento de las pymes. Revista Intersedes [en línea].2015. Vol. 16, n.º 32. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66638602001.pdf>
ISSN: 2215-2458.

CABALLERO, José y FLORES, Delmer. Mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad de la Empresa Mebol S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 78 pp.

Coronavirus: 29 agroindustrias de La Libertad aún no acreditan su sistema de prevención [En línea]. Agraria.PE. 27 de Abril de 2020. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2020.] Disponible en: <https://www.agraria.pe/noticias/coronavirus-29-agroindustrias-de-la-libertad-aun-no-acredita-21378>.

CONCENCIAO, Rosa. Improving the quality and productivity of steel wire-rope assembly. Revista Elsevier [en línea].2017. Vol.11, n.º8. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304225>
ISSN:4200-0072.

CHACRABORTY, Abhijit. Importance of PDCA Cycle for SMEs. Revista International Journal of Mechanical Engineering [en línea].2016. Vol.3, n.º5. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.qip-journal.eu/index.php/QIP/article/view/1401>.
ISSN:2321-5421.

DESHPANDE, Vivek. PDCA -Analysis for Quality and Productivity. Revista de productividad, National Productivity [en línea].2015. Vol. 54, n. °3. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/296455489_PDCA_-_Analysis_for_Quality_and_Productivity_improvement.
ISSN: 0032-9924.

DUDIN, Mihail. The Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness. *Revista Asian Social Science* [en línea]. 2015. Vol. 11, n.º1. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/42946> ISSN: 1911-2017.

Exportación de espárragos cayó 16.6% en primer trimestre por el COVID-19, según ADEX [En línea]. *Gestión*. 19 de Mayo de 2020. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2020.] Disponible en: <https://gestion.pe/economia/agroexportaciones-exportacion-de-esparragos-cayo-166-en-primer-trimestre-por-el-covid-19-segun-adex-nndc-noticia/?ref=gesr>.

FORMENTO, Ricardo. Key factors for a continuous improvement process. *Revista Independent Journal of Management & Production* [en línea]. 2013. Vol. 4, n.º2. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/261358699>. ISSN: 2236-269X.

GÁNDARA, Felipe. Herramientas de la calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar. *Revista Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2014. Vol.4, n.º48. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6400003>. ISSN: 1405-5597.

GARCIA, Álvaro. Estudio de la implementación de la Mejora Continua en Pymes. *Revista 3C Tecnología* [en línea]. 2015. Vol. 4, n.º4. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/12/Estudio-de-la-implantacion-de-la-mejora-continua-en-PYMEs.pdf>. ISSN: 2254 – 4143.

GONZÁLES, Gardenia, YEROVI, Luis y BARRENO, Luis. La incidencia de pausas activas en la calidad de vida laboral de la empresa Maxi - Distribuciones. *Revista*

Economía y Negocios [en línea]. 2015.Vol. 6, n.º5. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/economia-y-negocios/article/view/245>.

ISSN:1390 - 6647.

GUERRERO, Ytaly. Plan de mejora basado en el ciclo PHVA para aumentar la productividad en el proceso de producción de granos secos de la empresa Agronegocios Sicán S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2018. 108 pp.

GUPTA, Praveen. Beyond PDCA- A New Process Management Model. Engineer Industrial [en línea]. 2017.Vol. 52, n.º3. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4617951>
ISSN: 2131-6573.

HASAN, Zoluie. Improvement of Effectiveness by Applying PDCA Cycle or Kaizen: An Experimental Study on Engineering Students. Revista de Investigación Científica [en línea].2018. Vol.10, n.º2. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/JSR/article/view/35638>
ISSN: 3212-1243.

HEREDIA, Anais. Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa Águila S.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 163 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A, 2014. 156-157 pp.
ISBN: 978-1-4562-2396-0.

HOSAM, Samarraie y SHUHAILA, Hurmuzan. A review of brainstorming techniques in higher education. Revista Thinking Skills and Creativity. Malasia [en línea].2018. Vol.27. s.n. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2019]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871187117302729>

ISSN: 1871-1871.

Instituto Peruano de Economía (IPE). Sector agropecuario tiene un gran potencial en región La Libertad, [En línea] 2018 [Fecha de consulta: 12 de setiembre de 2019] Disponible en: <https://www.ipe.org.pe/portal/sector-agropecuario-tiene-un-gran-potencial-en-region-la-libertad/>.

JAGUSIAK, Kocik. Pdca cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study. Revista Productos Engineering Archives [en línea]. 2017.Vol. 14, n.º2. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.qpij.pl/production-engineering-archives/files/Vol.-14,-No-1---05.-M.-Jagusiak-Kocik.pdf>.

ISSN:2131-4312.

LODGAARD, Eirin. Success Factors for PDCA as Continuous Improvement Method. Revista Advance in Information and Comunication Technology [en línea]. 2013.Vol.397, n.º1. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/285350940_Success_Factors_for_PDCA
ISSN: 1868-4238.

MENDOZA, David. Plan de mejora continua en el área de empaque bloque de Carimasa S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2018. 61 pp.

MENG, Meng. Research and application of the evaluation of information security management based on the PDCA method. Revista Innovación Management and Industrial Engineering [en línea].2014. Vol.3, n.º.1. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6703597>
ISSN: 2155-1456.

MILOKSZ, Marek. Using Deming cycle for strengthening cooperation between industry and university in IT engineering education program. Revista International

Conference on Interactive Collaborative Learning [en línea].2014. s.n. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6402164n>
ISSN:2131-5463.

MONTES, José y SALAZAR, Mónica. Methodology for the Monitoring and Evaluation of Departmental Strategic Science, technology, and Innovation Plans (pedcti): A proposal from the phva cycle. Revista Ceipa [en línea].2015. Vol. 2, n.º2. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/perspectiva-empresarial/article/view/66/86>
ISSN: 2389-8186.

ORTEAGA, Bienvenido. Análisis Coste-Beneficio. Revista Extoikos [en línea].2013. Vol. 5, n.º5. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5583839>
ISSN:2173-2035.

OVALLE, Alex y CÁRDENAS, Diana. ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas 2 décadas? Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo [en línea].2016. Vol. 16, n.º2. [Fecha de consulta: 30 abril de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096114>
ISSN:2422-4324.

PALACIOS, María y GISBERT, Víctor. Sistema de Gestión de la calidad Lean Manufacturing, Kaizen, Gestión de riesgos e ISO 9001.Revista 3 Ciencias [en línea].2015. Vol. 4, n.º4. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/12/Sistemas-de-gesti%C3%B3n-de-la-calidad.pdf>
ISSN: 2254-4143.

PRAKASH, C. Implementation of Lean Tools in Apparel Industry to Improve Productivity and Quality. Revista Juniper Publisher [en línea]. 2018. Vol. 4, n.º1. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en:

<https://juniperpublishers.com/ctfjte/pdf/CTFJTTE.MS.ID.555628.pdf>

ISSN: 2577-2929.

QUINDEMIL, Eneida y RUMBAUT, Felipe. 2014. La información y la comunicación en la gestión organizacional: Retos en el contexto universitario. Revista Bibliotecas anales de Investigación [en línea].2014. Vol. 2, n.º10. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5704500>

ISSN:0006-176X.

SANTOYO, Felipe y MURGUÍA, Daniel. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S. Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología [en línea].2013. Vol. 9, n.º2. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/679/67932397009.pdf>

ISSN: 1794-9998.

SARRIA, Mónica y FONSECA, Guillermo. Modelo metodológico de implementación de lean Manufacturing. Revista EAN [en línea].2017. Vol.4, n.º83. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>

ISSN: 2410-150.

SELVA, David y DOMINGUEZ, Raquel. 2017.Las técnicas de generación de ideas: aplicándolas a la mejora en salud y gestión de cuidados. Revista Índice de Salud [en línea]. 2017. Vol. 26, n.º4. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2020]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962017000300011

ISSN: 1699-5988.

SOKOVIC, Mirko. Quality improvement methodologies - PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. Revista Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering [en línea]. 2014.Vol.43, n.º1. [Fecha de consulta: 23 de octubre de 2019]. Disponible en:

http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/43155.pdf

ISSN:4241-5463.

SUNADI, Humiras y SAWARNI, Hasibuan. Implementation of Statistical Process Control through PDCA Cycle to Improve Potential Capability Index of Drop Impact Resistance: A Case Study at Aluminum Beverage and Beer Cans Manufacturing Industry in Indonesia. Revista Juniper Publisher [en línea]. 2020.Vol. 24, n.º1. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.qip-journal.eu/index.php/QIP/article/view/1401>

ISSN: 1338-984X.

TAPIA, Fausto. Mejora en la producción de cárnicos en la unidad productiva de la UTN aplicando la mejora continua. Tesis (Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Politécnica Nacional, 2016. 98 pp.

TAYLOR, Michael. Systematic review of the application of the plan–do–study–act method to improve quality in healthcare. Revista BMJ Quality & Safety [en línea]. 2015.Vol. 23, n.º1. [Fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019]. Disponible en: <https://qualitysafety.bmj.com/content/qhc/23/4/290.full.pdf>

ISSN:3241-6521.

TRÍAS, Monica y GONZALES, Patricia. 2013. Las 5 W + H y el ciclo de mejora en la gestión de procesos. Revista Innotec [en línea]. 2013. Vol. 1, n.º2. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC-Gestion/article/view/5/4>

ISSN:2174-6486.

USLA, Héctor. Cuatro de cada 10 empresas exportadoras no han recibido insumos de países afectados por COVID-19 [En línea]. El financiero. 3 de abril de 2020. [Fecha de consulta: 10 de Abril de 2020]. Disponible en:

<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/cuatro-de-cada-10-empresas-exportadoras-no-han-recibido-insumos-de-paises-afectados-por-covid-19>.

VALLS, Wilfredo, NEVARES, Víctor y CENTENO, Leonardo. Eficiencia Económica. 1.^a ed. Manabí: Mar Abierto, 2017. 22-24 pp.
ISBN: 9942-959-82-3.

VARGAS, José y MURATALLA, Gabriela. Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción? Revista Ingeniería Industrial Actualidad y Nueva Tendencias [en línea]. 2014.Vol.5, n.º17. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/volv-n17/art10.pdf>
ISSN:1856-8327.

VASQUEZ, Arturo. Applying the PDCA Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. Revista Applied Sciences [en línea]. 2018. Vol. 2, n.º8. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/8/11/2181>
ISSN:7939-2141.

VIDES, Evis, DÍAZ, Andrea y GUTIÉRREZ, Jorge. Methodological analysis for the performance of studies of methods and times. Revista Unisimón [en línea].2017. Vol. 8, n.º1. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2939>
ISSN:2216-157.

ZAPATA, Amparo. Ciclo de la calidad PHVA. 1.^a ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2015. 17 pp.
ISBN: 978958-775-3059.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

- Anexo 1.1: Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V1: Metodología PHVA	Un proceso cíclico que interviene como guía para la mejora continua de los procesos logrando de una manera ordenada y estructurada la solución de los problemas (Zapata, 2015, p.17).	La metodología PHVA se divide en cuatro fases secuenciales las cuales son: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.	Planear	Nº de actividades identificadas	Razón
				Tiempo estándar = tiempo normal + (1 + % suplementos)	
				$\% Cp = \frac{\text{Total causas críticas}}{\text{Total de causas identificadas}} * 100$	
				Nº de mejoras planificadas	
			Hacer Verificar	CAPACITACIONES: $\% C = \frac{\text{Nº de capacitaciones ejecutadas}}{\text{Nº de capacitaciones planificadas}} * 100$	
				PAUSAS ACTIVAS : $\% C = \frac{\text{Nº de pausas activas ejecutadas}}{\text{Nº de pausas activas planificadas}} * 100$	
				POKAYOKE: $\% E = \frac{\text{Nº de errores actuales}}{\text{Nº de errores anteriores}} * 100$	
				HERRAMIENTA 5S % de cumplimiento de cada S	
				MANTENIMIENTO PREVENTIVO: $\% EM = \frac{\text{Nº de horas planificadas de producción} - \text{Nº de horas perdidas}}{\text{Nº de horas planificadas de producción}} * 100$	
			Actuar	$\% A = \frac{\text{Total de acciones estandarizadas}}{\text{Total de acciones correctivas}} * 100$	
Análisis económico	B/C: $\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$				

V2: Eficiencia	Es un indicador de medición que se basa en la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, donde se busca optimizar los recursos que forman parte de una organización ya se materiales, humanos o financieros (Valls, Nevares y Centeno 2017, p.22)	La eficiencia se puede medir a través de la eficiencia física o eficiencia económica.	Eficiencia física	E. F: $\frac{\text{Salida de MP terminada}}{\text{Entrada de MP a utilizar}}$	Razón
			Eficiencia económica	E. E: $\frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Costos (Inversiones)}}$	

Fuente: Elaboración Propia.

- Anexo 1.2: Indicadores de variables

Tabla 2. Indicadores de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael SAC	Eficiencia física	Se realizará el diagnóstico de la situación actual de la empresa.	<u>Encuesta:</u> Cuestionario <u>Análisis Documental:</u> Registro de Producción Registro de Ingresos y costos <u>Observación Directa:</u> Formato de Diagrama de Análisis de Procesos. Formato estudio de tiempos.	2 meses	$E. E = \frac{\text{Salida de MP terminada}}{\text{Entrada de MP a utilizar}}$ $E. C = \frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Costos (Inversiones)}}$
	Eficiencia económica				Nº de actividades identificadas
	Diagrama de Análisis de Proceso				Tiempo estándar = tiempo normal + (1 + % suplementos)
	Estudio de Tiempos				$\% Cp = \frac{\text{Total causas críticas}}{\text{Total de causas identificadas}} * 100$
	Diagrama Ishikawa		<u>Observación Directa:</u> Formato de lluvia de ideas. <u>Análisis Documental:</u> Formato Ishikawa. Diagrama Pareto. Matriz de criticidad de causas <u>Observación Directa:</u> Formato de registro de reprocesos Formato de registro de errores Formato de registro de paradas de máquina Formato checklist 5S.		

Diseñar una propuesta de herramientas de mejora en base al enfoque de la metodología PHVA	Metodología PHVA	Se buscará soluciones a las causas que atacan a la empresa y se diseñará una propuesta de herramientas en base a la metodología PHVA.	<u>Observación directa</u> 5W1H	2 meses	$\% \text{ Mejoras} = \frac{\text{Total de acciones correctivas planificadas}}{\text{Total de causas críticas}} * 100$
					CAPACITACIONES: $\% C = \frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones planificadas}} * 100$
					PAUSAS ACTIVAS: $\% PA = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pausas activas ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de pausas activas planificadas}} * 100$
					POKAYOKE: $\% E = \frac{\text{N}^\circ \text{ de errores actuales}}{\text{N}^\circ \text{ de errores anteriores}} * 100$
					METODOLOGÍA 5S: % de cumplimiento de cada S
Realizar una evaluación económica de la propuesta	Beneficio/Costo	Se realizará el Beneficio/Costo de la propuesta para constatar si los costos que incurran estas propuestas darán mayores beneficios.	<u>Análisis documental</u> Microsoft Excel	2 semanas	MANTENIMIENTO PREVENTIVO: $\% EM = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de producción} - \text{N}^\circ \text{ de horas perdidas}}{\text{N}^\circ \text{ de horas de producción}} * 100$
					$\% A = \frac{\text{Total de acciones estandarizadas}}{\text{Total de acciones correctivas}} * 100$ B/C: $\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento 1: Cuestionario



CUESTIONARIO

Área de Aplicación: Área de Producción

Cargo: _____

Fecha _____

Instrucciones: Marque con una X la alternativa que considera valida de acuerdo al ítem en los casilleros siguientes:

Nunca(N)	Casi Nunca (CN)	A veces (A)	Casi Siempre (CS)	Siempre (S)
1	2	3	4	5

N°	ITEMS	N	CN	A	CS	S
METODOLOGÍA PHVA						
1	¿Considera usted que se evalúan los problemas presentes en el área de una manera correcta?					
2	¿Se formulan y se planean estrategias de mejora para solucionar los problemas presentes en el área?					
3	¿Los trabajadores son capacitados en las mejoras que se realizarán en el área?					
4	¿Se ejecutan las actividades de mejoras tal y como se plantean para eliminar los problemas identificados?					
5	¿Considera usted que se verifican los resultados obtenidos de las mejoras que se realizaron?					
6	¿Las mejoras que se realizan manifiestan cambios positivos en los indicadores del proceso productivo?					
7	¿Se estandariza los procesos y se documenta los cambios originados por las mejoras implementadas?					
8	¿Se da el mejoramiento continuo en los procesos?					
EFICIENCIA						
9	¿Existe una buena utilización de la materia prima que entra a proceso?					
10	¿Se cumplen con los procedimientos establecidos para obtener el producto final?					
11	¿Se cuenta con un buen desempeño laboral en el área?					
12	¿Se controla y se supervisa adecuadamente los procesos en las diferentes etapas hasta la obtención del producto final?					
13	¿Se emplean adecuadamente los recursos que intervienen en el proceso?					
14	¿Se emplea un mecanismo de gestión que permita optimizar los recursos en el proceso?					
15	¿Se emplean metas diarias de producción?					
16	¿Los costos que se invierten en el proceso justifica la cantidad demandada en ingresos?					



**LLUVIA DE IDEAS
SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL SAC**

Fecha	
-------	--

Hora	
------	--

Objetivo de reunión: Identificar la causa-raíz de la baja eficiencia

Lugar de reunión: Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C


Pregunta: ¿Cuáles son las causas que disminuyen el nivel de eficiencia física y económica dentro del área de producción?

Respuestas Obtenidas:

Firmas de responsables:

NOMBRE	CARGO	FIRMA

Instrumento 5: Formato de Registro de Errores

		FORMATO DE REGISTRO ERRORES								AÑO: 2019	
ÁREA:		MES:		MUESTRA:		RESPONSABLE:		OBJETIVO:			
OPERACIÓN	DETALLE DEL ERROR	N° LINEA	Semanas								
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
EMPAQUE	Mala nivelación de puntas	Línea 1									
		Línea 2									
		Línea 3									
		Línea 4									
	Atados con espárragos cortos <18 cm	Línea 1									
		Línea 2									
		Línea 3									
		Línea 4									
	Espárrago roto	Línea 1									
		Línea 2									
		Línea 3									
		Línea 4									
	Mal corte de base de espárrago	Línea 1									
		Línea 2									
		Línea 3									
		Línea 4									
	Mala colocación de paños	Línea 1									
		Línea 2									
		Línea 3									
		Línea 4									
Presentación no requerida	Línea 1										
	Línea 2										
	Línea 3										
	Línea 4										
TOTAL SEMANAL											

Instrumento 8: Registro de Costos e Ingresos

	REGISTRO DE COSTOS E INGRESOS						AÑO:	
MES	COSTOS					INGRESOS		
	MATERIA PRIMA DIRECTA (S/)	MANO DE OBRA EMPLEADA (S/)	COSTOS INDIRECTOS			TOTAL S/	CANTIDAD	TOTAL S/
			MATERIALES INDIRECTOS (S/)	MANO DE OBRA INDIRECTA (S/)	OTROS CIF (S/)			

Anexo 3. Validez y confiabilidad de los instrumentos

3.1 Confiabilidad Alfa de Cronbach

Resumen de procesamiento de casos				
		N	%	
Casos	Válido	7	100,0	
	Excluido ^a	0	,0	
	Total	7	100,0	

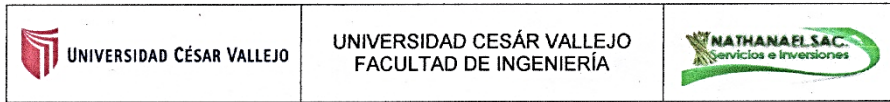
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,844	16

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
VAR00001	28,0000	21,333	,812	,816
VAR00002	28,1429	23,476	,306	,845
VAR00003	28,2857	25,571	,039	,854
VAR00004	29,0000	26,000	,000	,848
VAR00005	28,5714	23,619	,403	,838
VAR00006	28,8571	23,143	,746	,827
VAR00007	28,7143	21,905	,844	,818
VAR00008	29,0000	26,000	,000	,848
VAR00009	28,1429	20,810	,749	,816
VAR00010	27,0000	20,667	,477	,842
VAR00011	26,7143	25,905	-,029	,857
VAR00012	26,7143	22,905	,612	,829
VAR00013	27,7143	20,905	,654	,822
VAR00014	28,7143	23,905	,389	,839
VAR00015	28,4286	22,619	,609	,828
VAR00016	28,0000	20,667	,629	,825

Figura 9: Análisis de confiabilidad del cuestionario, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C
Fuente: Software SPSS V20.

3.2. Validación por juicio de Expertos

➤ Ing. Pacheco Ibáñez de Vásquez, Glenyn



Constancia de Validación de Instrumentos por Expertos

Yo Pacheco Ibáñez de Vásquez, Glenyn con
 DNI N° 17915052 de profesión Ingeniera Industrial con código
 CIP 22458 desempeñándome actualmente como Docente T.C
 en Universidad César Vallejo - Trujillo

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: cuestionario, lluvia de ideas, matriz de criticidad, registro de producción, registro de costos e ingresos, registro de reprocesos, registro de paradas de máquinas y registro de errores, a los efectos de su aplicación en la empresa "Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C".

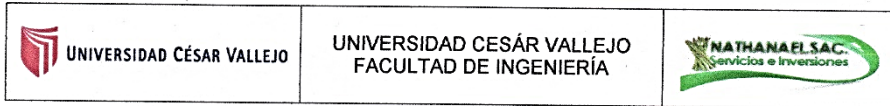
	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Claridad					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 29 días del mes de Noviembre del 2019...

A Pacheco de Vásquez

Firma del Experto

➤ Ing. Pérez Rodríguez, Gonzalo Ramiro



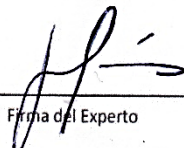
Constancia de Validación de Instrumentos por Expertos

Yo... Perez Rodriguez, Gonzalo Ramiro con
DNI N° 18028462 de profesión... Ingeniero Industrial con código
CIP 77424 desempeñándome actualmente como Docente T-P
en UCV- Trujillo

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: cuestionario, lluvia de ideas, matriz de criticidad, registro de producción, registro de costos e ingresos, registro de reprocesos, registro de paradas de máquinas y registro de errores, a los efectos de su aplicación en la empresa "Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C".

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Claridad					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 29 días del mes de Noviembre del 2019...


Firma del Experto

➤ Ing. Aldana Bonifaz, Julio César

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA	 AÑO: 2019
---	---	---

Constancia de Validación de Instrumentos por Expertos

Yo..... Julio Cesar Aldana Bonifazcon
DNI N° 18066605 de profesión Ingeniero Industrial con código
CIP 61923 desempeñándome actualmente como Docente Tiempo P.
en UCV - Trujillo

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: cuestionario, lluvia de ideas, matriz de criticidad, registro de producción, registro de costos e ingresos, registro de reprocesos, registro de paradas de máquinas y registro de errores, a los efectos de su aplicación en la empresa "Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C".

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					/
6. Coherencia					✓
7. Claridad					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 29 días del mes de Noviembre del 2019.....


Firma del Experto

Anexo 4. Consentimiento informado



Sr. Ing. Elmer Tello de la Cruz

Universidad Cesar Vallejo

Coordinador de la Escuela de Ingeniería Industrial

Presente.-

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Yo Calet Borelly Pastor Álvarez, a cargo del área de producción de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C con RUC 20559787516 ubicada en el distrito de Paiján, por medio de la presente hago constatar que los estudiantes KEIFFER JEYSON DIAZ GAMBOA y ALEXANDRA ROSSANA NINATANTA ALDANA, identificados con DNI N° 70390931 y 72216656 respectivamente, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, han sido aceptados satisfactoriamente para realizar su informe de tesis titulado: "MODELO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA EN LA EFICIENCIA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C, 2020". Por lo cual se emite el siguiente documento para los fines que se considere conveniente.

Trujillo, 10 de Junio del 2020

Atentamente


SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C.
RUC: 20559787516

Calet B. Pastor Alvarez
JEFE DE PLANTA

Ing. Calet Pastor Álvarez
Ingeniero de Planta

Anexo 5. Tablas

Tabla 4: Registro de producción, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Marzo - Diciembre 2019 | Abril – Mayo 2020

		FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN						AÑO: 2019 -2020	
Mes	KILOGRAMOS LANZADOS	FLORIDO		DESCARTE		TOCÓN		KILOGRAMOS EXPORTABLES	EFICIENCIA FISICA
		KG	PORCENTAJE	KG	PORCENTAJE	KG	PORCENTAJE		
MARZO - 2019	841,594.65	106,883	12.70%	23,565	2.80%	153,170	18.20%	557,977.25	66.30%
ABRIL - 2019	1,007,783.09	123,353	12.24%	28,218	2.80%	181,905	18.05%	674,279.75	66.91%
MAYO - 2019	1,067,637.88	127,476	11.94%	29,894	2.80%	194,524	18.22%	715,754.87	67.04%
JUNIO - 2019	1,073,238.94	131,150	12.22%	25,543	2.38%	195,329	18.20%	721,233.18	67.20%
JULIO - 2019	1,153,618.55	145,817	12.64%	28,379	2.46%	206,498	17.90%	772,900.25	67.00%
AGOSTO - 2019	1,181,005.85	152,822	12.94%	33,068	2.80%	202,779	17.17%	792,299.27	67.09%
SETIEMBRE - 2019	1,190,025.94	158,035	13.28%	35,820	3.01%	202,304	17.00%	793,987.91	67.20%
OCTUBRE - 2019	1,272,526.78	150,158	11.80%	35,631	2.80%	217,348	17.08%	869,866.30	68.32%
NOVIEMBRE - 2019	1,287,689.13	151,046	11.73%	23,822	1.85%	221,096	17.17%	891,680.83	69.25%
DICIEMBRE - 2019	1,355,791.66	163,237	12.04%	30,641	2.00%	216,927	16.77%	944,986.79	69.79%
ABRIL – 2020	595,391.78	75,648	12.71%	25,937	4.36%	104,989	17.63%	388818.06	65.30%
MAYO-2020	676,212.56	86,725	12.83%	25,060	3.71%	122,204	18.07%	442222.42	65.40%

Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 5: Registro de Costos e Ingresos, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Marzo - Diciembre 2019 | Abril – Mayo 2020

REGISTRO DE COSTOS E INGRESOS EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C									
MES	COSTOS						INGRESOS		EFICIENCIA ECONÓMICA
	MATERIA PRIMA DIRECTA (S/)	MANO DE OBRA EMPLEADA (S/)	COSTOS INDIRECTOS			TOTAL S/	CANTIDAD	TOTAL S/	
			MATERIALES INDIRECTOS (S/)	MANO DE OBRA INDIRECTA (S/)	OTROS CIF (S/)				
Marzo - 2019	S/ 1,475,965.64	S/ 232,273.36	S/ 271,076.07	S/ 40,900.00	S/ 1,572.38	S/ 2,020,763.07	111696	S/ 2,434,582.00	1.20
Abril - 2019	S/ 1,763,620.41	S/ 279,509.96	S/ 327,273.26	S/ 53,400.00	S/ 1,621.49	S/ 2,424,400.74	134998	S/ 3,565,941.25	1.47
Mayo - 2019	S/ 2,058,366.29	S/ 296,705.47	S/ 348,234.91	S/ 53,400.00	S/ 1,687.84	S/ 2,757,370.12	143557	S/ 4,047,395.50	1.47
Junio - 2019	S/ 2,190,168.15	S/ 298,213.31	S/ 349,944.80	S/ 53,400.00	S/ 1,701.93	S/ 2,892,403.81	144266	S/ 4,254,346.25	1.47
Julio - 2019	S/ 2,323,832.46	S/ 316,402.31	S/ 375,370.48	S/ 53,400.00	S/ 1,770.54	S/ 3,069,751.41	154676	S/ 4,523,523.25	1.47
Agosto - 2019	S/ 2,416,760.24	S/ 328,234.21	S/ 385,366.94	S/ 53,400.00	S/ 1,788.60	S/ 3,184,525.61	158824	S/ 4,673,906.75	1.47
Setiembre - 2019	S/ 2,742,545.40	S/ 330,784.98	S/ 388,388.78	S/ 53,400.00	S/ 1,708.49	S/ 3,515,803.27	160072	S/ 5,165,509.00	1.47
Octubre - 2019	S/ 2,256,921.87	S/ 356,793.28	S/ 422,216.80	S/ 53,400.00	S/ 1,834.78	S/ 3,090,142.34	173965	S/ 5,687,506.75	1.84
Noviembre - 2019	S/ 2,213,455.98	S/ 363,626.37	S/ 432,876.46	S/ 53,400.00	S/ 1,836.61	S/ 3,064,171.03	178388	S/ 5,699,021.00	1.86
Diciembre - 2019	S/ 2,061,635.40	S/ 384,514.50	S/ 459,262.76	S/ 53,400.00	S/ 1,881.53	S/ 2,959,669.81	189328	S/ 5,680,033.00	1.92
Abril – 2020	S/ 766,326.43	S/ 171,340.23	S/ 216,976.30	S/ 19,160.00	S/ 1,519.78	S/ 1,175,322.73	77763	S/ 1,664,332.00	1.42
Mayo – 2020	S/ 815,383.93	S/ 201,391.52	S/ 246,375.30	S/ 19,160.00	S/ 1,500.71	S/ 1,283,811.46	88448	S/ 1,779,774.00	1.39


Fuente: Área de Contabilidad, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 7: Costos para un pallet de espárrago verde fresco, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

MATERIA PRIMA			
Cantidad	Detalle	Precio Kg	Costo Total
1000	Kg	2.4	S/ 2,400.00
MANO DE OBRA - DESTAJO			
Operario	Detalle	Costo	Costo Total
Selección	Pago por tonelada	S/ 130.00	S/ 130.00
Empaque	Pago por caja empaquetada	S/ 1.10	S/ 154.00
Total			S/ 284.00
MANO DE OBRA – FIJA			
Recepción	Pago jornada laboral – 1 operario	1000	S/ 3.15
Lavado y Desinfección	Pago jornada laboral – 2 operario	100	S/ 6.30
Hidrogenado y Paletizado	Pago jornada laboral - 2 operario	1200	S/ 6.30
Total			S/ 15.75
MATERIALES INDIRECTOS			
Materiales	Detalle	Costo	Costo total
Hipoclorito de calcio granulado	bidón - 1.5 kg	S/ 6.67	S/ 6.67
Hipoclorito de sodio	bidón - 1 litro	S/ 5.00	S/ 5.00
Ácido Peracético	bidón -1 litro	S/ 10.00	S/ 10.00
Cajas de cartón	planchas- 140	S/ 1.80	S/ 252.00
Ligas N° 62 Plus 4080 con impresión	unidad - 3 bolsas	S/ 15.00	S/ 45.00
Paños de Polietileno rectangular	unidad - 1 rollo	S/ 7.00	S/ 7.00
Etiquetas Autoadhesiva	unidad - 140 etiquetas	S/ 0.017	S/ 2.38
Tags	unidad- 1680 tag	S/ 0.006	S/ 10.08
Pallets	unidad- 1 pallet	S/ 13.20	S/ 13.20
Zunchos de Polipropileno de 5/8	2 metros	S/ 0.06	S/ 0.12
Grapas Galvanizada 5/8" Tipo Piña	unidad - 16 grapas	S/ 0.035	S/ 0.56
Esquineros de Polipropileno - Espesor: 5mm	unidad - 4 esquineros	S/ 1.00	S/ 4.00
Total			S/ 356.01
Total Pallet -140 cajas			S/ 3,055.76

Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 8: Estudio de tiempos preliminares, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

 TOMA DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO										
Empresa: Servicios e Inversiones Nathanael SAC					Hoja Número: 1 de 2			Elaborado por: Diaz Gamboa Keiffer Ninatanta Aldana Alexandra		
Producto: Espárrago verde					Comienzo :09/12/19			Revisado por: Calet Pastor Álvarez		
Cantidad: 1260 kg - 84 Jabas					Termino:15/12/19					
N°	Operación	Actividad	Tiempos Observados (minutos)							Tiempo promedio
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Descarga de Materia Prima	6.2	6.22	6.5	6.3	6.24	6.72	6.24	6.35
2		Traslado de materia prima al área de pesado	1.12	1.02	1.16	1.2	1.07	1.12	1.15	1.12
3		Pesado de materia prima	2	2.4	2.2	2	2.4	2	2.06	2.15
4	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MATERIA PRIMA	Traslado de la MP al área de Pre Lavado	3	3.05	3.1	3.02	3.04	3.02	3.1	3.05
5		Pre lavado con agua a presión	5.02	5	5.03	5.25	5	5.1	5.45	5.12
6		Traslado de materia prima a la tina de burbujeo	1.05	1	1.12	1.02	1.2	1.04	0.94	1.05
7		Realizar la desinfección de la M P	8.3	8.24	8.4	9.08	8.52	8.6	8.1	8.46
8	SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Trasladar las jabas desinfectas a líneas de selección	1.12	1.1	1.2	1.3	1.26	1.18	1.12	1.18
9		Introducir jabas en tinas con agua que forma parte de la faja transportadora	11.25	11.5	11.24	11.42	11.48	11.62	11.3	11.40
10		Colocar los espárragos en las fajas transportadoras	14.24	14.55	15	14.25	14.3	15	14.2	14.51
11		Clasificación según calibre	14.88	15.02	15.22	14.34	15.1	14.72	14.66	14.85
12	EMPAQUE	Formación de atado y enligar	30.02	30.5	30.22	30	30.12	30.25	8.4	27.07
13		Corte y empaque de atados	20.22	20.22	20.28	20.12	21.14	20.28	21.12	20.48
14	CODIFICADO	Codificación de caja de acuerdo al calibre y verificación de peso	9.19	9.05	9.02	9.15	9.11	9.03	9.08	9.09
15	HIDROENFRÍADO Y PALETIZADO	Traslado de producto terminado a Hidrocooler	1	1.2	1.08	1.24	1.15	1.04	1.12	1.12
16		Hidroenfriado de cajas empaquetadas	25.12	26.1	25	25.2	26	25.06	26.04	25.50
17		Paletizado de las cajas de producto terminado	10.02	10.02	11.2	10	10.1	11	11.02	10.48
18	ALMACENAMIENTO	Traslado de producto terminado a almacén	0.78	0.84	0.76	0.7	0.71	0.65	0.75	0.74
19		Almacenamiento temporal en cuarto de frio	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL										163.73

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9: Cálculo para el número de muestras

Item	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$N = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	49.99	357.21	0.9
2	7.84	8.80	3.9
3	15.06	32.60	10.0
4	21.33	65.00	0.2
5	35.85	183.78	1.5
6	7.37	7.80	8.9
7	59.24	501.95	2.0
8	8.28	9.83	5.7
9	79.81	910.07	0.2
10	101.54	1473.67	0.8
11	103.94	1543.90	0.6
12	211.45	6387.49	0.0
13	143.38	2938.02	0.6
14	63.63	578.42	0.1
15	7.83	8.80	8.1
16	178.52	4554.35	0.6
17	73.36	770.69	3.9
18	5.19	3.87	9.4

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10: Calificación de desempeño Sistema de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Fuente: OIT – Introducción al Estudio del Trabajo, segunda edición.

Tabla 11: Suplementos y Holguras

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos ¹					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (reclado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas Índice de enfumamiento Kata					
16	0				
8		10			
			F. Concentración intensa		
			Trabajos de cierta precisión	0	0
			Trabajos precisos o fatigosos	2	2
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
			G. Ruido		
			Continuo	0	0
			Intermitente y fuerte	2	2
			Intermitente y muy fuerte	5	5
			H. Tensión mental		
			Proceso bastante complejo	1	1
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
			Muy complejo	8	8
			I. Monotonía		
			Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: OIT – Introducción al Estudio del Trabajo, segunda edición.








Tabla 12: Cálculo de Complementos y Suplementos, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

ÁREA	COMPLEMENTOS	Fw	SUPLEMENTOS	Ff	Fs
Recepción de materia prima	Habilidad	-0.05	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0	Suplementos por trabajar de pie		2%
	Consistencia	-0.02	Energía muscular		9%
			Monotonía		1%
	TOTAL	-0.07	TOTAL	9%	12%
Lavado y desinfección de materia prima	Habilidad	0	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	-0.03	Suplementos por trabajar de pie		2%
	Consistencia	0	Energía muscular		9%
			Ruido		0%
			Monotonía		1%
TOTAL	-0.03	TOTAL	9%	12%	
Selección y Clasificación	Habilidad	-0.05	Suplementos por necesidades personales	7%	
	Esfuerzo	0.02	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0.02	Suplementos por trabajar de pie		4%
	Consistencia	0	Concentración Intensa		2%
			Ruido		2%
			Monotonía		1%
TOTAL	-0.01	TOTAL	11%	9%	

Empaque	Habilidad	-0.05	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0.02	Suplementos por trabajar de pie		2%
	Consistencia	0	Concentración Intensa		0%
			Ruido		2%
			Monotonía		1%
	TOTAL	-0.03	TOTAL	9%	5%
Codificado	Habilidad	0.03	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0.02	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0.02	Suplementos por trabajar de pie		0%
	Consistencia	0.01	Concentración Intensa		0%
			Ruido		0%
			Monotonía		0%
	TOTAL	0.08	TOTAL	9%	0%
Hidroenfriado y Paletizado	Habilidad	0	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0.02	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0	Suplementos por trabajar de pie		2%
	Consistencia	0	Energía muscular		9%
			Ruido		2%
			Monotonía		1%
	TOTAL	0.02	TOTAL	9%	14%
Almacenamiento	Habilidad	0	Suplementos por necesidades personales	5%	
	Esfuerzo	0	Suplementos por descanso o fatiga	4%	
	Condiciones	0	Energía muscular		9%
	Consistencia	0.01	Ruido		0%
			Monotonía		0%
	TOTAL	0.01	TOTAL	9%	9%

Fuente: Elaboración Propia.


Tabla 14: Diagrama de análisis de proceso de espárrago fresco, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

		<h2 style="text-align: center;">DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO</h2>							
Diagrama N° 1 Hoja N° 1		RESUMEN							
Objeto: Espárrago verde fresco		Actividad		Actual					
Proceso Analizado: Procesamiento de espárrago verde fresco		Operación 	11						
		Transporte 	6						
Lugar: Planta de Producción de Nathanael S.A.C		Espera 	1						
		Inspección 	1						
ACTIVIDAD: Actual  N° de Operarios: 65		Almacenamiento 	1						
		TOTAL	19						
Aprobado por: Calet Pastor Álvarez									
Elaborado por: Diaz Gamboa Keiffer Ninatanta Aldana		Distancia		15 metros					
Fecha de Elaboración: 28/11/19									
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Distancia	Tiempo	Símbolo					Observaciones
									
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Descarga de Materia Prima	1m	7.37	X					-Descarga de forma manual. Lo realizan 2 operarios. -M.P de campiña o fundo.
	Traslado de materia prima al área de pesado		1.24		X				Uso del patín de carga manual para transportar las jabas
	Pesado de materia prima		2.38	X					Empleo de una balanza electrónica.
LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MATERIA PRIMA	Traslado de la materia prima al área de Lavado	2m	3.57		X				Uso del patín de carga manual para transportar las jabas
	Lavado con agua a presión		5.98	X					Lavado de forma manual
	Traslado de materia prima a la tina de burbujeo		1.15		X				Uso del patín de carga manual para transportar las jabas

LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MATERIA PRIMA	Realizar la desinfección de la M. P	2m	9.96	X					Uso de Hipoclorito de Calcio granulado en una concentración de 150 a 200 ppm con una T° de 10 a 14 °C
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Trasladar las jabas desinfectas a líneas de selección	2m	1.40		X				Uso del patín de carga manual para transportar las jabas
	Introducir jabas en tinajas con agua que forma parte de la faja transportadora		13.42	X					Se añade Hipoclorito de Sodio.
	Colocar los espárragos en las fajas transportadoras		17.10	X					
	Clasificación según calibre		17.40	X					Clasificación de acuerdo a calibre (S, STD, MD, L, XL, J) y eliminación de merma
EMPAQUE	Formación de atado y enlazar	3m	33.36	X					Uso de ligas de color morado
	Corte y empaque de atados		22.66	X					- Eliminación de base de campo. . Utilización de paños de acuerdo al cliente (marítimo o aéreo). . Ingreso de 11 atados dependiendo del calibre . Colocación de etiquetas con las características del producto terminado.
CODIFICADO	Codificación de caja de acuerdo al calibre y verificación de peso	2m	10.68					X	Marcación de calibre en caja y registro de cajas en mesa de empaque
HIDROENFRIADO y PALETIZADO	Traslado de producto terminado a Hidrocooler	2m	1.38		X				Uso del patín de carga manual para transportar las jabas
	Hidrogenfriado de cajas empaquetadas		31.82					X	Uso de ácido peracético en una concentración de 85 a 100 ppm con una temperatura de 0 a 2 °C
	Paletizado de las cajas de producto terminado		13.25	X					Uso de pallets, esquineros, zunchos y grapas.
ALMACENAMIENTO	Traslado de producto terminado a almacén	3m	0.90		X				Uso del patín de carga manual para transportar pallets
	Almacenamiento temporal en cuarto de frío		-						X
TOTAL		15m	195.01	11	6	1	1	1	


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Registro de Reprocesos de jabas de espárrago verde fresco Noviembre - Diciembre 2019 | Abril - Mayo 2020.

	RESUMEN DE REPROCESOS		AÑO: 2019 - 2020	
			VERSIÓN: 1.0	
			CODIGO: 0001	
MES	N° DE JABAS LANZADAS	N° DE JABAS REPROCESADAS	% DE JABAS REPROCESADAS	TIEMPO DE REPROCESO
NOVIEMBRE	83706	24000	28.67%	235
DICIEMBRE	85846	25500	29.70%	250
ABRIL	39693	13000	32.75%	144
MAYO	45081	13125	29.11%	146


Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 18: Registro de paradas de máquinas, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Noviembre - Diciembre 2019 | Abril - Mayo 2020

		FORMATO DE REGISTRO DE PARADAS DE MÁQUINAS		AÑO: 2019-2020
				VERSIÓN: 1.0
				CODIGO: 0001
MES	MÁQUINA	HORAS PLANIFICADAS DE PRODUCCIÓN	HORAS PERDIDAS POR FALLAS	%EFICIENCIA DE MÁQUINA
NOVIEMBRE	Balanza de piso	348	10	97.13%
NOVIEMBRE	Tina de inmersión	348	12	96.55%
NOVIEMBRE	Faja transportadora	348	32	90.80%
NOVIEMBRE	Balanza de mesa	348	8	97.70%
NOVIEMBRE	Hidrocooler	348	12	96.55%
NOVIEMBRE	Cámara frigorífica	348	11	96.84%
DICIEMBRE	Balanza de piso	360	7	98.06%
DICIEMBRE	Tina de inmersión	360	8	97.78%
DICIEMBRE	Faja transportadora	360	25	93.06%
DICIEMBRE	Balanza de mesa	360	7	98.06%
DICIEMBRE	Hidrocooler	360	5	98.61%
DICIEMBRE	Cámara frigorífica	360	5	98.61%
ABRIL	Balanza de piso	208	8	96.15%
ABRIL	Tina de inmersión	208	10	95.19%
ABRIL	Faja transportadora	208	27	87.02%
ABRIL	Balanza de mesa	208	7	96.63%
ABRIL	Hidrocooler	208	10	95.19%
ABRIL	Cámara frigorífica	208	9	95.67%
MAYO	Balanza de piso	200	5	97.50%
MAYO	Tina de inmersión	200	6	97.00%
MAYO	Faja transportadora	200	20	90.00%
MAYO	Balanza de mesa	200	6	97.00%
MAYO	Hidrocooler	200	3	98.50%
MAYO	Cámara frigorífica	200	3	98.50%

Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 27: Registro de errores, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, Noviembre - Diciembre 2019

		FORMATO DE REGISTRO DE ERRORES								AÑO: 2019	
ÁREA: Producción		MES: Noviembre - Diciembre		MUESTRA: 200 cajas semanales		RESPONSABLE: Keiffer Diaz Gamboa Alexandra Ninatanta Aldana		OBJETIVO: Determinar la cantidad de errores			
OPERACIÓN	DETALLE DEL ERROR	N° LINEA	Semanas								
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
EMPAQUE	Mala nivelación de puntas	Línea 1	4	4			8		8		
		Línea 2				6		6		4	
		Línea 3	2		6		6				
		Línea 4		5				6	6	7	
	Atados con espárragos cortos <18 cm	Línea 1	3								
		Línea 2							6		
		Línea 3	3	5		6	5			5	
		Línea 4			6			8			
	Espárrago roto	Línea 1					2				
		Línea 2		4	2	4			8	5	
		Línea 3	4				8	8			
		Línea 4				4				6	
	Mal corte de base de espárrago	Línea 1			6			4			
		Línea 2	2	5			4		6		
		Línea 3				4		2		7	
		Línea 4	2								
	Mala colocación de paños	Línea 1			2	4	8		3		
		Línea 2	4	3				4			
		Línea 3								10	
		Línea 4		1					7		
Presentación no requerida	Línea 1	6		4	2	4	7				
	Línea 2		3					6			
	Línea 3			4					6		
	Línea 4					5	5				
TOTAL SEMANAL			30	30	30	30	50	50	50	50	

Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Tabla 41: Costos de inversión de mejoras

COSTOS DE INVERSIÓN DE MEJORAS DETALLADO						
CAPACITACIONES						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DETALLE	P.U	COSTO TOTAL		
Impresiones	1000	millar	S/0.05	S/50.00		
Lapiceros	4	unidades	S/15.00	S/60.00		
Plumón para pizarra	15	unidades	S/4.50	S/67.50		
Tablero acrílico	2	unidades	S/8.00	S/16.00		
Pizarra acrílica	1	unidades	S/50.00	S/50.00		
Personal a capacitar	1	unidades	S/1,500.00	S/1,500.00		
POKAYOKE						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DETALLE	P.U	COSTO TOTAL	VIDA ÚTIL EN AÑOS	DEPRECIACIÓN
Artefacto de atado y enligado	40	unidades	S/180.00	S/7,200.00	15	S/480.00
Maquinaria de corte	20	unidades	S/350.00	S/7,000.00	20	S/350.00
Mantenimiento	1	año	-	S/1,100.00	-	-
Formatos	1000	unidades	S/0.05	S/50.00	-	-
MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DETALLE	P.U	COSTO TOTAL		
Técnico de Mantenimiento	1	unidad	S/1,500.00	S/1,500.00		
Set de herramientas 72 piezas	1	unidades	S/100.00	S/100.00		
Grasa de litio 453 gr para tambores	20	unidades	S/10.00	S/200.00		
Lubricante para rodamiento 425gr	10	unidades	S/30.00	S/300.00		
Rodamientos a reemplazar	20	unidades	S/90.00	S/1,800.00		
Rodillos	30	unidades	S/55.00	S/1,650.00		
Impresiones	1	millar	S/0.05	S/50.00		
METODOLOGÍA 5S						
PRIMERA S - CLASIFICAR						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DETALLE	P.U	COSTO TOTAL		
Tarjetas rojas	30	unidades	S/1.00	S/30.00		
Impresiones	50	unidades	S/0.05	S/2.50		
Lapiceros	20	unidades	S/0.50	S/10.00		
Operarios a clasificar	24	H-H	S/3.00	S/72.00		
SEGUNDA S - ORDENAR						
Rótulos de señalización	17	unidades	S/2.00	S/34.00		
Estante con cajones	1	unidades	S/100.00	S/100.00		
TERCERA S - LIMPIEZA						
Desinfectante	8	unidades	S/10.00	S/80.00		
Espanja	8	unidades	S/2.00	S/16.00		
Mopa centrifuga	3	unidades	S/25.00	S/75.00		
Bolsas de basura	8	paquete	S/1.00	S/8.00		
CUARTA S - ESTANDARIZAR						
Periódico mural	1	unidades	S/70.00	S/70.00		
Afiche	1	unidades	S/25.00	S/25.00		
Impresiones	50	unidades	S/0.05	S/2.50		
QUINTA S - DISCIPLINA						
Impresiones	100	unidades	S/0.05	S/5.00		
Materiales de capacitación	10	unidades	S/10.00	S/100.00		
Personal capacitador	1	unidades	S/1,200.00	S/1,200.00		
TOTAL INVERSIÓN				S/24,523.50		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42: Estimación de reducción de tiempos con propuesta de mejoras

Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	Tiempo estándar actividad	Total Tiempo estándar operación	Tiempo estándar estimado propuesta actividad	Tiempo estándar propuesta operación
1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Descarga de Materia Prima	7.37	10.99	7.37	10.99
2		Traslado de materia prima al área de pesado	1.24		1.24	
3		Pesado de materia prima	2.38		2.38	
4	PRELAVADO Y LAVADO DE MATERIA PRIMA	Traslado de la M.P al área de Pre Lavado	3.57	20.66	3.57	20.66
5		Lavado con agua a presión	5.98		5.98	
6		Traslado de materia prima a la tina de burbujeo	1.15		1.15	
7		Realizar la desinfección de la M. P	9.96		9.96	
8	SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Trasladar las jabas desinfectas a líneas de selección	1.40	49.32	1.02	46.74
9		Introducir las jabas en tinas con agua que forma parte de la faja transportadora	13.42		13.42	
10		Colocar los espárragos en las fajas transportadoras	17.10		17.1	
11		Clasificación según calibre	17.40		15.2	
12	EMPAQUE	Formación de atado y enligar	33.36	56.02	18.24	29.24
13		Corte y empaque de atados	22.66		11	
14	CODIFICADO	Codificación de caja de acuerdo al calibre y verificación de peso	10.68	10.68	10.68	10.68
15	HIDROENFRIADO y PALETIZADO	Traslado de producto terminado a Hidrocooler	1.38	46.45	1.1	46.17
16		Hidrogenfriado de cajas empaquetadas	31.82		31.82	
17		Paletizado de las cajas de producto terminado	13.25		13.25	
18	ALMACENAMIENTO	Traslado de producto terminado a almacén	0.90	0.90	0.9	0.9
19		Almacenamiento temporal en cuarto de frío	-	-	-	-
Total Minutos			195.01		165.38	
Total Horas			3.25		2.76	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43: Cálculo Complementario de Beneficios, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2020

CÁLCULO COMPLEMENTARIO DE BENEFICIOS										
ANTES					AHORRO CON LA PROPUESTA					
Energía Eléctrica										
Detalle	Tiempo	Potencia KW-Hora	Costo/ KW	Total consumo	Meta	Tiempo	Potencia KW-Hora	Costo/ KW	Total, de consumo	Ahorro S/. Mensual
Energía Faja transportadora (4 unidades)	146 horas	0.4	S/ 0.64	S/ 150.49	12 %	60 horas	0.4	S/ 0.64	S/ 61.84	S/ 88.64
Materia Prima										
Detalle	Porcentaje		Kg	Precio	Meta	Kg	Ahorro S/. Mensual			
Espárrago	18.07%		122,204	S/ 2.40	16 %	1,012	S/ 2,428.45			
Mano de Obra										
Detalle	Tiempo de parada (Horas)	% Eficiencia de máquina	Costo/ Hora	Total consumo	Meta	Tiempo de parada (Horas)	% Eficiencia de máquina	Costo/ Hora	Total consumo	Ahorro S/. Mensual
Mano de Obra Directa – Propuesta Mto.	26	87%	5.00	S/ 130.00	8%	10	95%	5.00	S/ 50.00	S/ 80.00
Detalle	Tiempo Min	Costo / Min	Total consumo		Tiempo min	Costo / Min	Total consumo		Ahorro S/. Mensual	
Mano de Obra Directa - Propuesta 5S	46.45	0.08	S/ 179,983.25		46.17	0.08	S/. 178,916.45		S/ 1,066.80	
TOTAL AHORRO MENSUAL										S/ 3,663.89

Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Anexo 6. Figuras

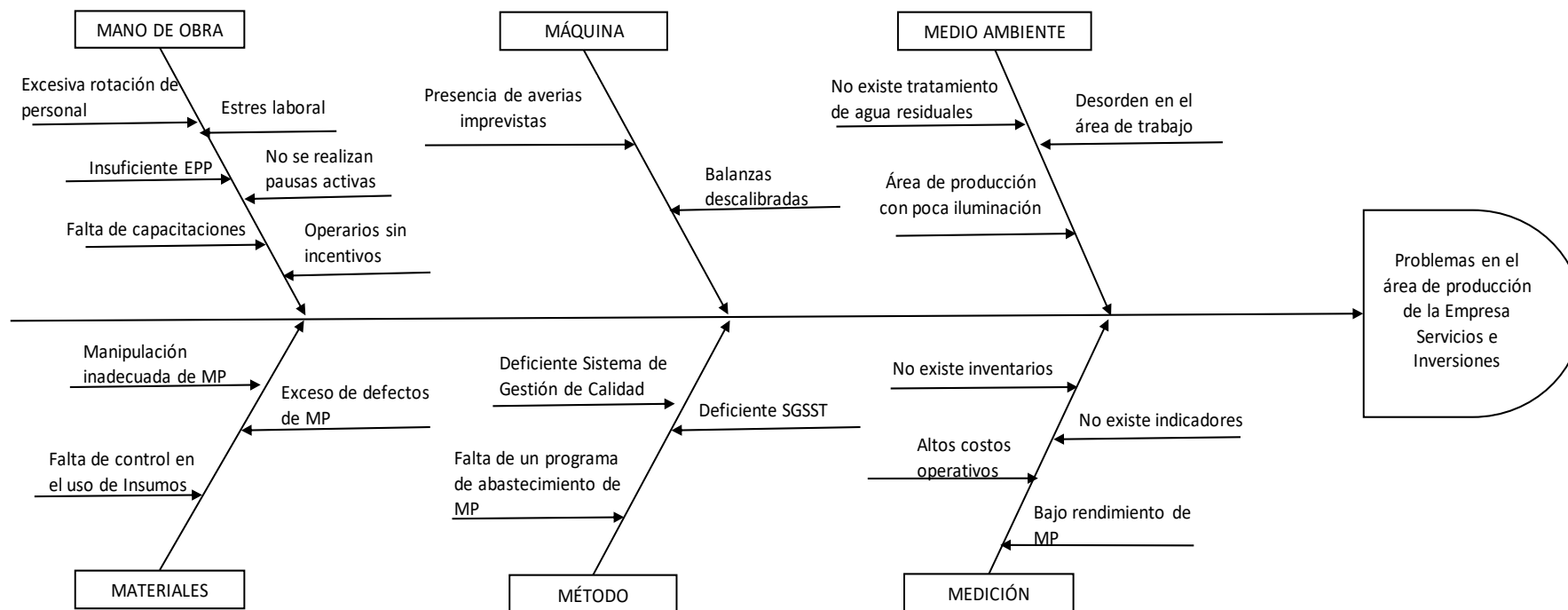


Figura 2: Diagrama Ishikawa problemas encontrados, Servicios e inversiones Nathanael S.A.C
Fuente: Elaboración propia.

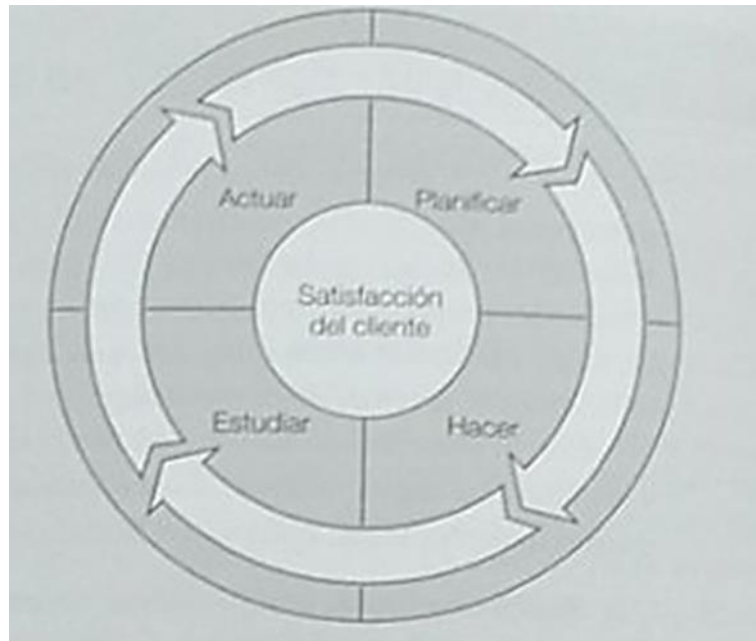


Figura 3: Fases Ciclo Deming
 Fuente: James R. Evans. 2015. Administración y control de la calidad 9° edición México: Cengage Learning Editores S.A. 2015. ISBN: 978-607-519-375-5

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Planear	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad Qué . . . objetivo Dónde . . . lugar Cuánto . . . tiempo y costo Cómo . . . plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados <i>(continúa)</i>
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Figura 4: Fases del Ciclo Deming y Herramientas de Análisis
 Fuente: James R. Evans. 2015. Administración y control de la calidad 9° edición México: Cengage Learning Editores S.A. 2015. ISBN: 978-607-519-375-5



Figura 5: Diagrama Ishikawa
 Fuente: Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros. Herramientas de apoyo para la implementación de la gestión por procesos. 2015.

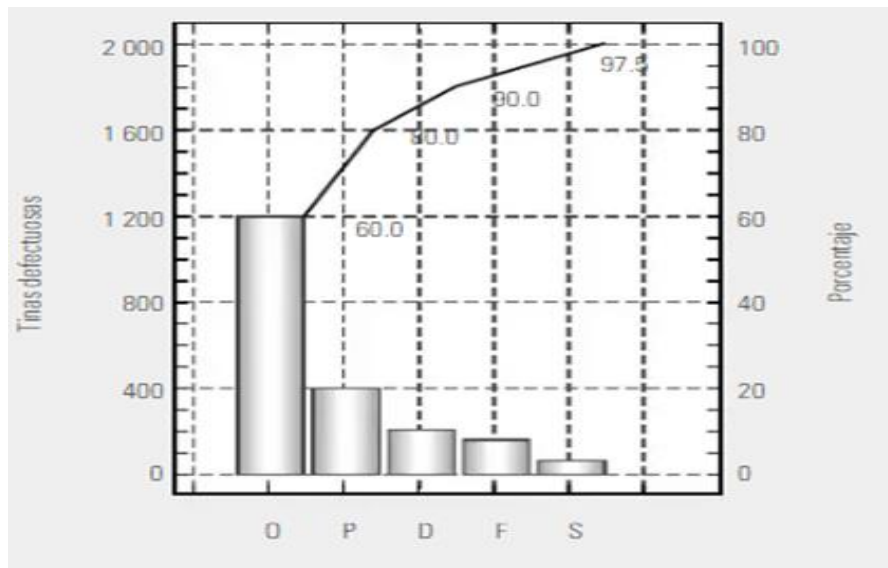


Figura 6: Diagrama Pareto
 Fuente: Humberto Gutiérrez, Pulido. 2010. Calidad Total y Productividad 3era edición. México: McGraw-Hill, 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2

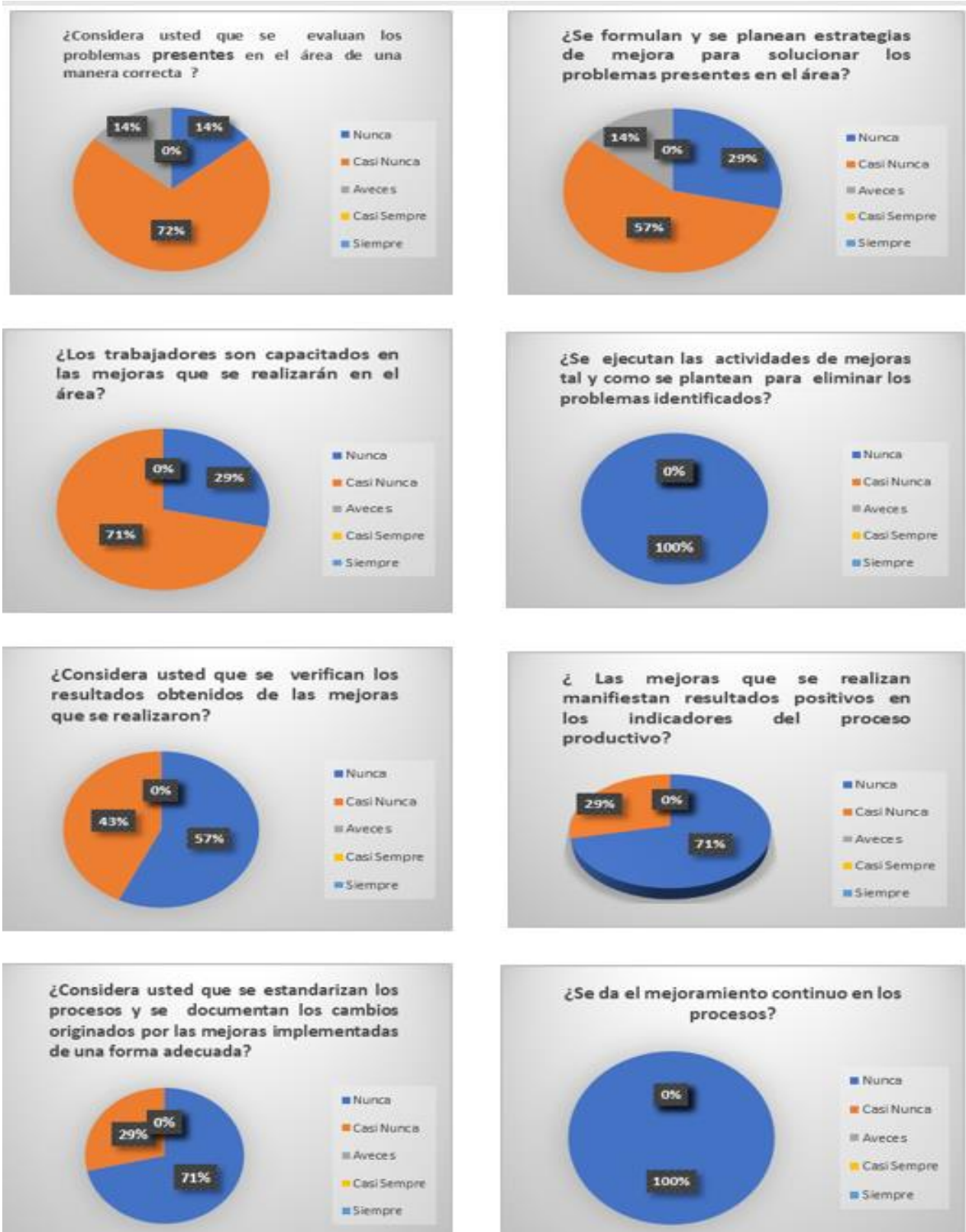


Figura 10: Tabulación de cuestionario de preguntas sobre la metodología PHVA
Fuente: Elaboración propia.

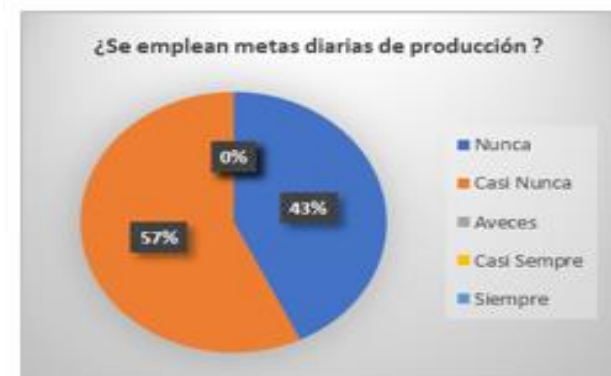


Figura 11: Tabulación de cuestionario de preguntas sobre la eficiencia
Fuente: Elaboración propia.

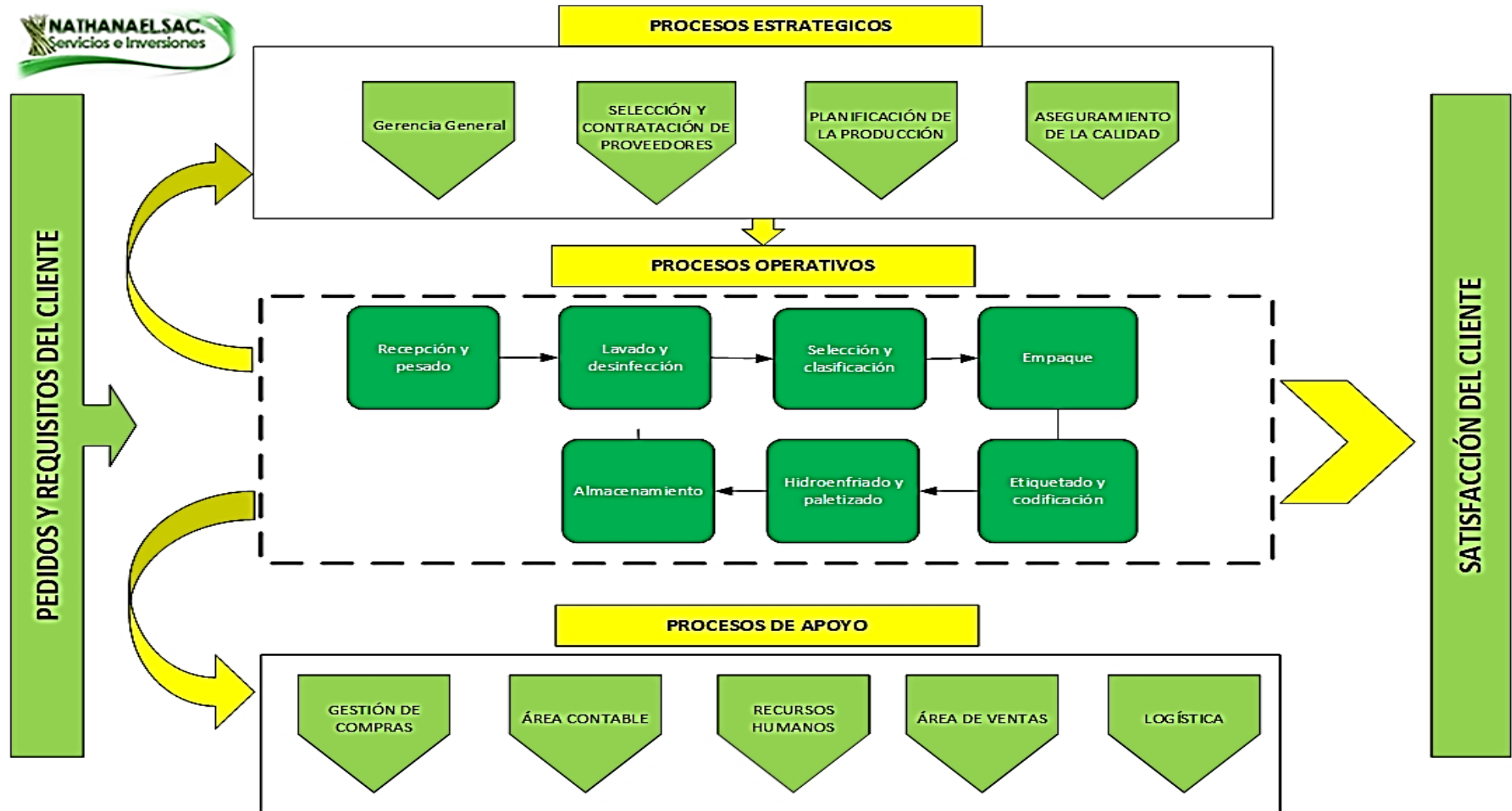


Figura 14: Mapeo de Procesos
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

FORMATO MATRIZ DE VALORACIÓN DE CRITICIDAD DE CAUSAS

1) EXPERTOS: (*) Evaluado por		A) Calet Pastor Alvarez (Jefe de Planta de producción)					
		B) Katerin Nureña Diaz (Supervisora de producción)					
		C) Leslie Diaz Rodriguez (JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD)					
2) EVALUACIÓN DE LAS CAUSAS MÁS RELEVANTES :		5) No relevante	10) Poco relevante	15) Relevante	20) Muy relevante		
ITEM	CAUSAS	FACTOR	PONDERACIÓN			NIVEL DE RELEVANCIA	INCIDENCIA
			A	B	C		
CR1	Fatiga por posturas prolongadas	MO	14	14	14	42	14.33%
CR2	Falta de un Plan SST	MO	2	2	3	7	2.39%
CR3	No existen incentivos de trabajo	MO	1	2	5	8	2.79%
CR4	Ingresos a destajo	MO	2	2	2	6	2.05%
CR5	Falta de un Plan de Mantenimiento	MAB	15	16	16	47	16.04%
CR6	Falta de control de orden y limpieza	AMB	14	15	16	45	15.36%
CR7	Deficiente método de formación de atado, empaquetado y corte	MAT	17	17	15	49	16.72%
CR8	Deficiente control de MERMA	MAT	2	1	3	6	2.05%
CR9	Deficiente MUESTREO DE M.P EN RECEPCIÓN	MAT	2	2	2	5	1.71%
CR10	VARIABLE CALIDAD DE M.P POR DIVERSOS PROVEEDORES	MAT	2	1	2	5	1.71%
CR11	Reprocesos de jabas en Selección	MAT	17	17	17	51	17.41%
CR12	Reprocesos de cajas por equivocación de pedido	MET	1	1	2	4	1.33%
CR13	Incumplimiento de las BPM	MET	1	1	1	3	1.02%
CR14	Falta de seguimiento de control de polímeros de calidad	MET	1	1	2	3	1.02%
CR15	Falta de Registro de producción estandarizado	MED	4	4	4	12	4.10%

SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL SAC
 C.A. INDEPENDIENTE
 Calet Pastor Alvarez
 JEFE DE PLANTA

Leslie Diaz Rodriguez
 Jefe. Aseg. de la Calidad

Katerin Nureña Diaz
 Supervisora de Producción

Figura 18: Matriz de Valoración de criticidad de causas
 Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 20: Tocón eliminado, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 24: Posturas prolongadas
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

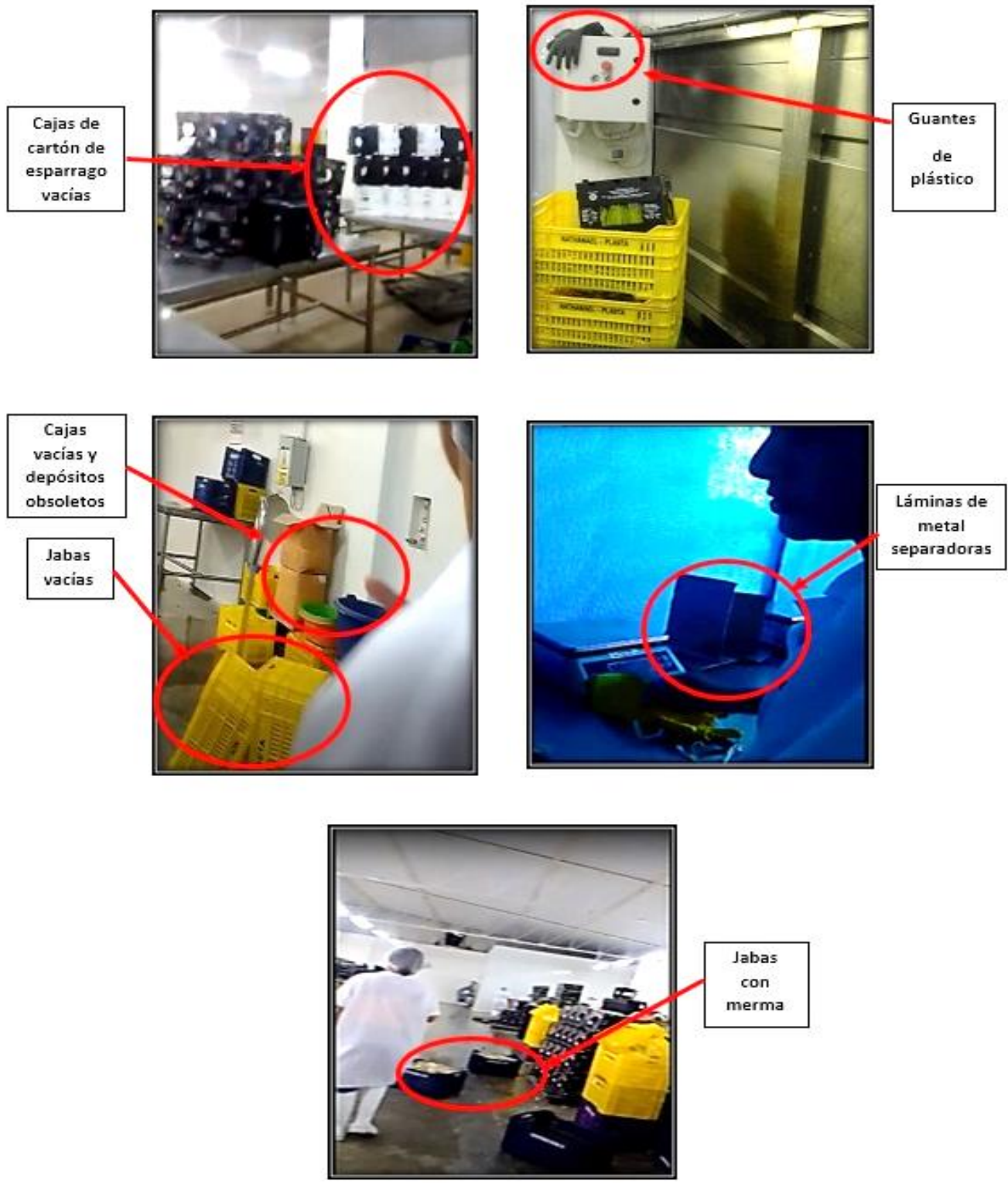


Figura 23: Evidencias de desorden en el área de proceso
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S			
Evaluación Clasificar			
		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		✓
2	¿Se observan objetos dañados?		✓
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado como útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		✓
4	¿Existen objetos obsoletos?		✓
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		✓
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	✓	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		✓
Evaluación Orden			
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario?		✓
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elemento que se utilizan con poca frecuencia?		✓
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permitirá a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		✓
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano		✓
5	¿Considera que los elementos son acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano		✓
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		✓
7	¿Hacen herramientas como códigos de color señalización, hojas de verificación?		✓
Evaluación de Limpieza			
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		✓
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		✓
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		✓
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		✓
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		✓
Evaluación de Estandarización			
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		✓
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		✓
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		✓
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		✓
5	¿En el periodo de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		✓
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		✓
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		✓
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S?		✓
3	¿Se conocen situaciones dentro del periodo de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5S?		✓
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		✓

Figura 25: Evaluación inicial de la metodología 5S

Fuente: Área de Producción, Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 26: Proceso de recepción de materia prima
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 27: Proceso de lavado y desinfección de materia prima
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 28: Colocación de espárrago en faja transportadora
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 29: Proceso de selección y clasificación
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 30: Proceso de formación de atado
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 31: Proceso de corte de atados
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 32: Proceso de empaque de atados
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 33: Proceso de Hidroenfriado
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 34: Proceso de Paletizado
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 35: Proceso de embarque de pallets
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

LLUVIA DE IDEAS
SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL SAC

Fecha 12/01/20

Hora 10:00 am

Objetivo de reunión: Identificar la causa-raíz de la baja eficiencia

Lugar de reunión: Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C

Pregunta: ¿Cuáles son las causas que disminuyen el nivel de eficiencia física y económica dentro del área de producción?

Respuestas Obtenidas

- fatiga de posturas forzadas.
- falta de un plan SST.
- No existe incentivos de Trabajo.
- Ingresos a destajo.
- falta de un plan de mantenimiento preventivo.
- falta de control de orden y limpieza.
- Deficiente método de formación de atado y corte.
- Deficiente control de merma.
- Deficiente muestreo de M.P.
- Variable calidad de M.P por diversos proveedores.
- Reproceso de jabas en selección.
- Reprocesos de cajas por equivocación de pedido.
- Incumplimiento de las BPM.
- falta de seguimiento de control en políticas de calidad.
- falta de registro de producción estandarizados.

Firmas de responsables:




NOMBRE	CARGO	FIRMA
Calet Pastor Álvarez	Jefe de Planta	 SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL SAC. RUC: 2005251214 Calet P. Pastor Álvarez JEFE DE PLANTA
Katerin Nureña Diaz	Supervisora de Producción	
Keiffer Diaz Gamboa	Practicante	
Alexandra Ninatanta Aldana	Practicante	

Figura 36: Lluvia de ideas, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, 2019
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 56: Toma de tiempos en el área de proceso
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



Figura 57: Inspección de cajas de empaque
Fuente: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

Anexo 7. Propuesta de plan de capacitación



PLAN DE CAPACITACIÓN

Código: PCN-01

Versión: 001

Página: 1-8

PLAN DE CAPACITACIÓN SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C



Elaborado por:

- Diaz Gamboa, Keiffer Jeyson
- Ninatanta Aldana, Alexandra Rossana

I. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Plan de Capacitación propuesto para los trabajadores involucrados en el procesamiento de espárrago verde fresco de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C. El objetivo de este plan es fortalecer los conocimientos en procedimientos y controles de parámetros en el proceso de espárrago verde fresco para exportación y la importancia de la seguridad y salud en el trabajo en bienestar del trabajador.

El resultado esperado de la aplicación de este plan de capacitación, es una mejora en el proceso de producción de espárrago verde fresco, con las competencias y conocimientos adquiridos, y a su vez teniendo en cuenta la seguridad y salud del trabajador.

Para el diseño del plan, se considera como punto de partida analizar e identificar los problemas en el área, así como también la importancia que tiene el factor humano para la mejora de los procesos, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se propone la siguiente estructura del Plan de Capacitación para su futura implementación.

En este documento se detallará los 2 módulos los cuales son: Calidad en el procesamiento de espárrago verde fresco y Seguridad y Salud en el Trabajo, así mismo se mencionará el cronograma, así como también sus recursos y presupuestos de implementación.

Este plan de capacitación está dirigido al área de producción y a todos los colaboradores en general de la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.; ya que dentro de cada uno de los temarios contiene información de las operaciones inmersas en el procesamiento de espárrago verde fresco y medidas de seguridad y salud en el trabajo frente a la pandemia que se está viviendo actualmente como lo es el COVID-19; además también se ha incluido al personal nuevo que ingresa a laborar en la empresa.



PLAN DE CAPACITACIÓN

Código: PCN-01

Versión: 001

Página: 3-8

II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C. es una empresa dedicada al procesamiento de espárrago verde fresco; que tiene como objetivo proveer un producto de calidad a sus clientes; además de llegar a ser la mejor empresa exportadora de espárrago verde fresco en la región de La Libertad.

La empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C., cuenta con 7 años en el mercado, donde a lo largo de su trayectoria ha tenido un crecimiento notable; tal crecimiento se nota, ya que en sus inicios se comenzó a procesar con una línea de producción y 30 trabajadores.

Actualmente se procesa con 4 líneas de producción y se cuenta con más de 90 trabajadores además se adquirió maquinarias con la más sofisticada tecnología para mantener la cadena en frío y la calidad que requiere para su producto. El proceso inicia con la recepción de materia prima procedente de fundos o campiñas, luego se realiza un pre lavado para desarenar las jabas con materia prima, a continuación, se procede a realizar el lavado y desinfección de la materia prima, después se lleva al área de clasificación y selección donde el espárrago pasa a través de una faja transportadora obteniendo el espárrago con su respectivo calibre así como también que tengan buenas condiciones en estándares de calidad, siguiendo con el proceso el espárrago pasa a las mesas laterales de las fajas transportadoras donde se realizan el enligado y atado, luego se realiza el empaque del producto terminando, se traslada hacia el Hidrocooler para realizar su respectivo Hidroenfriado, posteriormente se hace el paletizado y finalmente se traslada al almacén de producto terminado.

En cuanto a instalaciones, esta empresa cuenta con una gran extensión de áreas en m² que comprende: área de producción, área de almacén 1 y 2, administración, cocina, vestuarios, dormitorios y una zona de embarque.

III. ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en el área de producción de la Empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.

IV. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

El objetivo de este trabajo es diseñar un plan de capacitación, que sirva como guía para las partes interesadas que estén a cargo de la realización de las capacitaciones, proporcionando a los participantes orientación e información en temas operativos y de seguridad y salud en el trabajo; promover conocimientos y desarrollar habilidades que cubran los requerimientos para los puestos de trabajo, actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de cada tarea del trabajador y personal entrante.

V. RESULTADOS ESPERADOS

El resultado esperado de este trabajo es un plan de capacitación que considera los siguientes elementos:

- Generar competencias en los participantes.
- Conocimientos en procedimientos y controles de parámetros en el proceso de esparrago verde fresco para exportación.
- Conocimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Conocimiento en como laborar tomando precauciones frente al COVID-19.

VI. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología para el diseño del Plan de Capacitación considera los siguientes aspectos:

- ❖ Calidad en el procesamiento de esparrago verde fresco para exportación.

En esta etapa se dará a conocer todos los procedimientos y controles de parámetros de calidad por actividad del proceso de producción para estandarizarla y así evitar futuros errores.

- ❖ Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783.

En esta etapa se dará conocer al personal la existencia de una Ley en materia de Seguridad y Salud en el trabajo encargada de velar por cada trabajador y debe cumplir a cabalidad en todas las empresas además contendrá medidas para evitar el contagia del COVID-19.

VII. DISEÑO PLAN DE CAPACITACIÓN

A. MÓDULO I: CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO

- Temario 1: Operaciones de producción:

- Recepción y pesado
- Lavado y desinfección
- Selección y clasificación
- Formación de atado y enligado
- Corte y encajado de atados
- Codificación e inspección de producto terminado.
- Hidrogenfriado
- Paletizado y almacenamiento

- Temario 2: Estándares de Calidad
 - Calibres
 - Clasificación de puntas
 - Daños por plagas
 - Enfermedades principales
 - Daños mecánicos

- Temario 3: Requisitos para exportación de espárrago verde fresco
 - HACCP
 - Global Gap

B. MÓDULO I: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LEY N° 29783.

- Temario 1: Ley N° 29783
 - Lista de Verificación de los Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - Obligaciones del empleador
 - Obligaciones del trabajador
 - Accidente de trabajo y enfermedad ocupacional
 - Registros obligatorios
 - Pasos para la implementación de un SGSST

- Temario 2: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles
 - Condición insegura
 - Acto inseguro
 - Tipos de peligros

- Tipos de riesgos
- Niveles de riesgos
- Medidas de Control

- Temario 3: Prevención y control frente al Covid-19

✚ Medidas de Prevención contra el Covid-19

- En el personal en general
- En los puntos de acceso de las empresas
- En el personal de packing
- En el personal de almacén
- En el personal de comedor
- En el personal administrativo

✚ Medidas de Acción contra el Covid-19

- Medidas para los trabajadores
- Medidas para el trabajo
- Protocolo frente a casos positivos de Covid-19

VIII. MODALIDADES DE APRENDIZAJE

- ❖ Charlas
- ❖ Trabajos Prácticos
- ❖ Foro de Discusión
- ❖ Entrega de impresiones con información de los temas expuestos

IX. INDICADORES

$$\% C = \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones planificadas}} * 100$$

La meta de este plan es llegar a cumplir el 85.71% de las capacitaciones planificadas.

X. CONSIDERACIONES

Cuando se llegará a implementar el plan de capacitación y aun exista la prolongación del estado de emergencia declarado por el DS N° 044-2020-PSM frente a la infección por coronavirus (COVID-19) se recomienda realizar las capacitaciones virtuales, de ser necesario de manera presencial se deberá tomar en cuenta la Resolución Ministerial N° 448- 2020-MINSA donde se establece en el lineamiento 5 “Medidas preventivas de aplicación colectiva” que se debe mantener el distanciamiento respectivo mínimo de 1 metro y el uso obligatorio de mascarillas.

XI. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

RECURSO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Impresiones	1 millar	S/ 0.05	S/ 50.00
Lapiceros	4 cajas	S/ 15.00	S/ 60.00
Plumón para pizarra	15 unid.	S/ 4.50	S/ 67.50
Tablero acrílico	2 unid.	S/ 8.00	S/ 16.00
Pizarra acrílica 80*60 cm	1 unid.	S/ 50.00	S/ 50.00
Personal especializado	1 persona	S/ 1500.00	S/ 1500.00
TOTAL			S/ 1743.50

XII. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA

MES	SEMANA	DIRIGIDO A:	MÓDULO	TEMARIO	SUB TEMA	RESPONSABLE	N° DE HORAS	LUGAR	PERIODICIDAD
Mes 1	S1	PERSONAL NUEVO	Inducción			- Ing. De Planta	1	Sala de espera (Administración)	Ingreso de Personal Nuevo
	S2	PRODUCCIÓN	CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE FRESCO	Temario 1: Operaciones de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción y pesado • Lavado y desinfección • Selección y clasificación • Formación de atado y enligado • Corte y encajado de atados • Codificación e inspección de producto terminado. • Hidroenfriado • Paletizado y almacenamiento 	- Ing. De Producción - Capacitador	8	Comedor	Semestral
	S3								
	S4								
S1									
Mes 2	S1			Temario 2: Estándares de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Calibres • Clasificación de puntas • Daños por plagas • Enfermedades 	- Ing. De Calidad - Capacitador	4	Comedor	

					determinación de controles	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de riesgos • Medidas de Control 				
	S4				Temario 3: Prevención y control frente al Covid-19	<p>*MEDIDAS DE PREVENCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En terceros • En los puntos de acceso de las empresas • En el personal de packing • En el personal de almacén • En el personal de comedor • En el personal administrativo 	- Ing. De Planta - Capacitador	8	Comedor	
Mes 4	S1					<p>*MEDIDAS DE ACCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas para los trabajadores • Medidas para el trabajo • Protocolo frente a casos positivos de Covid-19 	- Ing. De Planta - Capacitador			

Tabla 21: Formato de Registro Propuesto para Capacitaciones

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RUC: 20559787516 DOMICILIO LEGAL: Cal. Víctor Raúl Nro. S/n C.P.M Macabi bajo		RAZÓN SOCIAL: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C		N° DE TRABAJADORES:	REGISTRO N°:
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN			CAPACITACIÓN		
TEMA:					
CAPACITADOR:				HORA INICIO:	
FECHA:				HORA TERMINO:	
N° HORAS:				DURACIÓN:	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N.º DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:				FIRMA:	
Cargo:					
Fecha:					

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 8. Propuesta de plan de pausas activas

	MANUAL DE PAUSAS ACTIVAS	Código: MPA-01
		Versión: 001
		Página: 1-7

**MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE PAUSAS
ACTIVAS EN EL ÁREA DE PROCESO DE LA
EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL
S.A.C**



Elaborado por:

- Diaz Gamboa, Keiffer Jeyson
- Ninatanta Aldana, Alexandra Rossana

I. INTRODUCCIÓN

El presente manual está dirigido a los trabajadores del área de producción, con la finalidad de que ayude a orientar la realización de las rutinas de pausas activas en determinados momentos en el proceso. En la actualidad es indispensable este tema en las empresas ya que es importante señalar que existe demostraciones de que factores organizacionales y psicosociales como la monotonía, las exigencias de producción y el elevado ritmo de producción, presentes en el trabajo de packing de alimentos aumentan las probabilidades de presentar trastornos musco esqueléticos, debido también a que inciden en la carga mental de los trabajadores. Así mismo se manifiesta que el realizar actividades físicas en las labores favorece positivamente en la salud de estos mismos dado que la realización de las pausas activas en las empresas del sector agroexportador, lograría efectos positivos en la salud.

La empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C cuenta con más de 90 trabajadores de los cuales se tiene un aproximado de 80 trabajadores en área de producción que permanecen parados más de 8 horas aproximadamente, con posturas prolongadas seleccionando, empaquetando así como paletizando, lo cual ocasiona fatiga en ellos durante el transcurso del tiempo de su jornada laboral, por lo que esto se ve reflejado a que la eficiencia baje y a su vez se cometa más errores en los procesos. Debido a ello no se ha observado que realicen ningún tipo de pausas activas por lo cual se hace necesario implementar este manual.

A continuación, se especifican los ejercicios a seguir para la realización efectiva de las pausas activas para el personal del área de producción.

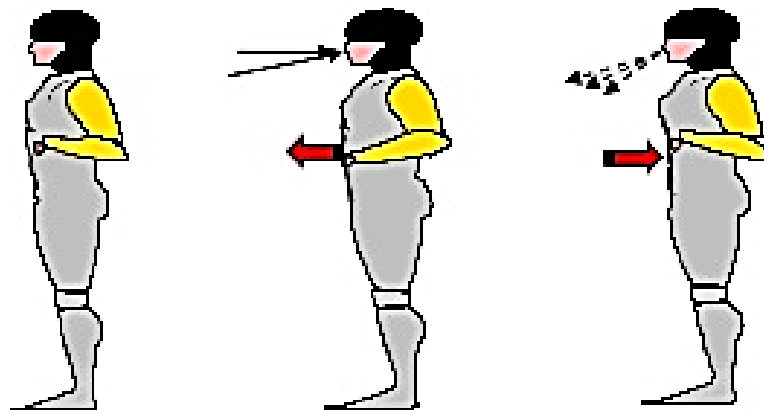
II. OBJETIVO

- Proponer ejercicios para pausas activas que permitan prevenir los trastornos musculoesqueléticos por posturas prolongadas y movimientos repetitivos.
- Considerar la toma de conciencia respecto a la importancia de la salud laboral es responsabilidad de todos y también afecta en otros factores.
- Disminuir los niveles de estrés y cansancio visual en el proceso de selección y empaque.

III. PAUSAS ACTIVAS

3.1. Ejercicios de respiración

- Colocar una de las manos a una distancia mínima encima del ombligo en la altura del diafragma y respiramos el aire con fuerza, presionando el abdomen si es necesario.
- Efectuar la inhalación por la nariz, repitiéndolo 3 veces por 8 segundos.



3.2. Ejercicios para cuello

- Girar la cabeza a la izquierda, logrando quede el mentón este a la dirección del hombro. Mantener la postura durante 20 segundos y regresar a la posición inicial. Repetir esto igual para el lado derecho.
- Realizar movimientos en forma circular a ambos lados durante 20 segundos.
- Inclina la cabeza hacia atrás, mantener durante 20 segundos y luego regresar a la posición inicial, igualmente se posicionará la cabeza hacia adelante por el mismo tiempo.

Es importante señalar que los movimientos no deben ser bruscos.



3.3. Ejercicios para brazos

- Levantar los hombros a la distancia de las orejas, permaneciendo en la posición durante 20 segundos. Repetir 2 veces.
- Mantener los brazos estirados entrelazando las manos, en el mismo nivel de los hombros durante 10 segundos. Repetir 2 veces.
- Hacer un movimiento de los hombros en forma circular durante 8 segundos hacia adelante y atrás. Repetir 2 veces.



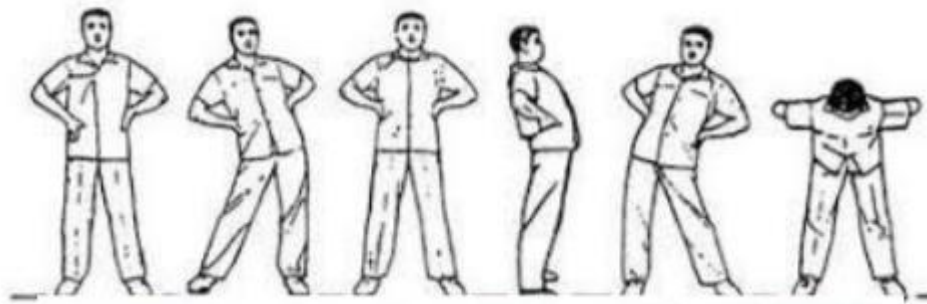
3.4. Ejercicios para piernas

- a. En postura recta, levantar la pierna de forma que la rodilla derecha llegue hasta la posición del ombligo, con el apoyo de las manos durante 10 segundos luego se debe cambiar de rodilla. Repetir 3 veces.
- b. Colocarse en una posición un pie adelante del otro.
- c. Posicionar los pies en punta y luego en los talones, mantenerse durante 5 segundos. Repetir 3 veces.
- d. Caminar normal marcando las puntas y talones durante 10 segundos.



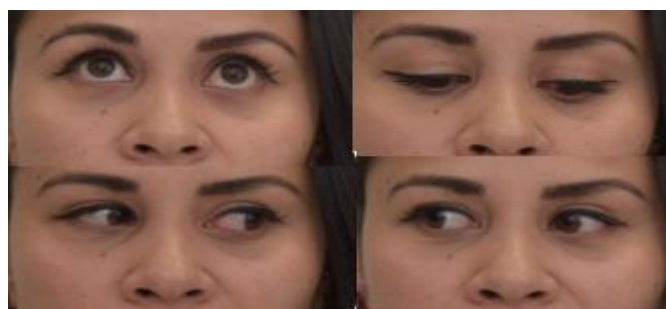
3.5. Ejercicios para espalda

- a. En posición recta separar las piernas, inclinar la parte lumbar hacia delante y estirar los brazos permanecer durante 10 segundos. Repetir 2 veces.
- b. Hacer movimientos circulares de cintura de izquierda a derecha y así alternamente durante 20 segundos. Repetir 2 veces.



3.6. Ejercicios para vista

- a. Mover los ojos hacia arriba y abajo durante 20 segundos, luego cerrar los ojos por 10 segundos.
- b. Mover los ojos hacia la derecha y luego hacia la izquierda repetir durante 20 segundos.



En la siguiente tabla se detalla el cronograma, en qué momento se deberían realizar las pausas activas durante el proceso productivo.

PAUSAS ACTIVAS	HORA	DURACIÓN	RESPONSABLE
Primera pausa activa	12 :00 pm	10 min	Jefe de Producción
Segunda pausa activa	4:00 pm	10 min	Supervisor General de planta
Tercera pausa activa	7:00 pm	10 min	Supervisores de producción

IV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda proporcionar de agua a los operarios para que lo ingieran después de realizar sus pausas activas.
- Se debe realizar en algún lugar cómodo y espacioso que exista en el área de proceso.
- Antes de realizar las pausas activas se debe hacer un previo estiramiento.
- Es recomendable cumplir el plan de pausas activar para así evitar enfermedades ocupacionales.

V. INDICADORES

$$\% C = \frac{N^{\circ} \text{ de pausas activas ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de pausas activas planificadas}} * 100$$

La meta de este plan es llegar a cumplir el 66.67% de las pausas activas planificadas.

Anexo 9. Propuesta de herramienta Poka Yoke

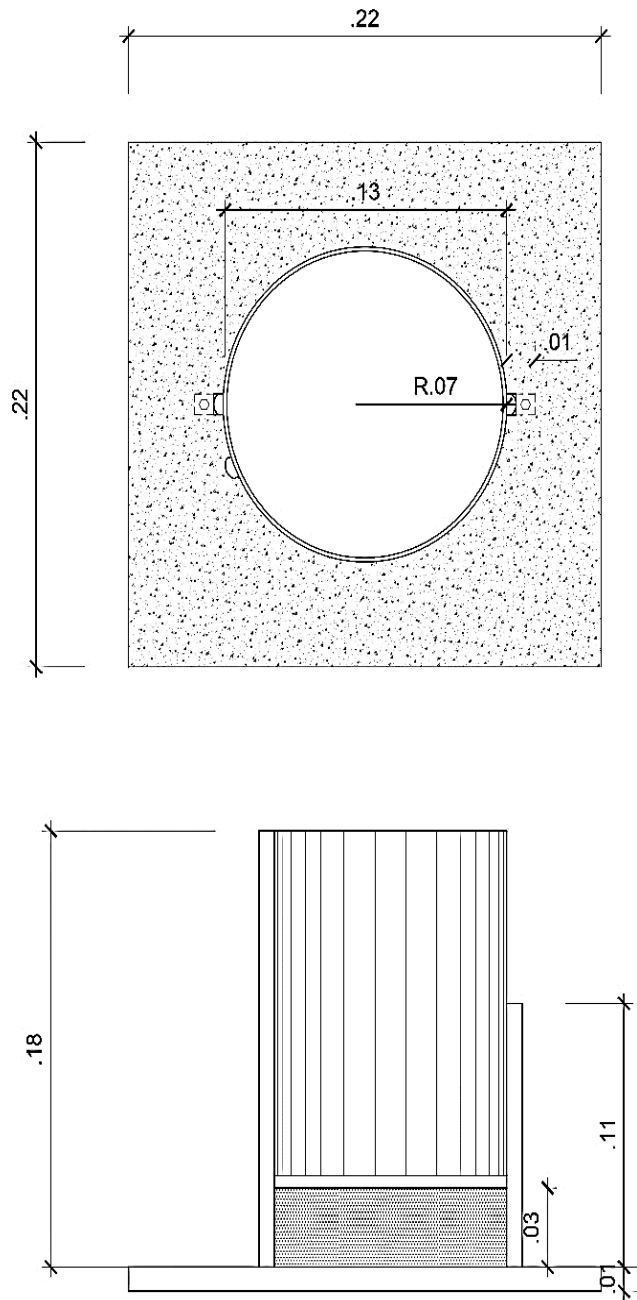


Figura 40: Plano de artefacto de atado y enligado
Fuente: Elaboración propia.

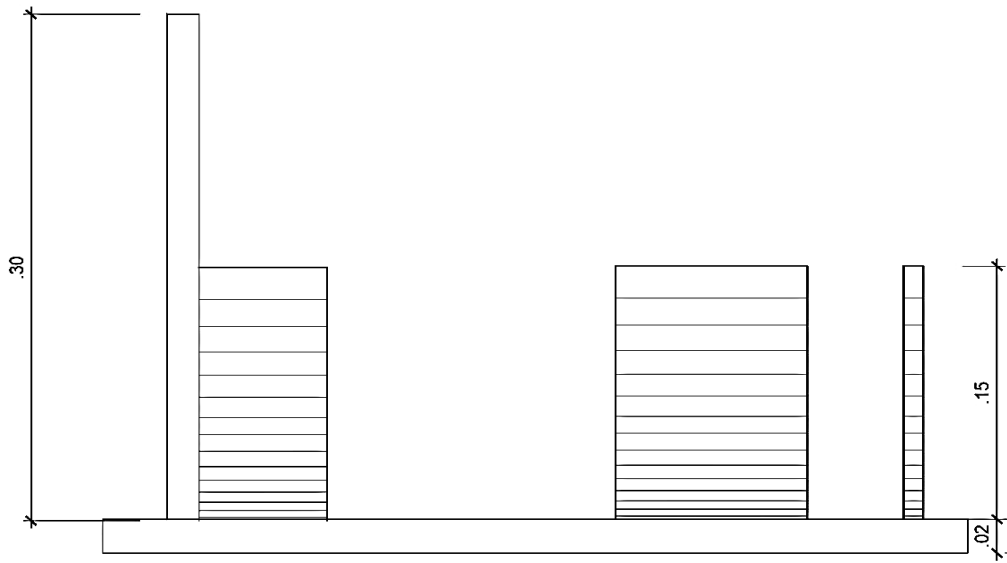
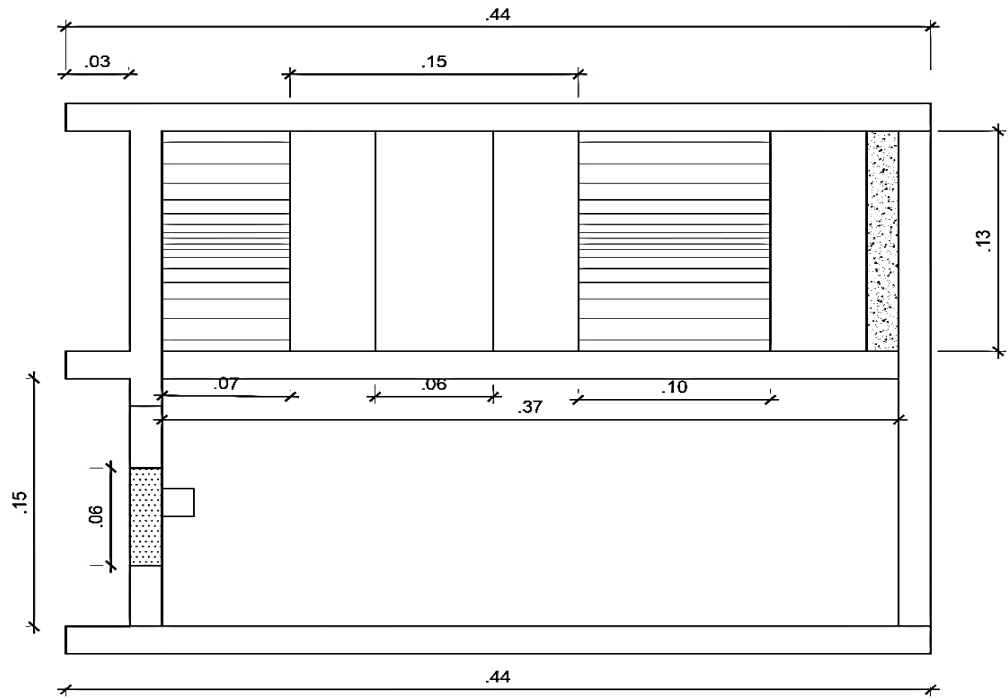


Figura 41: Plano de máquina de corte de tocón
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Formato de Registro Propuesto para proceso de atado, enligado y corte

	HOJA DE VERIFICACIÓN DE POKA YOKE					Año: 2020
						Versión: 1.0
						Código: 0001
Fecha:	Departamento:					
Proceso	Responsable:					
Línea:						
Trabajador:	Hora:					
PROCESO DE FORMACIÓN DE ATADO Y ENLIGADO						
CARACTERÍSTICAS/ N° DE MESAS	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3	Mesa 4	Mesa 5	
EXISTENCIA DE NIVELACIÓN DE PUNTAS						
CANTIDAD CORRECTA DE LIGAS POR ATADO						
CORRECTO PESO DE ATADO						
EXISTENCIA DE FLORIDO EN EL ATADO						
PROCESO DE CORTE Y ATADO						
PRESENCIA DE HILACHAS						
PRESENCIA DE BASE BLANCA						
EXISTENCIA DE NIVELACIÓN DE CORTE						
MEDIDA CORRECTA DE CORTE						
CANTIDAD CORRECTA DE TAG POR ATADO						
OBSERVACIONES:						
<hr/> V°B JEFE DE CALIDAD			<hr/> V°B JEFE DE PRODUCCIÓN			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Formato de Registro Propuesto para Especificaciones de producto

		REGISTRO DE ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO		Año: 2020
				Versión: 1.0
				Código: 0001
RESPONSABLE		CLIENTE		
LINEA		TAMAÑO		
MESA		MODO DE EXPORTACIÓN		
TIPO DE PRODUCTO		PESO		
CALIBRE		CANTIDAD		
<hr/> V°B° JEFE DE PRODUCCIÓN			<hr/> V°B° ING. DE PLANTA	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Propuesta de plan de mantenimiento preventivo

	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Código: PMP-01
		Versión: 001
		Página: 1-12

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN FAJAS TRANSPORTADORAS DE LA EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NATHANAEL S.A.C



Elaborado por:

- Diaz Gamboa, Keiffer Jeyson
- Ninatanta Aldana, Alexandra Rossana



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Código: PMP-01

Versión: 001

Página: 1-12

I. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento ha ido evolucionando con el pasar de los años hasta la actualidad llegando a convertirse en parte fundamental dentro de las actividades que realizan las empresas; y puede resumirse como la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

Para nadie es un misterio los requerimientos que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno cambiante donde la rapidez de cambio supera en mucho nuestra capacidad de respuesta frente a este cambio. En este panorama estamos sumergidos y vale la pena considerar algunas alternativas que siempre han estado, pero ahora cobran mayor importancia.

El mantenimiento es muy beneficioso ya que nos permite reducir los costos de producción, aumentar la calidad del producto, trabajar más protegidos y aumentar la capacidad operacional de la empresa.

Uno de los tipos mantenimiento más conocidos es el mantenimiento preventivo, conceptualizándose como la intervención de la máquina para la conservación de ella mediante la realización de una reparación que garantice su buen funcionamiento y fiabilidad, antes de una avería.

Por lo dicho anteriormente se pretende elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la faja transportadora la cual es una de las maquinas más críticas que hay en el proceso productivo del esparrago verde fresco y en la cual ocurren más horas perdidas por fallas trayendo como consecuencia pérdidas económicas para la empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C.



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Código: PMP-01

Versión: 001

Página: 1-12

II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C. es una empresa dedicada al procesamiento de esparrago verde fresco; que tiene como objetivo proveer un producto de calidad a sus clientes; además de llegar a ser la mejor empresa exportadora de esparrago verde fresco en la región de La Libertad.

La empresa Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C., cuenta con 7 años en el mercado, donde a lo largo de su trayectoria ha tenido un crecimiento notable; tal crecimiento se nota, ya que en sus inicios se comenzó a procesar con una línea de producción y 30 trabajadores.

Actualmente se procesa con 4 líneas de producción y se cuenta con más de 90 trabajadores además se adquirió maquinarias con la más sofisticada tecnología para mantener la cadena en frío y la calidad que requiere para su producto. El proceso inicia con la recepción de materia prima procedente de fondos o campiñas, luego se realiza un pre lavado para desarenar las jabas con materia prima, a continuación, se procede a realizar el lavado y desinfección de la materia prima, después se lleva al área de clasificación y selección donde el esparrago pasa a través de una faja transportadora obteniendo el esparrago con su respectivo calibre así como también que tengan buenas condiciones en estándares de calidad, siguiendo con el proceso el esparrago pasa a las mesas laterales de las fajas transportadoras donde se realizan el enligado y atado, luego se realiza el empaque del producto terminando, se traslada hacia el Hidrocooler para realizar su respectivo Hidroenfriado, posteriormente se hace el paletizado y finalmente se traslada al almacén de producto terminado.

En cuanto a instalaciones, esta empresa cuenta con una gran extensión de áreas en m² que comprende: área de producción, área de almacén 1 y 2, administración, cocina, vestuarios, dormitorios y una zona de embarque.



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Código: PMP-01

Versión: 001

Página: 1-12

III. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

El objetivo de este trabajo es diseñar un plan de mantenimiento preventivo, que sirva como guía para las partes interesadas que estén a cargo de la realización del mantenimiento de los equipos y maquinarias existentes en la empresa, en especial de la faja transportadora siendo está la maquina en la cual nos centraremos, proporcionando información sobre las funciones de la máquina en estudio, así como también la descripción, componentes, planos, manual de operación y mantenimiento del equipo.

IV. RESULTADOS ESPERADOS

El resultado esperado de este trabajo es un plan de mantenimiento preventivo para las fajas transportadoras que considere los siguientes elementos:

- Evitar las paradas de producción.
- Disminuir las pérdidas económicas que incurre la empresa al no poder seguir produciendo a causa de averías.
- Proteger a los trabajadores de cualquier accidente que pueda ocurrir por falta de mantenimiento.

V. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología para el diseño del Plan de Mantenimiento Preventivo considera los siguientes aspectos:



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Código: PMP-01

Versión: 001

Página: 1-12

a. Funciones de la faja transportadora:

En esta máquina se realiza la selección y clasificación de espárrago verde comenzando con la introducción de las jabas en las tinas, luego se coloca los espárragos en la faja transportadora, después se procede a seleccionar y clasificar mediante su respectivo calibre y cumpliendo con los estándares de calidad y finalmente en las mesas laterales se realiza el enligado, corte y encajado.

b. Descripción de la faja transportadora:

Para el proceso productivo se utilizan 4 fajas transportadoras, consta de una banda transportadora que trabaja a través de un motoreductor de velocidad, siendo fabricada de acero inoxidable AISI 304 todas sus partes como lo requiere el sector de alimentos.

• Características:

- ✓ Capacidad: 2000 kg/h
- ✓ 1.5 HP
- ✓ 0.4 kW/h

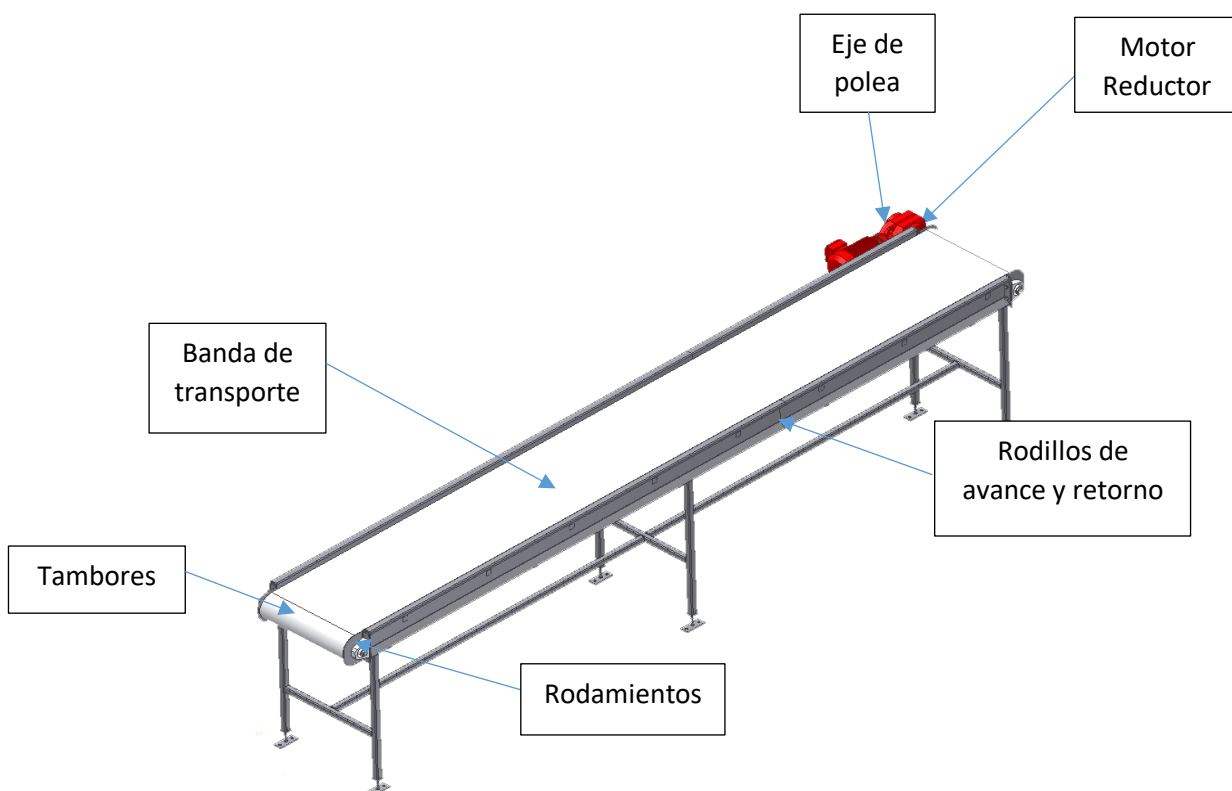
• Dimensiones:

- ✓ Largo: 10 m.
- ✓ Ancho: 45 cm.
- ✓ Altura 80 cm.

c. Componentes:

- Motoreductor
- Rodamientos
- Banda de transporte
- Tambores
- Rodillos de avance y retorno
- Eje de poleas

d. Plano



e. Manual de operación de la faja transportadora

- Revisar que no haya presencia de agua cerca del control de mando eléctrico.
- Tener las manos secas al momento de encender la faja transportadora.
- Proceder a encender la faja transportadora.
- Llenar de agua las tinas que se encuentran al inicio de la faja transportadora.
- Se calibra y selecciona de manera manual por medio de los operarios
- Al final de la jornada laboral se procede a limpiar la faja transportadora de ciertos desperdicios que hayan quedado de la jornada laboral.
- Luego se apaga la faja transportadora revisando que no haya presencia de agua cerca al control de mando eléctrico.
- Asegurarse de tener secas las manos al momento de apagar la faja transportadora.
- Finalmente se apaga la faja transportadora.

f. Mantenimiento

- Rutina Semanal
 - ✓ Inspeccionar si los tornillos están en buen estado
 - ✓ Revisar las diferentes soldaduras de los elementos del equipo.
 - ✓ Comprobar que no existan deformaciones, sobre todo en las zonas de unión de los componentes.
 - ✓ Correcto estado de los pasadores y elementos de unión.
 - ✓ Verificar el estado de los cables y cadenas.
 - ✓ Limpieza general
 - ✓ Revisar que no existan fugas de lubricante

- Rutina mensual
 - ✓ Verificar lineamiento del motoreductor
 - ✓ Revisar los rodamientos
 - ✓ Ajuste de empaquetaduras
 - ✓ Revisión de ejes de poleas
 - ✓ Utilizar lubricante de grasa de litio en general para los tambores
- Rutina trimestral
 - ✓ Lubricación de chumaceras
 - ✓ Ajuste de eje de poleas
 - ✓ Ajuste de los tambores
 - ✓ Revisión rodillos de avance y retorno
 - ✓ Revisión de algún desperfecto de la banda de transporte
- Rutina semestral
 - ✓ Desarmar y revisar el motoreductor
 - ✓ Revisar y ajustar el tablero de control eléctrico.
 - ✓ Desarmar la faja y ajustar rodillos de avance y retorno
 - ✓ Reemplazar los rodamientos desgastados
- Rutina Anual
 - ✓ Limpiar todas las partes de la faja transportadora.
 - ✓ Engrasar las partes de la faja transportadora
 - ✓ Verificar si la velocidad de la faja transportadora es la adecuada o si hubo alguna variación.
 - ✓ Reemplazar los rodillos de avance y retorno desgastados



**PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Código: PMP-01

Versión: 001

Página: 1-12

VI. INDICADORES

$$\% EM = \frac{N^{\circ} \text{ de horas planificadas de producción} - N^{\circ} \text{ de horas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de horas planificadas de producción}} * 100$$

La meta de este plan es llegar a aumentar en 8% la eficiencia de la faja transportadora.

VII. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

RECURSO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Técnico de Mantenimiento	1 personas	S/1500.00	S/1,500.00
Set de herramientas 72 piezas	1 unid.	S/100.00	S/100.00
Grasa de litio 453 gr para tambores	20 unid.	S/10.00	S/200.00
Lubricante para rodamiento 425gr	10 unid.	S/30.00	S/300.00
Rodamientos a reemplazar	20 unid	S/90.00	S/1,800.00
Rodillos	30 unid.	S/55.00	S/1,650.00
Impresiones	1 millar	0.05	S/50.00
TOTAL			S/5,600.00

Ajuste de ejes de poleas	Trimestral				
Ajuste de los tambores	Trimestral				
Revisión de rodillos de avance y retorno	Trimestral				
Revisión de la banda de transporte	Trimestral				
Desarmar el motorreductor para su revisión	Semestral				
Revisar y realizar los ajustes de ser necesario al tablero de control eléctrico	Semestral				
Reajustar la faja de rodillos de avance y retorno	Semestral				
Reemplazar rodamientos por desgaste	Semestral				
Limpiar todas las partes de la maquina	Anual				
Engrase general de la maquina	Anual				
Revisar la velocidad de la faja	Anual				
Reemplazar los rodillos por desgaste	Anual				



FICHA TÉCNICA DE FAJA TRANSPORTADORA



FUNCIÓN

En esta máquina se realiza la selección y clasificación de espárrago verde comenzando con la introducción de las jabas en las tinas luego se coloca los espárragos en la faja transportadora después se procede a seleccionar y clasificar finalmente en las mesas laterales se realiza el enligado, corte y encajado.

Ubicación del equipo

Área	Selección y Clasificación
------	---------------------------

Características

Banda:	PVC, espesor 5 mm
N° de trabajadores	Máximo 15
Material	INOX AISI 304
N° de chumaceras	4
N° de poleas	2

Datos del equipo

Fecha de instalación	2013
N° de equipos	4
Fecha de arranque	2013

Capacidades del equipo

Capacidad Máxima	2000 Kg/h
Capacidad Promedio	1200kg/
Capacidad Mínima	700 Kg/h

Datos del Fabricante

Fabricante	Favril S.R.L
Modelo:	ROD-SAN

Motor

Caballos de fuerza	1.5 HP
N° de fases	3 fases
Voltaje	220 v
Consumo de KW/h promedio	0.4 KW/h
Tipo de Reductor	Corona sin fin


Dimensiones del equipo

Largo	10 metros
Ancho	45 centímetros
Altura	80 centímetros

Figura 44: Ficha técnica de faja transportadora, Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C,2020

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Formato propuesto de verificación de Mantenimiento Preventivo

FORMATO DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
EMPRESA: Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C		NOMBRE DEL EQUIPO: Faja Transportadora		
RESPONSABLE:		ÁREA: Selección y Clasificación		
FECHA:		FRECUENCIA:		
N°	ACTIVIDADES DEL OPERARIO	REALIZADO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Se inspeccionó que los tornillos se encuentren en buen estado.			
2	Se revisó los elementos soldados del equipo.			
3	Se comprobó que no existan deformaciones en la zona de unión de los componentes.			
4	Se verificó el correcto estado de los pasadores y elementos de unión.			
5	Se revisó el estado de los cables y cadenas.			
6	Se realizó limpieza de la maquina en las partes más críticas.			
7	Se inspeccionó que no exista fuga de lubricante.			
8	Se verificó el lineamiento del motoreductor.			
9	Se revisó los rodamientos.			
10	Se realizó el ajuste de las empaquetaduras.			
11	Correcto estado de los pasadores y elementos de unión.			
12	Se comprobó el estado de los ejes de las poleas.			
13	Se lubricaron los tabores con lubricante de grasa de litio.			
14	Se lubricaron las chumaceras.			
15	Se ajustó el eje de las poleas.			
16	Se ajustaron los tambores.			
17	Se realizó la revisión de rodillos de avance y retorno.			
18	Se inspeccionó la existencia de algún desperfecto en la banda de transporte.			
19	Se procedió a desarmar y revisar el estado del motoreductor.			
20	Se inspeccionó y se realizaron los ajustes necesarios en el tablero de control eléctrico.			
21	Se desarmó la faja transportadora y se ajustaron los rodillos de avance y retorno.			
22	Se procedió a reemplazar los rodamientos desgastados.			
23	Se realizó limpieza general de la faja transportadora			
24	Se engrasó las diversas partes de la faja transportadora.			
25	Se verificó si la velocidad de la faja transportadora es la adecuada para el proceso.			
26	Se reemplazaron los rodillos de avance y retorno desgastados			

V°B° Supervisor de MTTO

V°B° Ingeniero de Planta

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Propuesta de implementación de la metodología 5S

Tabla 30: Cronograma de Implementación de la propuesta 5S

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA 5S						
ITEM	NOMBRE DE TAREAS		DURACIÓN	RECURSOS	COSTO	RESPONSABLE
1	Actividades preliminares		1 día	<i>Formato checklist, proyector, diapositivas, separatas informativas.</i>	S/10.00	Gerente General y Jefe de producción
	1.1	Estructuración del Comité de Implementación 5S				
	1.2	Reunión de personal involucrado para la presentación de modelo 5S				
2	Seiri- Clasificar		3 días	<i>Tarjetas rojas, fotografías</i>	S/114.50	Comité 5S y operarios
	2.1	Identificar elementos que son innecesarios y los que no son				
	2.2	Colocación de tarjetas				
	2.3	Eliminar los elementos no necesarios				
3	Seiton - Ordenar		5 días	<i>Rótulos</i>	S/134.00	Comité 5S y operarios
	3.1	Señalización de las áreas y elementos				
	3.2	Inventario de máquinas y herramientas necesarios				
4	Seiso - Limpiar		3 días	<i>Implementos de Limpieza y mascarillas</i>	S/179.00	Comité 5S y operarios
	4.1	Implantación de asignación de responsable de limpieza por área				
	4.2	Erradicar fuente de suciedad				
5	Seiketsu - Estandarizar		10 días	<i>Impresiones, periódico mural, afiche</i>	S/97.50	Comité 5S y operarios
	5.1	Establecer procedimientos propuestos				
	5.2	Implantación de política de orden y limpieza				
6	Shitsuke -Disciplina		7 días	<i>Formato checklist, proyector, diapositivas, impresiones</i>	S/1,305.00	Comité 5S y operarios
	6.1	Realizar capacitaciones				
	6.2	Realizar auditoria final mediante el formato 5S				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34: Formato de conformidad propuesto de limpieza 5S

FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA				
<p>Fecha:</p> <p>Hora:</p> <p>Etapas de proceso:</p> <p>Operarios:</p>				
Actividades			CUMPLE	
			SI	NO
1. Antes de iniciar la producción				
1.1	El área de proceso está limpia.			
1.2	No existen elementos que obstaculicen el tránsito.			
2. Después de finalizar de producción				
2.1	Materiales en su lugar asignado			
2.2	Lugar de trabajo limpio			
2.3	Maquinaria y herramientas limpios			
<p>Responsable</p> <p>Cargo:</p>				

Fuente: Elaboración propia.



TODOS SOMOS UN PILAR DE MEJORAMIENTO

¡NO OLVIDES APLICARLAS DIARIAMENTE EN TU ÁREA DE TRABAJO Y EN TU VIDA!






Figura 51: Afiche propuesto de las 5S para la implementación el área de proceso
Fuente: Elaboración propia.



Figura 52: Periódico mural propuesto del programa de 5S para la implementación el área de proceso
 Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Indicadores de evaluación propuesta de resultados de las primeras 3 S

INDICADORES DE RESULTADOS						
Mes:	FASE	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total Mes
Bueno  Regular  Malo 	Clasificar 4 - 1 Pts					
	Orden 3 - 1 Pts					
	Limpieza 2 - 0 Pts					

Fuente: Elaboración propia.

POLÍTICA 5S ÁREA DE PRODUCCIÓN

Servicios e Inversiones Nathanael S.A.C, dedicada al procesamiento de espárrago fresco verde para exportación, considera que la mejora continua de sus procesos es lo más importante para asegurar la satisfacción de forma permanente de las necesidades y exigencias de sus clientes y conseguir la competitividad necesaria para el éxito de su empresa. Por lo cual el equipo de trabajo decidimos implementar, desarrollar y mantener la cultura 5s basados en los principios de Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina en nuestra área de producción. En tal sentido, todo el personal asume el compromiso de:





- 
- Desarrollar y fortalecer las competencias de nuestros trabajadores en aspectos de orden, limpieza y autodisciplina.
- 
- Mantener las condiciones de orden y limpieza en el área de producción, proporcionando un ambiente apropiado.
- 
- Convertir en un hábito el empleo y utilización de los procedimientos estandarizados en el área de producción, dando un seguimiento continuo que permita detectar las desviaciones del no cumplimiento de lo establecido.
- 
- Minimizar el impacto negativo que tiene para la salud de los trabajadores y la competitividad empresarial, la exposición a riesgos que pueden derivar en accidentes de trabajo.

Figura 53: Política de las 5S propuesto para la estandarización el área de proceso
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Formato propuesto de Evaluación de Cumplimiento 5S

Evaluación Clasificar			
		S í	N o
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		
2	¿Se observan objetos dañados?		
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado como útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		
4	¿Existen objetos obsoletos?		
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?		
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		
Evaluación Orden			
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario?		
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elemento que se utilizan con poca frecuencia?		
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permitirá a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano		
5	¿Considera que los elementos son acordes al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano		
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		
7	¿Hacen herramientas como códigos de color señalización, hojas de verificación?		
Evaluación de Limpieza			
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		
Evaluación de Estandarización			
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		
5	¿En el periodo de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S?		
3	¿Se conocen situaciones dentro del periodo de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5S?		
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		

Fuente: Ing. Bryan Salazar López-

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/calculadoras-y-formatos/evaluacion-de-la-metodologia-5s-checklist/>

Anexo 12. Propuesta de fase actuar


	INFORME DE AUDITORIAS EMPRESA SERVICIOS E INVERSIONES NAYHANAEL S.A.C		Auditoria N°:									
			Fecha de informe:									
			Página N°:									
1. INFORMACIÓN GENERAL												
Tipo de auditoria:												
Lugar auditoria:												
Fecha auditoria:												
2. OBJETIVO DE AUDITORIA												
-												
-												
3. ALCANCE												
4. EQUIPO AUDITOR												
Nombres:												
-												
-												
Puesto:												
-												
-												
5. DETALLE DE ACCIONES CONFORMES Y NO CONFORMES												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">ACCIONES CONFORMES</th> <th style="width: 40%;">ACCIONES NO CONFORMES</th> <th style="width: 20%;">CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			ACCIONES CONFORMES	ACCIONES NO CONFORMES	CANTIDAD							
ACCIONES CONFORMES	ACCIONES NO CONFORMES	CANTIDAD										
6. OBSERVACIONES POR EQUIPO AUDITOR												
6.1. Aspectos positivos:												
6.2. Oportunidades de mejora:												
Revisión por parte de:												
_____ Nombre/ Firma Responsable del Área de producción												

Figura 55: Formato Auditoría PHVA propuesto
 Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Formato de evaluación propuesto de Nivel de Cumplimiento de la metodología PHVA

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PHVA			
AREA: Producción de Espárrago Verde Fresco		FECHA:	
LISTA DE COMPROBACIONES		PUNTAJE	OBSERVACIONES
1. Planificar			
1.1	Se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar en el proceso de producción de espárrago verde fresco.		
1.2	Se ha determinado las causas que influyen en la baja eficiencia física y económica.		
1.3	Se ha identificado los kilogramos de espárrago eliminado de proceso por su tipo de florido, descarte y tocón.		
1.4	Se tiene establecida claramente las metas de rendimiento diarios y costos de producción		
1.5	Se desarrolla un plan de capacitación para el personal de producción.		
1.6	Se tiene establecido planes de mejoras para aumentar la eficiencia física y económica.		
1.7	Se tiene determinado los datos históricos de los niveles de eficiencia física y económica.		
2. Hacer			
2.1	Se ha realizado algún cambio o modificación en el proceso de producción de espárrago verde fresco		
2.2	Se ha realizado mejoras para superar los niveles de eficiencia física y económica.		
2.3	Se ha realizado algún control en el proceso de producción de espárrago verde fresco.		
2.4	Se tiene un cronograma del plan de capacitación para el personal de producción.		
2.5	Se realiza el comparativo de niveles de eficiencia física y económica con respecto a reportes anteriores de producción.		
3. Verificar			
3.1	Se ha realizado un diagrama causa efecto para visualizar de manera gráfica las causas de los problemas de la baja eficiencia física y económica.		
3.2	Se ha realizado la matriz de criticidad de causas para determinar las causas principales.		
3.3	Se ha realizado el diagrama de Pareto para priorizar las causas que influyen en la baja eficiencia física y económica.		
3.4	Se ha realizado algún análisis comparativo de niveles de eficiencia física y económica con respecto al año anterior.		
3.5	Se realiza constantemente una lista de verificación de cumplimiento de metas de eficiencia física y económica.		
4. Actuar			
4.1	Se tienen determinadas las metas a cumplir (eficiencia física y económica) con el proceso de mejora continua después de la aplicación		
4.2	Se tiene establecido con claridad los cambios que se deberán aplicar al proceso de producción de espárrago verde fresco dentro del marco de mejora continua		
4.3	Se encuentran establecidos los incentivos para el personal de producción por el cumplimiento de logros de producción de cajas de empaque posterior a la aplicación de la mejora continua.		
EVALUACIÓN + PUNTAJE PROMEDIO		NIVEL DE EFICACIA DE LA ESTRATÉGIA	
0 = Deficiente 1 = Insuficiente 2 = Aceptable 3 = Satisfactorio	Total Puntaje: Puntaje Esperado: 60 Ptos.	$NC\ PHVA = \frac{PA}{PE} \times 100$ PA: Puntaje Alcanzado PE: Puntaje Esperado	
NOMBRE DEL EVALUADOR		ÁREA DE EVALUACIÓN	FIRMA

Fuente: Elaboración propia.