Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Industrial
Unidad de Posgrado

Aplicación del Mantenimiento Productivo (TPM) y 5´S para incrementar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos

AUTOR

Miguel Angel FERNANDEZ TORRES

ASESOR

Mg. Pedro Modesto LOJA HERRERA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Fernandez, M. (2026). *Aplicación del Mantenimiento Productivo (TPM) y 5´S para incrementar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Miguel Angel Fernandez Torres
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46773682
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6670-601X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mg. Pedro Modesto Loja Herrera
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08808891
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6382-3432
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Dr. Jorge Enrique Ortiz Porras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40523944
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mg. Oswaldo Cárdenas Krenz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08799578
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Mg. Joel Diógenes Zambrano Falcón
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42918096
Datos de investigación	

Línea de investigación	12. Calidad, mejora y optimización de la producción. Calidad e inocuidad de los alimentos ODS 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES C.17.0.12
Grupo de investigación	NO APLICA
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Ate Avenida: Michael Faraday Nro. 111 Latitud: -12.067064163031887 Longitud: -76.97895753515238
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2023 - 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de producción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°007-UPG-FII-2026

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS

En la ciudad de Lima del día lunes veintitrés del mes de marzo del año dos mil veintiséis, siendo las once horas, se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **"APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO (TPM) Y 5´S PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE) DE UNA LÍNEA DE EMPAQUETADO DE JAMONES DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS",** presentado por el **Bach. MIGUEL ANGEL FERNANDEZ TORRES,** para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido aprobado con la calificación de dieciseis (16) bueno.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS** al **Bach. MIGUEL ANGEL FERNANDEZ TORRES.**

En señal de conformidad, siendo las 12:00 **horas** se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

DR. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS
Presidente

MG. OSWALDO CÁRDENAS KRENZ
Miembro

MG. JOEL DIÓGENES ZAMBRANO FALCÓN
Miembro

MG. PEDRO MODESTO LOJA HERRERA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

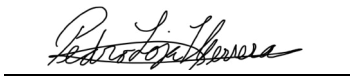
Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **PEDRO MODESTO LOJA HERRERA** en mi condición de asesor acreditado mediante **DICTAMEN N°135-UPG-FII-2024** de la tesis, cuyo título es: "**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO (TPM) Y 5´S PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE) DE UNA LÍNEA DE EMPAQUETADO DE JAMONES DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS",** presentado por el magíster **MIGUEL ANGEL FERNANDEZ TORRES** para optar el grado académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS**, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **0 5 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y SERVICIOS LOGÍSTICOS.**

Lima, 24 de febrero de 2026

Firma del Asesor 

Nombres y Apellidos del asesor: **PEDRO MODESTO LOJA HERRERA**

DNI: **08808891**

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1. Situación problemática 1
1.2. Formulación del problema 6
1.3. Justificación de la investigación 6
1.4. Objetivos de la investigación 8
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 9
2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación 9
2.2. Antecedentes de investigación 10
2.3. Bases Teóricas 14
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA 24
3.1. Hipótesis general 24
3.2. Hipótesis específicas 24
3.3. Identificación de variables 24
3.4. Operacionalización 24
3.5. Matriz de consistencia 26
3.6. Tipo y diseño de investigación 28
3.7. Unidad de análisis 29
3.8. Población de estudio 30
3.9. Tamaño de muestra 30
3.10. Selección de la muestra 30
3.11. Técnicas de recolección de datos 30
3.12. Análisis e interpretación de la información 30
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 32
4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados 32
4.2. Pruebas de hipótesis 37
4.3. Presentación de resultados 44

CAPÍTULO 5: IMPACTOS 45
5.1. Propuesta para la solución del problema 45
5.2. Costos de implementación de la propuesta 102
5.3. Beneficios que aporta la propuesta 103
CONCLUSIONES 104
RECOMENDACIONES 105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 106
ANEXOS 110

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Situación de disponibilidad de la Empacadora A durante octubre hasta diciembre de 2023 2
Tabla 2 Situación de rendimiento de la Empacadora A durante octubre hasta diciembre de 2023 3
Tabla 3 Indicador OEE de la Empacadora A de octubre a diciembre del 2023 . 4
Tabla 4 Matriz de operacionalización 25
Tabla 5 Matriz de consistencia 26
Tabla 6 Análisis descriptivo de la dimensión disponibilidad 32
Tabla 7 Análisis descriptivo de la dimensión rendimiento 33
Tabla 8 Análisis descriptivo de la dimensión calidad 34
Tabla 9 Análisis descriptivo de la variable OEE 35
Tabla 10 Prueba de homogeneidad de varianza de la disponibilidad 36
Tabla 11 Prueba de homogeneidad de varianza del rendimiento 36
Tabla 12 Prueba de homogeneidad de varianza de la calidad 37
Tabla 13 Prueba de homogeneidad de varianza de la OEE 37
Tabla 14 Hipótesis de la dimensión disponibilidad 38
Tabla 15 Hipótesis de la dimensión rendimiento 38
Tabla 16 Hipótesis de la dimensión calidad 38
Tabla 17 Hipótesis de la variable Efectividad Global de los Equipos (OEE) ... 39
Tabla 18 Pruebas de normalidad de la disponibilidad 39
Tabla 19 Pruebas de normalidad del rendimiento 40
Tabla 20 Pruebas de normalidad de la calidad 40
Tabla 21 Pruebas de normalidad del OEE 41
Tabla 22 Estadística inferencial de la disponibilidad – Wilcoxon 42
Tabla 23 Estadística inferencial del rendimiento – T Student 42
Tabla 24 Estadística inferencial de la calidad – Wilcoxon 43
Tabla 25 Estadística inferencial del OEE – T Student 43
Tabla 26 Resultados de Prueba de Hipótesis 44
Tabla 27 Matriz de roles y responsabilidad de la alta dirección 47
Tabla 28 Responsabilidad del Comité 5'S 47
Tabla 29 Cronograma de capacitación de las 5'S 53
Tabla 30 Programa de limpieza 72

Tabla 31 Formato de auditoría interna 81
Tabla 32 Plan maestro de implementación del paso 0 del TPM..... 89
Tabla 33 Plan maestro de implementación del paso 1 del TPM..... 91
Tabla 34 Plan maestro de implementación del paso 2 del TPM..... 99
Tabla 35 Costos de implementación de las 5'S..... 102
Tabla 36 Costos de implementación del TPM 102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa de la problemática 5
Figura 2 Pilares del mantenimiento productivo total (TPM) 16
Figura 3 Disponibilidad de los equipos en el pre y post test 32
Figura 4 Rendimiento de los equipos en el pre y post test 33
Figura 5 Calidad de los equipos en el pre y post test 34
Figura 6 OEE en el pre y post test 35
Figura 7 Procedimientos para la implementación de las 5'S 46
Figura 8 Boletín de difusión de las 5'S 49
Figura 9 Procedimientos de la implementación de las 5'S 51
Figura 10 Situación inicial de la estantería de calzas y aditamentos de equipos 55
Figura 11 Situación inicial de la estantería de formatos y materiales 56
Figura 12 Situación inicial de la zona de materiales de limpieza 56
Figura 13 Situación inicial de la empacadora y componentes 57
Figura 14 Flujograma de disposición de elementos necesarios e innecesario 59
Figura 15 Plano de equipo zonificado: Empacadora A 61
Figura 16 Plano de equipo zonificado: Empacadora A 64
Figura 17 Plano del área de la Empacadora A 65
Figura 18 Plano de identificación de elementos necesarios en la Empacadora A 66
Figura 19 Enfoque ECRS 70
Figura 20 Resultados de la evaluación de Seiri 83
Figura 21 Resultados de la evaluación de Seiton 84
Figura 22 Enfoque ECRS 87
Figura 23 Señalización de riesgos 94
Figura 24 Estaciones de la Empacadora A 95
Figura 25 Mapeo de anomalías 96
Figura 26 Identificación de averías y chokoteis 97
Figura 27 Mapeo de ADA's y FD's 98
Figura 28 Tablero de implementación del mantenimiento autónomo 101

RESUMEN

El presente estudio surge tras identificar un bajo nivel en la efectividad global de los equipos (OEE) en la empacadora A de una empresa de alimentos, llegando a tener un valor promedio de 68.02% de octubre a diciembre del 2023, muy por debajo del estándar de 85%. Por lo que, se planteó como objetivo aplicar Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S para incrementar la OEE de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

La metodología tuvo un enfoque cuantitativo aplicado, utilizando métodos deductivos e inductivos y de diseño experimental longitudinal, con la población y muestra definidas como la producción de dicha línea durante 2023-2024. La recolección de datos se basó en el análisis documental y fichas de registro, seguido de un análisis estadístico descriptivo e inferencial utilizando SPSS v26, con pruebas T-Student o Wilcoxon para validar los resultados obtenidos.

En cuanto a los resultados, la adopción de TPM y las 5'S produjo un aumento notable del 19.64% en el OEE, y los incrementos fueron de 9.31% en disponibilidad y 9.86% en rendimiento, no se identificó un efecto considerable en la calidad según los datos obtenidos. En conclusión, la adopción de TPM y las 5'S demostró ser efectiva para optimizar el OEE, la disponibilidad y el rendimiento en una línea de empaquetado de jamones de una compañía alimentaria.

Palabras clave: TPM, 5’S, Mantenimiento autónomo, Efectividad Global de los Equipos (OEE).

ABSTRACT

The present study arises after identifying a low level in the overall effectiveness of the equipment (OEE) in packing house A of a food company, reaching an average value of 68.02% from October to December 2023, well below the standard of 85%. Therefore, the objective was to apply Total Productive Maintenance (TPM) and 5'S to increase the OEE of a ham packaging line of a food company.

The methodology employed an applied quantitative approach, using deductive and inductive methods and a longitudinal experimental design. The population and sample were defined as the production of said line during 2023-2024. Data collection was based on document analysis and record sheets, followed by descriptive and inferential statistical analysis using SPSS v26, with Student's t-tests or Wilcoxon signed-rank tests to validate the results.

Regarding the results, the adoption of TPM and 5S led to a notable 19.64% increase in OEE, with increases of 9.31% in availability and 9.86% in throughput. No significant effect on quality was identified based on the data obtained. In conclusion, the adoption of TPM and 5S proved effective in optimizing OEE, availability, and throughput on a ham packaging line at a food company.

Keywords: TPM, 5'S, Autonomous maintenance, Overall Equipment Effectiveness (OEE).

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Situación problemática

En el sector de alimentos, que abarca desde los productores hasta las compañías que procesan y fabrican alimentos, se enfrenta al reto de incrementar la producción y el procesamiento de manera sostenible en medio de un aumento de la población. Por ello, es crucial fomentar el conocimiento en gestión de la producción para ofrecer beneficios prácticos tanto para las empresas como para el sector en general. Además, la agricultura y la industria alimentaria están experimentando una creciente innovación, utilizando nuevas infraestructuras, uso de tecnologías, plataformas informáticas, entre otros que contribuyan a mejorar y optimizar en los procesos operativos, diseñando estrategias para maximizar el rendimiento (Baierle et al., 2022).

Es fundamental que las empresas del sector alimentario se adecuen a un contexto cada vez más competitivo y exigente, siendo una de las estrategias clave para esta adaptación es la optimización de los recursos mediante el Mantenimiento Productivo Total (TPM), conduciendo a la obtención de procesos productivos más efectivos, destacando que el TPM puede reducir la pérdida de disponibilidad en la línea de producción por averías hasta en un 35.8%. Además, al analizar una línea de producción en el sector alimentario, se identificó un aumento notable en el nivel de Efectividad Global de los Equipos (OEE), pasando del 75.82% al 86.35% (Mendes, 2023).

El estudio se realizará en una compañía especializada en la producción de jamones dentro del ámbito alimentario, la cual tiene una relevancia considerable en el mercado de productos cárnicos y lácteos en América y Europa, además de operar bajo marcas sólidas en 18 países. Los productos más destacados de la empresa son salchichas, chorizos y jamones. En la actualidad, de acuerdo a información suministrada por la compañía, la máquina de embalaje en la sección de corte de jamón conocida como "Empacadora A" muestra una efectividad baja debido a paradas inesperadas, insuficiente control de maquinaria, retrasos en la entrega de piezas de repuesto y la ausencia de una adecuada planificación de mantenimiento.

Tabla 1

Situación de disponibilidad de la Empacadora A durante octubre hasta diciembre de 2023

Mes		Tiempo Total Programado (TTP)	Tiempo de Mantenimiento (TM)	Tiempo de Producción Neta (Min)	Disponibilidad
Oct.	Sem. 1	5345	1000	4345	81.29%
	Sem. 2	5635	998	4638	82.30%
	Sem. 3	6673	1345	5328	79.84%
	Sem. 4	6210	1188	5023	80.88%
Nov.	Sem. 1	4815	1215	3600	74.77%
	Sem. 2	5165	885	4280	82.87%
	Sem. 3	6330	1310	5020	79.30%
	Sem. 4	6520	1165	5355	82.13%
Dic.	Sem. 1	5875	785	5090	86.64%
	Sem. 2	6105	1110	4995	81.82%
	Sem. 3	7015	1380	5635	80.33%
	Sem. 4	5900	1210	4690	79.49%
Total		**71588**	**13590**	**57998**	**81.02%**

Nota. Las horas de programación se encuentran en función de la demanda requerida.

A continuación, se procede a identificar la disponibilidad (D):

$$D = \frac{Tiempo\ Total\ Programado\ (TTP) - Tiempo\ de\ Mantenimiento\ (TM)}{Tiempo\ Total\ Programado\ (TTP)}$$

$$D = \frac{71588 - 13590}{71588} = 81.02\%$$

Como resultado, la disponibilidad de la línea de producción fue del 81.02%.

Se refleja en la tabla 1, una reducción en la disponibilidad de la Empacadora A, y tras llevar a cabo un examen exhaustivo de los periodos de inactividad no previstos y las paradas ocasionadas por los cambios en los productos, se subraya de qué manera estos elementos influyen en la eficiencia operativa. Seguidamente, se muestra la medición del rendimiento recopilada durante el periodo de octubre hasta diciembre de 2023:

Tabla 2

Situación de rendimiento de la Empacadora A durante octubre hasta diciembre de 2023

Mes		Producción teórica (kg/sem)	Producción real (kg/sem)	Rendimiento
Oct.	Sem. 1	41759.4	36034.5	86.29%
	Sem. 2	43859.2	37206.3	84.83%
	Sem. 3	55128.5	46083.9	83.59%
	Sem. 4	47923.5	39569.7	82.57%
Nov.	Sem. 1	34057.5	29509.3	86.65%
	Sem. 2	41407.9	35073.2	84.70%
	Sem. 3	52429.2	44588.2	85.04%
	Sem. 4	47837.1	41168.3	86.06%
Dic.	Sem. 1	49461.3	42559.7	86.05%
	Sem. 2	46310.4	39339.4	84.95%
	Sem. 3	57827.9	47579.6	82.28%
	Sem. 4	48010.0	37971.1	79.09%
Total		**566011.9**	**476683.2**	**84.34%**

Nota. Se observa las mediciones del rendimiento durante 12 semanas.

Se observa en la tabla 2 que el rendimiento promedio es de 84.34%, por lo que se requiere acciones que permitan una mejora en la línea de empaquetado de jamones.

Respecto al componente de calidad del OEE, según los registros recopilados se ha constatado que la empresa objeto de estudio presenta un nivel superior al 99%. Esto demuestra que la empresa asegura la consistencia en la calidad de sus productos y previene la ocurrencia de defectos en sus presentaciones.

Según el análisis efectuado, a continuación, se presenta la evaluación los componentes del indicador OEE en la línea de empaque de jamones durante los últimos tres meses del año 2023:

Tabla 3

Indicador OEE de la Empacadora A de octubre a diciembre del 2023

Mes		Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Oct.	Sem. 1	81.29%	86.29%	99.71%	69.95%
	Sem. 2	82.30%	84.83%	99.72%	69.62%
	Sem. 3	79.84%	83.59%	99.72%	66.56%
	Sem. 4	80.88%	82.57%	99.61%	66.52%
Subtotal Octubre		81.02%	84.22%	99.69%	68.02%
Nov.	Sem. 1	74.77%	86.65%	99.62%	64.54%
	Sem. 2	82.87%	84.70%	99.77%	70.03%
	Sem. 3	79.30%	85.04%	99.73%	67.26%
	Sem. 4	82.13%	86.06%	99.64%	70.43%
Subtotal Noviembre		79.96%	85.55%	99.69%	68.20%
Dic.	Sem. 1	86.64%	86.05%	99.78%	74.39%
	Sem. 2	81.82%	84.95%	99.68%	69.28%
	Sem. 3	80.33%	82.28%	99.71%	65.90%
	Sem. 4	79.49%	79.09%	99.57%	62.60%
Subtotal Diciembre		81.98%	83.06%	99.69%	67.88%
Total		**81.02%**	**84.22%**	**99.69%**	**68.02%**

Nota. Se observa la medición del indicador OEE que se encuentra a un 68.02%

La tabla 3, señala que el indicador OEE se encuentra en un 68.02%, por lo que es importante realizar acciones que permitan una mejora en los componentes rendimiento y disponibilidad

Asimismo, el embalaje de una variedad de jamones presenta un reto particular a causa de la variedad en presentaciones y clases de productos, por consiguiente, dirigir esfuerzos hacia la optimización de la fabricación de embutidos en el área de empaque de jamón de la empresa potenciará su competitividad en el mercado local. Además, ayudará a cubrir la demanda insatisfecha, puesto que en los dos últimos dos años no se han alcanzado en su totalidad los objetivos de producción dentro de los tiempos establecidos. La desatención de los requerimientos de los clientes ha generado costos adicionales para la empresa, el cual abarca desde sanciones hasta la pérdida de clientes; de esta manera, este proyecto le ofrece a la empresa una mejora para disminuir las pérdidas financieras mediante un incremento del OEE en la línea de empaque.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. Análisis de las causas de la baja OEE en la línea de empaquetado

En la figura 1 se dan a conocer las causas de la problemática en el diagrama de Ishikawa, tomando como base el diagrama, se confirma que es necesario llevar a cabo esta investigación, considerando a las herramientas TPM y 5´S como las alternativas más viables, debido a que previamente han demostrado su aporte en solucionar problemas relacionados a constantes paradas, lo cual implica una reducción en la OEE al presentarse averías, defectos, desperdicios, constantes paradas, personal mal capacitado, lo cual afecta la calidad de los productos dentro de una empresa de alimentos.

Haciendo referencia a un estudio nacional, los autores Cuadros et al. (2022) destacaron la efectividad del TPM y las 5S para eliminar las fallas y reprocesos en el proceso general de una Pyme, su propósito además de mejorar el rendimiento también implicó garantizar la calidad de los productos. Como resultados lograron el porcentaje de fallas se redujera de 8.11% a 3.19%, además de que consiguieron que la cantidad de productos defectuosos disminuyera de 13.74% a 6.54%, con lo cual se concluyó que el rendimiento de la máquina también aumentó favorablemente.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?

¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?

¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica

El fin del estudio, fue mejorar el OEE de una máquina que empaca jamones, a través de la implementación de TPM y 5'S. El trabajo incluye una recopilación de estudios, artículos científicos, libros, tesis, datos actuales y antiguos, lo que ha facilitado un análisis y entendimiento más profundo de la problemática, así como del impacto positivo que tiene el uso de TPM en la optimización de los sistemas de producción, porque ayuda a aumentar la disponibilidad, calidad y eficiencia. Además, el estudio permitirá explorar más a fondo el conocimiento sobre la efectividad de ciertas estrategias de mejora continua en la competitividad del sector alimentario, al examinar un problema desde diferentes perspectivas, lo que ayudará a entender cómo establecer sistemas de producción eficaces que aseguren productos y/o servicios de alta calidad.

1.3.2. Justificación práctica

Trabajar con el Mantenimiento Productivo Total promueve la comunicación fluida entre los trabajadores en operaciones y el personal de mantenimiento, lo que permite detectar y dar solución a los problemas de manera conjunta; en otras palabras, mejora la eficiencia al disminuir las interrupciones inesperadas en la línea de empaquetado. Los autores Adhi & Riza (2023), evidenciaron que al implementar el Mantenimiento Productivo Total en una máquina de envasado se incrementó su disponibilidad hasta un 60%, lo que favoreció tanto el rendimiento como la calidad, resaltando la relevancia de mantener mejoras correctivas; por otro lado, Nurul & Nuwinata (2021) verificaron que el uso del Mantenimiento Productivo Total disminuyó los tiempos de ciclo y las pérdidas en una compañía de productos de envasado, aumentando la disponibilidad y efectividad de los equipos, indicando que el Mantenimiento Productivo Total puede hacer frente a problemas de paradas y elevar el desempeño general.

En cuanto a la aplicación de las 5S, su implementación asegura que las instalaciones estén ordenadas, organizadas y limpias, lo que contribuye en la mejora de calidad del producto y garantiza la seguridad del personal. Esto es esencial para un flujo de trabajo eficiente en el sistema de empaquetado. Zhang y Chin (2021), al implantar el 5’S y TPM en una pequeña empresa manufacturera, lograron incrementar la OEE del 54,23% al 66,9%, además de capacitar al personal, reduciendo el desconocimiento sobre el TPM del 88,89% al 1,39%. Destacando de esta forma cómo el TPM y las 5S no solo incrementan la disponibilidad de los equipos, sino que también contribuyen a la formación de un personal más capacitado, lo que genera una ventaja competitiva.

1.3.3. Justificación social

Se fundamenta en una justificación social, orientada a mejorar las condiciones de los trabajadores de una empresa de alimentos. Se propone aplicar las metodologías de TPM y 5'S, para influir positivamente

en la efectividad de sus labores diarias. En este contexto, la ejecución del estudio impactará directamente en los empleados, proporcionándoles un mayor conocimiento y facilitando un desempeño más efectivo en sus tareas cotidianas.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la influencia del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la Efectividad Global de los Equipos (OEE)de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

1.4.2. Objetivos Específicos

Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación

2.1.1. Efectividad Global de los Equipos (OEE)

Este indicador evalúa cuán la efectividad de los equipos al tener en cuenta su disponibilidad, productividad y calidad, en términos simples, analiza cuántos productos cumplen con los requisitos en comparación con el total fabricado, la evaluación del tiempo de trabajo real versus el tiempo planificado, y la comparación del output de la máquina con su capacidad máxima (Haddad, 2021).

2.1.2. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Conceptualizada como una estrategia de mantenimiento enfocada en mejorar la efectividad del entorno de producción, sobre todo a través de la mejora de la OEE. Se centra en reducir las pérdidas asociadas con los equipos de maquinaria, buscando una situación de fabricación ideal sin averías, defectos, anomalías ni accidentes. Requiere la dedicación de todos en la empresa, desde operarios hasta la alta dirección (Suryaprakash et al., 2021).

2.1.3. Método científico

Definido como un procedimiento controlado, empírico y crítico empleado para estudiar proposiciones hipotéticas sobre las relaciones entre fenómenos. Comienza con la observación y sigue con pasos como la descripción, inducción, hipótesis, experimentación, verificación y replicación. El objetivo es obtener conocimiento fiable mediante la combinación de inducción y deducción (Hernández y Mendoza, 2018).

2.1.4. Metodología 5'S

Es una técnica de gestión de calidad, cuyo fin es mejorar la productividad, seguridad y calidad del lugar de trabajo mediante la

reducción de residuos y la creación de un entorno organizado y limpio. Dentro de los propósitos, se encuentra el eliminar materiales innecesarios del área, organizar los materiales necesarios en lugares accesibles, mantener la zona de trabajo y las máquinas limpias, establecer normas de limpieza y orden, fomentando una cultura de disciplina y mejora continua (Correa et al., 2022).

2.1.5. Pragmatismo y utilidad práctica

El enfoque pragmático de esta investigación, alineado con la epistemología pragmática, valora la aplicabilidad directa de las teorías y metodologías a situaciones reales en el ámbito industrial, buscando resultados tangibles y medibles que contribuyan a la mejora continua y a la resolución de problemas específicos (Hurtado y Rivera, 2006).

2.2. Antecedentes de investigación

Internacionales

Adhi y Riza (2023) en su artículo tenían como objetivo incrementar la productividad de las máquinas de envasado mediante el uso del TPM, ya que los valores de OEE de la máquina de envasado están por debajo del 87,5%. Para ello, se recopiló información mediante observación y entrevistas con el personal de mantenimiento y producción, y se identificó que la máquina tenía retrasos debidos a paradas no planificadas y no disponía de los indicadores necesarios para medirlos. Como resultado, la disponibilidad aumentó al 60%, el rendimiento al 100% y la calidad al 93%, por lo que es importante mantener las mejoras correctivas para aumentar la disponibilidad. Como conclusión, la aplicación del TPM ayuda a establecer acciones para disminuir las paradas no programadas de la envasadora, lo que favorece una mayor producción.

Nurul y Nuwinata (2021) en su artículo tuvieron como objetivo aumentar el rendimiento global de una máquina en una empresa que fabrica productos de envasado. Para ello midieron el valor OEE e identificaron las pérdidas para mejorar el sistema de producción. Las acciones por realizar fueron trabajos de cambio de formato, mejora del troquelado, cambios en el sistema eléctrico, registro de mantenimiento, limpieza y sustitución de procesos manuales por

automáticos, y reducción del tiempo de ciclo, debido a las pérdidas de tiempo de ciclo causadas por una velocidad de producción de la máquina que sólo alcanza el 40% de su velocidad máxima. Como resultado, el valor de disponibilidad aumentó del 48,87% al 56,74%, el rendimiento del 40,83% al 44,37% y la calidad del 40% al 41,36%, lo que demuestra una reducción de los efectos identificados. Como conclusión, la aplicación del TPM favoreció la mejora de la OEE debido a la optimización del proceso productivo mediante la aplicación de soluciones que incidieron en el proceso de envasado.

Zhang y Chin (2021) en su artículo se propusieron implantar el TPM en una pequeña empresa manufacturera. Para ello, realizaron una revisión para formular un modelo consistente en aprendizaje organizativo, ahorro de costos, reducción de recursos ociosos, definición de roles, distribución de tareas, flujo lógico y estandarización del TPM, pruebas piloto y adquisición de experiencia por parte del personal, basado en tres fases que son planificación, mejora y mantenimiento. Los resultados indicaron que se consiguió una mejora de la OEE del 54,23% al 66,9%, mientras que antes de la aplicación el nivel de desconocimiento de los empleados sobre el TPM era del 88,89% y después de la mejora se redujo al 1,39%, lo que permitió a la dirección y a los operarios mostrarse más entusiastas y confiados durante sus actividades diarias. Como conclusión, el modelo basado en las fases de planificar, mejorar y mantener basado en TPM logró un mayor rendimiento en una línea de producción de una PYME manufacturera.

Di Luozzo et al. (2021) en su artículo establecieron como objetivo proponer un marco que permita adoptar tecnologías en producción, logística y mantenimiento de una planta de producción, la cual se basó en indicadores de calidad, rendimiento, eficiencia y disponibilidad del proceso. Propuso un método que consistía en establecer criterios para calcular la OEE, mejorar el conocimiento de la mano de obra y aplicar las soluciones propuestas para optimizar la eficacia del equipo y establecer métricas como el tiempo de producción, el de inactividad, el de bloqueo, el de fallo debido al proceso, el de avería por la máquina, el tiempo del operario, el de configuración, entre otras para evaluar la OEE. Como resultado, se consigue un marco aplicable para diferentes empresas que necesitan mejorar el rendimiento en un entorno

interconectado y digital que diferencia entre factores tecnológicos y humanos. Como aportación del artículo, se destaca el modelo diseñado y los indicadores, así como la planificación para la mejora del conocimiento para conseguir una mejora en la producción.

Chukwutoo y Chukwuebuka (2023) en su artículo plantearon como objetivo maximizar la eficacia de una línea de equipos de fideos alimentarios aplicando el TPM. Para ello, introdujo un programa de TPM, obtuvo parámetros de los equipos, administró cuestionarios a los trabajadores y tomó medidas para reducir la frecuencia de los fallos. Como resultado, la OEE aumentó del 48% al 74%, la calidad del 99 % al 99.9%, el rendimiento del 70% al 84% y la disponibilidad del 70 % al 89%. Del mismo modo se tuvo mejoras el Tiempo Medio entre Fallos (MTBF), incrementando de 38.91 h a 71.83 h. En conclusión, se observa que las acciones condujeron a una mejora de la gestión, de la cultura de mantenimiento y a una mejora del valor de la OEE tras la aplicación del TPM.

Nacionales

A nivel nacional, Sascó (2023) planteó una propuesta basada en el TPM y las 5S para la mejora de una línea de wafers, ya que los equipos no operaban de manera continua debido a paradas por diversos motivos. Por ello, se planteó una metodología consistente en formación, clasificación, orden, limpieza, estandarización y autodisciplina para las 5S y para el TPM la preparación del personal, la identificación de fallos críticos, la solución de defectos de los equipos y el establecimiento de controles para garantizar un mejor mantenimiento preventivo. Como resultado, se consiguió una minimización del 40% de los gastos de mantenimiento, del 54% de los puntos de lubricación y del 17% del tiempo de limpieza. En conclusión, las acciones lograron reducir el 30% de los costos de mantenimiento tras la implantación del TPM.

Vásquez (2021) en su estudio propuso mejorar la efectividad de las líneas de embotellado mediante SMED y TPM debido a que los problemas causaban altos tiempos de parada no programados. Por lo tanto, sugirieron una solución que consiste en identificar el estado inicial de los equipos, eliminar cualquier deterioro existente, mejorar tanto el sistema de información de mantenimiento como el mantenimiento periódico y predictivo. Como resultado, la OEE aumentó del 66,3% al 69,1%, la reducción del mantenimiento correctivo de 36,17 a 17,92

horas de media al mes y la reducción de varias horas por equipo de 29,07 a 7,18 horas de media al mes. En conclusión, la solución propuesta basada en SMED y TPM redujo los costos productivos y de mantenimiento, además de lograr una mejora en la programación de las actividades de mantenimiento.

Navarrolo (2021) identificó cómo influía el TPM en el nivel de productividad de una compañía procesadora de leche. El diseño de la investigación fue observacional, causal correlativa y el instrumento fue un cuestionario aplicado a 90 empleados. Como resultado, se evidenció que el TPM influye en un 85,9% en la mejora de la productividad, el TPM influye en un 79,6% en la efectividad y en un 72,5% en la eficacia. Como conclusión, según la percepción de los empleados, la aplicación del TPM permite aumentar la productividad.

Chanta (2023) determinó cómo el TPM y las 5S afectaban el aumento de la productividad en una compañía industrial de envases. Para esto, se aplicó una estrategia fundamentada en TPM y 5S con el fin de disminuir las fallas en los equipos y las paradas inesperadas, utilizando un programa de 5S y sugerencias para mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo. Al inicio del estudio, se descubrió que la productividad llegó al 56%, la eficiencia al 46% y la efectividad al 56%, de acuerdo con las opiniones de los empleados, por lo tanto, las medidas sugeridas se enfocan en fomentar una cultura de mejora incesante, así como en capacitar y sensibilizar al personal sobre la relevancia del TPM y las 5S para el aumento de la productividad; en síntesis, se evidenció que el TPM y las 5S contribuyen al incremento de la productividad según las percepciones de los empleados.

Barbieri (2022) propuso un modelo basado en 5S, SMED y TPM para elevar el nivel de OEE en una línea productiva, perteneciente a una compañía del sector alimentario, ya que se evidenció que las paradas recurrentes, el excesivo tiempo dedicado a la búsqueda de herramientas y la ausencia de un plan de limpieza generaban pérdidas de producción y generaban incumplimientos productivos. Por lo tanto, el modelo permite la identificación de los problemas en los que se consideró una solución para la causa identificada y se validó utilizando el simulador Arena. Como resultado, se identificó una reducción de obstrucciones del 42%, un aumento de la capacidad de producción

del 26% y un aumento del indicador OEE del 83,17% al 93,14%. Como conclusión, se demostró que el modelo garantizaba un aumento de la OEE de la línea de producción, por lo que el modelo puede adaptarse a empresas del sector alimentario con características similares.

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Se emplea para mejorar la eficacia del entorno de producción, especialmente mediante métodos para potenciar la OEE. Implementar el TPM se enfoca en mejorar las pérdidas asociadas con los equipos de maquinaria, esforzarse por lograr una visión ideal de la situación de fabricación, caracterizada por la ausencia de averías, defectos, anomalías y accidentes. El camino hacia esta situación óptima es un proceso de mejora continua, el cual requiere la plena dedicación de todos en la empresa, desde los trabajadores operativos hasta los directivos (Suryaprakash et al., 2021).

Objetivos del TPM

El TPM tiene una función esencial en la organización y el cuidado, ya que se propone lograr los siguientes fines (Saxena, 2021):

- Conservar y optimizar la eficiencia del equipo.
- Cuidado de la máquina a lo largo de su vida útil.
- Recibir apoyo de todas las áreas operativas.
- Estimular a los trabajadores promoviendo su participación.
- Crear grupos para el desarrollo constante.

Objetivos estratégicos del mantenimiento productivo total

El TPM ayuda a fomentar competencias competitivas en las actividades comerciales mejorando la eficacia en la rapidez de respuesta, adaptabilidad, procesos de producción, conservación del saber industrial y disminución de gastos operativos; entre los fines que persigue esta efectiva táctica de mejora constante, se encuentra alcanzar un total de cero fallos, cero errores, cero incidentes y cero pérdidas (Kiran, 2017).

Historia y evolución

El TPM surgió como respuesta de la industria japonesa al Mantenimiento Preventivo (MP) procedente de Estados Unidos e introducido en los años 50 por Toanenryo Kogyo. El mantenimiento preventivo tenía como objetivo identificar y evitar posibles fallos antes de que se produjeran, y extender de esta manera la duración operativa de los equipos, pero estas actividades sólo las realizaba el equipo de mantenimiento. Posteriormente, en 1960, Nippondenso Co., un fabricante de piezas de automóviles del grupo Toyota, fue el primero en introducir el mantenimiento preventivo en su planta. Después, debido a ciertas limitaciones, desarrolló el Mantenimiento Productivo (PM), que implicaba al operario en las tareas rutinarias de mantenimiento, mientras que el equipo de mantenimiento se encargaba de ciertas tareas esenciales de mantenimiento. Finalmente, en 1971, esta empresa japonesa, por primera vez, introdujo e implantó con éxito el TPM en Japón. Por este hito en la industria japonesa, ganó el premio PM Excellent Plant Award (Siripe, 2024). El Instituto Japonés para el mantenimiento de plantas (JIPM), es una organización clave para el surgimiento, difusión y desarrollo del TPM, en 1971 acuñaron este término. En la actualidad aún sigue vigente esta organización, y está enfocado en los campos de I&D, consultorías a empresas y la formación de plantas productivas (Eurofins, 2023).

Importancia del TPM

Según Suryaprakash et al. (2021) implementar de manera gradual del TPM ayudará a incrementar la disponibilidad de las máquinas que se utilizan en el envasado de alimentos, sobre todo la producción de jamón.

Esto resultará en una reducción de los períodos de inactividad imprevistos de los equipos, mediante la adopción de una estrategia de mantenimiento autónomo, en la que los trabajadores llevan a cabo ciertas actividades como limpieza, engrasado y revisión visual. Entonces, es esencial que la empresa implemente el TPM, considerando las 5S como un fundamento, para optimizar los procesos y sugerir mejoras de manera continua.

Pilares del mantenimiento productivo total

La implementación del TPM se centra en una estructura compuesta por 8 pilares, sobre el cual se sientan las bases para una correcta aplicación del TPM (Figura 2). Todas éstas sirven de directrices a la empresa para organizar y dimensionar todas las actividades y recursos que comprende el TPM (Zarreh et al., 2019):

Figura 2

Pilares del mantenimiento productivo total (TPM)



Nota. Se observa los pilares de TPM y las fases de 5´S. Tomado de Valor Soluciones (2019)

Seguidamente, se describen en qué consiste cada uno de los 8 pilares:

a. **Mejoras enfocadas:** El propósito de este pilar es potenciar la OEE al reducir al mínimo los desperdicios en el sistema. Normalmente, este enfoque es implementado por un grupo reducido de empleados que identifican y solucionan de forma

regular los problemas recurrentes con el fin de lograr mejoras graduales en el rendimiento del equipo.

b. **Mantenimiento Autónomo:** En este componente, se encomienda al empleado la tarea del cuidado regular de la máquina, lo cual abarca acciones como la limpieza, lubricación, revisión y ajuste. Igualmente, se requiere asegurar que el personal esté completamente entrenado en el mantenimiento recurrente, incluyendo elementos como la revisión y la limpieza.

c. **Mantenimiento Planificado:** Abarca todo lo relacionado a los arreglos, modificaciones o el cambio de componentes planificados previamente, puesto que al llevar a cabo una revisión anticipada, se extiende la durabilidad del equipo y se evita el mal funcionamiento, lo cual es fundamental para aumentar la producción alimentaria.

d. **Mantenimiento de Calidad:** el propósito de este componente es lograr la completa eliminación de imperfecciones en la producción, procesos y productos, examinando las razones básicas de los errores y fallos para minimizar las causas de los problemas de calidad. Hay dos retos relacionados con la calidad de los productos; el primero es reconocer los inconvenientes de calidad, y el segundo consiste en localizar la causa de la falla y erradicarla.

e. **Prevención del Mantenimiento:** la meta de este pilar es minimizar los inconvenientes y el tiempo de inactividad asociados con la puesta en marcha de equipos novedosos, al mismo tiempo, mejora la creación de nueva maquinaria al dirigir las habilidades prácticas, teniendo en cuenta los aspectos de ciberseguridad para garantizar la correcta instalación de nuevos dispositivos.

f. **Trabajo Administrativo:** este componente se ocupa de proporcionar apoyo administrativo completo en cada sector del

sistema a través de la implementación de técnicas TPM en las labores administrativas, ya que estas tareas constituyen el inicio de todo el proceso de producción, es fundamental que estén ordenadas y exentas de despilfarros.

g. **Formación y Adiestramiento:** La educación y formación se destacan como uno de los principios fundamentales del TPM, asegurando que los trabajadores involucrados posean los conocimientos necesarios para ejecutar una implementación exitosa.

h. **Seguridad y entorno:** el propósito de este componente es adoptar una estrategia que garantice un entorno saludable y seguro para el personal y los trabajadores, reduciendo peligros para la salud y la seguridad, cuya finalidad es crear un espacio sin accidentes.

Directrices de implementación del TPM

Hay cinco pasos para llevar a cabo (Saxena, 2021):

a. **Identificación del Área Piloto:** En esta etapa, se trata de localizar un área crucial para iniciar la implementación, buscando obtener mayor aceptación por parte de los empleados al evidenciar los beneficios del proceso. Al elegir una máquina para esta área destacada, se deben considerar tres preguntas fundamentales: ¿Qué es más fácil de mejorar? ¿Cuál es el cuello de botella? ¿Qué es más desafiante?

b. **Restauración del equipo a su condición óptima de funcionamiento:** Para lograr esto, el mantenimiento autónomo y la implementación del sistema 5S son elementos esenciales. Inicialmente, los involucrados en el TPM deben comprender la relevancia de mantener de manera constante el equipo en su estado habitual mediante la aplicación del sistema 5S.

c. **Medir la OEE:** Evaluar periódicamente la efectividad ofrece una validación respaldada por datos sobre el desempeño del

programa TPM y facilita el seguimiento del avance a lo largo del tiempo. Dado que la mayoría de las pérdidas vinculadas a la máquina o equipo surgen del tiempo de inactividad imprevisto, es crucial clasificar cada instancia de ralentización no planificada.

d. **Reducir las principales pérdidas:** Una vez obtenida una representación basada en datos de las pérdidas más significativas, es el momento de abordarlas. Este paso implementa el principio de Kaizen, para llevar a cabo este proceso, se constituye un equipo interfuncional compuesto por operadores, gerentes y personal de mantenimiento, quienes pueden examinar los datos para reducir las pérdidas.

e. **Mantenimiento planificado, puesta en práctica:** Incorporar tácticas de mantenimiento activo al plan representa la etapa final en la implementación del TPM, que involucra el mantenimiento planificado, siendo este el tercer pilar. La identificación de los componentes que requieren mantenimiento proactivo se realiza al observar tres factores: partes susceptibles al desgaste, partes propensas a fallas y áreas sometidas a estrés.

2.3.2. 5'S

Abdalrazig y Ibrahim (2019) este enfoque cuenta con un sólido respaldo en el ámbito industrial, consolidándose como un modelo de gestión de calidad que ha sido ampliamente implementado. Más que un método de gestión, las 5S constituyen una forma de pensar; ya que promueven en los colaboradores competencias como la organización y la autodisciplina, favoreciendo la calidad y la seguridad en el trabajo, y también contribuye a un mejor clima laboral. La aplicación de las 5S ha progresado, abarcando empresas de diversas dimensiones y sectores, e incluso impactando en la vida personal de muchos individuos. Por otro lado. Por su parte, Gupta (2022), menciona que la metodología 5S es un elemento primordial del lean manufacturing, una estrategia de gestión

centrada en reducir desperdicios y fomentar la mejora continua en los procesos de producción. Las 5S tiene como objetivo elevar la productividad, la seguridad y la calidad en el entorno laboral al disminuir los desechos y promover un espacio ordenado y limpio. Asimismo, sienta las bases para la implementación de otras herramientas y técnicas del Lean Manufacturing.

Según Correa et al. (2022) la metodología 5S se ha integrado como un elemento esencial en las organizaciones a nivel global. El significado de cada una es:

a. SEIRI (Clasificar)

El primer paso implica examinar las áreas de trabajo y eliminar cualquier material que no sea necesario para llevar a cabo las tareas asignadas. De la misma manera, es necesario revisar las actividades y eliminar aquellas tareas que no generan resultados. Asimismo, es importante considerar las fórmulas que permite la obtención de cada S, siendo en la primera S la fórmula siguiente:

$$Clasificar = \frac{Materiales\ clasificados}{Materiales\ existentes} \quad (1)$$

b. SEITON (Ordenar)

Implica disponer los elementos necesarios en lugares accesibles, considerando la frecuencia y secuencia de su uso. Se refiere a determinar la disposición y la identificación adecuada de los materiales necesarios, para que su búsqueda, uso y reposición sean sencillos y rápidos. Así también, para la segunda S que consiste en ordenar se requiere la siguiente fórmula:

$$Ordenar = \frac{Materiales\ innecesarios}{Materiales\ atendidos} \quad (2)$$

c. SEISO (Limpiar)

Se trata de realizar la limpieza e inspección del lugar de trabajo y las máquinas con el fin de prevenir la acumulación de suciedad. La implementación de acciones para evitar o reducir la suciedad implica la

eliminación superficial de polvo y limpieza, así como implica identificar las causas subyacentes de por qué el área no se mantiene limpia. Referente a la tercera S que consiste en limpiar se presenta la siguiente fórmula:

$$Limpiar = \frac{Limpiezas\ realizadas}{Limpiezas\ programadas} \quad (3)$$

d. SEIKETSU (Estandarizar)

Se trata de mantener las áreas limpias mediante el establecimiento de normas de limpieza claras y específicas. Esto puede incluir la creación de procedimientos al alcance de todo el personal, que detallen los lineamientos con el fin de mantener la limpieza y el orden en el área, por lo que se obtiene su cumplimiento mediante la siguiente fórmula:

$$Estandarizar = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ programadas} \quad (4)$$

e. SHITSUKE (Autodisciplina o mejora continua)

La última S establece que se debe volver una cultura los métodos establecidos a lo largo del tiempo. Esto implica la formación y la educación de los empleados para que su comprensión sobre la importancia de las 5S y se comprometan a cumplirlas. La disciplina es fundamental para garantizar que los estándares de organización, limpieza y orden se mantengan de manera continua y se conviertan en parte de la cultura organizacional. A continuación, se muestra la siguiente fórmula para mejora continua:

$$Mejora\ continua = \frac{Auditorías\ realizadas}{Auditorías\ planeadas} \quad (5)$$

Tanto las 5S como TPM nacen en Japón y por lo tanto tienen raíces en la cultura japonesa. En las definiciones industriales japonesas, hay tres factores principales que afectan el ambiente de trabajo: Yaruki (moral y motivación), Yarude (competencia justa) y Yaruba (condiciones adecuadas del ambiente de trabajo). Para eliminar las grandes pérdidas de una planta, es necesario mejorar la moral y las actitudes del personal,

elevar las habilidades para crear bases para una competencia justa y crear un ambiente seguro y apropiado que respalde las actividades relativas respecto a la aplicación del TPM. La implementación precisa y efectiva de las 5S servirá como base para aplicar las TPM. En este sentido, debido a la importancia del mantenimiento autónomo en TPM y las 5S, la limpieza de equipos podría ayudar a identificar anomalías, condiciones, eliminando las raíces de estas condiciones, optimiza el rendimiento de los equipos y de los procesos productivos; y el personal fortalece su compromiso con su trabajo y la empresa (Moradi et al., 2011).

2.3.3. Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado

La OEE se considera un indicador de desempeño vinculado al mantenimiento productivo total, ya que su cálculo incluye analizar la disponibilidad del equipo, así como su calidad y eficiencia (Díaz et al., 2020). Por otra parte, el tiempo operativo se define como el lapso en que el equipo produce artículos que satisfacen las especificaciones, mientras que el tiempo activo se relaciona con el tiempo necesario para que el equipo funcione durante un período específico, teniendo en cuenta que el OEE se usa como un parámetro en donde se evalua el grado de progreso en la sostenibilidad alcanzada en relación con el estado original de los procedimientos de la compañía (Ghafoorpoor et al., 2023; Haddad, 2021). A continuación, se muestra la relación entre los tres factores:

$$OEE = Disponibilidad \times Rendimiento \times Calidad \quad (6)$$

2.3.4. Componentes del OEE

Según Sierra, (2019) los componentes principales del OEE son los siguiente:

a. Componente calidad: hace referencia la proporción de unidades conformes, es decir, aquellas que no presentan defectos, respecto al total de unidades producidas. Dentro de las pérdidas relacionadas con la calidad, calcificándose en dos categorías principales: los defectos, que representan el tiempo perdido en la producción de

bienes que no satisfacen los estándares de calidad, y las mermas, que también implican tiempo dedicado a la producción de productos que, por razones no relacionadas con la calidad, no llegan a convertirse en productos finales, como roturas o pruebas adicionales.

$$Calidad = \frac{Cantidas\ de\ Productos\ buenos}{Cantidad\ de\ Productos\ total} \quad (7)$$

b. Componente disponibilidad: Es la conexión entre el tiempo real de trabajo y el tiempo de producción previsto, considerando las pérdidas de disponibilidad ocasionadas por interrupciones en la producción. Las interrupciones inesperadas pueden ser provocadas por fallos en el maquinaria o falta de insumos, mientras que las interrupciones programadas pueden ser debido a ajustes. El tiempo que queda tras sustraer todas las pérdidas de disponibilidad del tiempo total de producción se conoce como tiempo de ejecución (Ghafoorpoor et al., 2023). La siguiente ecuación se puede utilizar para determinar la disponibilidad:

$$Disponibilidad = \frac{Tiempo\ de\ ejecución}{Tiempo\ de\ producción\ planificado} \quad (8)$$

c. Componente rendimiento: Evalúa la producción de la máquina comparado con lo que produciría si estuviera operando a su capacidad máxima. Esto implica tener en cuenta el tiempo durante el cual la máquina no funciona al máximo de su capacidad. La pérdida de rendimiento, también conocida como funcionamiento degradado, puede atribuirse a dos factores; microparadas que tratan de breves interrupciones causadas por diversas razones, de corta duración, pero frecuentes; reducción de velocidad, se refiere a la situación en la que una máquina opera a una velocidad inferior a la designada en su capacidad nominal original. Esto puede ocurrir, por ejemplo, debido a una reducción intencionada de la velocidad para abordar problemas de calidad, prevenir incidencias o debido a un criterio erróneo. Se puede calcular de la siguiente manera:

$$Rendimiento = \frac{Tiempo\ de\ ciclo\ ideal\ x\ Recuento\ total}{Tiempo\ de\ ejecución} \quad (9)$$

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis general

La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

3.2. Hipótesis específicas

a. La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

b. La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos

c. La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite mantener la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.

3.3. Identificación de variables

V. Independiente: Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S

V. Dependiente: Efectividad Global de los Equipos (OEE)

3.4. Operacionalización

Tabla 4

Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S	El TPM es definido por Suryaprakash et al. (2021) como una metodología basada en pilares de gestión orientada a mejorar la Efectividad Global de los Equipos de producción en una organización, para lo cual se centra en la participación activa de todos los miembros de la organización para lograr un mantenimiento efectivo. Asimismo, para Cortez (2023) las 5´S es una metodología compuesta por 5 componentes que tiene como fin reducir el tiempo empleado en un proceso.	La variable dependiente se encuentra conformada por la aplicación de TPM y 5´S, en donde se medirá TPM a través de los 8 pilares que permitirán un incremento de los indicadores de mantenimiento. Así también, se considera una metodología basada en la aplicación de las 5´S: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Autodisciplina o mejora continua.
Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado	La OEE busca evaluar la eficiencia de los equipos en producción y minimizar las pérdidas a su mínima expresión. Para lograrlo, se emplean técnicas útiles y herramientas de administración con el objetivo de proporcionar una visión equilibrada sobre el desempeño, la calidad y la disponibilidad del proceso (Díaz et al., 2020).	En la medición de la Efectividad Global de los Equipos se debe medir los tres componentes en la línea de empaquetado que son disponibilidad, calidad y rendimiento a fin de obtener el nivel de OEE.

3.5. Matriz de consistencia

Tabla 5

Matriz de consistencia

<table>
<tr><td colspan="7">Aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S para incrementar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos</td></tr>
<tr><td>PROBLEMAS
1. Problema General:</td><td>OBJETIVOS
1. Objetivo General:</td><td>HIPÓTESIS
1. Hipótesis General:</td><td>VARIABLES
V. Independiente</td><td>Dimensión</td><td>Indicador</td><td rowspan="3">METODOLOGÍA
1. Enfoque de Investigación
Cuantitativo
2.Tipo de Investigación
Aplicada
3. Método:
Deductivo – Inductivo
4. Diseño de la Investigación:
Experimental, este es un estudio donde habrá una intervención en los elementos del proceso.
5. Unidad de Análisis:
Zona de empaquetado de la empresa.
6. Población:
La producción de una línea de empaquetadora de una empresa de alimentos
7. Muestra:
La producción de una línea de empaquetado de una empresa de alimentos durante el 2023 a 2024.
8. Técnica:
Observación y Análisis documental</td></tr>
<tr><td>¿Cuál es la influencia del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?</td><td>Evaluar la influencia del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la Efectividad Global de los Equipos (OEE)de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.</td><td>La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.</td><td>TPM y 5´S</td><td>Pilares TPM

Fases de 5´S</td><td>$Cumplimiento\ del\ TPM = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ planificadas}$
$Clasificar = \frac{Materiales\ clasificados}{Materiales\ existentes}$
$Ordenar = \frac{Materiales\ innecesarios}{Materiales\ atendidos}$
$Limpiar = \frac{Limpiezas\ realizadas}{Limpiezas\ programadas}$
$Estandarizar = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ programadas}$
$Mantener = \frac{Auditorías\ realizadas}{Auditorías\ planeadas}$</td></tr>
<tr><td>2. Problemas Específicos:</td><td>2. Objetivos Específicos</td><td>2. Hipótesis Específicas:</td><td>V. Dependiente:</td><td>Dimensión V. Dependiente</td><td>Indicador</td></tr>
<tr><td>¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?</td><td>Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.</td><td>La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.</td><td>Efectividad Global de los Equipos (OEE)</td><td>Disponibilidad

Rendimiento</td><td>$Disponibilidad = \frac{Tiempo\ de\ ejecución}{Tiempo\ de\ producción\ planificado}$</td></tr>
</table>

¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?	Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos		Rendimiento $= \frac{Tiempo \text{ de ciclo ideal x Recuento total}}{\text{Tiempo de ejecución}}$	**9. Instrumento:** Ficha de registro y Guía de Análisis documental
¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S influye en la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos?	Determinar cómo influye la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S en la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite mantener la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	Calidad	$Calidad = \frac{Cantidas\ de\ Productos\ buenos}{Cantidas\ de\ Productos\ total}$	

3.6. Tipo y diseño de investigación

Enfoque de la investigación

Según Ñaupas et al. (2018), se eligió un método cuantitativo, que se caracteriza por la medición y la recolección de datos, cuyo fin es confirmar las suposiciones y atender las preguntas de la indagación. Esto implica que en el enfoque numérico se utiliza la escala de intervalo o de razón para cuantificar una variable de manera numérica. Por lo expuesto, se realizará mediciones numéricas para probar las hipótesis, las cuales ofrecen la posibilidad de generalizar los resultados, que serán tomados antes y después de la aplicación de TPM y 5´S.

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo aplicada, dado que Ñaupas et al. (2018) argumentan que se basa en resultados de estudios básicos para solucionar un problema, como, por ejemplo, legislación laboral, pandemias, contaminación ambiental, salud, riesgo laboral, entre otros. Bajo esa perspectiva, en esta investigación se considera de tipo aplicada al emplear teorías para la solución del problema relacionado a la baja Efectividad Global de los Equipos (OEE) de la línea de empaquetado mediante la aplicación de TPM y 5´S.

Alcance de Investigación

El alcance fue explicativo, ya que según Hernández y Mendoza (2018), pretende responder a las causas de fenómenos o sucesos, son más estructuradas y profundas para establecer la causalidad del problema. Al respecto, mediante la aplicación de TPM y 5´S se busca un incremento de la Efectividad Global de los Equipos (OEE) en una línea de empaquetado que constantemente tiene problemas durante la etapa de producción, por lo que es importante realizar acciones de mejora.

Método general de la Investigación

Según Maldonado (2018), el método de una investigación se conforma mediante procedimientos que permiten su desarrollo de manera organizada, en ese sentido, se consideró el método inductivo y método deductivo. En el método inductivo se analiza el fenómeno observado, mientras que en el método

deductivo se verifica el observado para crear proposiciones de validez general. Para la investigación se utilizará el método deductivo e inductivo, pues se considera de lo general a lo particular mediante la observación de los fenómenos para presentar proposiciones de validez general.

Diseño Metodológico

El diseño fue experimental, de acuerdo con Ñaupas et al. (2018), señalan que se intenta controlar intencionalmente una o más variables independientes para observar su influencia, impacto o efecto en una dependiente, asimismo, aplicar instrumentos en ambientes controlados a fin de generar resultados para la verificación de la hipótesis de investigación. Conforme a lo mencionado, en la investigación actual se aplica TPM y 5´S con el fin de optimizar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) en una línea de envasado de jamones de una compañía alimentaria. Para ello, se llevan a cabo mediciones en dos períodos distintos, lo que indica que la temporalidad es longitudinal.

Grupo	Asignación	Pre-Prueba	Tratamiento	Post-Prueba
GE		O1	X	O2

Donde:

GE: Grupo de estudio

O1: Pre Prueba (OEE antes de implementación)

O2: Post Prueba (OEE posterior a la implementación)

En consecuencia, se examinó las variaciones que ocurren, las cuales evidencian el objetivo de este estudio, el cual consiste en establecer cómo una estrategia de solución fundamentada en TPM y 5'S asegura un incremento en la Efectividad Global de los Equipos (OEE), para esto, se revisará un período de un año para mostrar el crecimiento en los elementos de OEE.

3.7. Unidad de análisis

De acuerdo con lo mencionado por Hernández y Mendoza (2018), la unidad de análisis, representan a los sujetos, procesos, información, entre otros evaluados, que estén asociados al lugar donde se ubica la población. En ese

sentido, la unidad de análisis fue la zona de empaquetado de una empresa de alimentos en la localidad de Lima.

3.8. Población de estudio

La población la define Ñaupas et al. (2018) como el conjunto de individuos y objetos sobre los cuales se investigará y a quienes se referirán las conclusiones, en ese sentido, la población involucró a la producción de una línea de empaquetado de una empresa de alimentos.

3.9. Tamaño de muestra

Según lo mencionado por Ñaupas et al. (2018), una muestra representa a una sección representativa de la población, que sigue manteniendo los rasgos característicos que la asocian como población para realizar la medición de los indicadores. Por tal motivo, la muestra fue la producción de una línea de empaquetado de una empresa de alimentos durante el 2023 a 2024.

3.10. Selección de la muestra

Se trabaja con los datos de la línea de empaque de jamones comprendidos entre 2023 hasta 2024 de una empresa de alimentos.

3.11. Técnicas de recolección de datos

Análisis de documentos: Con este método se examinaron los informes sobre el desempeño, calidad y disponibilidad de la línea de envasado de jamones.

Registro de datos: Facilitó la recopilación de manera ordenada y estructurada de la información recabada del análisis de documentos.

3.12. Análisis e interpretación de la información

Con el programa SPSS 26, se realizó el análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial de las variables investigadas. Además, se optó por utilizar gráficos y tablas para mostrar de forma descriptiva el comportamiento de los datos, empleando promedios, desviaciones estándar, entre otros. Igualmente, para evaluar el progreso tras la aplicación de TPM y 5´S, se hace

uso de la prueba T de Student o Wilcoxon, dependiendo de si los datos se comportan de manera paramétrica o no paramétrica.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

A continuación, se analizan las estadísticas descriptivas antes y después de la implementación, utilizando muestras emparejadas para garantizar una comparación directa y confiable. Se analiza la variable Efectividad Global de los Equipos (OEE) y sus dimensiones, que incluyen disponibilidad, rendimiento y calidad:

Tabla 6

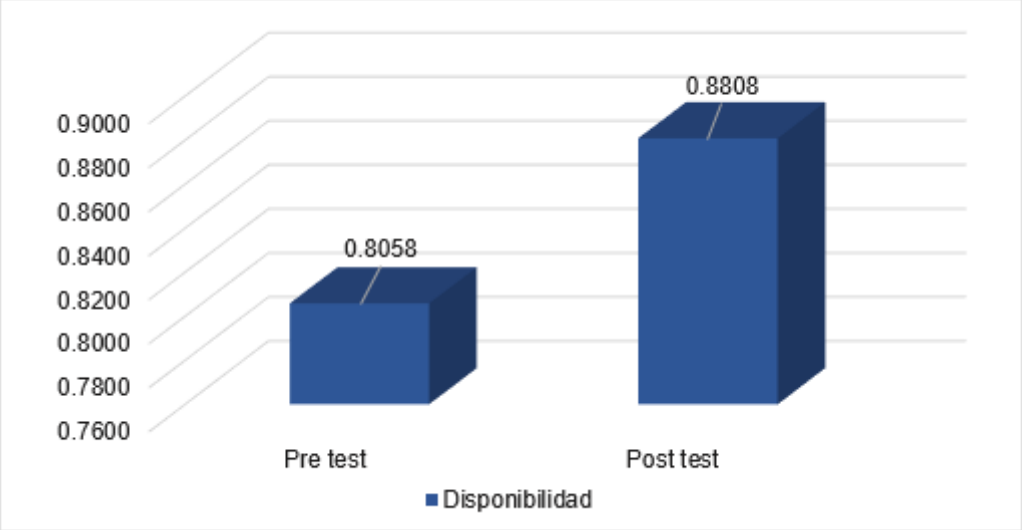
Análisis descriptivo de la dimensión disponibilidad

Estadisticas de muestras emparejadas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre test	54	0.5333	1.0000	0.8058	0.0960
Post test	50	0.5166	0.9788	0.8808	0.0758

Nota. Realizado por el investigador.

Figura 3

Disponibilidad de los equipos en el pre y post test



Nota. Realizado por el investigador.

Tanto en la sexta tabla como en la tercera figura, se observa la comparación de las estadísticas descriptivas del antes y el después de la dimensión disponibilidad. Con un número de 54 observaciones en el pre test y

50 en el post test, la media de disponibilidad aumentó de 0.8058 a 0.8808, indicando una mejora notable en el tiempo de operatividad de los equipos. El valor mínimo de disponibilidad pasó de 0.5333 en el pre test a 0.5166 en el post test, y el valor máximo disminuyó de 1.0000 a 0.9788, lo cual indica una reducción en la variabilidad extrema y una mejora en la estabilidad operativa de los equipos. Además, la reducción de la desviación estándar de 0.0960 a 0.0758 sugiere una mayor consistencia y predictibilidad en la disponibilidad post implementación.

Tabla 7

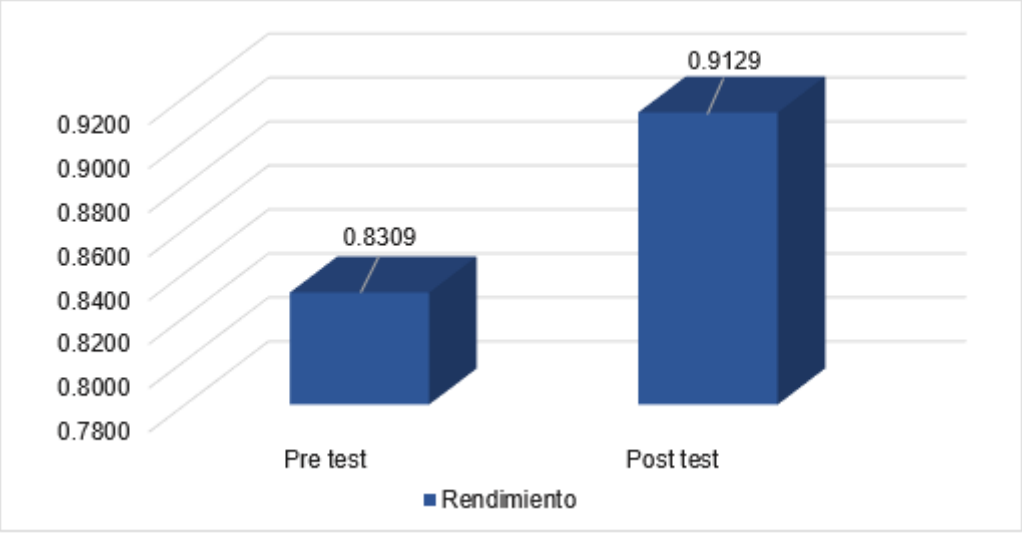
Análisis descriptivo de la dimensión rendimiento

Estadísticas de muestras emparejadas					
	N	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Estándar**
Pre test	54	0.5333	0.9782	0.8309	0.0725
Post test	50	0.6882	1.2382	0.9129	0.1072

Nota. Realizado por el investigador.

Figura 4

Rendimiento de los equipos en el pre y post test



Nota. Realizado por el investigador.

En la séptima tabla y en la cuarta figura, se observa la comparación de las estadísticas descriptivas del antes y el después del rendimiento. Con un número de 54 observaciones en la fase previa y 50 en la fase posterior a la

intervención, la media de rendimiento aumentó de 0.8309 a 0.9129, lo que indica una mejora a causa de la aplicación de TPM y las 5'S. La desviación estándar también aumentó de 0.0725 a 0.1072, lo cual sugiere una mayor variabilidad en el rendimiento post implementación, posiblemente debido a la adaptación a los nuevos procesos. El valor mínimo de rendimiento se incrementó de 0.5333 en la fase previa a 0.6882 en la fase posterior a la intervención, mientras que el valor máximo aumentó de 0.9782 a 1.2382, indicando no solo una mejora en el rendimiento general, sino también en su capacidad máxima.

Tabla 8

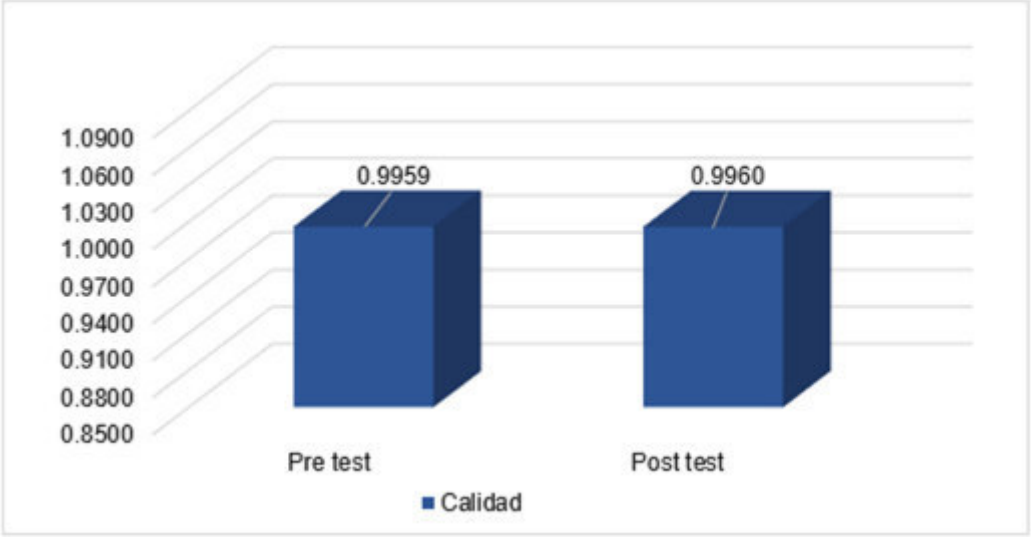
Análisis descriptivo de la dimensión calidad

Estadísticas de muestras emparejadas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre test	54	0.9612	1.0000	0.9959	0.0053
Post test	50	0.9917	0.9995	0.9960	0.0021

Nota. Realizado por el investigador.

Figura 5

Calidad de los equipos en el pre y post test



Nota. Realizado por el investigador.

En la Tabla 8 y Figura 5 se observan las estadísticas descriptivas del pre test y post test de la calidad. Con un total de 54 registros en el pre test y 50 en el post test, la media de calidad se mantuvo casi inalterada, experimentando un

leve aumento de 0.9959 a 0.9960, lo que señala que la calidad ha continuado en un nivel muy elevado después de la implementación. El valor mínimo de calidad creció de 0.9612 en el pre test a 0.9917 en el post test, en tanto que el valor máximo permaneció bastante próximo a 1.0000, con una ligera disminución a 0.9995 en el post test. La desviación estándar se redujo de 0.0054 a 0.0021, lo que implica una disminución en la variabilidad de la calidad, sugiriendo así una mejor consistencia entre los productos.

Tabla 9

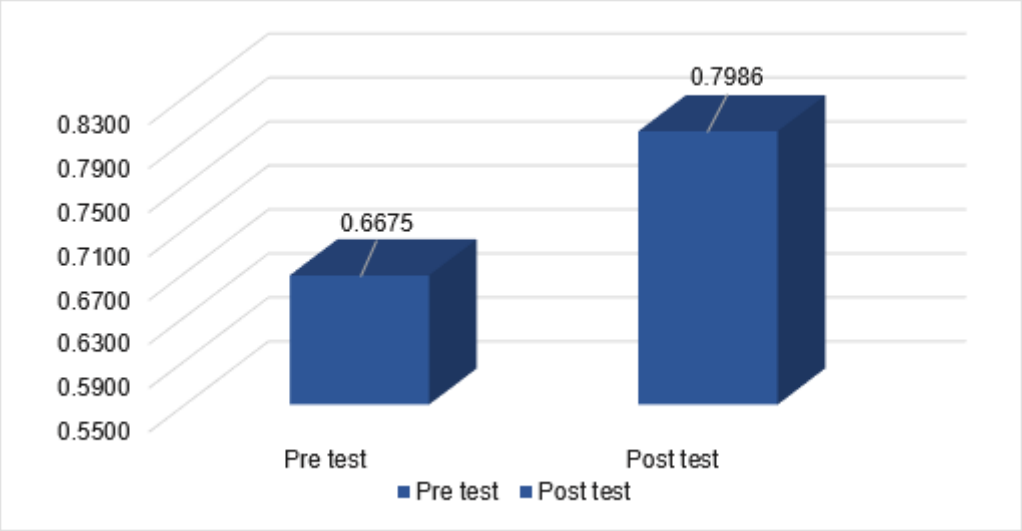
Análisis descriptivo de la variable OEE

Estadisticas de muestras emparejadas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre test	54	0.4238	0.9096	0.6675	0.1037
Post test	50	0.5622	1.0617	0.7986	0.1039

Nota. Realizado por el investigador.

Figura 6

OEE en el pre y post test



Nota. Realizado por el investigador.

En la sexta figura y en la novena tabla, se presentan los datos descriptivos del OEE en ambas pruebas, especificando tanto el antes como el después. Con 54 datos en la evaluación inicial y 50 en la final, el promedio del OEE creció de 0.6675 a 0.7986, lo que sugiere una mejora tras la aplicación del TPM y 5'S. El

OEE mínimo subió de 0.4238 en la primera prueba a 0.5622 en la segunda, mientras que el OEE máximo creció de 0.9096 a 1.0617, lo que indica que los equipos funcionan con mayor eficiencia, superando incluso lo esperado. La desviación estándar se mantuvo casi igual, con un leve incremento de 0.1037 a 0.1039, lo que sugiere que la variabilidad en el OEE fue constante.

4.2. Pruebas de homogeneidad

Se empleó el estadístico de Levene para disponibilidad, rendimiento, calidad y OEE, muestran que todos los valores de significación (Sig.) son mayores a 0.05 en todas las bases (media, mediana, mediana con gl ajustado, media recortada). Esto indica que no hay diferencias significativas en las varianzas de los grupos, por lo tanto, se concluye que las varianzas de los grupos son homogéneas.

Tabla 10

Prueba de homogeneidad de varianza de la disponibilidad

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Disponibilidad	Basado en la media	3,395	1	102	,068
	Basado en la mediana	3,448	1	102	,066
	Basado la mediana y con gl ajustado	3,448	1	101,969	,066
	Basado en la media recortada	3,480	1	102	,065

Tabla 11

Prueba de homogeneidad de varianza del rendimiento

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Rendimiento	Basado en la media	4,918	1	102	,079
	Basado en la mediana	4,601	1	102	,034
	Basado la mediana y con gl ajustado	4,601	1	91,254	,035
	Basado en la media recortada	4,799	1	102	,031

Tabla 12

Prueba de homogeneidad de varianza de la calidad

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Calidad	Basado en la media	1,258	1	102	,265
	Basado en la mediana	,594	1	102	,443
	Basado la mediana y con gl ajustado	,594	1	58,711	,444
	Basado en la media recortada	,666	1	102	,416

Tabla 13

Prueba de homogeneidad de varianza de la OEE

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
OEE	Basado en la media	,019	1	102	,891
	Basado en la mediana	,007	1	102	,933
	Basado la mediana y con gl ajustado	,007	1	101,980	,933
	Basado en la media recortada	,014	1	102	,905

4.3. Pruebas de hipótesis

Las siguientes hipótesis, se presentan en el marco de la implementación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5'S con el objetivo de mejorar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) en una línea de envasado de jamones de una compañía alimentaria.

Tabla 14

Hipótesis de la dimensión disponibilidad

PRE TEST DISPONIBILIDAD: Disponibilidad de los equipos en noviembre y diciembre del 2023	POST TEST DISPONIBILIDAD: Disponibilidad de los equipos en abril y mayo del 2024
Hipótesis nula (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S no incrementa la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	
Hipótesis alterna (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	

Nota. Realizado por el investigador.

Tabla 15

Hipótesis de la dimensión rendimiento

PRE TEST RENDIMIENTO: Rendimiento de los equipos en noviembre y diciembre del 2023	POST TEST RENDIMIENTO: Rendimiento de los equipos en abril y mayo del 2024
Hipótesis nula (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S no incrementa el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	
Hipótesis alterna (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	

Nota. Realizado por el investigador.

Tabla 16

Hipótesis de la dimensión calidad

PRE TEST CALIDAD: Calidad de los productos en noviembre y diciembre del 2023	POST TEST CALIDAD: Calidad de los productos en abril y mayo del 2024
Hipótesis nula (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S no Mantiene la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	
Hipótesis alterna (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S Mantiene la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	

Nota. Realizado por el investigador.

Tabla 17

Hipótesis de la variable Efectividad Global de los Equipos (OEE)

PRE TEST OEE: Efectividad Global de los Equipos (OEE) en noviembre y diciembre del 2023	POST TEST OEE: Efectividad Global de los Equipos (OEE) en abril y mayo del 2024
Hipótesis nula (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S no incrementa la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	
Hipótesis alterna (Ha): La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	

Nota. Realizado por el investigador.

4.3.1. Prueba de normalidad

- **Disponibilidad**

Este tipo de evaluación se utiliza para determinar si los datos tienen una forma normal de distribución. Los resultados se analizan comparando el valor de p con un nivel de significancia previamente definido (0.05). En la primera evaluación, el valor de p es 0.20, que es superior a 0.05, lo que sugiere que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad; por lo tanto, los datos del primer test de disponibilidad indican una distribución normal. En la segunda evaluación, el valor de p es 0.007, que está por debajo de 0.05, lo que indica que hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad; así, los datos del segundo test de disponibilidad no presentan una distribución normal. Debido a la identificación de una distribución anormal, se recomienda utilizar la prueba de Wilcoxon para realizar el análisis estadístico inferencial.

Tabla 18

Pruebas de normalidad de la disponibilidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test disponibilidad	,094	50	,200*
Post test disponibilidad	,149	50	,007

Nota: (*) Este valor representa un límite inferior de la verdadera significancia. ([a]) ajustado mediante la corrección de Lilliefors.

- **Rendimiento**

En la fase anterior a la intervención, el valor de significancia es de 0.20, cifra que excede el 0.05, lo cual indica que no hay pruebas suficientes para refutar la hipótesis nula de normalidad. Por ende, los resultados del pretest de rendimiento evidencian una distribución normal. En cuanto al pos-test, la significancia también se sitúa en 0.20, que supera el 0.05, implicando que no hay pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula de normalidad. Así, los resultados del pos-test de rendimiento igualmente muestran una distribución normal. En conclusión, dado que se observa una distribución normal, se recomienda utilizar la prueba T de Student para realizar el análisis estadístico inferencial.

Tabla 19

Pruebas de normalidad del rendimiento

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test rendimiento	,072	50	,200*
Post test rendimiento	,065	50	,200

Nota: (*) Este valor representa un límite inferior de la verdadera significancia. ([a]) ajustado mediante la corrección de Lilliefors.

- **Calidad**

En relación al pre test, el valor de significación (Sig.) es 0.000, que es inferior a 0.05. Esto muestra que hay pruebas suficientes para desechar la hipótesis nula de normalidad; en consecuencia, los datos del pre test sobre calidad no se distribuyen de manera normal. En cuanto al post test, el valor de significación (Sig.) es 0.200, que sobrepasa 0.05. Esto indica que no hay pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula de normalidad, por lo que los datos del post test sobre calidad sí presentan una distribución normal. Para resumir, dado que hay una distribución anormal en el pre test, se recomienda utilizar la prueba de Wilcoxon para realizar inferencias estadísticas.

Tabla 20

Pruebas de normalidad de la calidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test calidad	,263	50	,000*
Post test calidad	,069	50	,200

Nota: (*) Este valor representa un límite inferior de la verdadera significancia. ([a]) ajustado mediante la corrección de Lilliefors.

- **OEE**

En cuanto al pre test, el nivel de significancia es 0.200, que es superior a 0.05, lo que muestra que no hay pruebas suficientes para descartar la hipótesis nula de normalidad. Así, los resultados del pre test OEE siguen una distribución normal. Del mismo modo, en el post test, el nivel de significancia es 0.200, que también excede 0.05, lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad. Por ende, los resultados del post test OEE igualmente presentan una distribución normal.

Tabla 21

Pruebas de normalidad del OEE

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test OEE	,079	50	,200*
Post test OEE	,098	50	,200

Nota: (*) Este valor representa un límite inferior de la verdadera significancia. ([a]) ajustado mediante la corrección de Lilliefors.

4.3.2. Estadística inferencial

- **Disponibilidad**

La evaluación de Wilcoxon muestra una diferencia relevante en la accesibilidad entre el test inicial y el final, un valor asintótico de 0.000 (p< 0.05) sugiere que esta variación es estadísticamente importante, y el valor negativo de Z indica que la accesibilidad se redujo tras el test. Por ello, se acepta la hipótesis alternativa relacionada con la dimensión de accesibilidad.

Tabla 22

Estadística inferencial de la disponibilidad – Wilcoxon

	Post test disponibilidad - Pre test disponibilidad
Z	-4,204[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Nota: ([a]) La prueba de rangos con signo de Wilcoxon. ([b]) se fundamenta en la evaluación de rangos negativos.

- **Rendimiento**

La prueba t de Student para muestras relacionadas muestra una diferencia notable en el desempeño entre el examen inicial y el examen final. El valor de p (p < 0 .05) sugiere que esta diferencia tiene relevancia estadística, y la media negativa de las diferencias apunta a que el desempeño se redujo tras el examen, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa sobre la variable de rendimiento .

Tabla 23

Estadística inferencial del rendimiento – T Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pre test rendimiento - Post test rendimiento	-,08195	,1416087	,0200265	-,1221947	-,0417053	-4,092	49	,000

- **Calidad**

El análisis de Wilcoxon muestra una variación notable en la calidad entre el test inicial y el final, un valor asintótico de 0,034 (p < 0,05) señala que esta variación es estadísticamente relevante, y el valor de Z, que es positivo, indica que la calidad mejoró tras el test, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa relacionada con la calidad.

Tabla 24

Estadística inferencial de la calidad – Wilcoxon

	Post test calidad - Pre test calidad
Z	-2,120[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,034

Nota: ([a]) La prueba de rangos con signo de Wilcoxon. ([b]) se fundamenta en la evaluación de rangos negativos.

- **OEE**

La evaluación t de Student para muestras relacionadas muestra una distinción notable en el OEE entre el examen inicial y el examen final. El valor p (p < 0 .05), sugiere que esta discrepancia es estadísticamente relevante, y el promedio negativo de las diferencias implica que el OEE bajó tras el examen, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa referente a la variable Efectividad General de los Equipos (OEE).

Tabla 25

Estadística inferencial del OEE – T Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Pre test OEE - Post test OEE	-,131086	,1493274	,0211181	-,1735244	-,0886476	-6,207	49	,000

4.4. Presentación de resultados

Tabla 26

Resultados de Prueba de Hipótesis

N°	Hipótesis	Unidad de análisis	Indicador	Meta	May-24	Prueba de Hipótesis	Resultado
1	**HG:** La aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S incrementa la Efectividad Global de Los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos	Efectividad Global de los Equipos (OEE)	> 80%	85.78%	Si el valor de p value= 0.000, se acepta la hipótesis alterna	La aplicación del TPM y 5´S incrementó el OEE en un 19.64%, , ya que el P value 0.000 es < a 0.05
2	**HE1:** La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar la disponibilidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos	Disponibilidad	> 90%	86.98%	Si el valor de p value= 0.000, se acepta la hipótesis alterna	La aplicación del TPM y 5´S incrementó la disponibilidad en un 9.31 %,, ya que el P value 0.000 es < a 0.05
3	**HE2:** La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite incrementar el rendimiento de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos	Rendimiento	> 90%	98.94%	Si el valor de p value= 0.000, se acepta la hipótesis alterna	La aplicación del TPM y 5´S incrementó el rendimiento en un 9.86 %, ya que el P value 0.000 es < a 0.05
4	**HE3:** La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5´S permite mantener la calidad de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos.	La línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos	Calidad	> 90%	99.68%	Si el valor de p value= 0.034, se acepta la hipótesis alterna	La aplicación del TPM y 5´S mantiene la calidad, ya que el P value 0.034 es < a 0.05

CAPÍTULO 5: IMPACTOS

5.1. Propuesta para la solución del problema

5.1.1. Propuesta basada en la metodología 5'S

En un inicio, se definieron los pasos para aplicar la metodología 5'S. Durante la etapa de planificación inicial, la dirección alta de la empresa alimentaria, que incluye a la Gerencia General y los dueños, están firmemente comprometidos y comprenden la relevancia de cada fase del proceso. Asimismo, la alta dirección fomenta y apoya la cooperación entre todos los empleados y el trabajo conjunto para aprovechar las ventajas de las 5'S; en esta fase, se forma el Comité 5'S, se difunde la metodología entre el personal, se definen las metas y se ofrece formación a los colaboradores.

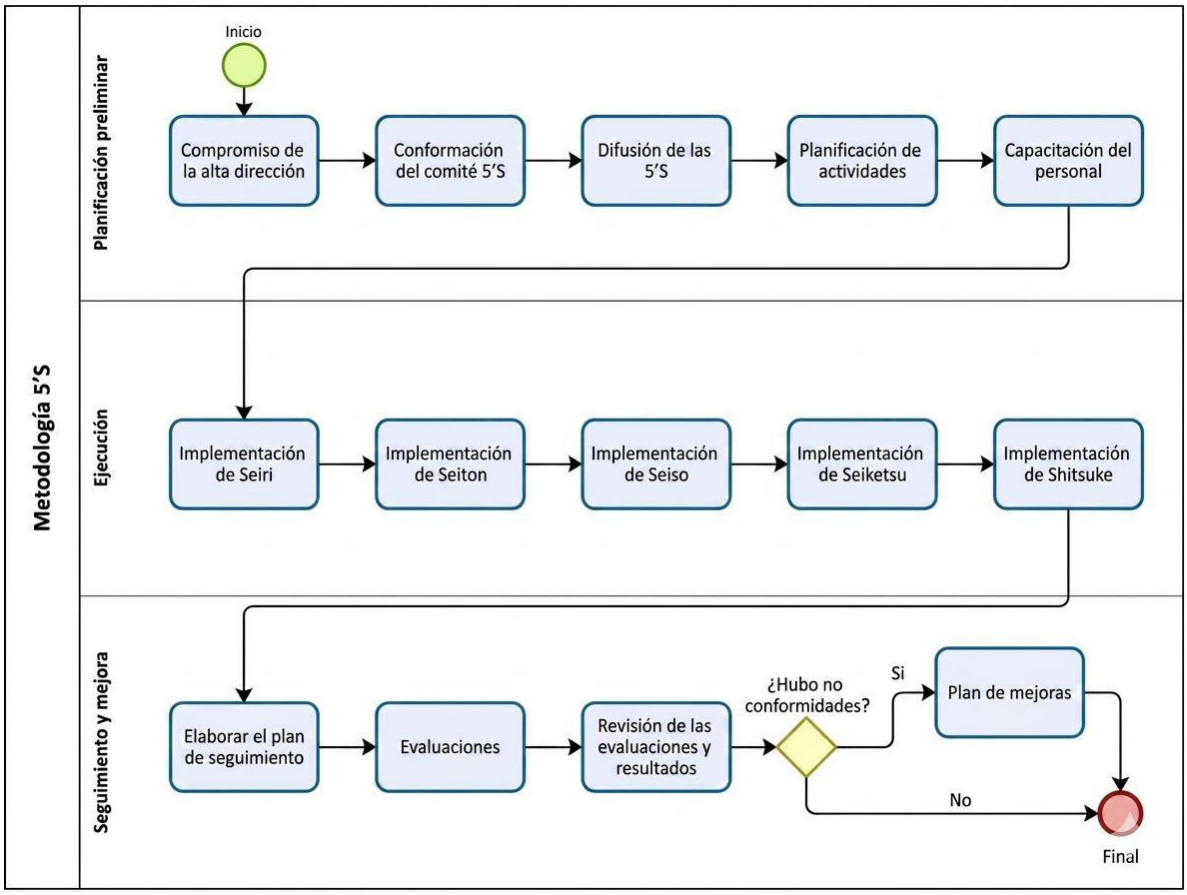
Durante la etapa de ejecución, se realizan las cinco fases de la técnica 5'S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. En el primer nivel, Seiri, se efectúa una evaluación y se deshacerse de los objetos innecesarios. Luego, en el segundo nivel Seiton, se disponen los artículos esenciales para hacer más sencillo su acceso y uso. La tercera fase, Seiso, se centra en el aseo y el cuidado del área de trabajo. En Seiketsu, se establecen normas para mantener el orden y la limpieza alcanzados en las etapas anteriores. Por último, en la etapa Shitsuke, se fomenta la disciplina y el compromiso constante con las normas establecidas. Esta etapa es fundamental para transformar la teoría en práctica y para desarrollar una cultura organizativa centrada en las 5'S.

La etapa orientada al control y la optimización garantiza la durabilidad y efectividad a largo plazo de la aplicación de las 5'S. Durante esta etapa, se elabora un programa de supervisión para revisar el avance y el cumplimiento de las normas establecidas. Se realizan revisiones constantes para evaluar el rendimiento y se analizan los resultados logrados. A partir de estas revisiones, se detectan áreas que necesitan mejoras y se crean planes para seguir refinando los procesos. Este

enfoque de mejora continua es esencial para mantener altos niveles de eficacia general en los equipos de la línea de envasado de jamones y para asegurar que las ventajas de la metodología 5'S se mantengan a lo largo del tiempo.

Figura 7

Procedimientos para la implementación de las 5'S



Nota. De "Manual de implementación 5´S" por Alvarez y Paucar, 2015.

Compromiso de la alta dirección

Es fundamental implementar las 5'S para potenciar la OEE en el área de envasado de jamones en una compañía de alimentos. La alta dirección se involucra de manera proactiva en cada fase del proyecto, desde la fase de planificación hasta la implementación y evaluación. Este compromiso se refleja en la asignación de los recursos necesarios, la adopción de decisiones estratégicas y el impulso de una cultura de mejora continua. Además, la dirección superior motiva y favorece la implicación

de todo el personal, garantizando que cada miembro entienda la importancia de las 5'S y participe activamente en su aplicación.

Tabla 27

Matriz de roles y responsabilidad de la alta dirección

Rol	Responsabilidades
Alta Dirección	- Proveer y financiar los recursos necesarios. - Tomar decisiones estratégicas para la implementación de 5'S. - Motivar y fomentar la participación. - Supervisar y apoyar activamente todas las fases de implementación. - Promover la mejora continua en la organización.
Gerente de Planta	- Coordinar la implementación de 5'S en la línea de empaquetado. - Supervisar el progreso y resolver problemas operativos. - Facilitar la comunicación entre la alta dirección y el comité 5'S.
Jefe de Producción	- Asegurar la correcta aplicación de las 5'S. - Monitorear los indicadores de desempeño y reportar resultados. - Identificar oportunidades de mejora en los procesos de producción.

Comité 5’S

El Comité 5’S tiene una función fundamental en la aplicación y mantenimiento de la metodología 5’S, estando formado por líderes y miembros comprometidos que se encargan de coordinar, difundir y supervisar las prácticas de 5’S en la línea de empaquetado de jamones de una compañía del sector de alimentos. Bajo la dirección de un coordinador, el comité programa reuniones regulares, organiza las etapas de implementación y presenta los progresos a la alta dirección. Los miembros del comité, son responsables de capacitar a los trabajadores, realizar controles internos, identificar oportunidades de mejora y asegurar que se cumplan las normas de calidad y seguridad; este comité, funciona como un vínculo crucial entre la dirección superior y el personal, promoviendo una cultura de orden, pulcritud y mejora continua en toda la instalación.

Tabla 28

Responsabilidad del Comité 5’S

Comité 5'S	Responsabilidades
Líder del Comité 5'S	- Coordinar las actividades del comité y liderar las reuniones. - Planificar y supervisar las fases de implementación de las 5'S. - Reportar avances y desafíos a la alta dirección.
Miembros del Comité 5'S	- Difundir la metodología 5'S entre los colaboradores. - Capacitar al personal en las prácticas de las 5'S. - Realizar auditorías internas para verificar el cumplimiento de las 5'S. - Identificar y proponer mejoras en el sistema de 5'S.
Representante de Calidad	- Asegurar que las prácticas de 5'S cumplan con los estándares de calidad. - Participar en auditorías y proporcionar retroalimentación sobre el desempeño de 5'S.
Representante de Mantenimiento	- Coordinar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en la línea de empaquetado. - Implementar mejoras en los equipos para mejorar su rendimiento.
Representante de Seguridad	- Garantizar que las prácticas de 5'S se realicen de manera segura. - Evaluar y mitigar riesgos asociados a la implementación de 5'S.

Difusión de las 5’S

Difundir las 5’S ayuda a entender con mayor profundidad la técnica utilizada en la línea de empaque de jamones en una empresa alimentaria, este procedimiento requiere una comunicación continua y efectiva sobre los principios y ventajas de las 5’S en todos los niveles de la organización, se implementan diferentes medios, como reuniones informativas, boletines, carteles y cursos de formación, para garantizar que cada miembro del equipo comprenda y adopte los métodos de Selección, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina; asimismo, se llevan a cabo talleres prácticos y demostraciones en el lugar de trabajo para fortalecer el aprendizaje y aclarar preguntas al instante. La alta dirección junto con el comité de 5’S desempeñan un papel crucial en esta difusión, incentivando al equipo y fomentando un entorno de colaboración en el trabajo.

Figura 8

Boletín de difusión de las 5’S

¿QUÉ SON LAS 5'S?



Las 5'S son una metodología de gestión japonesa que promueve el orden y la limpieza en el lugar de trabajo, mejorando la eficiencia y reduciendo el desperdicio. Estas prácticas son fundamentales para crear un entorno de trabajo seguro y productivo.

LAS 5 ETAPAS DE LAS 5'S

1. **Seiri (Clasificación)**:



- **Objetivo**: Separar lo necesario de lo innecesario y eliminar lo que no se necesita en el área de trabajo.
- **Acciones**: Revisar todos los elementos en el área de trabajo y retirar los que no se usan regularmente. Esto incluye herramientas, materiales y equipos.

2. **Seiton (Orden)**:



- **Objetivo**: Organizar los elementos necesarios para que sean fáciles de encontrar y utilizar.
- **Acciones**: Colocar cada objeto en un lugar específico y etiquetar todas las áreas de almacenamiento para facilitar la identificación rápida de los artículos.

3. **Seiso (Limpieza)**:



- **Objetivo**: Mantener el área de trabajo limpia y en orden, identificando y eliminando las fuentes de suciedad y desorden.
- **Acciones**: Implementar rutinas diarias de limpieza y establecer responsabilidades claras para el mantenimiento del orden.

4. **Seiketsu (Estandarización)**:



- **Objetivo**: Establecer estándares para la organización y limpieza que todos deben seguir.
- **Acciones**: Desarrollar procedimientos y prácticas estándar que aseguren que las primeras tres S se mantengan de manera constante. Crear listas de verificación y guías visuales.

5. **Shitsuke (Disciplina)**:



- **Objetivo**: Fomentar una cultura de disciplina y compromiso con las prácticas de las 5'S.
- **Acciones**: Capacitar a todos los empleados en las prácticas de las 5'S y realizar auditorías regulares para asegurar el cumplimiento de los estándares.

Beneficios de las 5'S

La implementación de las 5'S ofrece numerosos beneficios, entre los que se incluyen:



- **Mayor eficiencia operativa**: Reduciendo el tiempo perdido buscando herramientas y materiales.
- **Mejora de la calidad del producto**: Minimizando errores y defectos.
- **Incremento de la seguridad**: Eliminando riesgos potenciales en el lugar de trabajo.
- **Aumento de la moral del empleado**: Creando un ambiente de trabajo limpio y organizado.
- **Reducción de costos**: Evitando el desperdicio y optimizando el uso de recursos.



Próximos Pasos

- **Capacitación Inicial**: Se llevarán a cabo sesiones de capacitación para todo el personal sobre las 5'S y su importancia.
- **Evaluación Previa**: Realizaremos una evaluación inicial de las condiciones actuales de la línea de empaquetado de jamones.
- **Plan de Acción**: Desarrollaremos un plan de implementación detallado que incluirá responsabilidades y cronogramas.

Contamos con su colaboración y entusiasmo para implementar estas prácticas que no solo mejorarán nuestra productividad, sino que también crearán un ambiente de trabajo más agradable y seguro. Juntos, podemos lograr un cambio positivo y significativo en nuestra operación.

Atentamente, Gerencia



BOLETÍN DE DIFUSIÓN DE LAS 5'S

Área: Empaquetado de jamones

Queridos Colaboradores,

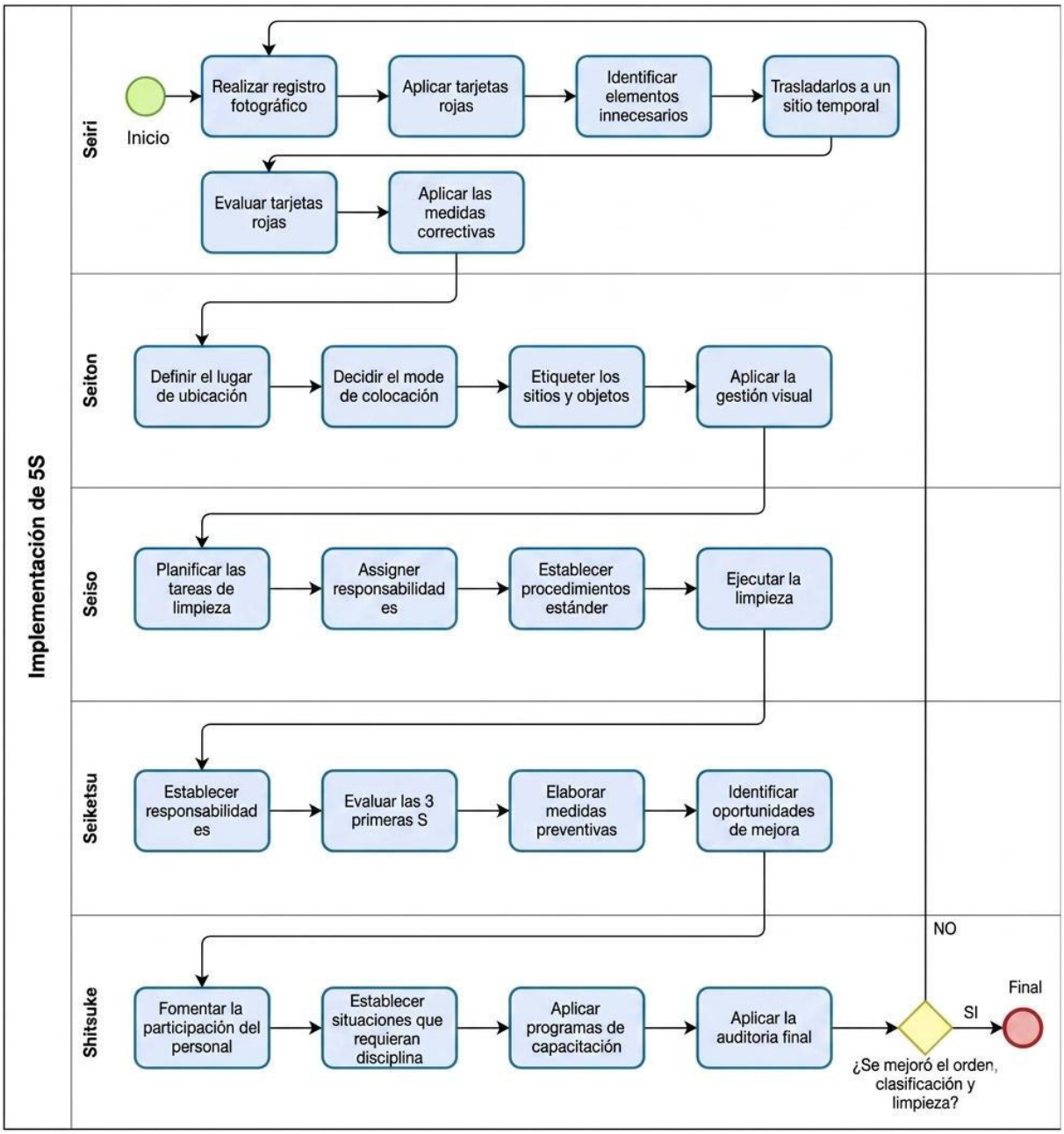
Nos complace informarles que nuestra empresa iniciará un nuevo proyecto destinado a mejorar la eficiencia y productividad de nuestra línea de empaquetado de jamones. Este proyecto se basa en la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y las 5'S.

Planificación de actividades

Antes de comenzar la etapa de ejecución, se organizaron las acciones y se crearon calendarios para llevar a cabo las labores de forma eficiente, dicho de otra manera, esta etapa involucró la creación de un esquema de trabajo claro para las 5S, como se ilustra en el siguiente diagrama de flujo.

Figura 9

Procedimientos de la implementación de las 5'S



Capacitación del personal

Esta capacitación se estructura en un cronograma de seis semanas, destinado a 23 colaboradores. La primera semana se enfoca en la introducción a la metodología 5'S y la primera "S" (Selección y Clasificación), cubriendo la eliminación de elementos innecesarios y la organización del inventario. La segunda semana aborda la segunda "S" (Orden), incluyendo la planificación de movimientos y la disposición de áreas de trabajo, y la tercera "S" (Limpieza), enfatizando la importancia de la limpieza y el uso de productos adecuados. La tercera semana continúa con la tercera "S", abordando procedimientos de limpieza detallados y detección de fuentes de contaminación, y comienza con la cuarta "S" (Estandarización), enfocándose en la implementación de formatos y procedimientos de control. La cuarta semana concluye con la cuarta "S", detallando controles y ayudas visuales, y la quinta "S" (Disciplina), que incluye la introducción a la importancia de la disciplina, auditorías y despliegues a líneas piloto, asegurando así una implementación sostenible y efectiva de las 5'S para mejorar la eficiencia y productividad en la línea de empaquetado.

Tabla 29

Cronograma de capacitación de las 5'S

Actividad	Responsable	Duración	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Introducción y taller a la metodología 5'S	Líder	1 hora	x					
Importancia y ventajas de la metodología 5'S	Líder	1 hora	x					
Los 8 tipos de desperdicios Lean Manufacturing	Líder	1 hora	x					
1S "Selección y Clasificación" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de la 1S	Líder	1 hora		x				
1S "Selección y Clasificación" - Flujograma de elementos necesarios e innecesarios y ubicación de elementos innecesarios	Líder	1.5 horas		x				
1S "Selección y Clasificación" - Procedimiento de tarjetas de eliminación - zona roja, chatarra, almacén de activos fijos en desuso	Líder	1.5 horas		x				
1S "Selección y Clasificación" - Importancia de realizar, mantener y controlar el inventario y su sistema de reposición	Líder	1 hora		x				
2S "Orden" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 2S	Líder	1 hora			x			
2S "Orden" - Despliegue de cronograma de movimiento (diagrama de Espagueti)	Líder	1.5 horas			x			
2S "Orden" - Despliegue del mapa o layout del área: Ubicación de objetos, accesorios, etc.	Líder	1.5 horas			x			
3S "Limpieza" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 3S	Líder	1 hora				x		
3S "Limpieza" - Qué es limpiar y la importancia del uso de productos químicos autorizados y adecuados	Líder	1 hora				x		
3S "Limpieza" - Cartilla de químicos y desinfectantes autorizados en planta	Líder	1 hora				x		
3S "Limpieza" - POES: cómo se limpia, con qué se limpia, cuándo se limpia, dónde se limpia, etc.	Líder	1.5 horas				x		
3S "Limpieza" - Detectar fuentes de contaminación y fuentes de contaminación	Líder	1.5 horas				x		

3S "Limpieza" - Análisis y eliminación de FDS y ADA con el enfoque ECRS	Líder	1.5 horas	x		
3S "Limpieza" - Programa de limpieza	Líder	1 hora	x		
4S "Estandarización" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 4S	Líder	1 hora		x	
4S "Estandarización" - Despliegue de formatos de control implementados, indicar cuál se ha realizado	Líder	1.5 horas		x	
4S "Estandarización" - Despliegue de procedimientos implementados, indicar cuál se ha realizado	Líder	1.5 horas		x	
4S "Estandarización" - Despliegues de controles visuales implementados, indicar cuál se ha realizado	Líder	1.5 horas		x	
4S "Estandarización" - Despliegue de ayudas visuales implementadas, indicar cuál se ha realizado	Líder	1.5 horas		x	
5S "Disciplina" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 5S	Líder	1 hora			x
5S "Disciplina" - Despliegue de informe de auditoría a miembros	Líder	1.5 horas			x
5S "Disciplina" - Despliegues a líneas piloto	Líder	1.5 horas			x

Implementación de Seiri

Esta fase está centrada en la selección y clasificación de los elementos en el lugar de trabajo. En el contexto de la investigación, este paso es necesario para tener un óptimo entorno, que no afecte la continuidad de los procesos. Para ello, primero se realizó un diagnóstico de la situación actual de la línea piloto de la Empacadora A, en donde se ha identificado ineficiencias que afectan la productividad y la calidad del proceso de empaquetado de jamones. La situación mostró varios aspectos, como una disposición desorganizada de materiales y herramientas (Ver Figura 10), acumulación de elementos innecesarios (Ver Figura 10) y espacios de trabajo congestionados (Ver Figura 11), lo que resulta en tiempos improductivos y movimientos innecesarios.

Figura 10

Situación inicial de la estantería de calzas y aditamentos de equipos



Nota. Evidencia fotográfica de la línea de empaquetado de jamones.

Además, se observa una falta de identificación visual adecuada de los materiales (Ver Figura 11, 12 y 13), lo cual dificulta la localización rápida y eficiente de los mismos, contribuyendo a retrasos y errores operativos. Los cambios realizados en Seiri contribuyen a disminuir movimientos innecesarios y tiempos de espera, mejorando así la productividad de la operación; asimismo, tiene un impacto positivo en el clima laboral y en la motivación del personal al ofrecer mejores condiciones de trabajo.

Figura 11

Situación inicial de la estantería de formatos y materiales



Nota. Evidencia fotográfica de la línea de empaquetado de jamones.

Figura 12

Situación inicial de la zona de materiales de limpieza



Nota. Evidencia fotográfica de la línea de empaquetado de jamones.

Figura 13

Situación inicial de la empacadora y componentes



Nota. Evidencia fotográfica de la línea de empaquetado de jamones.

La fase inicial de la puesta en práctica de las 5'S se inicia con Seiri, un proceso que tiene como propósito distinguir y separar lo que es necesario de lo que no lo es en el entorno laboral. Su relevancia radica en la generación de un espacio más organizado, removiendo impedimentos que puedan afectar las actividades cotidianas. Entre los beneficios se encuentran la disminución del tiempo dedicado a buscar, el aumento de la seguridad y el impulso de la eficiencia. Los objetivos clave son asegurar que en el área de trabajo solo queden los elementos imprescindibles, favoreciendo un flujo de trabajo más fluido y seguro.

Por lo que primero se elaboró con el comité de las 5'S un flujograma de elementos necesarios e innecesarios, que sirve como guía al personal en la identificación de elementos necesarios e innecesarios. Este flujograma (ver Figura 14) proporciona una estructura para tomar

decisiones sobre la disposición de cada elemento. Los elementos necesarios se mantienen en sus lugares designados, mientras que los innecesarios se trasladan a áreas específicas según su categoría: zona roja, chatarra o almacén de activos fijos en desuso.

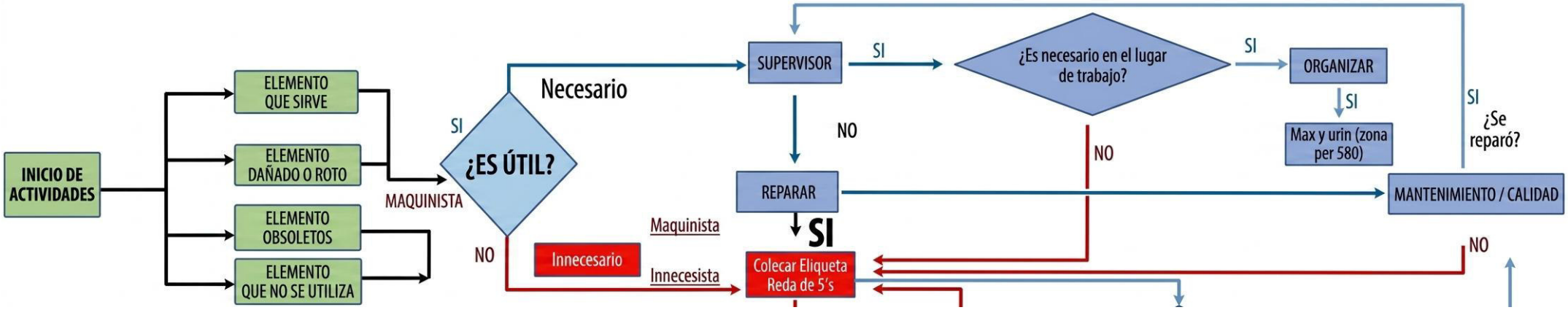
El procedimiento de eliminación se facilita mediante el uso de tarjetas de eliminación. Cada elemento identificado como innecesario se etiqueta con una tarjeta de color correspondiente que indica su destino:

- Zona roja: Para elementos que requieren evaluación adicional antes de su eliminación final. Estos elementos se almacenan temporalmente en una zona designada y se revisan periódicamente.
- Chatarra: Elementos irreparables o que no tienen utilidad se destinan a la eliminación como chatarra.
- Almacén de activos fijos en desuso: Elementos que aún tienen valor, pero no son necesarios en el proceso actual se almacenan en un área específica hasta que se decida su destino final.

Este sistema de tarjetas (ver Figura 15) asegura una gestión organizada y rastreable de los elementos eliminados, facilitando auditorías y controles futuros.

Figura 14

Flujograma de disposición de elementos necesarios e innecesario



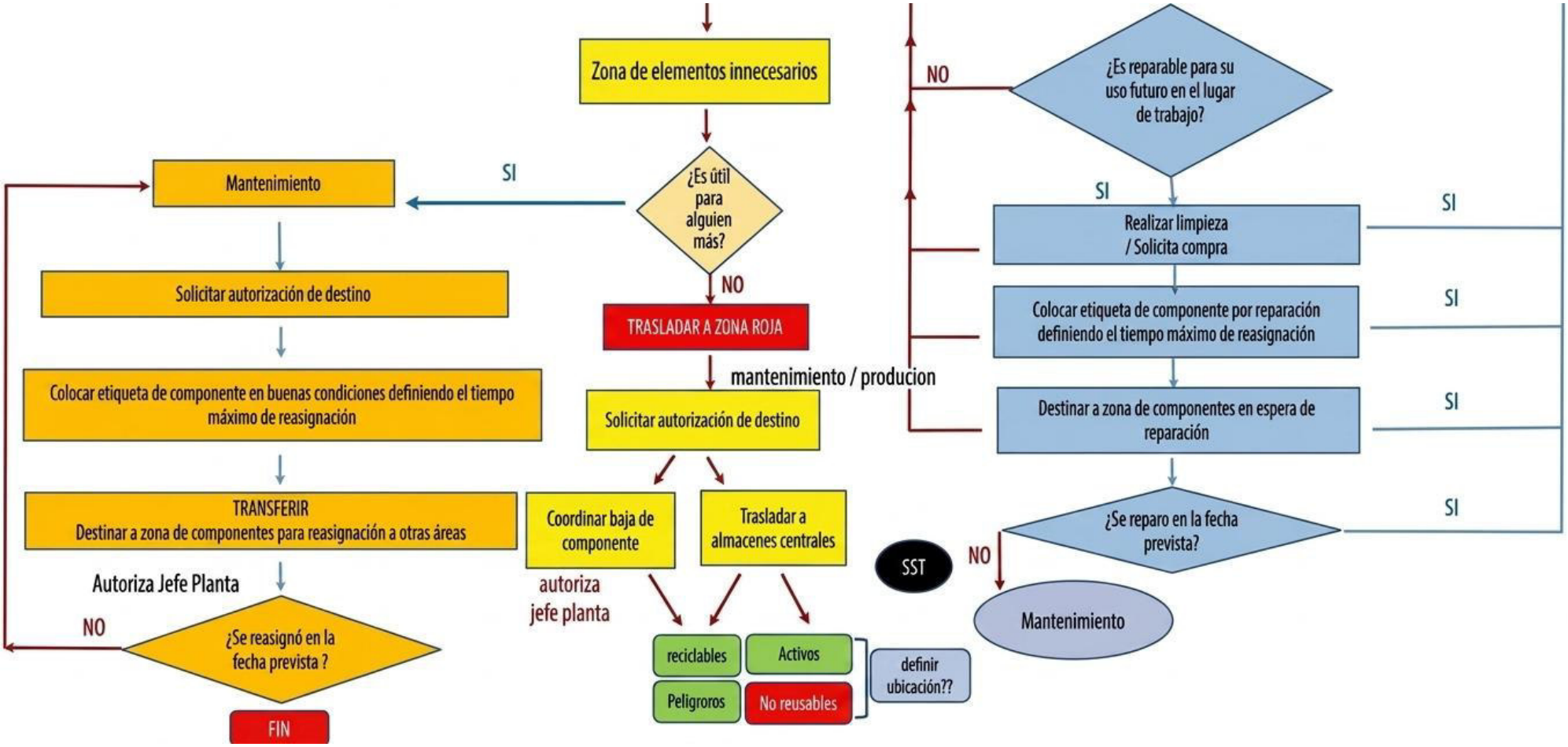
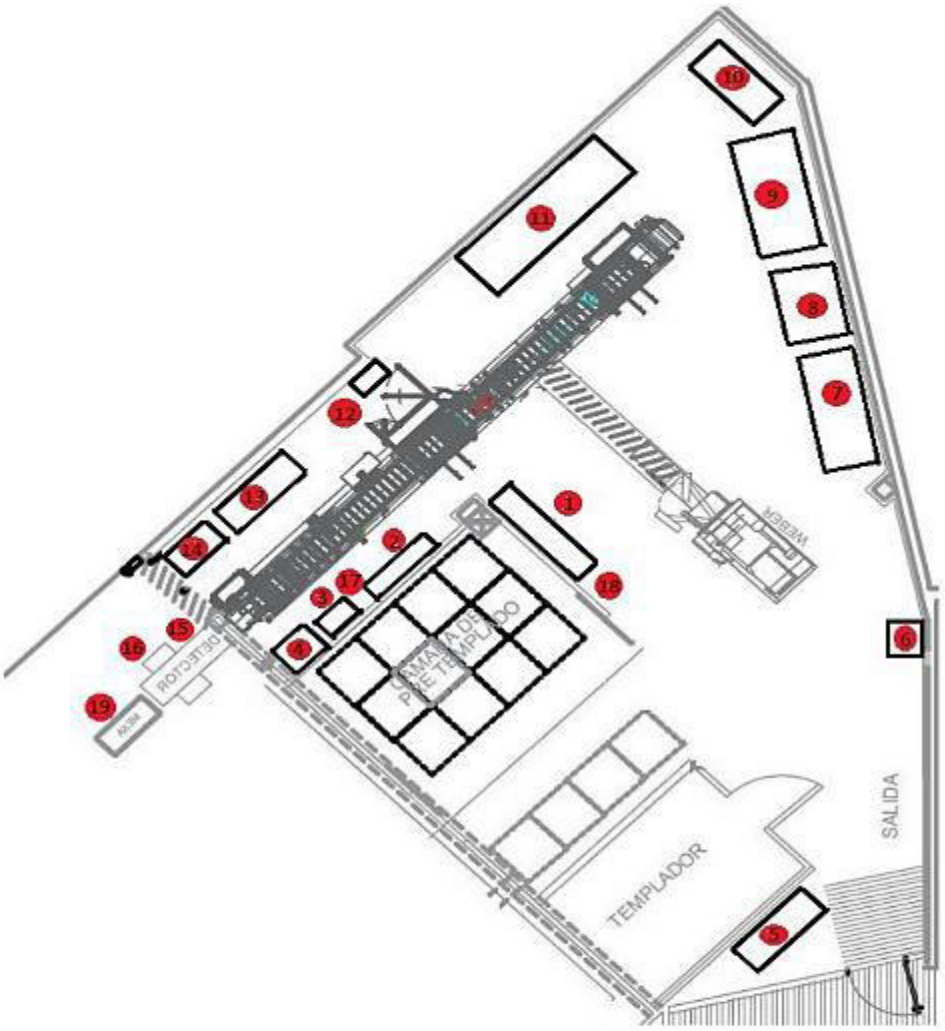

Zona de elementos innecesarios
¿Es útil para alguien más?
SI
Mantenimiento
NO
TRASLADAR A ZONA ROJA
mantenimiento / producion
Solicitar autorización de destino
Solicitar autorización de destino
Colocar etiqueta de componente en buenas condiciones definiendo el tiempo máximo de reasignación
TRANSFERIR
Destinar a zona de componentes para reasignación a otras áreas
Autoriza Jefe Planta
NO
¿Se reasignó en la fecha prevista ?
FIN
Coordinar baja de componente
Trasladar a almacenes centrales
autoriza jefe planta
reciclables
Activos
Peligroros
No reusables
definir ubicación??
SST
NO
¿Es reparable para su uso futuro en el lugar de trabajo?
SI
Realizar limpieza / Solicita compra
SI
Colocar etiqueta de componente por reparación definiendo el tiempo máximo de reasignación
SI
Destinar a zona de componentes en espera de reparación
SI
¿Se reparo en la fecha prevista?
SI
NO
Mantenimiento

Figura 15

Plano de equipo zonificado: Empacadora A



1. Área de rebanado de colas
2. Área de andamio de –
3. Zona de inspección de muestreo
4. Área de aspiradora de laminados
5. Área de balones de gas
6. Punto 1 de manguera para la weber 405
7. Área de cajón de formado
8. Tecle
9. Área de cajón de formado
10. Zona de lavado de manos
11. Zona de Almacén de bobinas de fondo y tapa
12. Punto de manguera para lavado de la MV2
13. Estante de cuchillas
14. Zona de mandiles
15. Punto de ayudas visuales para el rotulado
16. Detector de metales
17. Punto ayudas visuales para el proceso
18. Zona de reprocesos estacionario
19. Recepción de los productos empacados

Nota. Layout de la línea de empaquetado de jamones.

La implementación efectiva de Seiri también implica la realización, mantenimiento y control riguroso del inventario. Es fundamental mantener un inventario actualizado para garantizar que los elementos necesarios estén disponibles cuando se necesiten y que los innecesarios sean identificados y eliminados a tiempo. Un sistema de reposición eficiente es crucial para evitar excesos y carencias, contribuyendo al mantenimiento de un entorno de trabajo optimizado.

El control del inventario se realiza mediante revisiones periódicas y auditorías que aseguran la precisión de los registros y la efectividad del sistema de reposición. Estos controles permiten detectar discrepancias a tiempo y tomar medidas correctivas, garantizando que el entorno de trabajo permanezca organizado y eficiente.

Implementación de Seiton

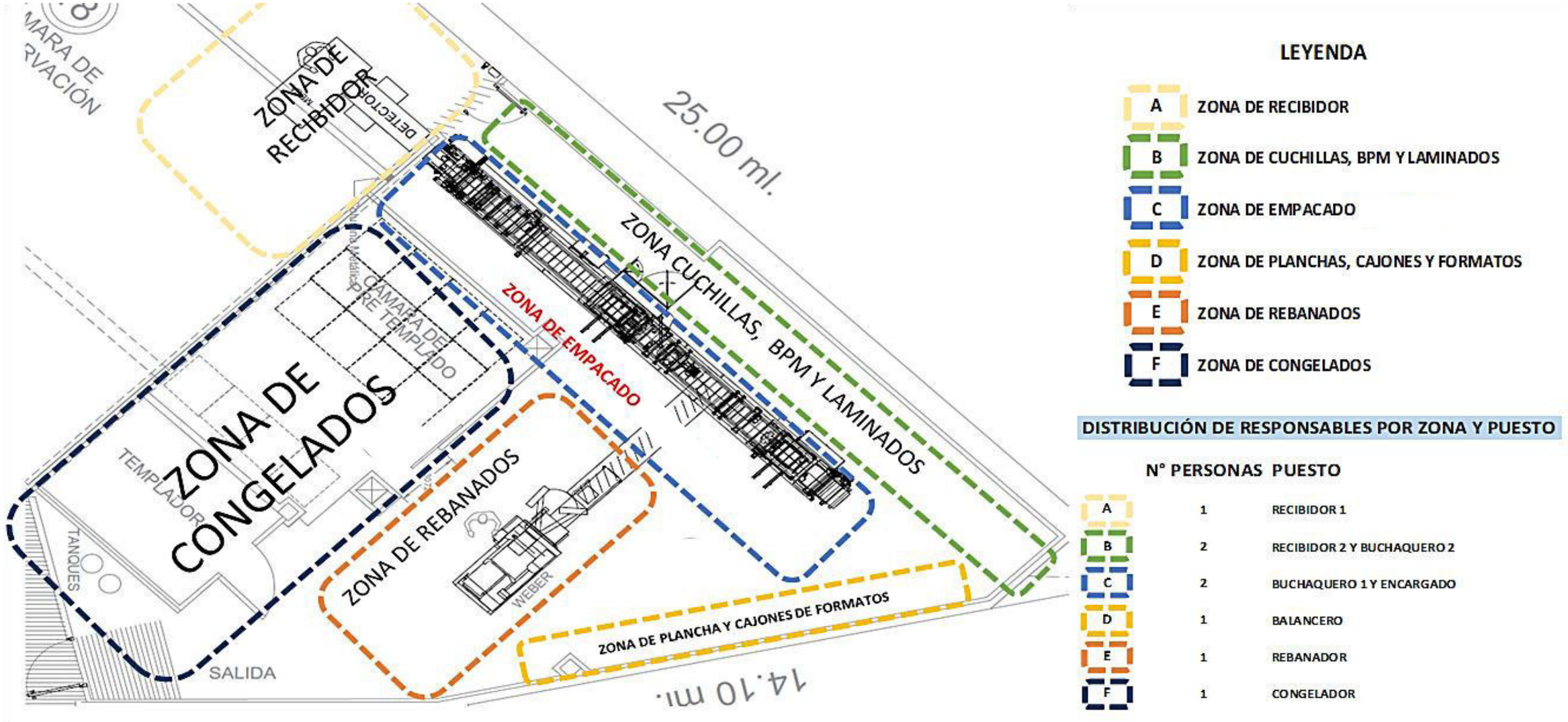
La segunda S del método 5’S es Seiton, este paso se centra en organizar los elementos necesarios de tal forma que facilite su uso. La importancia de Seiton se centra en crear un entorno de trabajo en el que cada objeto tenga un lugar específico, lo que reduce el tiempo de búsqueda y minimiza el riesgo de errores. Las ventajas de implementar Seiton incluyen la reducción de tiempos muertos y la mejora en la seguridad del lugar de trabajo. Los objetivos principales de Seiton son garantizar que los elementos necesarios estén siempre disponibles y accesibles, y que el flujo de trabajo sea lo más eficiente y seguro posible.

Para implementar Seiton en la línea piloto de la Empacadora A, se comienza con el despliegue de un cronograma de movimiento, comúnmente conocido como diagrama de espagueti. Este diagrama traza el movimiento del personal y los materiales dentro del área de trabajo, identificando las rutas más frecuentadas y los posibles puntos de congestión o ineficiencia. Al analizar estos movimientos, se pueden identificar áreas donde los desplazamientos son excesivos o innecesarios, permitiendo rediseñar el layout para optimizar el flujo de trabajo.

Una vez analizados los movimientos mediante el diagrama de espagueti, se procede al despliegue del mapa o layout del área de trabajo. Este mapa (ver Figura 2) muestra la ubicación específica de todos los objetos, herramientas y accesorios necesarios en el proceso de empaquetado de jamones. Cada elemento se coloca estratégicamente para minimizar los movimientos innecesarios y facilitar su acceso inmediato cuando sea necesario. Por ejemplo, las herramientas de uso frecuente se colocan cerca de las estaciones de trabajo, mientras que los materiales menos utilizados se almacenan en áreas más alejadas, pero igualmente accesibles.

Figura 16

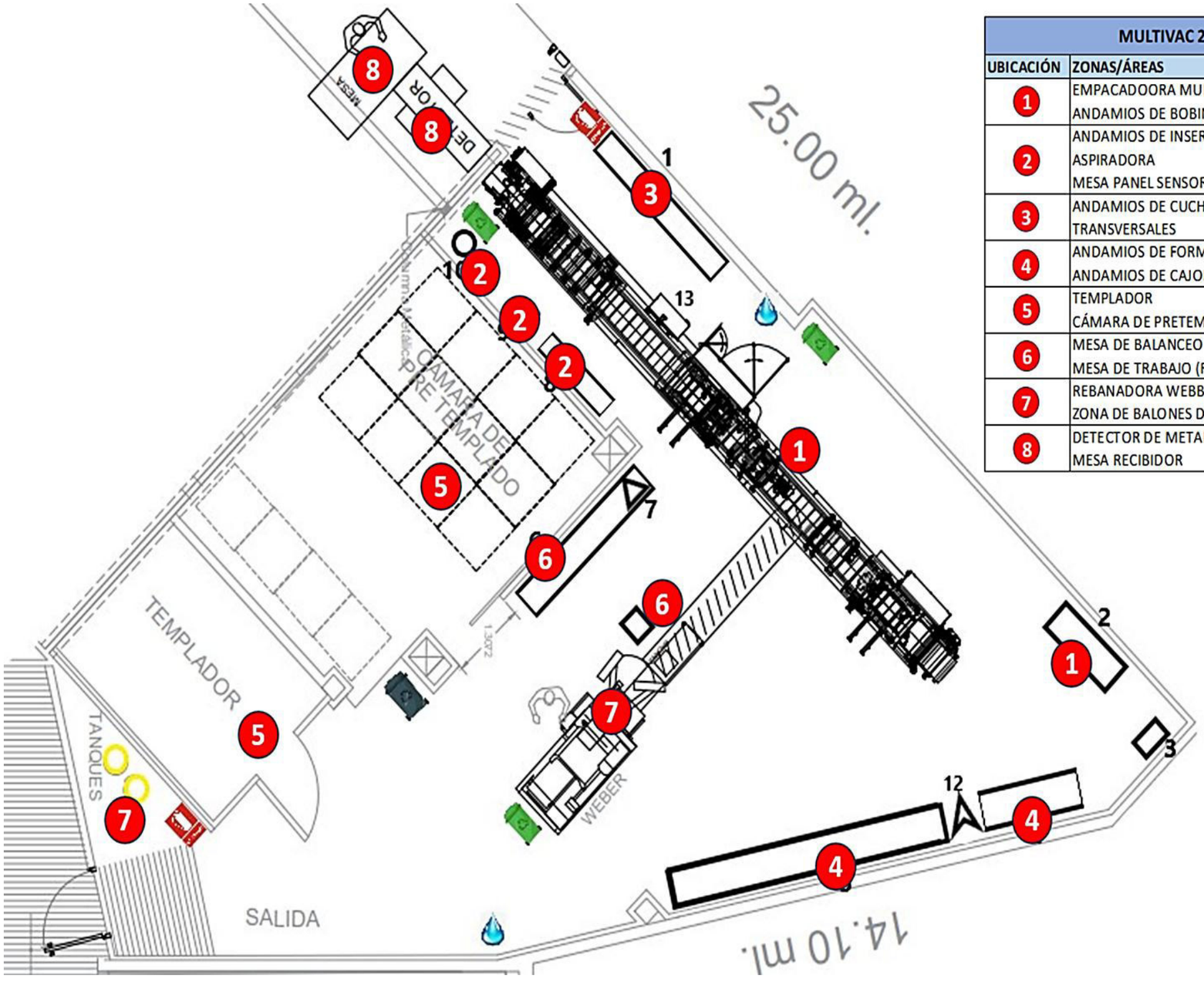
Plano de equipo zonificado: Empacadora A



Nota. Layout de la línea de empaquetado de jamones.

Figura 17

Plano del área de la Empacadora A

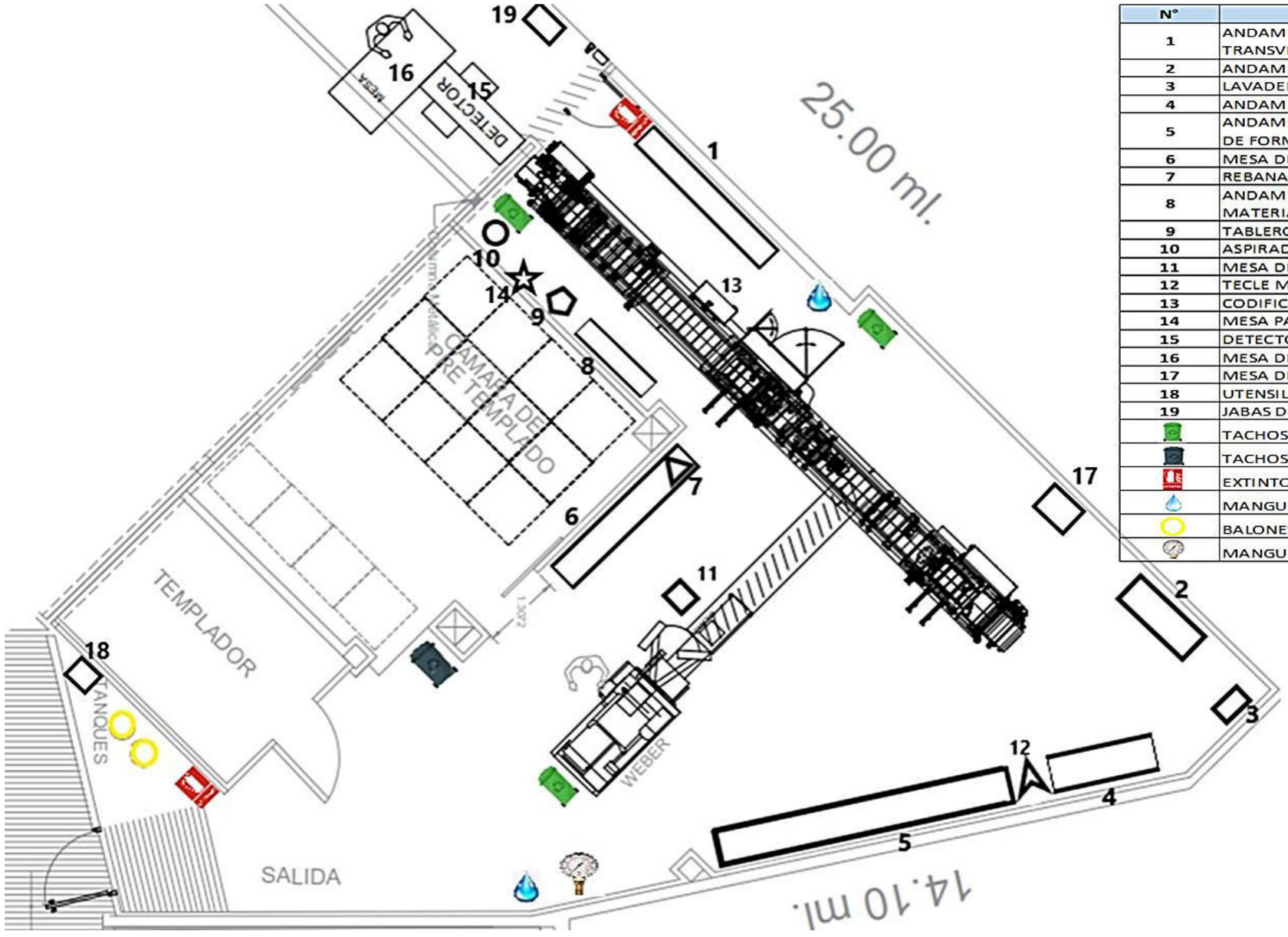


MULTIVAC 2		RESPONSABLES
UBICACIÓN	ZONAS/ÁREAS	POSICIONES DE TRABAJO
1	EMPACADOORA MULTIVAC R245 ANDAMIOS DE BOBINAS	ENCARGADO
2	ANDAMIOS DE INSERTOS DE SELLADO ASPIRADORA MESA PANEL SENSORIAL	BUCHACA 1
3	ANDAMIOS DE CUCHILLAS CIRCULARES Y TRANSVERSALES	RECIBIDOR 2
4	ANDAMIOS DE FORMATOS ANDAMIOS DE CAJONES Y PLANCHAS	BUCHACA 2
5	TEMPLADOR CÁMARA DE PRETEMPLADO	CONGELADOR
6	MESA DE BALANCEO MESA DE TRABAJO (REB MANUAL)	BALANCERO
7	REBANADORA WEBBER 405 ZONA DE BALONES DE GAS	MAQUINISTA WEBER
8	DETECTOR DE METALES MESA RECIBIDOR	RECIBIDOR

Nota. Layout de la línea de empaquetado de jamones.

Figura 18

Plano de identificación de elementos necesarios en la Empacadora A



N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ANDAMIO DE CUCHILLAS CIRCULARES Y TRANSVERSALES	1
2	ANDAMIO DE BOBINAS	1
3	LAVADERO DE MANOS	1
4	ANDAMIOS DE CAJONES Y PLANCHAS	1
5	ANDAMIOS DE FORMATOS E INSERTOS DE FORMADO	1
6	MESA DE TRABAJO (REB MANUAL)	1
7	REBANADORA MANUAL	1
8	ANDAMIO DE INSERTO DE SELLADO Y MATERIALES	1
9	TABLERO DE HERRAMIENTAS	1
10	ASPIRADORA DE TIRAS DE PLÁSTICO	1
11	MESA DE BALANCEO	1
12	TECLE MOVIL	1
13	CODIFICADORA VIDEOJET	2
14	MESA PANEL SENSORIAL	1
15	DETECTOR DE METALES	1
16	MESA DE RECIBIDOR	1
17	MESA DE BALANZA DE BOBINAS	1
18	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	7
19	JABAS DE PLÁSTICO	5
	TACHOS DE BASURA INORGÁNICOS	3
	TACHOS DE BASURA ORGÁNICOS	1
	EXTINTORES	2
	MANGUERA DE AGUA	2
	BALONES DE GAS	2
	MANGUERA DE AIRE COMPRIMIDO	1

Nota. Layout de la línea de empaquetado de jamones.

En el layout, se establecen áreas específicas para cada tipo de actividad, garantizando que los insumos y herramientas estén dispuestos de forma lógica y razonable. Esta disposición también ayuda a crear un ambiente laboral más seguro y ordenado. Se emplean etiquetas y señales visuales para señalar claramente la ubicación de cada elemento, lo que simplifica su búsqueda y regreso al sitio correcto.

Implementación de Seiso

La tercera S es Seiso, que se centra en preservar el espacio de trabajo limpio y sin desechos que puedan afectar el funcionamiento de la línea de empaquetado de jamones. Los beneficios de introducir Seiso abarcan un entorno laboral más seguro, disminución de errores y un incremento en la motivación de los empleados gracias a condiciones de trabajo superiores. Los propósitos fundamentales son crear y sostener normas de limpieza que garanticen un ambiente laboral ordenado y sin contaminantes.

Limpiar en el contexto de Seiso implica no solo la remoción de polvo y suciedad visibles, sino también la eliminación de cualquier contaminante o anormalidad que pueda afectar la calidad del producto o de los equipos. Es crucial utilizar productos químicos autorizados y adecuados para asegurar una limpieza efectiva sin dañar los equipos o comprometer la seguridad del personal. El uso de productos no autorizados puede llevar a la contaminación del producto o daños en los equipos, lo cual muestra la importancia de seguir estrictamente las directrices establecidas.

Por lo que, dentro de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), se muestra una enumeración de todos los productos químicos y desinfectantes autorizados para su uso. Este listado incluye información sobre las propiedades de cada producto, sus aplicaciones específicas y las precauciones necesarias durante su uso. La disponibilidad de los POES asegura que el personal utilice

únicamente los productos aprobados, manteniendo la seguridad en las operaciones de limpieza.

Por lo expuesto previamente, los POES sirven de guía al personal en las actividades de limpieza. Estos procedimientos detallan cómo se debe limpiar, con qué productos, cuándo se realiza la limpieza y en qué áreas específicas.

- **¿Cómo se limpia?:** La limpieza se realiza siguiendo un protocolo que incluye el barrido inicial, la aplicación de detergentes o desinfectantes y el enjuague final.

- **¿Con qué se limpia?:** Se utilizan productos químicos autorizados y equipos de limpieza adecuados, como cepillos, trapos y mangueras de alta presión.

- **¿Cuándo se limpia?:** La limpieza se programa regularmente, con actividades diarias, semanales y mensuales según la necesidad y la criticidad del área.

- **¿Dónde se limpia?:** Todas las áreas de la Empacadora A, incluyendo las estaciones de trabajo, las superficies de los equipos y las áreas comunes, se limpian siguiendo un mapa de limpieza predefinido en la fase de Seiton.

Como fuentes contaminantes se incluyen polvo, residuos de producción, derrames de productos y cualquier otro contaminante que pueda comprometer la higiene del área de trabajo. Como parte de la fase de Seiso se elaboraron y actualizaron los POES de todas las áreas de la Empacadora A, los cuales son comunicados por parte del comité 5’S a todo el personal del área. Estos POES se visualizan en el Anexo 7.

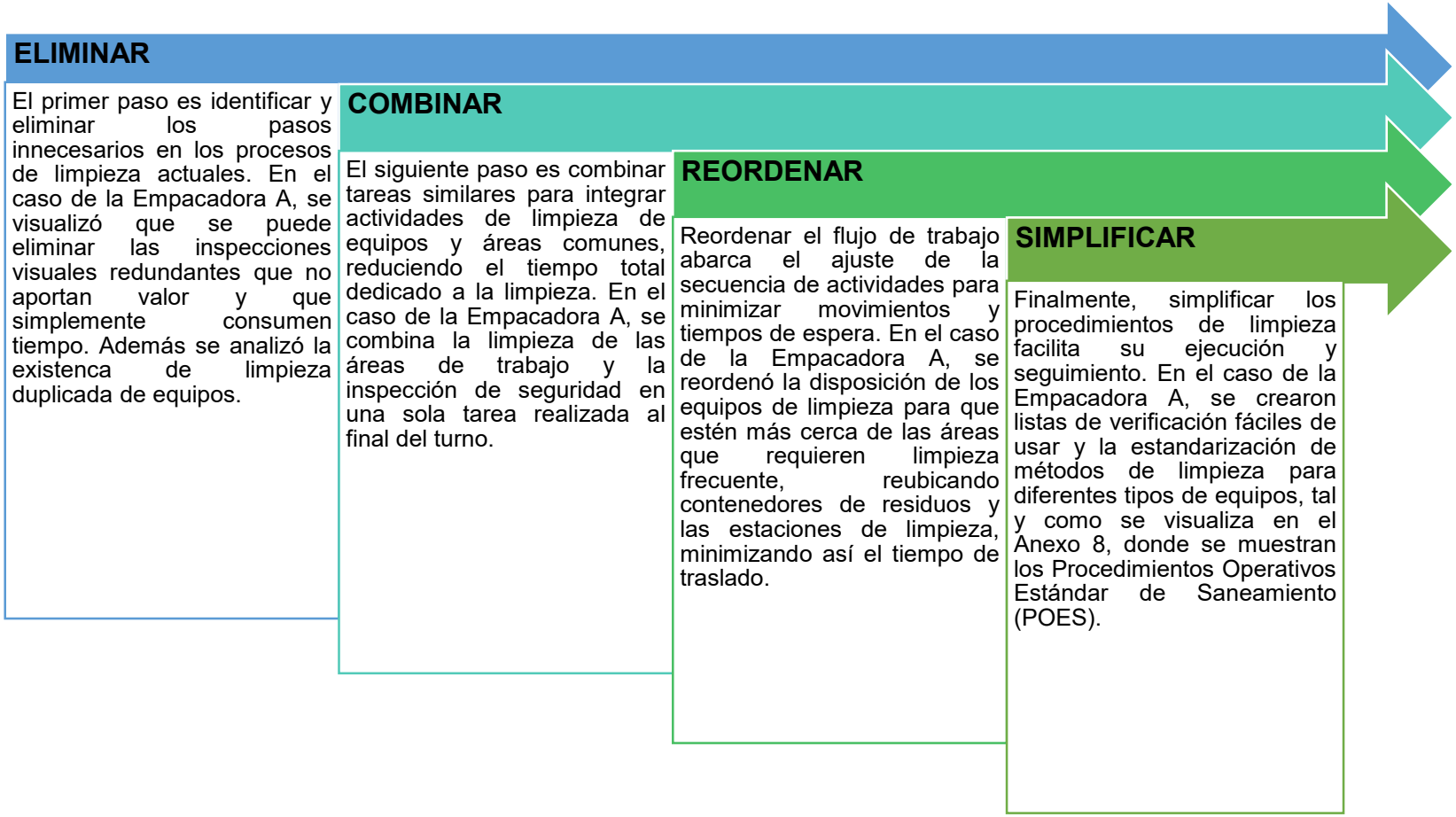
Análisis y Eliminación de FDS y ADA con el Enfoque ECRS

Por consiguiente, se desarrolla el enfoque ECRS (Eliminar, Combinar, Reordenar y Simplificar), con el propósito de mejorar el análisis de factores de desperdicio y las áreas de desperdicio adicional. Este

enfoque ayuda a identificar oportunidades para mejorar las actividades de limpieza y reducir los desperdicios. Por ejemplo, se pueden eliminar pasos innecesarios en el proceso de limpieza, combinar tareas similares, reordenar el flujo de trabajo para minimizar el tiempo y simplificar los procedimientos para facilitar su implementación y seguimiento.

Figura 19

Enfoque ECRS



Nota. En base a lo coordinado con el Comité 5'S.

Programa de Limpieza

El programa de limpieza establece un calendario detallado de actividades de limpieza, especificando las tareas a realizar, los responsables de cada tarea y la frecuencia de ejecución. El plan que se muestra en la siguiente tabla, es transmitido a todo el personal y se examina de manera periódica para garantizar su adherencia. En este se indican las áreas que necesitan ser limpiadas, el personal encargado de llevar a cabo la tarea, los productos de limpieza requeridos y la fecha en la que debe efectuarse la limpieza. Su puesta en marcha asegura que todas las secciones de la planta permanezcan despejadas y en condiciones idóneas para el funcionamiento.

Tabla 30

Programa de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA			Ubicación:									Empacadora A									Fecha:									14/01/2024		
																					Versión:									MPOE-24002		
Zonas	Responsables	Materiales de limpieza	Días																														
			1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
			M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
Limpieza de techos, paredes y pisos	Operario de zona, personal de higiene, inspector de calidad y supervisor de zona	Esponjas verdes, recogedor, cepillo de pared color azul, jalador de techo, cepillo de piso color azul, pistola de agua a presión, agua, jalador de goma para piso color azul, equipo generador de espuma, detergente líquido y desinfectante.	x			x			x			x			x			x			x			x			x			x		
Limpieza normal de empacadora al vacío	Operario de zona, personal de higiene, inspector de calidad y supervisor de zona	Esponjas verdes, paños absorbentes, cepillo de mano cerda dura color azul, cepillo limpia tubos color azul, pistola nebulizadora, equipo generador de espuma, pistola de agua a presión, agua, detergente líquido, detergente ácido y desinfectantes.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpieza profunda de empacadora al vacío	Operario de zona, personal de higiene, inspector de calidad y supervisor de zona	Esponjas verdes, equipo generador de espuma, paños absorbentes, agua, pistola de agua a presión, pistola nebulizadora, jalador de goma de mano color azul, cepillo de mano color azul, cepillo limpia tubos de color azul, cepillo de mano color negro, detergente líquido, detergente ácido y desinfectante.			x			x			x			x			x			x			x			x					

| | | |

| | | |

Implementación de Seiketsu

La cuarta S del método 5S es Seiketsu, que significa "Estandarización". Esta fase se enfoca en mantener y mejorar los estándares de organización y limpieza establecidos en las tres primeras S: Seiri (Selección y Clasificación), Seiton (Orden) y Seiso (Limpieza). La importancia de Seiketsu radica en asegurar la consistencia y continuidad de los procesos implementados, evitando que el área de trabajo vuelva a su estado desorganizado previo a la implementación del método. Las ventajas de la estandarización incluyen la mejora en la calidad, la eficiencia y la seguridad, así como la facilidad en la capacitación del personal. Los objetivos principales de Seiketsu son establecer procedimientos y controles que aseguren la adherencia continua a los estándares de organización y limpieza.

Despliegue de Formatos de Control Implementados

Para asegurar la estandarización en la Empacadora A, se implementan diversos formatos de control que facilitan el monitoreo y mantenimiento de los estándares establecidos. Estos formatos incluyen listas de verificación diarias, semanales y mensuales para evaluar el cumplimiento de las 5S. Por ejemplo, se ha realizado la creación de una lista de verificación diaria que incluye ítems específicos para revisar la limpieza de las áreas de trabajo, el estado de las herramientas y equipos, y la disposición correcta de los materiales. Esta lista permite al personal verificar rápidamente que todas las áreas cumplen con los estándares de Seiketsu.

Despliegue de Procedimientos Implementados

Se han implementado procedimientos detallados que describen paso a paso cómo mantener los estándares de organización y limpieza. Estos procedimientos cubren desde la correcta disposición de herramientas y materiales hasta la frecuencia y métodos de limpieza de las diferentes áreas. Por ejemplo, se ha desarrollado un procedimiento específico para la limpieza y mantenimiento de la máquina Empacadora

A, asegurando que todas las acciones necesarias se realicen de manera consistente y adecuada.

Despliegue de Controles Visuales Implementados

Los controles visuales son herramientas esenciales para mantener los estándares de Seiketsu. Se han implementado diversos controles visuales en la planta, incluyendo etiquetas, señales y gráficos que indican claramente la ubicación de los materiales y herramientas, así como instrucciones de uso y mantenimiento. Por ejemplo, se han colocado etiquetas de colores en los estantes y gabinetes para identificar fácilmente los lugares asignados para cada tipo de herramienta y material, lo que facilita su retorno al lugar correcto después de su uso.

Despliegue de Ayudas Visuales Implementadas

Además de los controles visuales, se han desarrollado e implementado diversas ayudas visuales que apoyan la estandarización de los procesos. Estas ayudas incluyen posters y gráficos que explican de manera visual los procedimientos de limpieza y organización, así como recordatorios de las mejores prácticas de las 5S. Por ejemplo, se ha colocado un poster en cada área de trabajo que detalla los pasos del procedimiento de limpieza, los productos a utilizar y las frecuencias recomendadas, proporcionando una referencia rápida y accesible para todo el personal.

Implementación de Shitsuke

La quinta y última S del método 5S es Shitsuke, que significa "Disciplina". Esta fase se centra en la creación de hábitos y la disciplina necesaria para mantener los estándares establecidos en las fases anteriores: Seiri (Selección y Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza) y Seiketsu (Estandarización). La importancia de Shitsuke radica en su capacidad para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras implementadas, fomentando una cultura de disciplina y responsabilidad entre el personal. Las ventajas de implementar Shitsuke

incluyen la consolidación de un entorno de trabajo ordenado, seguro y eficiente, así como la reducción de errores y accidentes. Los objetivos principales son inculcar la autodisciplina en todos los niveles de la organización y asegurar que las prácticas de las 5S se conviertan en una parte integral de la cultura laboral.

Despliegue de Informe de Auditoría a Miembros

Para asegurar la disciplina y el cumplimiento constante de las 5S, se realizan revisiones periódicas. Estas revisiones analizan el nivel de cumplimiento de los estándares definidos y ofrecen comentarios para la mejora continua. El reporte de cada revisión se distribuye entre todos los integrantes del equipo, señalando tanto las fortalezas como las áreas que necesitan atención. Por ejemplo, se ha creado un sistema de puntuación que permite valorar de manera objetiva cada sector de trabajo en cuanto a organización, limpieza y regularización. Los resultados de las revisiones se comparten con todo el personal, fomentando la transparencia y la responsabilidad colectiva.

Despliegue a Líneas Piloto

La puesta en marcha de Shitsuke comienza en la Empacadora A. Este proceso incluye la instrucción del personal en los conceptos de disciplina y autocontrol, además de la creación de un ambiente que favorezca el respeto a las 5S. Se llevan a cabo capacitaciones periódicas para garantizar que todos los trabajadores entiendan la relevancia de mantener los estándares y cuenten con las habilidades necesarias para lograrlo. Asimismo, se implementan incentivos y reconocimiento para los grupos que evidencien un buen nivel de cumplimiento con las prácticas de las 5S, lo que impulsa a los empleados a sostener un alto nivel de disciplina.

Desarrollo Detallado de la Implementación de Shitsuke

1. Capacitación y Formación: El primer paso en la implementación de Shitsuke es la capacitación del personal. Se

desarrollan programas de formación que incluyen talleres y seminarios sobre la importancia de la disciplina en el lugar de trabajo. Estas actividades abordan diferentes temas, como la responsabilidad personal, la colaboración y la relevancia de seguir las normas de las 5S. Se presentan ejemplos concretos y análisis de casos para mostrar cómo la autodisciplina mejora la efectividad y la seguridad en la fábrica.

2. Auditorías Regulares: Se llevan a cabo revisiones periódicas para supervisar la adherencia a las 5S. Un grupo asignado realiza estas revisiones utilizando una lista de verificación exhaustiva para evaluar cada espacio de trabajo. Se registran los resultados de las revisiones y se comunican a todo el personal, subrayando tanto los éxitos como los aspectos que requieren atención. Este procedimiento garantiza claridad y promueve un ambiente de mejora constante.

3. Sistema de Reconocimiento e Incentivos: Para promover la disciplina y estimular al personal, se pone en marcha un programa de reconocimiento e incentivos. Los grupos y trabajadores que muestran un gran compromiso con las prácticas de las 5S son celebrados públicamente y obtienen incentivos como recompensas o bonificaciones. Este sistema no solo impulsa a los empleados a preservar los estándares, sino que también contribuye a generar un entorno laboral positivo y cooperativo.

4. Mantenimiento de la Cultura de Disciplina: La cultura de disciplina se mantiene a través de la comunicación constante y el refuerzo positivo. Se realizan reuniones periódicas para discutir los progresos y desafíos relacionados con las 5S, y se proporciona retroalimentación constructiva para fomentar la mejora continua. Además, se implementan recordatorios visuales y comunicados internos que refuerzan la importancia de la disciplina y el cumplimiento de los estándares establecidos.

Conclusión

La implementación de Shitsuke en la Empacadora A, como parte del estudio "Aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y 5S para incrementar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) de una línea de empaquetado de jamones de una empresa de alimentos", es fundamental para asegurar la sostenibilidad de las mejoras logradas. A través de la formación del equipo, la ejecución de inspecciones periódicas, la creación de un sistema de premios y motivación, y el fomento de una cultura de orden, se asegura que las prácticas de las 5S se integren de manera efectiva y duradera en las actividades diarias. Esta orden no solo optimiza la efectividad y el estándar de calidad, sino que también ayuda a generar un entorno laboral seguro y estimulante.

Plan de seguimiento

Es un elemento esencial dentro de la estrategia de las 5S, pues facilita la comprobación y cuantificación de los resultados alcanzados tras su aplicación, garantizando la continuidad y el progreso constante. Este esquema se elabora con el objetivo de medir el nivel de satisfacción de las actividades ejecutadas por el equipo, además de contrastar los objetivos establecidos con los logros reales. La implementación de este esquema es responsabilidad del comité de 5S, con la colaboración de la Alta Dirección, lo que asegura una adecuada supervisión y un compromiso organizacional.

Elaboración de Actividades de Verificación y Medición

El primer paso en el esquema de seguimiento implica crear actividades que tengan como objetivo comprobar y evaluar los resultados de la aplicación de las 5S. Estas actividades abarcan auditorías frecuentes, evaluaciones de rendimiento y estudios de indicadores clave de rendimiento (KPI). Las auditorías se planifican de forma habitual, empleando listas de control detalladas para revisar cada sección laboral. Dichas listas de control incorporan criterios concretos que están

vinculados a la limpieza, el orden y la estandarización, entre otros aspectos importantes.

Evaluación del Cumplimiento de Labores

Para asegurar que el personal cumpla con las tareas asignadas, se implementa un sistema de seguimiento continuo. Este mecanismo abarca la realización de encuentros frecuentes con los grupos de trabajo, para hablar sobre los avances y obstáculos que se presentan. En estas reuniones, se evalúan los reportes de auditoría y se brinda comentarios útiles. Asimismo, se emplean instrumentos de gestión de proyectos para seguir el progreso de las tareas y garantizar que se respeten las fechas límite.

Evaluaciones

El sistema de evaluaciones constituye un elemento clave en la metodología de las 5S, pues posibilita la supervisión y garantiza la adherencia constante a los estándares establecidos. Este sistema, creado por el Comité 5S con la colaboración de la Alta Gerencia, abarca dos tipos principales de evaluaciones: inspecciones y observaciones, además de auditorías internas. Estos procedimientos aseguran que todas las áreas de la empresa mantengan los niveles requeridos de orden, limpieza y estandarización, lo que contribuye a la efectividad general de los equipos (OEE) y al éxito en la línea de empaquetado de jamones. Tras realizar el seguimiento del programa de capacitación se obtuvo un rango de cumplimiento entre 96% y 100%, lo que cumplió la meta establecida por la empresa (mayor o igual al 95%).

Observaciones y/o Inspecciones

Las observaciones y/o inspecciones son evaluaciones visuales realizadas de manera periódica por el Comité 5S y la Alta Gerencia. Estas inspecciones consisten en recorridos por las áreas en cuestión para verificar el cumplimiento de las 5S. Durante estos recorridos, los evaluadores observan aspectos clave como la organización de los

materiales, la limpieza de los espacios de trabajo, y el cumplimiento de los procedimientos estandarizados. Las observaciones se documentan en informes detallados que incluyen fotografías y comentarios sobre las áreas que requieren mejoras. Este proceso permite una detección temprana de problemas y la implementación rápida de soluciones correctivas.

Auditorías Internas

Son evaluaciones más formales y estructuradas que se realizan dentro de la empresa para medir el cumplimiento de cada una de las 5S. Estas auditorías se llevan a cabo utilizando un formato preestablecido que incluye una lista de verificación detallada. Cada ítem de la lista de verificación corresponde a un aspecto específico de las 5S, como la eliminación de materiales innecesarios, la disposición adecuada de herramientas, y la limpieza regular de las áreas de trabajo. Los auditores, que son miembros capacitados del Comité 5S, recorren las instalaciones y completan la lista de verificación, asignando una puntuación a cada ítem basado en el nivel de cumplimiento observado.

Tabla 31

Formato de auditoría interna

Ítem de Verificación	Descripción	Puntuación Máxima	Puntuación Asignada
Eliminación de Materiales Innecesarios	Verifica la eliminación de materiales no utilizados	10	8
Disposición de Herramientas	Evalúa la organización de las herramientas de trabajo	10	9
Limpieza Regular	Verifica la limpieza diaria de las áreas de trabajo	10	10
Estandarización de Procedimientos	Revisa la implementación de procedimientos estandarizados	10	7

Señalización y Etiquetado	Evalúa la claridad y consistencia de la señalización	10	9

Las auditorías internas se programan en intervalos regulares y sus resultados se analizan para identificar tendencias y áreas que requieren atención especial. Los resultados de las auditorías se comparten con todo el personal, promoviendo la transparencia y el compromiso colectivo con las 5S. Además, se utilizan para ajustar los planes de acción y para proporcionar retroalimentación específica a los equipos de trabajo, fomentando así una cultura de mejora continua.

Análisis y Mejora Continua

El estudio de la información obtenida durante las observaciones y auditorías internas es esencial para el avance constante del sistema de 5S. Los hallazgos se emplean para reconocer patrones y tendencias, así como para formular planes de acción concretos que traten los aspectos que requieren mejoras. Por ejemplo, si se observa que hay una repetición en la suciedad en determinadas zonas, se pueden poner en marcha acciones complementarias, como establecer responsabilidades definidas y ofrecer formación específica sobre métodos de limpieza.

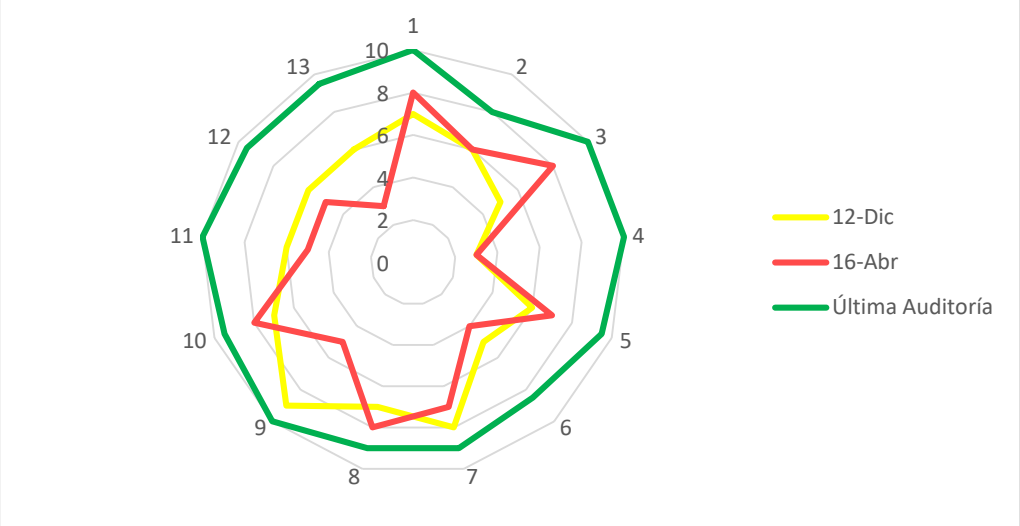
El sistema de evaluación, que incluye observaciones y auditorías internas, es fundamental para garantizar el éxito y la sostenibilidad de la puesta en práctica de las 5S en la línea de empaque de jamones de la compañía alimentaria. Mediante estos procesos, el Comité 5S y la Alta Dirección pueden supervisar eficazmente el cumplimiento de las normas, detectar áreas que requieren mejoras y fomentar una cultura de mejora continua. Este método estructurado y minucioso contribuye de forma notable a la eficiencia general de los equipos (OEE) y al alcance de los objetivos de la empresa en aspectos de calidad, productividad y seguridad.

Revisión de las evaluaciones y resultados

El gráfico de radar presentado muestra el análisis del grado de cumplimiento de Seiri en tres momentos diferentes: el 12 de diciembre, el 16 de abril y durante la última auditoría. Se observa que el grado de cumplimiento ha mejorado progresivamente a lo largo del tiempo. El gráfico muestra que en la última auditoría (línea verde), el cumplimiento es superior en la mayoría de los aspectos evaluados en comparación con las fechas anteriores, especialmente en los puntos 1, 2, 3 y 4. En comparación, el 16 de abril (línea roja) muestra una mejora respecto al 12 de diciembre (línea amarilla) en varios puntos, pero aún presenta áreas de oportunidad que fueron posteriormente mejoradas. La última auditoría mostró un grado de cumplimiento del 94%.

Figura 20

Resultados de la evaluación de Seiri

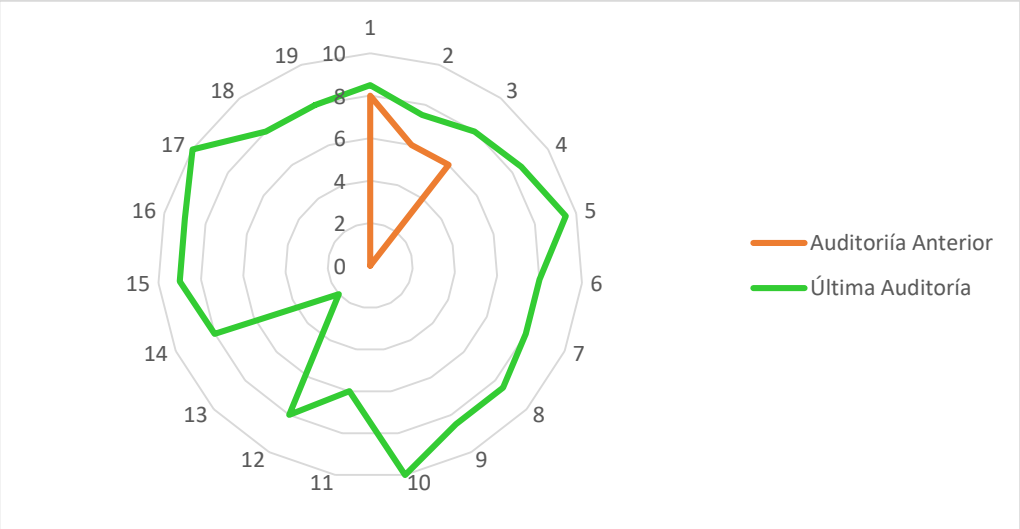


El gráfico de radar muestra el grado de cumplimiento de Seiton en dos auditorías diferentes: una auditoría anterior (línea naranja) y la última auditoría (línea verde). Se puede observar una notable mejora en el cumplimiento de Seiton en la última auditoría en comparación con la anterior. La línea verde, que representa la última auditoría, muestra un cumplimiento significativamente mayor en la mayoría de los aspectos evaluados, alcanzando niveles cercanos al máximo posible en varios puntos. En contraste, la línea naranja de la auditoría anterior muestra un menor grado de cumplimiento en casi todos los puntos. En términos cuantitativos la auditoría inicial tuvo un grado de cumplimiento de 10.53%,

mientras que la última auditoría muestra un progreso significativo hasta un 80.53%.

Figura 21

Resultados de la evaluación de Seiton



5.1.2. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

La implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y las 5'S en una línea de empaquetado de jamones en una empresa de alimentos sigue tres pasos esenciales, cada uno dirigido a mejorar la Efectividad Global de los Equipos (OEE) mediante la reducción de accidentes, la limpieza y la estandarización de procedimientos.

Paso 0: Eliminar accidentes

El primer paso se enfoca en la seguridad, eliminando los accidentes potenciales a través de varias medidas. Se bloquean todas las fuentes de energía en los equipos antes de cualquier intervención, ya sea para limpieza, modificaciones o pruebas, asegurando que no haya movimientos accidentales. Se colocan simbología y procedimientos de verificación de candados, y se revisan todas las partes y accesorios. Además, se identifican los riesgos específicos de cada equipo, como

partes móviles, objetos afilados, puntos de pellizco, sustancias químicas y temperaturas extremas, para prevenir cualquier incidente.

Para el desarrollo de este paso, primero se realizó una capacitación diseñada para proporcionar a los operarios un conocimiento profundo sobre el principio de funcionamiento de la máquina, así como las prácticas de seguridad necesarias para operar y sobre las actividades que se realizan en el Paso 0, así el personal se sienta involucrado en el desarrollo de cada una de las actividades.

El tablero del paso 0 se elabora con el objetivo de centralizar y visualizar toda la información relevante sobre el funcionamiento y la seguridad de la Empacadora A. Este tablero incluye diagramas de la máquina, procedimientos operativos estándar (SOP), y directrices de seguridad. Además, se destaca el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, facilitando la referencia rápida y el seguimiento de las actividades de mantenimiento.

Para evaluar y mejorar el desempeño de la Empacadora A, se definen los siguientes indicadores clave de desempeño (KPI’s):

- ✓ Calidad: Se mide la proporción de productos defectuosos versus los productos totales.
- ✓ Accidentes: Registro de incidentes y accidentes ocurridos durante la operación de la máquina.
- ✓ Chokoteis: Número de paradas menores que afectan la eficiencia de la máquina.
- ✓ Averías: Frecuencia y duración de fallas mecánicas o eléctricas de la máquina.

Estos indicadores se comparan con las metas establecidas para identificar áreas de mejora y asegurar que la máquina opere dentro de los parámetros deseados.

Los indicadores clave de actividad (KAI's) se establecen para monitorear y mejorar las actividades relacionadas con el mantenimiento y operación de la máquina:

Lección de un Punto (One-Point Lessons): Breves sesiones de capacitación enfocadas en un aspecto específico del funcionamiento o mantenimiento de la máquina.

Tarjetas de Mantenimiento:

- ✓ Azules: Reportes de mantenimiento preventivo.
- ✓ Rojas: Reportes de fallas críticas.
- ✓ Amarillas: Reportes de condiciones inseguras o áreas de mejora.

Se proporciona una capacitación detallada sobre el principio de funcionamiento de la Empacadora A. Esto incluye una explicación de cada componente, su función y cómo interactúan para realizar el proceso de empaquetado de jamones. Se utilizan diagramas y modelos para ilustrar el flujo de trabajo dentro de la máquina, facilitando la comprensión por parte de los operarios.

Se lleva a cabo una capacitación exhaustiva sobre las diferentes energías presentes en la Empacadora A y los riesgos asociados. Esto incluye la identificación de energías eléctricas, neumáticas, y mecánicas, y los potenciales peligros que representan. Se emplean gráficos y diagramas para señalar claramente las fuentes de energía y los riesgos involucrados.

Los operarios reciben capacitación práctica en procedimientos críticos de seguridad, tales como:

- Liberar Energía Residual: Cómo liberar cualquier energía acumulada en la máquina antes de realizar el mantenimiento.
- Desconectar y Candadear: Procedimientos para desconectar y bloquear la máquina, asegurando que no se pueda encender accidentalmente durante las tareas de mantenimiento.

La capacitación también cubre el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP). Se enfatiza la importancia de usar el EPP correcto para cada tarea, incluyendo cascos, guantes, gafas de seguridad, y protección auditiva. Se proporcionan guías visuales para asegurar que los operarios conozcan y sigan los protocolos de seguridad.

Se implementan las dos primeras "S" de la metodología 5S:

- Seiri: Identificación y eliminación de elementos innecesarios en el área de trabajo.
- Seiton: Organización de los elementos necesarios de tal forma que sean fáciles de localizar y usar.

Se identifican y etiquetan todas las fuentes de energía peligrosa en la Empacadora A. Se aplican ayudas visuales, como señales y etiquetas, para alertar a los operarios sobre los peligros potenciales y las áreas que requieren precaución especial.

Para asegurar un entorno de trabajo seguro, se implementa un sistema de reporte de riesgos mediante tarjetas:

Figura 22

Enfoque ECRS



Nota. Elaboración propia.

- ✓ Tarjetas Amarillas: Para reportar condiciones inseguras que requieren atención.
- ✓ Tarjetas Rojas: Para reportar riesgos críticos que necesitan intervención inmediata.
- ✓ Tarjetas Azules: Para reportar actividades de mantenimiento preventivo y asegurar que se completen a tiempo.

La implementación del paso 0 en el programa TPM para la máquina Empacadora A establece una base sólida de conocimiento y prácticas de seguridad. A través de capacitaciones detalladas, la elaboración de un tablero informativo, y la definición de KPI's y KAI's, se asegura que los operarios estén bien equipados para operar y mantener la máquina de manera eficiente y segura. La integración de las 2 primeras S y la identificación y eliminación de riesgos mediante un sistema de reporte estructurado, refuerza el compromiso de la empresa con la seguridad.

Tabla 32

Plan maestro de implementación del paso 0 del TPM

Plan Maestro del Paso 0: Principio de Funcionamiento y Seguridad de la Empacadora A										
Actividades Paso 0: Principio de Funcionamiento y Seguridad			2023							
			S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	
1	Capacitación del Paso 0	Plan							INICIO PASO 1	
2	Elaboración de tablero del Paso	Plan								
3	Definir Indicadores de Desempeño KPI´s: Calidad, Accidentes, Chokoteis y Averías (Actual y Metas)	Plan								
4	Definir Indicadores de Actividad KAI´s: Lección de un Punto, Tarjetas (Azules, Rojas y amarillas)	Plan								
5	Capacitación de Principio de Funcionamiento	Plan								
6	Capacitación de Energías y Riesgos (Identificación de energías y riesgos -gráfico)	Plan								
7	Capacitación Práctica para Liberar Energía Residual, Desconectar y Candadear (llaves, registros, válvulas, etc.)	Plan								
8	Conocimiento de EPP (Equipo de Protección Personal)	Plan								
9	Aplicar las 2 Primeras S	Plan								
10	Identificación de Fuentes de Energía Peligrosa en Máquina y Aplicar Ayudas Visuales para estas	Plan								
11	Eliminación de Riesgos mediante Reporte en Tarjetas Amarillas	Plan								
12	Eliminación de Riesgos mediante Reporte en Tarjetas Rojas	Plan								
11	Eliminación de Riesgos mediante Reporte en Tarjetas Azules	Plan								

Paso 1: Limpieza inicial

Esta fase, permite identificar y corregir anormalidades evidentes en los equipos. Al limpiar e inspeccionar detalladamente, los técnicos se convierten en sensores humanos capaces de detectar problemas como tornillos sueltos, roturas, desgastes, desalineaciones, soldaduras defectuosas, cableados incorrectos, oxidación, contaminación, fugas de aceite y partes innecesarias. Este proceso no solo estabiliza la operación del equipo, sino que también previene fallos mecánicos y mejora la productividad. Este paso se relacionó con la implementación de Seiso.

Tabla 33

Plan maestro de implementación del paso 1 del TPM

PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACIÓN DE PASO 1: LIMPIEZA PROFUNDA - Empacadora A																												
Actividades Paso 1: Limpieza Profunda		Ejecución	2024																									
			S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06			
1	Capacitación del Paso 1 de Mantenimiento Autónomo: Limpieza Profunda	Plan																										
1.1	Realizar capacitación de la 3ra S incluyendo documentación a utilizar	Plan																										
2	Definir Objetivos y Metas de Paso	Plan																										
2.1	Revisar y agregar meta de chokoteis	Plan																										
3	Definir Indicadores de Desempeño Accidentes, Calidad, Chokoteis y Averías (Actual y Meta)	Plan																										
3.1	Definir indicadores de calidad (limpiezas)	Plan																										
4	Definir Indicadores de Actividad (Limpiezas, Lecciones de un Punto, Tarjetas)	Plan																										
5	Programa de Limpiezas Profundas (2 Limpiezas por Mes)	Plan																										
5.1	Capacitación sobre POE's Calidad del equipo	Plan																										
5.2	Asignación de Áreas a Limpiar (Sección por Persona)	Plan																										
5.3	Programar "Limpieza inicial" del equipo	Plan																										
5.4	Ejecución de "Limpieza inicial"	Plan																										
6	Juntas Semanales para Revisión de Plan de Actividades, Responsabilidades y Seguimiento	Plan																										
7	Clasificación y Análisis de Tarjetas Rojas, Azules y Amarillas	Plan																										
8	Mapeo de Anomalías Detectadas en el Diagrama de Máquina	Plan																										
8.1	Entregar formato "lista de anomalías encontradas"	Plan																										
8.2	Entregar formato "hoja de registro de anomalías encontradas"	Plan																										
9	Mapeo y Listado de Fuentes de Contaminación y Áreas de Difícil Acceso	Plan																										
9.1	Entregar formato "Lista de FDC's"	Plan																										
9.2	Entregar formato "Lista de ADA's"	Plan																										
9.3	Elaborar Mapa de FDC's + ADA's	Plan																										
10	Plan de Acción para Solución de Anomalías/Fuentes de Contaminación y Áreas de Difícil Acceso	Plan																										
11	Elaboración de LUP´s de Anomalías	Plan																										
12	Actualización de Indicadores: KPI´s y KAI´s (Gráficas)	Plan																										
13	Elaboración de Estándares Tentativos de Limpieza LILA´s	Plan																										
13.1	Revisar y actualizar los estándares de limpieza incluyendo: infraestructura, mobiliario, herramientas, utensilios, ayudas visuales, etc. (sincerar consumos y tiempos).	Plan																										
13.2	Medir nuevos tiempos de limpieza	Plan																										
13.3	Publicar cumplimiento de programa de limpieza semanal	Plan																										
13.4	Publicar cumplimiento de programa de mantenimiento de autónomo LILA's	Plan																										
14	Programar Auto-Auditorías, Auditorías Cruzadas y Gerenciales	Plan																										
14.1	Realizar Autoinspecciones 5S semanales de 3raS, 2da S- 1era S	Plan																										
14.2	Verificar cronograma, los resultados de las evaluaciones y auditorias, analizar la oportunidad de mejora, verificar avance de las correcciones	Plan																										
14.3	Auditoría de paso de 3ra S. Equipo- Jefatura	Plan																										

AUDITORIA DE PASO 1. FECHA DE CAMBIO DE PASO 16.02.2024

Paso 2: Eliminación de fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso

Este paso se enfoca en asegurar que los equipos estén libres de impurezas y facilitar el acceso a zonas complicadas. A través de los principios de Eliminar, Contener y Reubicar la Contaminación, así como Simplificar con Controles Visuales (ECRS), se identifican y abordan las causas de la contaminación y los lugares de difícil acceso. Se utilizan tarjetas de colores para señalar estas zonas, se documentan en una matriz y se evalúan para aplicar medidas correctivas. Las preguntas fundamentales para detectar la fuente de la contaminación incluyen qué se ensucia, dónde, cuándo, el patrón y nivel de suciedad, y cómo y por qué ocurre.

En la empacadora A, la señalización de riesgos se ha implementado para asegurar la seguridad de los trabajadores y la operatividad de las máquinas. Las señales incluyen indicaciones claras de paradas de emergencia, riesgos eléctricos y posibles puntos de cortes, entre otros. Esto no solo mejora la conciencia sobre los peligros presentes, sino que también facilita la rápida actuación en caso de emergencias, minimizando los accidentes y protegiendo tanto al personal como al equipo.

Asimismo, se organiza en cuatro estaciones principales: estación de formado, estación de carga, estación de sellado y estación de corte. Cada estación cumple una función específica en el proceso de empacado, permitiendo una producción eficiente y ordenada. La estación de formado es responsable de dar forma al empaque, la estación de carga introduce el producto, la estación de sellado asegura el cierre hermético del paquete y la estación de corte ajusta el empaque a las dimensiones finales requeridas.

Durante la implementación de TPM en la empacadora A, se registraron un total de 60 anomalías mediante un sistema de tarjetas de colores: 2 tarjetas amarillas, 24 tarjetas azules y 34 tarjetas rojas. Las

tarjetas amarillas indican problemas menores, las tarjetas azules señalan anomalías moderadas que requieren atención y las tarjetas rojas identifican problemas críticos que pueden afectar significativamente la producción. Este mapeo permite priorizar y abordar las anomalías según su gravedad.

Paralelamente, se identificaron un total de 2 chokoteis (problemas recurrentes) en la estación de formado y 2 averías en la estación de corte. Estos hallazgos son cruciales para el mantenimiento preventivo y correctivo, ya que permiten focalizar los esfuerzos en las áreas con mayor incidencia de problemas, mejorando la eficiencia y reduciendo tiempos de inactividad.

Finalmente, se realizó un mapeo de fuentes de suciedad (ADA’s) y áreas de difícil acceso (FD’s) en la empacadora A mostrando un total de 8 ADA’s y 5 FD’s. Identificar estas áreas es esencial para mantener altos estándares de limpieza y facilitar las labores de mantenimiento. Al abordar las fuentes de suciedad y mejorar el acceso a las áreas complicadas, se puede garantizar un ambiente de trabajo más seguro y eficiente, además de prolongar la vida útil del equipo.

Figura 23

Señalización de riesgos

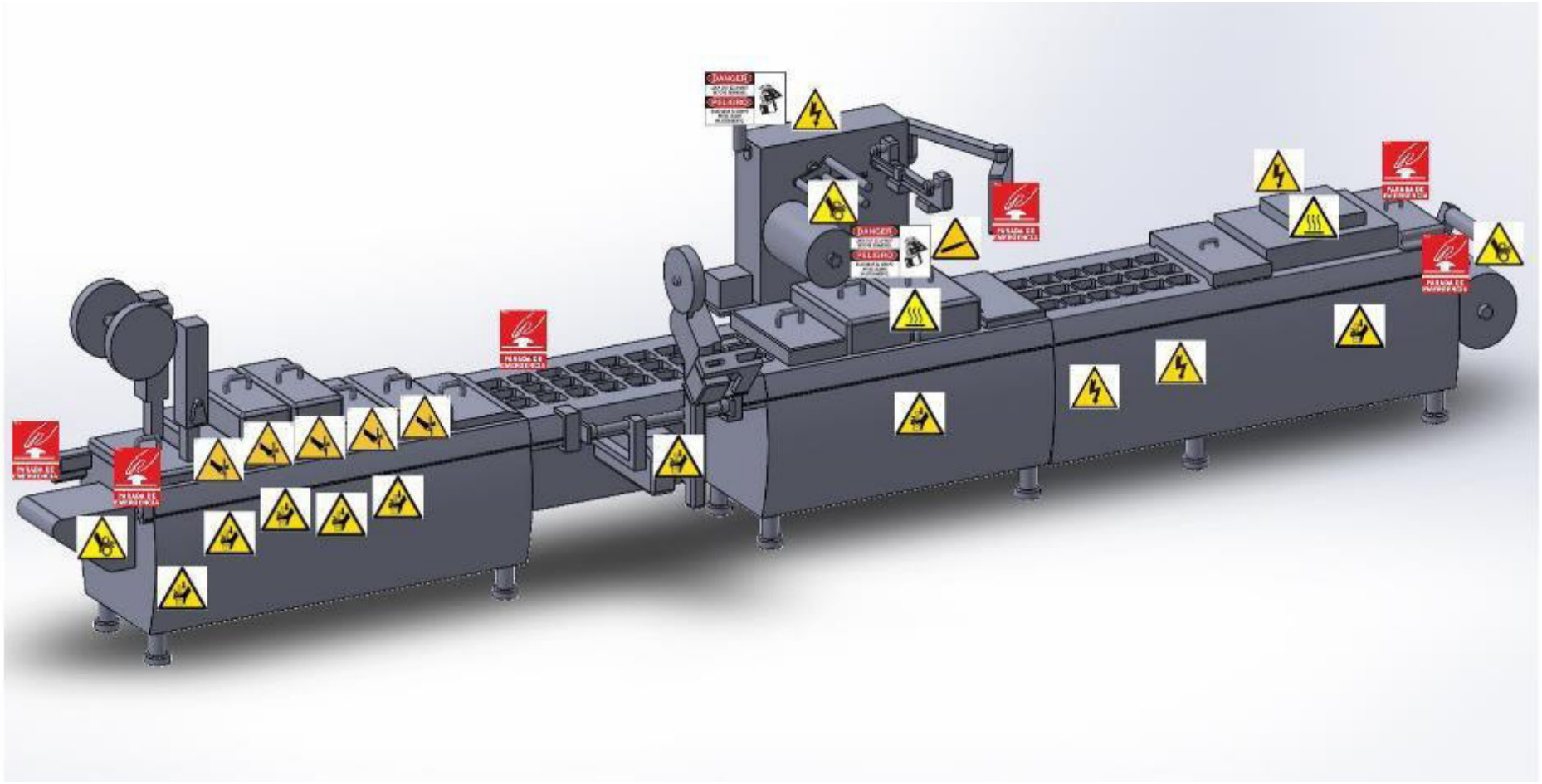


Figura 24

Estaciones de la Empacadora A

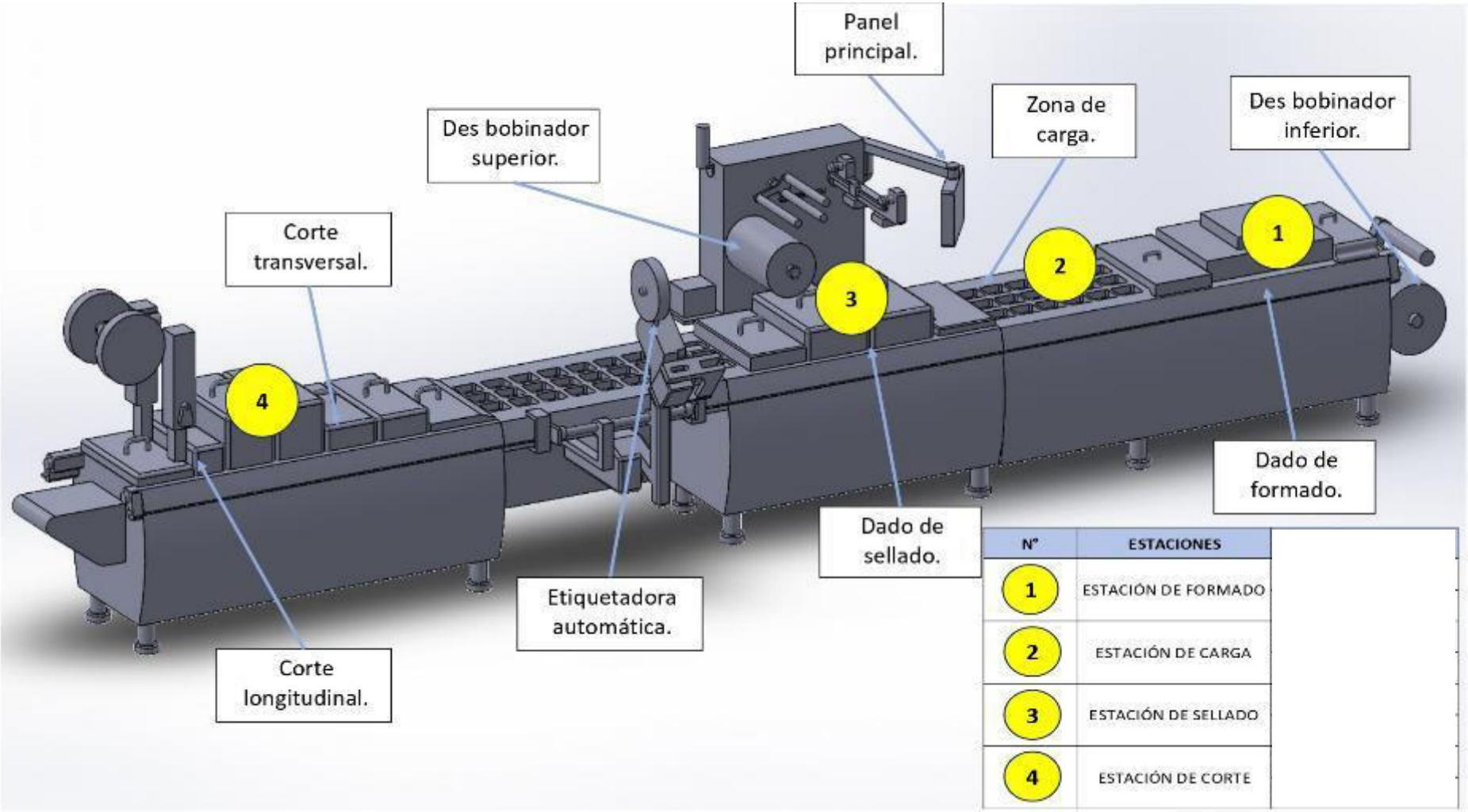
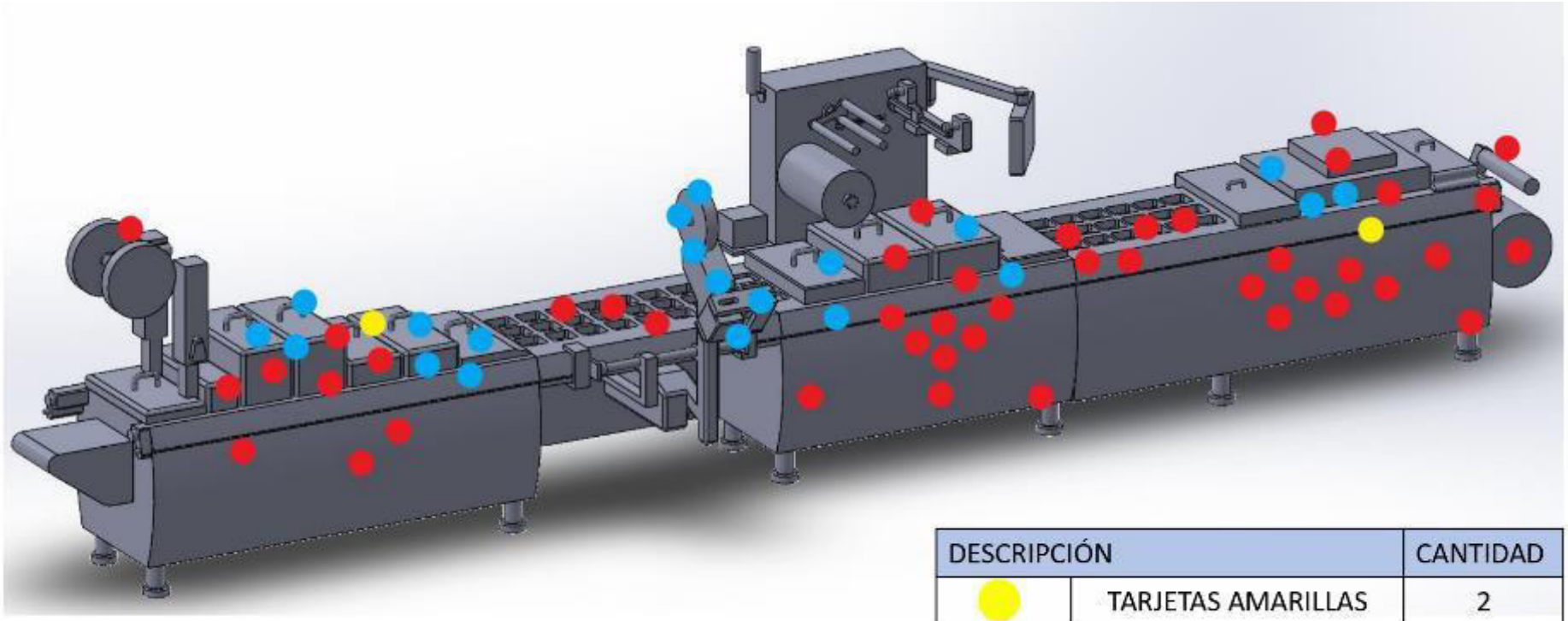


Figura 25

Mapeo de anomalías



DESCRIPCIÓN		CANTIDAD
	TARJETAS AMARILLAS	2
	TARJETAS AZULES	24
	TARJETAS ROJAS	34

Figura 26

Identificación de averías y chokoteis

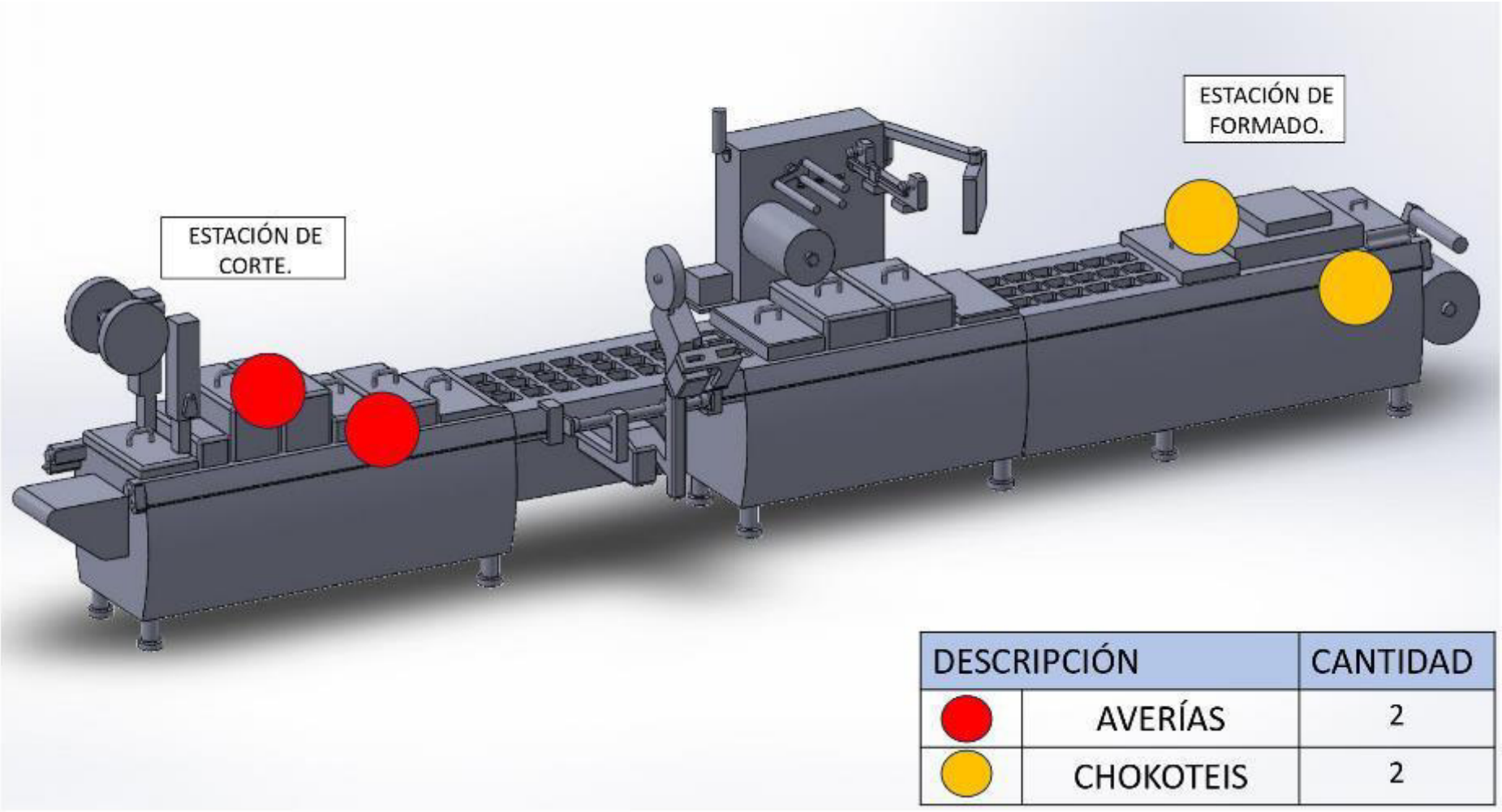
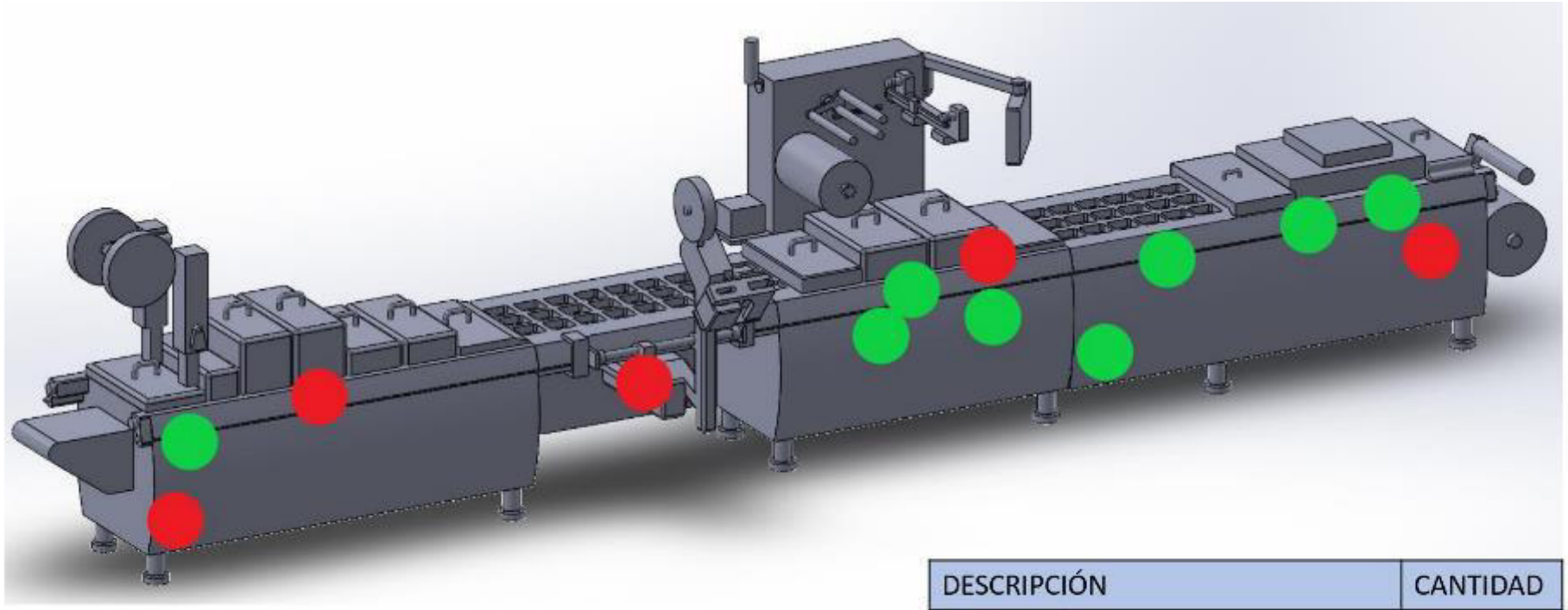


Figura 27

Mapeo de ADA's y FD's



DESCRIPCIÓN		CANTIDAD
FDS	FUENTES DE SUCIEDAD	8
ADA	AREA DE DIFÍCIL ACCESO	5

Tabla 34

Plan maestro de implementación del paso 2 del TPM

PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACIÓN DE PASO 2:																			
Actividades Paso 2:		Ejecución	2024																
			S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	
1	Declarar propósito del paso, metas, actualizar integrantes, establecer reglas y aclarar entregables del paso	Plan																	AUDITORIA DE PÁSO 2 - CAMBIO DE PASO
2	Capacitar al personal en Paso 3 (Entender los efectos nocivos de la suciedad)	Plan																	
3	Estructurar información en tablero (Objetivos, indicadores KPI's & KAI's, Mapa del área, etc.)	Plan																	
4	Clasificación y Análisis de Tarjetas Rojas, Azules y Amarrillas	Plan																	
5	Localizar las áreas donde el polvo, suciedad, etc., se acumula. Analizar de donde proviene	Plan																	
6	Análisis de fuentes de suciedad (Puntuales y Crónicas), tarjetear y diferenciar ambas. Las puntualidades (tarjeteo) y las crónicas (ECRS)	Plan																	
7	Realizar enfoque ECRS a FS (Eliminar, contener, reducir, reubicar, simplificar). Descubrir exactamente de donde y como se genera	Plan																	
8	Realizar contramedidas del análisis ECRS. Empezando de la siguiente manera: 1. Eliminar, 2. Contener, 3. Reducir/Reubicar, 4. Simplificar	Plan																	
9	Documentar resultados y/o mejorarlos para estandarizar	Plan																	
10	Identificar áreas difíciles de Limpiar, Inspeccionar, Lubricar, Ajustar-Apretar	Plan																	
11	Análisis de por qué son complicadas (acceso, herramientas, etc.), aplicado enfoque ECRS	Plan																	
12	Realizar contramedidas apoyándose con la gestión visual, donde sea necesario	Plan																	
13	Registrar las mejoras	Plan																	
14	Actualización de indicadores: KPI's y KAI's (Gráficas)	Plan																	
15	Revisar los estándares actuales y mejorarlos	Plan																	
16	Revisar los resultados y determinar mejoras y/o ajustes en caso sea necesario	Plan																	
17	Realizar auto-auditoría	Plan																	
18	Solicitar auditoría de cambio de paso	Plan																	
19	Plan de acciones correctivas según resultados de cambio de paso	Plan																	

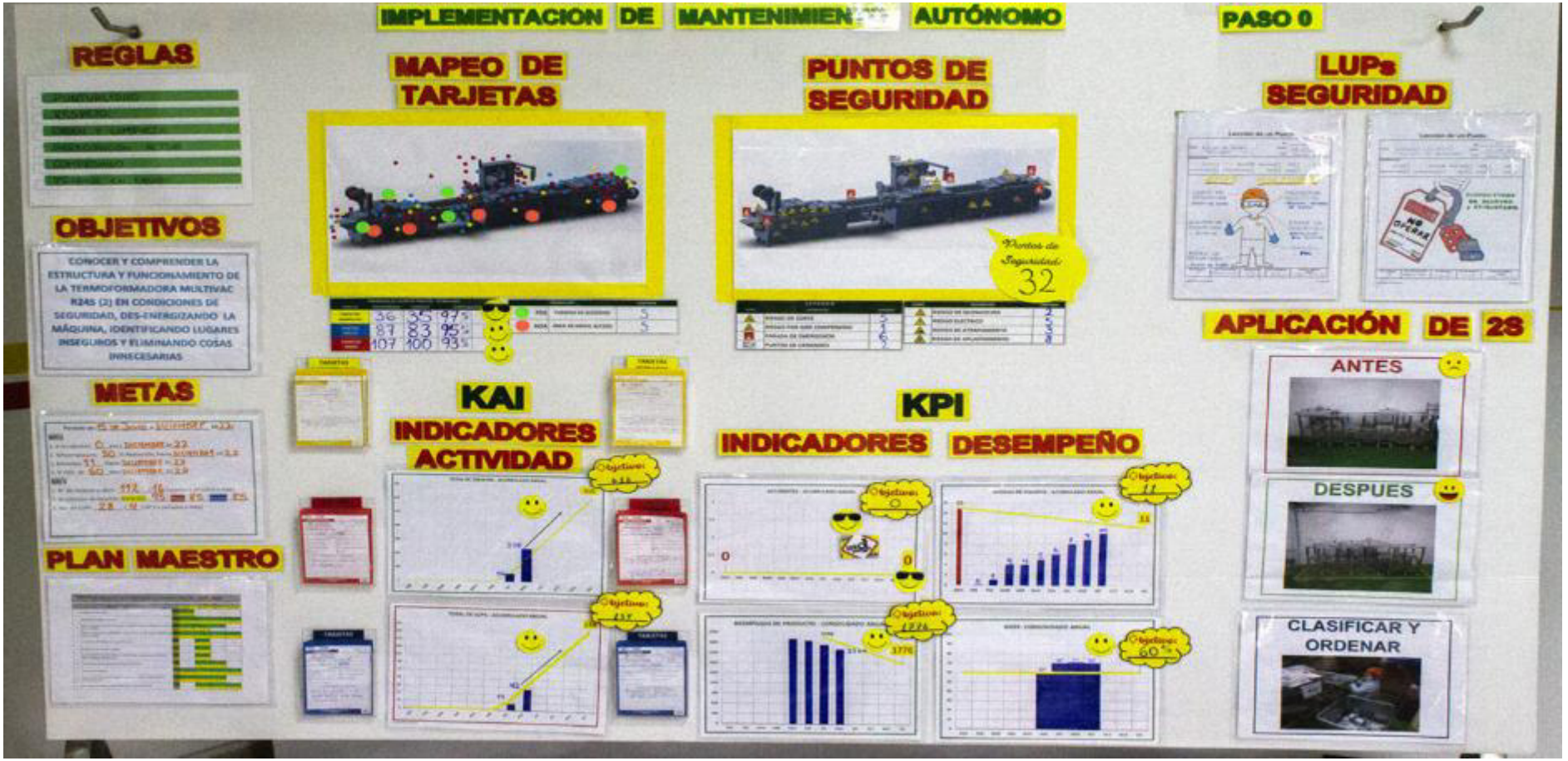
Paso 3: Realización de estándares provisionales de limpieza, apriete, inspección y lubricación

El establecimiento del estándar LALI (Limpieza, Apriete, Lubricación e Inspección) estandariza las tareas de mantenimiento autónomo que el técnico debe llevar a cabo en cada máquina. El estándar LALI abarca la parte de la máquina, un esquema, la indicación de si se aplica con la máquina detenida o en funcionamiento, las tareas a realizar, el procedimiento, las herramientas requeridas, la periodicidad de las tareas, el tiempo estándar y las medidas a adoptar ante irregularidades. Se pone énfasis en la ubicación de controles visuales, la asignación oficial de tiempo para estas tareas y la claridad en los procedimientos, la periodicidad y la resolución de problemas. La efectividad del estándar LALI se evalúa a través de la disminución del tiempo invertido en LALI, la extensión del intervalo entre LALI y el incremento en los puntos de LALI, garantizando así la mejora continua en la operación y mantenimiento de los equipos.

Finalmente, se elaboró un tablero que muestra la implementación del mantenimiento autónomo en la Empaquetadora A, destacando varios elementos clave. Las reglas y objetivos establecen principios como puntualidad y seguridad, y metas claras para el entendimiento y operación segura del equipo. El plan maestro detalla las etapas del mantenimiento, mientras el mapeo de tarjetas y los puntos de seguridad indican áreas críticas y riesgos específicos. Las LUPs de seguridad proporcionan lecciones sobre el uso de EPPs y etiquetado de seguridad. La aplicación de 2S muestra mejoras en organización mediante fotos de "antes" y "después". Los indicadores de actividad (KAI) e indicadores de desempeño (KPI) visualizan el progreso con gráficos que rastrean tarjetas acumuladas, LUPs, accidentes, áreas de equipo y OEE, con objetivos cuantificados y marcados con caritas sonrientes, fomentando así la estandarización, seguridad y eficiencia en la planta. Estos tableros sirvieron para comunicar los resultados a todo el personal involucrado en la implementación.

Figura 28

Tablero de implementación del mantenimiento autónomo



5.2. Costos de implementación de la propuesta

La implementación del TPM y la metodología 5'S en la Empacadora A tiene un costo total de S/72,014.56, detallándose en las siguientes tablas.

Tabla 35

Costos de implementación de las 5'S

Categoría	Descripción	Costo Estimado
Capacitación del personal	Formación en 5'S para operarios y supervisores	S/ 8,084.47
Consultoría externa	Contratación de expertos en 5'S para asesoramiento y supervisión del proyecto	S/ 12,030.26
Materiales y herramientas	Equipos y suministros necesarios para la implementación de 5'S (etiquetas, estanterías, etc.)	S/ 10,126.80
Tiempo de implementación	Horas laborales dedicadas por el personal interno para la implementación de 5'S	S/ 6,103.56
Evaluación y auditorías	Evaluaciones periódicas y auditorías de seguimiento para asegurar el cumplimiento	S/ 2,149.17
Costos indirectos	Gastos generales asociados a la implementación de 5'S (logística, documentación, etc.)	S/ 4,171.04
	Total	**S/ 42,665.30**

Tabla 36

Costos de implementación del TPM

Categoría	Descripción	Costo Estimado
Capacitación del personal	Formación en TPM para operarios y supervisores	S/ 6,084.51
Consultoría externa	Contratación de expertos en TPM para asesoramiento y supervisión del proyecto	S/ 9,067.03
Tiempo de implementación	Horas laborales dedicadas por el personal interno para la implementación de TPM	S/ 9,015.83
Evaluación y auditorías	Evaluaciones periódicas y auditorías de seguimiento para asegurar el cumplimiento	S/ 2,095.14
Costos indirectos	Gastos generales asociados a la implementación de TPM (logística, documentación, etc.)	S/ 3,086.75
	Total	**S/ 29,349.26**

5.3. Beneficios que aporta la propuesta

La adopción del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y la técnica 5'S en la Empacadora A de una compañía dedicada al empaquetado de jamones proporciona múltiples ventajas que influyen de manera positiva en la producción. En primer lugar, la técnica 5'S ayuda a organizar y limpiar el espacio de trabajo, lo que permite una identificación más ágil de inconvenientes y un mejor acceso a herramientas y materiales. Esto mejora el flujo de trabajo, reduce el desperdicio de tiempo y recursos, y crea condiciones laborales más favorables para los trabajadores, resultando en un ambiente de trabajo más seguro y eficaz.

La fusión entre TPM y 5'S, también promueve un ambiente de mejora constante y de responsabilidad entre los trabajadores. Los empleados se comprometen de manera activa en el cuidado y optimización de los equipos, lo que aumenta su nivel de dedicación y entusiasmo. Esta implicación directa en las tareas de mantenimiento y organización lleva a una identificación temprana de problemas y a la aplicación de respuestas rápidas, logrando así un aumento en la productividad y una disminución en los costos operativos.

Además, la OEE se eleva debido a la disminución de los tiempos de inactividad, la optimización de la calidad del producto y el aumento en la rapidez de producción. Una OEE más alta significa que la Empacadora A está funcionando en su nivel óptimo, utilizando al máximo los recursos que tiene a su disposición y cumpliendo con los niveles de calidad requeridos.

Por último, la adopción de estas tácticas le otorga a la compañía un beneficio competitivo en su sector. Al optimizar la producción y elevar la calidad del producto acabado, la empresa tiene la capacidad de atender de forma más eficiente las necesidades del mercado, disminuyendo gastos y mejorando la satisfacción del consumidor. En conclusión, la implementación de TPM y 5'S en la línea de envasado de jamones simboliza un avance completo en las operaciones, favoreciendo el éxito y la viabilidad a largo plazo de la compañía.

CONCLUSIONES

En relación con la hipótesis general, la prueba T de Student para muestras emparejadas mostró una diferencia considerable en el OEE entre la evaluación inicial y la final, con un valor de significación de 0.000 ($p < 0.05$), lo que respalda la hipótesis alternativa y demuestra que la implementación del TPM y las 5'S ha generado un aumento notable en el OEE.

La prueba de Wilcoxon evidenció una diferencia significativa en la disponibilidad entre la evaluación inicial y la final, con un valor de significación de 0.000 ($p < 0.05$), respaldando la hipótesis alternativa y demostrando que la implementación del TPM y las 5'S ha causado un aumento significativo en la disponibilidad.

Al emplear la prueba T de Student para muestras emparejadas reveló una diferencia significativa en el rendimiento entre la evaluación inicial y la final, con una significación de 0.000 ($p < 0.05$), apoyando la hipótesis alternativa y evidenciando que la aplicación del TPM y las 5'S ha producido un incremento notable en el rendimiento.

Existe una diferencia significativa en la calidad entre la evaluación inicial y la final, con un valor asintótico de 0.034 (p 0.05), respaldando la hipótesis alternativa y demostrando que la aplicación del TPM y las 5'S ha preservado la calidad.

RECOMENDACIONES

En relación a la hipótesis general, se sugiere seguir avanzando con la aplicación de los componentes del TPM, tales como el mantenimiento programado y la calidad del mantenimiento. Estas actividades no solo contribuyen a mejorar la OEE, sino que también refuerzan la fiabilidad y la eficacia de los procesos de manufactura. El mantenimiento programado facilita la planificación de intervenciones preventivas y predictivas, disminuyendo el tiempo de inactividad inesperado y aumentando la disponibilidad de los equipos, mientras que el mantenimiento de calidad garantiza que los equipos funcionen bajo estándares óptimos, reduciendo fallos y promoviendo la uniformidad en la producción.

Se recomienda llevar a cabo mantenimientos preventivos de forma sistemática, controlar los periodos de inactividad y examinar las causas subyacentes de los inconvenientes para implementar soluciones efectivas. Además, involucrar a todo el equipo en estas actividades y fomentar una cultura de responsabilidad compartida ayudará a mantener elevados niveles de disponibilidad.

En cuanto a la segunda hipótesis específica, se aconseja realizar evaluaciones periódicas del rendimiento para detectar áreas que necesitan mejoras y poner en práctica estrategias de optimización. Asimismo, fomentar la innovación y la integración de tecnologías nuevas puede ser clave para alcanzar niveles superiores de rendimiento, asegurando que todos los trabajadores estén capacitados y comprometidos con dichos avances.

Respecto a la tercera hipótesis específica, se recomienda llevar a cabo análisis de las causas fundamentales de los defectos de calidad y aplicar medidas correctivas y preventivas. Además, cultivar una cultura de calidad en toda la organización, donde cada colaborador comprenda su papel en el mantenimiento de la calidad del producto, es crucial para garantizar mejoras sostenibles y duraderas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdalrazig, S., & Ibrahim, A. (2019). Evaluating the effectiveness of 5S implementation in the industrial sector . *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 804-808.

Adan, J., Munar, L., Romero, G., & Gordillo, A. (2022). Nuevos desafíos de las pequeñas y medianas empresas en tiempos de pandemia. *Tecnura, 26*(72). doi:10.14483/22487638.17879

Adhi, F., & Riza, R. M. (2023). Increased Productivity of Packing Machines Through Implementation of Total Productive Maintenance Using the Overall Equipment Effectiveness Method Case Study of PT. GFPJ. *Jurnal Serambi Engineering, 8*(4), 7155 - 7159.

Ahmad, A., Hasibuan, S., Jqin, C., & Hidayati, J. (2021). Development strategy of small and medium food. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1122*(1), 9. doi:https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1122/1/012038/pdf

Bacigalupo. (2021). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la Línea de Embotellado en una industria vitivinícola.* [Tesis de posgrado, Universidad Ricardo Palma]. Retrieved from https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4600/T030_40098744_M%20%20%20BACIGALUPO%20V%c3%81SQUEZ%20F%c3%89LIX%20GIANMARCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Baierle, I., Tarelli, F., Gonzalves, R., Schaefer, J., Becker, M., Brittes, G., & Benitez, E. O. (2022). Competitiveness of Food Industry in the Era of Digital Transformation towards Agriculture 4.0. *Sustainability, 14*(18). doi:https://www.mdpi.com/2071-1050/14/18/11779

Barbieri, S., Flores, A., & Alvarez, J. (2022). TPM, SMED and 5S model to increase efficiency in an automated production line for a company in the food sector. *2022 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)*. doi:10.1109/CONIITI57704.2022.9953721

Canahua, N. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Revista Industrial Data, 24*(1), 49 - 76. doi:10.15381/idata.v24i1.18402

Chanta, G. A. (2023). *Plan de mejora de herramientas Lean Manufacturing para la productividad de la compañía envases San Nicolás SAC - Chiclayo.* [Tesis de posgrado, Universidad Señor de Sipan]. Retrieved from https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11536/Chanta%20Castillo%2c%20German%20Alexander.pdf?sequence=12&isAllowed=y

Chukwutoo, I., & Chukwuebuka, U.-D. (2023). Maximizing Overall Equipment Effectiveness in a Food Processing Industry: A Case Study. *HAL Open Science, 11*(4), 1 - 10. doi:10.9734/ACRI/2017/38187

Correa, R., Montalvo, G., & Montoya, G. (2022). 5S Methodology: literature review and implementation analysi. *Journal of Scientific and Technological Research Industria, 3*(2), 37-45. doi:https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.30

Cortez, D. (2023). Metodología 5´S:Una revisión del estado del arte. *Imaginario Social Entidad editora REDICME, 1*(1), 184 - 192. Retrieved from https://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/113/236

Cuatrecasas, L., & Torrell, F. (2010). *TPM en un entorno de Lean Management.* Barcelona: Profit Editorial.

Di Luozzo, S., Ramona, G., & Schiraldi, M. (2021). The Human Performance Impact on OEE in the Adoption of New Production Technologies. *Appl. Sci., 11*(18). doi:10.3390/app11188620

Di Luozzo, S., Starnoni, F., & Schiraldi, M. (2023). On the relationship between human factor and overall equipment effectiveness (OEE): An analysis through the adoption of analytic hierarchy process and ISO 22400. *Sage Journals, 1*(1). doi:https://doi.org/10.1177/18479790231188548

Diario Siglo XXI. (2021, noviembre30 30). *Limpieza técnica para la industria papelera*. Retrieved from https://www.diariosigloxxi.com/texto-diario/mostrar/3325603/limpieza-tecnica-industria-papelera?mobile=0

Días, C., Catari, D., Murga, C., Díaz, G., & Quezada, V. (2020). Efectividad general de equipos (OEE). *Interciencia, 45*(3), 158 - 163. Retrieved from https://www.redalyc.org/journal/339/33962773006/html/

Díaz, C., Catari, D., Murga, C., Díaz, G., & Quezada, V. (2020). Efectividad general de equipos (OEE) ajustada por costos. *Interciencia, 45*(3), 158 - 163.

Espinoza, C. K. (2012). *EMPAQUES Y EMBALAJES.* RED TERCER MILENIO S.C. doi:https://www.aliat.click/BibliotecasDigitales/comunicacion/Empaques_y_embalajes.pdf

Eurofins. (2023, Agosto 15). Retrieved from https://www.eurofins-environment.es/es/metodologia-tpm-mantenimiento-productivo-total/

Ghafoorpoor, P., Azizi, A., & Hashemipour, M. (2023). Sistema de control basado en agentes para pymes: adopción de la Industria 4.0 con el marco Lean Six Sigma.

Guillén, J. S. (2023). Mantenimiento productivo total en la eficiencia productiva de las empresas industriales: una breve revisión de literatura. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 16*(1). doi:10.15332/24631140.8807

Gupta, K. (2022). A Review on Implementation of 5S for Workplace Management. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering, 9*(3), 323-330.

Haddad, T. S. (2021). Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE) of Extrusion Machine Using Lean Manufacturing Approach,. *Manufacturing Technology*, 56-64.

Herring, J. L., & Smith, B. S. (2012). *Meat-Smoking Technology.* Handbook of Meat (2da edición, p. 547-555).

Hui, Y. H. (2012). *Meat Industries: Characteristics and Manufacturing Processes.* Handbook of Meat and Meat Processing (2da edición, p. 3-32).

Jacques, A. V., Jan, & Pretorius. (2022). The Impact of Total Productive Maintenance on. *IEOM Society International*, 20-21. doi:https://ieomsociety.org/proceedings/2022australia/215.pdf

Julia, C. (2020). *NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN JAMÓN DE CUY AHUMADO;.*

Kiran, D. R. (2017). *Total quality management: Key concepts and case studies. .* Butterworth-Heinemann.

Levitt, J. (2010). TPM Reloaded: Total Productive Maintenance. *Industrial Press*, 220.

Lopez, E. (2009). *El mantenimiento productivo total tpm y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación.*

M. Moradi. M., A. M. (n.d.).

Maintenance, J. I. (2018). Total Productive Maintenance Training. *Japan Institute of Plant Maintenance*.

Maldonado, P. (2018). Metodologia de la Investigacion Social. *Ediciones de la U*, 40.

Mendes, D., Gaspar, P., Charrua, F., & Navas, H. (2023). Integrating TPM and Industry 4.0 to Increase the Availability of Industrial Assets: A Case Study on a Conveyor Belt. *Processes , 11*(7). doi: https://doi.org/10.3390/pr11071956

Moradi, M., M., A., & M. R.: Vakili, A. (2011). Effects of Implementing 5S on Total Productive Maintenance: A case in Iran. *IEEE International Conference on*, 41-45.

Navarrolo, E. W. (2021). *Lean Manufacturing: TPM para mejorar la productividad de una empresa de leche evaporada, Lima 2021.* [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]. Retrieved from https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72744/Navarro_MEW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nurul, F., & Nuwinata, D. (2021). Effort to Improve Overall Equipment Effectiveness Performance with Six Big Losses Analysis in the Packaging Industry PT BMJ. *IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management), 3*(1), 26 - 34.

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación* (5 ed.). Bogotá: Ediciones de la U. Retrieved from https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación.* Bogotá: Ediciones de la U. Retrieved from http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

Sascó, S. (2023). *Propuesta de mejora de la productividad y gestión del mantenimiento de equipos en la línea de wafers de una empresa peruana productora de alimentos aplicando 5S y TPM.* [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Retrieved from https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/24903/SASCO_BLANCO_SHARON_PROPUESTA_MEJORA_PRODUCTIVIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Saxena, M. (2021). TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM); AS A VITAL FUNCTION IN MANUFACTURING SYSTEMS. *J Appl Res Eng Technol & Engineering, 3*(1), 19-27. doi:10.4995/jarte.2022.159343

Sierra, J. M. (2019). *Nuevo sistema de Gesti´on de Eficiencia Global.* Telecom.

Siripe, P. (2024, 01 17). *El mantenimiento y su evolución*. Retrieved from Predictiva: https://predictiva21.com/el-mantenimiento-y-su-evolucion/

Suryaprakash, M., Prabha, M. G., Yuvaraja, M., & Revanth, R. R. (2021). Improvement of overall equipment effectiveness of machining centre using tpm. *Materialstoday Proceedings, 46*(19), 9348-9353. doi:https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.820

Toldrá, F. (2023). *The storage and preservation of meat. III - Meat processing.* Lawrie's Meat Science(9na edición, p. 281-314).

Vergara, F., Mancheno, X., Escobar, K., & Barcia, K. (2019). Mejora del cálculo del indicador de eficiencia general (OEE) utilizando metodología Seis Sigma, en una planta productora de alimentos balanceados en Durán - Ecuador. *17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, 17*(1), 24 - 26. doi:10.18687/LACCEI2019.1.1.291

Wang, F., & Lee, W. (2001). Análisis de la curva de aprendizaje en mantenimiento productivo total. *Omega*, 491-499.

Zarreh, A., Wana, H., Leea, Y., Saygina, C., & Janahia, R. A. (2019). Cybersecurity Concerns for Total Productive Maintenance in Smart. *Procedia Manufacturing, 38*, 532–539. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.067

Zhang, X., & Chin, J. (2021). Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise. *Econstor, 2*(152 - 175), 14. doi:10.3926/jiem.3286%0A

ANEXOS

ANEXO 1. Carta de aceptación del asesor de proyecto de tesis

Lima 08 de abril de 2024

Atención: **Dr. Jorge Luis Inche Mitma**
Director de la UPG-FII-UNMSM

Asunto: **Informe de proyecto de tesis de maestría "APLICACIÓN DEL TPM Y 5´S PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE UNA LÍNEA DE EMPAQUETADO DE JAMONES DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS".**

Referencia: **DICTAMEN N°135-UPG-FII-2024**

Dr. Jorge Inche;

Tengo el agrado de dirigirme a ud., para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que el proyecto de tesis **"APLICACIÓN DEL TPM Y 5´S PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE UNA LÍNEA DE EMPAQUETADO DE JAMONES DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS",** para optar al Grado Académico de Magíster Profesional en Gestión de Operaciones y servicios Logísticos, presentada por el **Bach. Miguel Angel Fernandez Torres;** Cumple con la pertinencia del tema de tesis de acuerdo con la formulación de la problemática propuesta, y también cumple con los requisitos académicos para ser admitido como proyecto de tesis.

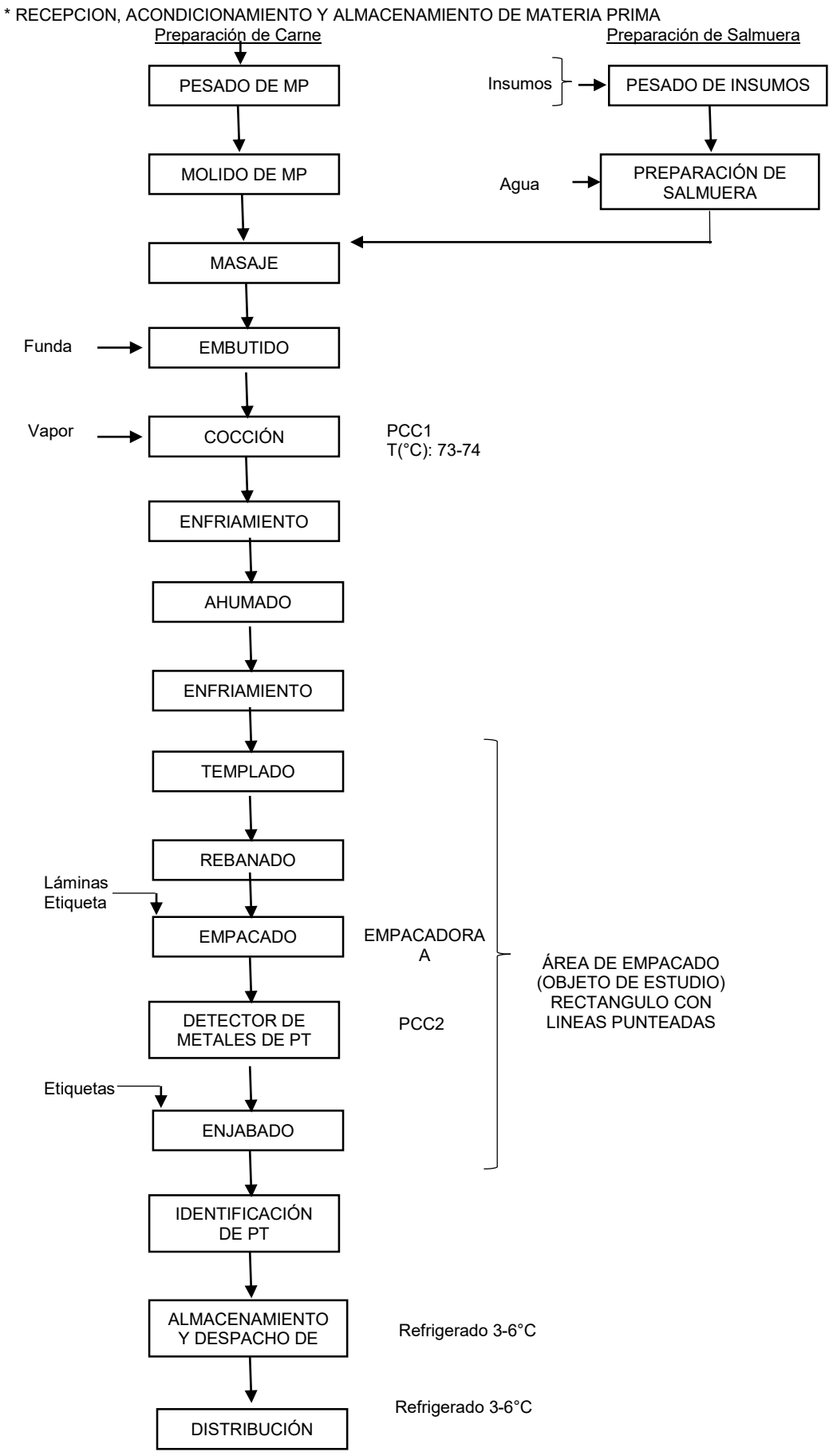
Por lo expuesto acepto la designación como asesor.

Atentamente,

PEDRO MODESTO LOJA HERRERA
MBA - MAGISTER EN ADMINISTRACION
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP. N° 43384

Mg. Ing. Pedro Modesto Loja Herrera
CIP 43384
Docente UPG – Asesor

ANEXO 2. Diagrama de Flujo de Procesos de los Embutidos



ANEXO 3. Informe de identificación de elementos necesarios e innecesarios

Lista de Identificación de Materiales o Elementos	Código	F-MC-P5S-003
	Versión	03
	Fecha	26/01/2024

EQUIPO: EMPACADORA A

Fecha: 29/01/2024

				Criterio de Selección						
Departamento	**Clasificación**	**Descripción del Objeto / Elemento**	**Inventario**	**Estado**	**Útilidad**	**Frecuencia de uso**			**Cantidad**	
				Bueno / Malo / Obsoleto / De más	**Necesario / Innecesario**	*** Alta**	**** Media**	***** Baja**	**Min**	**Max**
PRODUCCION	MATERIALES	DETECTOR DE METALES	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MOBILIARIO	MESA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	PALETA DE PRODUCTO TERMINADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	PALETA DE JABAS	1	Bueno	innecesario	X			1	2
PRODUCCION	MATERIALES	PALETAS VACIAS	0	Bueno	Necesario	X			0	7
PRODUCCION	UTENSILIO DE LIMPIEZA	TACHO VERDE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	JABA DE DESINFECCIÓN	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	JABAS NEGRAS	3	Bueno	Necesario	X			3	10
PRODUCCION	MATERIALES	JABA DE REEMPAQUE	3	Bueno	Necesario	X			3	10
PRODUCCION	DOCUMENTACION	FORMATO DE DETECTOR DE METALES	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	DOCUMENTACION	FORMATO DE CONTROL DE PESO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	DOCUMENTACION	FORMATO DE LIBERACIÓN DE ETIQUETAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	DOCUMENTACION	CARTILLA DE VIDA UTIL Y REGISTRO SANITARIO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	DOCUMENTACION	CARTILLA DE CARTILLA DE CANTIDAD POR JABAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	CALCULADORA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	TESTIGOS DE DETECTOR DE METALES	5	Bueno	Necesario	X			5	5
PRODUCCION	MATERIALES	CUCHARONES DE PLÁSTICO AMARRILO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	BALANZA CAP. 15KG (351319153)	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	RELOJ DE PARED	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	JABAS DE COLORES	3	Bueno	Necesario	X			3	8
PRODUCCION	MATERIALES	TIJERAS- PARA REEMPAQUE	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	CAJA DE HERRAMIENTAS P/CUCHILLAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CUCHILLA CORTE TIJERA RÍGIDO	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CUCHILLA CORTE TIJERA FLEXIBLE	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	SOPORTE DE CUCHILLA	5	Bueno	Necesario	X			5	5
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	SUJETADOR DE CUCHILLA	4	Bueno	Necesario	X			4	5
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CUCHILLA TROQUEL RÍGIDO	4	Bueno	Necesario	X			4	4

PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	BARRRA DE CUCHILLA TROQUEL	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE SELLADO 2X2 RÍGIDO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE SELLADO 2X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE SELLADO 3X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE SELLADO 3X2 RÍGIDO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE SELLADO 3X3 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUÍA CUCHILLAS CIRCULARES 2X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUÍA CUCHILLAS CIRCULARES 3X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE CUCHILLA INTERIOR 3X3	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE CUCHILLA INTERIOR 3X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE CUCHILLA INTERIOR 2X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE CUCHILLA SUPERIOR 2X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA PROTECTOR DE CADENA	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PROTECTOR DE CUCHILLA CIRCULAR JEBE NEGRO	14	Bueno	Necesario	X			14	14
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUÍA GRANDE	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUÍA MEDIANA	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUÍA PEQUEÑA	13	Bueno	Necesario	X			13	13
PRODUCCION	MOBILIARIO	MESA DE BALANZA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	ANDAMIO DE BOBINAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	ANDAMIO DE CAJÒN DE SELLADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPAS DE CUCHILLA CIRCULAR	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	UTENSILIOS DE SEGURIDAD	EXTINTOR	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	MANGUERA DE AGUA	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	MATERIALES	MANDIL PVC	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	MATERIALES	RELOJ DE PARED	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	DISPENSADOR DE GEL	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESCOBILLA GRUESA DE TUBO	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESCOBILLA NEGRA	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	BALDE CON DESINFECTANTE	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	MATERIALES	DISPENSADOR DE JABON	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	DISPENSADOR DE PAPEL	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	RODILLO QUITAPELUSA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	TACHO DE BASURA VERDE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	JALADOR DE MANO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	JABAS	JABAS NEGRAS	4	Bueno	Necesario	X			4	12
PRODUCCION	JABAS	JABAS DE COLOR BRAEDT	1	Bueno	Necesario	X			1	8
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESCOBILLA DE TUBO DELGADO NEGRO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS GR LIMPIEZA	ESCOBILLA DE TUBO GRUESO AZUL	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	TPM	CAJA DE CANDADOS DE TPM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE REPORTE DE TARJETA DE TPM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	AVISO DE CUIDADO AREA DE CUCHILLAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	AVISO DE TOMA DE AIRE	1	Bueno	Necesario	X			1	1

PRODUCCION	UTENSILIOS GR LIMPIEZA	TACHO NEGRO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO NO INTRODUCIR LA MANO POR DEBAJO DE LA GUARDA . RIESGO DE CORTE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE CUIDA TUS MANOS POR QUE ELLAS CUIDAD TU FAMILIA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	CARTEL DE LUCES DE EMERGENCIA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EPPS	LUCES DE EMERGENCIA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	CARTILLA DE USO DE GUANTES Y MANGAS DESCARTABLES	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE IMPLEMETACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTONOMO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	CUCHARONES DE PLÁSTICO AMARRILO	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	MATERIALES	CUCHARONES DE PLÁSTICO NARANJA	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	TORQUÍMETRO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	TIJERAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LUBRICANTE INTERFLON WU-40	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EQUIPOS	VIDEOJET	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	UTENSILIOS	CUCHILLOS MANGO AZUL	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EPPS	GUANTES ANTICORTE	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	REGLA 30 CM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	MANIVELA PARA CUCHILLA TRANSV	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE CUCHILLA CIRCULAR	1	Bueno	Necesario		X		1	1
CALIDAD	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN 5 MM	1	Bueno	Necesario		X		1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	ALAMBRE LIMPIEZA SEMIRRÍGIDOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN 8 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN "T" 13 MM BOCA	1	Bueno	Necesario		X		1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN "T" 10 MM BOCA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 10 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 13 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 14 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 15 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 16 MM	0	Bueno	Necesario	X			0	0
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 17 MM	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PERNO DE CUCHILLA WEBER	0	Bueno	Necesario	X			0	0
PRODUCCION	EQUIPOS	ASPIRADORA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTILES	TABLERO DE APUNTES	5	Bueno	Necesario	X			5	5
PRODUCCION	MATERIALES	MOLDES DE JAMON PIZZA CONG	7	Bueno	Necesario	X			7	7
PRODUCCION	MATERIALES	ASPERSOR DE ACIDO PERACETICO	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	ESTANTERIA	ANDAMIO DE CUCHILLAS Y CAJONES DE SELLADO	1	Bueno	Necesario		X		1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	ANDAMIO DE PLACAS DE SELLADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EPPS	CASACA AZUL	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	ENGRASADORA	1	Bueno	Necesario	X			1	1

CALIDAD	HERRAMIENTAS	PANEL DE HERRAMIENTAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	CAJA DE HERRAMIENTAS	1	Bueno	Necesario		X		1	1
PRODUCCION	EQUIPOS	ETIQUETADORA AUTOMATICA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	VENTOSA NEGRA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	TACHO DE BASURA VERDE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	JABAS	JABAS NEGRAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE OEE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE LAVADO DE MANOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE PRODUCTIVIDAD	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE CONGELAMIENTO DE PRODUCTOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE PRODUCCION DIARIA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE VERIFICACION DE BALANZAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE CHECK LIST DE ARRANQUE WEBER 405	1	Bueno	Necesario	X			1	1
SEGURIDAD	FORMATOS	FORMATO DE INSPECCIÓN EN LINEA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	FORMATOS	FORMATO DE CHECK LIST DE ARRANQUE MV2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
MANTENIMIENTO	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN # 10	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	PERNO AJUSTADOR DE FORMADO	10	Bueno	Necesario	X			10	10
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	SUJETADOR DE CODIFICADORA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA DE ASPIRADORA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE ALLEN 10 MM	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X3 SELLADO 20 MM	9	Bueno	Necesario	X			9	9
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X3 SELLADO 10 MM	18	Bueno	Necesario	X			18	18
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X3 SELLADO 5 MM	8	Bueno	Necesario	X			8	9
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 4X3 SELLADO 40 MM	12	Bueno	Necesario	X			12	12
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X3 SELLADO 40 MM	0	Bueno	Necesario	X			0	0
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 2X2 SELLADO 40 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 2X2 SELLADO 20 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 2X2 SELLADO 10 MM	8	Bueno	Necesario	X			8	8
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 2X2 SELLADO 5 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 SELLADO 20 MM	6	Bueno	Necesario	X			6	6
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 SELLADO 40 MM	6	Bueno	Necesario	X			6	6
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 SELLADO 10 MM	5	Bueno	Necesario	X			5	6
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 SELLADO 5 MM	11	Bueno	Necesario	X			11	12
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 FORMADO 20MM	6	Bueno	Necesario	X			6	6
CALIDAD	CATELES	CARTILLA DE INSERTOS DE FORMADO Y SELLADO MV2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
CALIDAD	CATELES	CARTEL DE NO INTRODUCIR LA MANO POR DEBAJO DE LA GUARDA DEL PROTECTOR POR RIESGO DE CORTE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
CALIDAD	JABAS	JABAS DE COLOR BRAEDT	2	Bueno	Necesario	X			2	2

CALIDAD	CATELES	LETRERO DE ANDAMIOS DE PLANCHAS DE SELLADO FORMADO CAJON DE FORMADO Y INSERTOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
CALIDAD	CATELES	LETRERO DE SALIDA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
SEGURIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO 3X2 RÍGIDO TROQUELADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO 2X2 RÍGIDO TROQUELADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
MANTENIMIENTO	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO 3X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO 2X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE FORMADO 2X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE FORMADO 2X2 RÍGIDO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EQUIPOS	CAJON DE CANDADEO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE FORMADO 3X2 RÍGIDO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
CALIDAD	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE FORMADO 3X2 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CAJÓN DE FORMADO 3X3 FLEXIBLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO AVANCE 320	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE FORMADO AVANCE 400	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE SELLADO 3X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE SELLADO 3X3	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLANCHA DE SELLADO 2X2	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X3 FORMADO 10 MM	9	Bueno	Necesario	X			9	9
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X3 FORMADO 5 MM	9	Bueno	Necesario	X			9	9
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X3 FORMADO 20 MM	18	Bueno	Necesario	X			18	18
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X2 FORMADO 5 MM	12	Bueno	Necesario	X			12	12
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X2 FORMADO 10 MM	18	Bueno	Necesario	X			18	18
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACAS 3X2 FORMADO 3 MM	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA PLACA FORMADO 3X3 FLEXIBLE	7	Bueno	Necesario	X			7	9
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA LISA 3X2 RÍGIDO	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA CORRUGADA 3X2 RÍGIDO	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA LISA 3X2 FLEXIBLE	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 2X2 FORMADO 20 MM	8	Bueno	Necesario	X			8	8
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 2X2 FORMADO 10 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 2X2 FORMADO 3 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 2X2 FORMADO 5 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 2X2 FORMADO 7 MM	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA CORRUGADA 2X2 RÍGIDO	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	TAPA PLACA FORMADO 2X2 FLEXIBLE	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA 3X2 FORMADO 20MM	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	IMAN DE PLACAS DE FORMADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	ANDAMIO DE CAJON DE FORMADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	CARRITOS DE CAJONES DE FORMADO	4	Bueno	Necesario	X			4	5
PRODUCCION	EQUIPOS	TECLE	1	Bueno	Necesario	X			1	1

PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	PLACA RÍGIDO 2X2	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	UTENSILIOS	CUCHILLOS MANGO NARANJA	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GRIPPER 71534714 (DELGADO)	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GRIPPER 71539626	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	RETENEDOR 71508105-04 (METALICO)	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	RETENEDOR CON TEFLÓN 71533111	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	GUARDA DE CUCHILLA WEBER	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	CUCHILLA WEBER	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EQUIPOS	REBANADORA MANUAL	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EQUIPOS	WEBER	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	JARRA PLASTICA 2.5LT	2	Bueno	Necesario	X			2	2
PRODUCCION	MATERIALES	BANDEJA DE ACERO	6	Bueno	Necesario	X			6	6
PRODUCCION	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	BALANZA CAP. 30KG (B844686513)	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	MANGUERA DE AGUA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	MANGUERA DE AIRE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	DISPENSADOR DE GEL	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	TACHO DE BASURA VERDE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	RECOGEDOR	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	MESA RECTANGULAR	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ESTANTERIA	MESA DE BALANZA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	TERMÓMETRO DE MANO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	LIGAS DE BALANZA WEBER	11	Bueno	Necesario	X			11	11
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE PELIGRO DE RIESGO ELECTRICO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	PELIGRO DE RIESGO DE CORTE	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE CUIDADO CON SUS MANOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	JABAS	JABAS NEGRAS	0	Bueno	Necesario	X			0	10
PRODUCCION	JABAS	JABAS DE COLOR BRAEDT	0	Bueno	Necesario	X			0	10
PRODUCCION	UTENSILIOS DE SEGURIDAD	EXTINTOR	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	TEACHO DE BASURA NEGRO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESCOBILLA PARA PISO	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESCOBILLA DE PARED	3	Bueno	Necesario	X			3	3
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESPONJA TELESCOPICA	1	Bueno	Necesario	X			1	2
PRODUCCION	UTENSILIOS DE LIMPIEZA	JALADOR DE PISO	4	Bueno	Necesario	X			4	4
PRODUCCION	MATERIALES	ESCALERA DE 2 PASOS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 1"1/8	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	BALON DE GAS	2	Bueno	Necesario	X			2	3
PRODUCCION	ACCESORIOS	CADENA DE ACERO PARA BALONES DE GAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	ACCESORIOS DE MAQUINA	LIGA DE BALANZA WEBER	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE PISO RESBALASO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	EQUIPO	CAJA DE CONTROL DE DIFUSORES	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE UTENSILIOS DE LIMPIEZA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE SALIDA	1	Bueno	Necesario	X			1	1

PRODUCCION	CATELES	LETRERO TUS MANOS NO TIENEN REPUESTO Y CUIDADO	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE ESTRATEGIA DE 5 S	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LETRERO DE APAGAR LA REBANADORA MANUAL	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	LUCES DE EMERGENCIAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	CATELES	ALARMA DE EMERGENCIA	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	JABAS	JABAS NEGRAS	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	JABAS	JABAS DE COLOR BRAEDT	1	Bueno	Necesario	X			1	1
PRODUCCION	MATERIALES	PALETA DE JABAS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	ESCALERA DE 2 PASOS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 1"1/8	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	BALON DE GAS	3	Bueno	innecesario			X	3	3
PRODUCCION	MATERIALES	CADENA DE ACERO PARA BALONES DE GAS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	LIGA DE BALANZA WEBER	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	JABAS DE COLORES	7	Bueno	innecesario			X	7	7
PRODUCCION	MATERIALES	RELOJ DE PARED	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	MESA DE BALANZA	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	TERMÓMETRO DE MANO	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	TACHO DE BASURA NEGRO	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	UTENSILIO DE LIMPIEZA	ESCOBILLA PARA PISO	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	UTENSILIO DE LIMPIEZA	ESCOBILLA DE PARED	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	ESCALERA DE 2 PASOS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	LLAVE MIXTA 1"1/8	3	Bueno	innecesario			X	3	3
PRODUCCION	MATERIALES	BALON DE GAS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	CADENA DE ACERO PARA BALONES DE GAS	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	LIGA DE BALANZA WEBER	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	HERRAMIENTAS	DESARMADOR DE BOLA	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	PLACA FINAL DE FORMADO 2 X 2	2	Bueno	innecesario			X	2	2
PRODUCCION	MATERIALES	PLACA FINAL DE FORMADO 2 X 3	6	Bueno	innecesario			X	6	6
PRODUCCION	MATERIALES	PLACAS DE 5 mm - 2x1	2	Bueno	innecesario			X	2	2
PRODUCCION	MATERIALES	PLACAS DE 5 mm - 3x2	9	Bueno	innecesario			X	9	9
PRODUCCION	MATERIALES	PLACAS DE 10 mm - 3 x 2	3	Bueno	innecesario			X	3	3
PRODUCCION	MATERIALES	PLACAS DE 20 mm - 3x2	4	Bueno	innecesario			X	4	4
PRODUCCION	MATERIALES	PLACA DE 40 mm - 3x2	10	Bueno	innecesario			X	10	10
PRODUCCION	MATERIALES	PLACAS DE 10 mm- 2 x 2	1	Bueno	innecesario			X	1	1
PRODUCCION	MATERIALES	TIJERA MANUAL	3	Bueno	innecesario			X	3	3
PRODUCCION	MATERIALES	CAJA DE TORQUIMETRO	2	Bueno	innecesario			X	2	2

ANEXO 4. Informe de notificación de desecho

		INFORME DE NOTIFICACIÓN DE DESECHO				Código	F-MC-P5S-08
						Versión	01
Área	Empacadora A					Fecha	17-Dic
Responsable							
Nombre del elemento		Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida	Decisión Final
PALETA DE JABAS		1	Bueno	Lavado de jabas	Excedente	Evaluación	Reubicación
ESCALERA DE 2 PASOS		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
LLAVE MIXTA 1"1/8		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
BALON DE GAS		3	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
CADENA DE ACERO PARA BALONES DE GAS		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
LIGA DE BALANZA WEBER		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
JABAS DE COLORES		7	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
RELOJ DE PARED		1	Inoperativo	Desecho	Roto	Evaluación	Eliminación
MESA DE BALANZA		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
TERMÓMETRO DE MANO		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
TEACHO DE BASURA NEGRO		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
ESCOBILLA PARA PISO		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
ESCOBILLA DE PARED		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
ESCALERA DE 2 PASOS		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
LLAVE MIXTA 1"1/8		3	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
BALON DE GAS		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
CADENA DE ACERO PARA BALONES DE GAS		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
LIGA DE BALANZA WEBER		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
DESARMADOR DE BOLA		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACA FINAL DE FORMADO 2 X 2		2	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACA FINAL DE FORMADO 2 X 3		6	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACAS DE 5 mm - 2x1		2	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACAS DE 5 mm - 3x2		9	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACAS DE 10 mm - 3 x 2		3	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACAS DE 20 mm - 3x2		4	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACA DE 40 mm - 3x2		10	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
PLACAS DE 10 mm- 2 x 2		1	Bueno	Mantenimiento	Excedente	Evaluación	Reubicación
TIJERA MANUAL		3	Inoperativo	Residuos peligros	Defectuoso	Evaluación	Eliminación
CAJA DE TORQUIMETRO		2	Inoperativo	Desecho	Roto	Evaluación	Eliminación

Nombre:

Firma

ANEXO 5. Procedimientos operativos estándar para la limpieza

PROCEDIMIENTO PARA LA LIMPIEZA PROFUNDA DE LA REBANADORA DE LA EMPACADORA A	Código: **P-PO-ZC-21** Revisión: 01 Fecha: Dic - 2023

Procedimiento: Pre - operativo ■ Operativo □

I. Objetivo: Obtener un equipo en condiciones sanitarias óptimas para el rebanado de los diferentes productos que se procesan, considerando que el presente documento es un procedimiento de trabajo seguro.

II. Medidas de seguridad:

Según la evaluación de seguridad se determina que los EPP´s para este procedimiento son:

- Para el lavado con detergente: Usar guantes de nitrilo y lentes de seguridad, casco y mandil de PVC.
- Contar con ficha técnica y hoja de seguridad de los químicos a utilizar.
- Recepción de formato de riesgos en los puestos de trabajo (IPER).

Nota:

- Los EPP's que se usen se entregaran al personal dependiendo de la operación a realizar.
- Es responsabilidad de cada trabajador usar los EPP's según la capacitación y/o inducción recibida, caso contrario será considerado como incumplimiento del procedimiento.
- El jefe inmediato es responsable de la supervisión del uso de EPP's.
- Se debe registrar la entrega de EPP´s al personal.

III. Precauciones con la operación:

- Apagar equipo y verificar que no tenga energía eléctrica.
- Asegurarse que no exista producto alimenticio cerca para no contaminarlo.
- Cubrir con bolsas plásticas los motores de la cuchilla y del sujetador de producto, así como el panel de control.
- Evitar el exceso de agua al momento de enjuagar las partes adyacentes a los motores.

IV. Materiales:

- Esponjas verdes.
- Espátula de plástico.
- Paños absorbentes.
- Cepillo de mano cerda dura color azul.
- Agua.
- Jalador de goma de mano color azul.

- Cepillo limpia tubos color azul.

- Pistola de agua a presión.
- Pistola nebulizadora.
- Equipo generador de espuma.

V. Productos químicos:

- Detergente líquido: SUPERFOAM.
- Detergente ácido: ACIFOAM
- Desinfectante DIVOSAN FORTE 750 ppm

Ver P-CAL-MHS-02. Procedimiento para la reparación de detergentes y sanitizantes.

VI. Tiempo de Contacto:

- Detergente líquido: 3 minutos.
- Detergente ácido: 3 minutos.
- Desinfectante: 5 minutos.

VII. Temperatura del agua:

Piezas y accesorios	
Enjuague	TºC
Antes del lavado con detergente	Ambiente
Después del lavado con detergente	Ambiente

Equipo	
Enjuague	TºC
Antes del lavado con detergente	Ambiente
Después del lavado con detergente	Ambiente

VIII. Personal Responsable:

1. Operario de zona: Responsable del lavado y sanitizado del equipo.

2. Personal de higiene: Responsable de abastecer materiales y químicos para la limpieza y tenerlos listos antes de iniciar la limpieza.

3. Inspector de calidad: Responsable de verificar y liberar el equipo.

4. Supervisor de zona: Responsable de verificar la operación.

5. Personal de mantenimiento: responsable del desarme de equipos.

IX. Frecuencia de la operación:

Operación	Frecuencia
Limpieza profunda	Cada 45 días, según cronograma.

X. Tiempo requerido para la operación:

Operación	N° Personas	Tiempo máx. (minutos)
Limpieza profunda	2	90

XI. Descripción de la operación:

A. Descripción del lavado con Detergente líquido:

1. Apagar el equipo.



2. Utilizar la llave N°13 para las pinzas y la llave N°19 en corona desarmar y retirar la cuchilla circular y retenedores (la cuchilla se desmonta con ayuda de palanca y sujetador de cuchilla), así mismo retirar:

- Faja azul
- Ligas planas, ligas
- Rodillos
- Varillas y rejilla
- Cuchillas y retenedores
- Tapa protectora;

y colocarlas en un coche metálico o jabas







3. Retirar los residuos adheridos al equipo, la balanza y mesa de faja de manera manual depositando los residuos en un tacho con bolsa negra.



4. Cubrir con bolsas plásticas el motor de la cuchilla, el panel de control y los sensores de la bandeja de alimentación.



5. El equipo se lavará en 2 partes:

- Lavado de piezas y accesorios.
- Lavado de equipo.



5.1. Lavado de piezas y accesorios.

5.1.1. Colocar en jabas o coche las 9 piezas (pinzas, retenedores, faja de alimentación, faja de mesa, cuchilla, ligas planas, ligas, rodillos, varillas y rejilla) y colocarlas sobre la mesa chica o en un coche metálico (incluir accesorios que se hayan usado en el turno).



5.1.2. Verter agua con ayuda de la pistola de agua a presión a las 9 piezas para facilitar el lavado.



5.1.3. Preparar una solución de detergente en un coche con agua.

5.1.4. Frotar con ayuda de esponjas verdes o con cepillo de mano (usando la solución de detergente) las piezas hasta remover los residuos cárnicos y/o

suciedad visible, para las cuchillas solo se hará uso del cepillo de mano.



5.1.5. Enjuagar por inmersión o con una pistola de agua a presión las piezas hasta retirar todo el residual de detergente.

5.1.6. Para la limpieza profundar repetir los pasos desde el 5.1.1 al 5.1.6 pero usando uso del detergente ácido ACIFOAM.



5.1.7. Inspeccionar y liberar las piezas de acuerdo a los ítems 1 y 2 del punto XII (criterios de verificación y liberación).

5.1.8. De no cumplir con los ítems 1 y 2 del punto XII proceder con el punto XIII (Acciones Correctivas) para luego proceder nuevamente a inspeccionar y liberar las piezas.



5.1.9. Sumergir las piezas metálicas (pinzas, retenedores, cuchillas, varillas y rejilla) en un coche cutter con solución desinfectante (80ml de Divosan forte por 50L de agua) de igual forma las partes no metálicas (faja de alimentación, faja de mesa, ligas planas, ligas y rodillos) en otro coche cutter, luego dejar vitafiliados los coches.



5.2. Lavado normal del equipo

5.2.1 Retirar los residuos orgánicos adheridos a la plataforma del weber,

guarda de la cuchilla, parte interna de la guarda proporcionadora y faja interna de la cubierta alimentadora, depositándolo en una bolsa de color negro.



5.2.2 Verter agua con la pistola de agua a presión al ducto de alimentación (exterior e interior), compuerta, bandeja de alimentación, protector de cuchilla, plataforma de recepción, zona de cuchilla, laterales de equipo, mesa de balanza y mesa de motor de faja.



5.2.3 Aplicar espuma de detergente sobre las superficies (compuerta, guarda de la cuchilla, compuerta de alimentación, bandeja de alimentación, plataforma de recepción, ducto de alimentación, soporte de ducto de alimentación, zona de cuchilla, rodillos, laterales de máquina, mesa de faja transportadora y mesa de motor de faja) y dejar actuar al detergente durante de 2 minutos.



5.2.4 Frotar con esponjas verdes las superficies hasta remover los residuos cárnicos y/o suciedad visible; usar cepillo de mano y esponja verde, cepillo para picadoras de carne para las zonas de difícil acceso como los rodillos y debajo de la bandeja de alimentación. Para las zonas altas como la parte superior del ducto de alimentación, utilizar escalera metálica.



5.2.5 Enjuagar con la pistola de agua a presión las superficies hasta retirar todo el residual de detergente.

5.2.6 Para la limpieza profundar repetir los pasos desde el 5.2.1 al 5.2.5 pero

usando uso del detergente ácido ACIFOAM.



5.2.7 Inspeccionar y liberar el equipo de acuerdo con los ítems 1 y 2 del punto XII (criterios de verificación y liberación).

5.2.1. De no cumplir con los ítems 1 y 2 del punto XII proceder con el punto XIII (Acciones Correctivas) para luego proceder nuevamente a inspeccionar y liberar el equipo.



6. Secar con jalador de goma de mano la base del equipo, la faja y la parte superior de la mesa de la faja



7. Desinfectar con ayuda de la pistola nebulizadora el equipo, mesa de motor de faja, mesa de faja, piezas y accesorios.



8. Retirar bolsas plásticas que cubren al motor de la cuchilla, la balanza, el panel de control y los sensores de la bandeja de alimentación.

9. Humedecer y escurrir paños absorbentes de 1er uso en desinfectante y pasar en

(haciendo uso de aspersor con solución desinfectante) la balanza, el panel de control y el motor de cuchilla hasta remover los residuos cárnicos y/o suciedad visible.	 

XII. Criterios de verificación y liberación:

1. Libre de residuos cárnicos y suciedad visible. (Reportar las observaciones en el Formato de Verificación de limpieza profunda de equipos *F-CAL-MHS-B*).
2. Libre de restos de detergente.
3. Prueba de Luminiscencia: máximo 50 URL (Reportar las observaciones en el Formato Liberación con Luminómetro en Superficies Limpias *F-CAL-MHS-C*).

XIII. Acciones correctivas:

1. Presencia de residuos cárnicos: Lavar nuevamente.
2. Presencia de restos de detergente: Realizar otro enjuague.
3. No pasó la liberación con Luminómetro: Lavar nuevamente.

XIV. Control de Cambios

Nº de revisión antes del cambio	Fecha de Cambio	Pág.	Descripción modificación	Nº de revisión actual	Modificado por

ANEXO 6. Cumplimiento del programa de capacitación

SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACION	Código	F-MC-P5S-019
	Versión	01
	Fecha	22/04/2024

Elaborado por: Esteban Marín	Revisado por: Comité de 5 S	Aprobado Por: Jefe de Planta	Aprobado por: Gerente de Operaciones

Realizado Por: Esteban Marín Año: 2024

Temas	Etapa de implementación	N° de integrantes				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	SUMA	OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
		Responsable	SEM	Realizado	Reprogramado	Colaborador 1	Colaborador 2	Colaborador 3	Colaborador 4	Colaborador 5	Colaborador 6	Colaborador 7	Colaborador 8	Colaborador 9	Colaborador 10	Colaborador 11	Colaborador 12	Colaborador 13	Colaborador 14	Colaborador 15	Colaborador 16	Colaborador 17	Colaborador 18	Colaborador 19	Colaborador 20	Colaborador 21	Colaborador 22	Colaborador 23			
Introducción y Taller de la Primera "S"	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
Introducción, importancia y ventajas de la metodología 5 S	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
Los 8 tipos de desperdicios Lean Manufacturing	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
1 S " Selección y Clasificación" Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 1 S	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
1 S " Selección y Clasificación" - Flujograma de elementos necesarios e innecesarios y ubicación de elementos innecesario.	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
1 S " Selección y Clasificación" - Procedimiento de tarjetas de eliminación - zona roja, chatarra, almacén de activos fijos en desuso	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
1 S " Selección y Clasificación" - Importancia de realizar, mantener y controlar el inventario y su sistema de reposición.	1s	Líder	**5**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
2S "Orden" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 2 S	2S	Líder	**18**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
2S "Orden" - Despliegue de cronograma de movimiento, que es un diagrama de Espagueti	2S	Líder	**18**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
2S "Orden" - Despliegue el mapa o layout del área: Ubicación de objetos, accesorios, etc.	2S	Líder	**18**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 3 S	3S	Líder	**20**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%

3S "Limpieza" - Que es limpiar y la Importancia del uso productos químicos autorizados y adecuados	3S	Líder	**20**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" - Cartilla de químicos y desinfectantes autorizados en planta	3S	Líder	**20**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" - POES como se limpia, con que se limpia, cuando se limpia, donde se limpia, etc.	3S	Líder	**20**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" -Detectar fuentes de contaminación y Fuentes de Contaminación	3S	Líder	**20**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" - Análisis y eliminación de FDS Y ADA con el enfoque ECRS	3S	Líder	**21**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" -Programa de limpieza	3S	Líder	**21**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
3S "Limpieza" - Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 4 S	3S	Líder	**21**	**1**		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
4S "Estandarización" Despliegue de formatos de control implementados indicar cual se ha realizado?	4S	Líder	**23**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
4S "Estandarización" Despliegue de procedimientos implementados, indicar cual se ha realizado?	4S	Líder	**23**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	95%	96%
4S "Estandarización" Despliegues de controles visuales implementados, indicar cual se ha realizado?	4S	Líder	**23**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
4S "Estandarización" Despliegue de ayudas visuales implementadas, indicar cual se ha realizado?	4S	Líder	**23**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
5S "Disciplina" Introducción, importancia, ventajas y objetivos de las 5 S	5S	Líder	**25**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
5S "Disciplina" Despliegue de informe de auditoría a miembros	5S	Líder	**25**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%
5S "Disciplina" Despliegues a líneas piloto	5S	Líder	**25**	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95%	100%

ANEXO 7. Lección de un punto (LUPS)

Lección de un Punto

Tema: Retiro de plástico que cubre enchufe. después de la limpieza

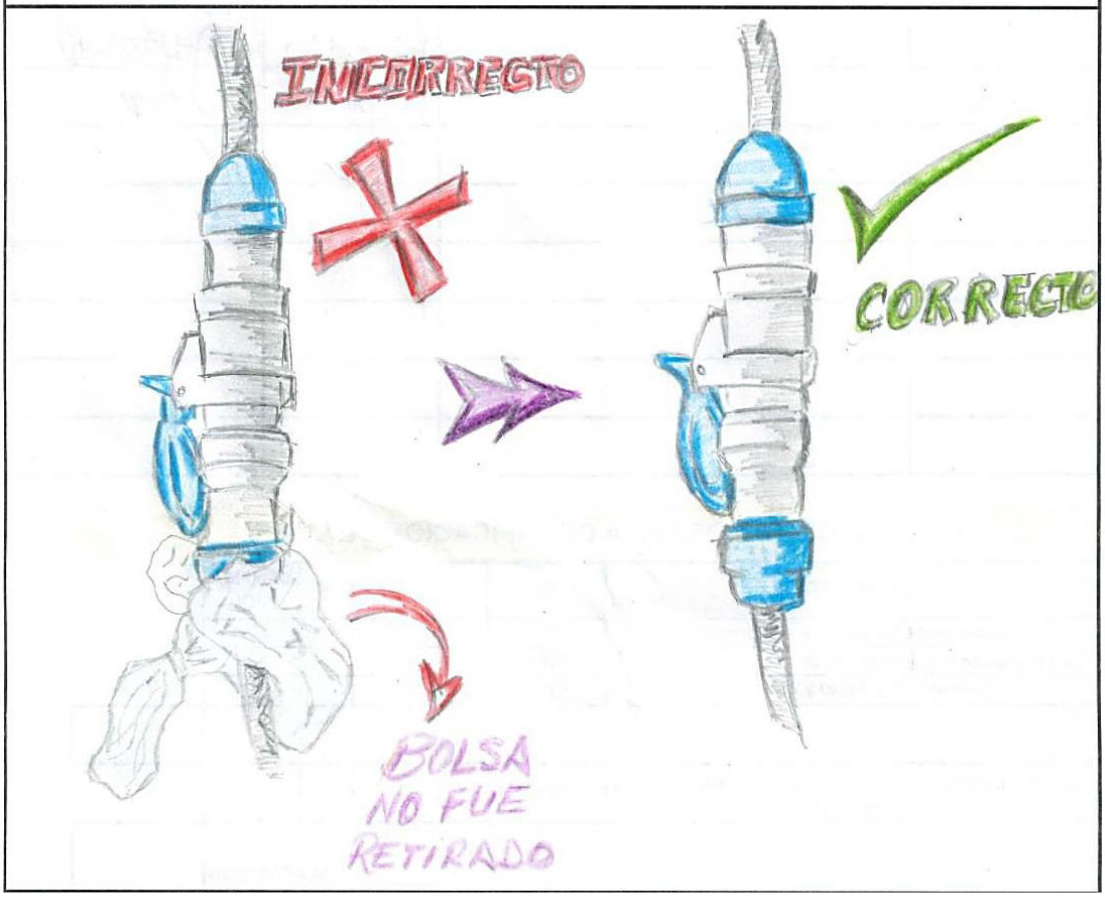
No: 02

Fecha: 06/06/22

Por:

Clasificación:

Operación ☐	Seguridad ☒	Mantenimiento ☐	BPM ☐	Otro ☐
Conocimiento Básico ☐	Solución del Problema ☐	Mejora ☐	Calidad ☑	LILA's ☐



Lección de un Punto

Tema: SEGURIDAD "TENGA CUIDADO"

No: 014

Fecha: 08/08/22

Por:

Clasificación:

Operación	Seguridad	Mantenimiento	BPM	Otro
☐	☒	☐	☐	☐

Conocimiento Básico	Solución del Problema	Mejora	Calidad	LILA's
☐	☐	☐	☐	☐



Lección de un Punto

Tema: NO INTERVENIR CUANDO LA MÁQUINA ESTE EN MOVIMIENTO

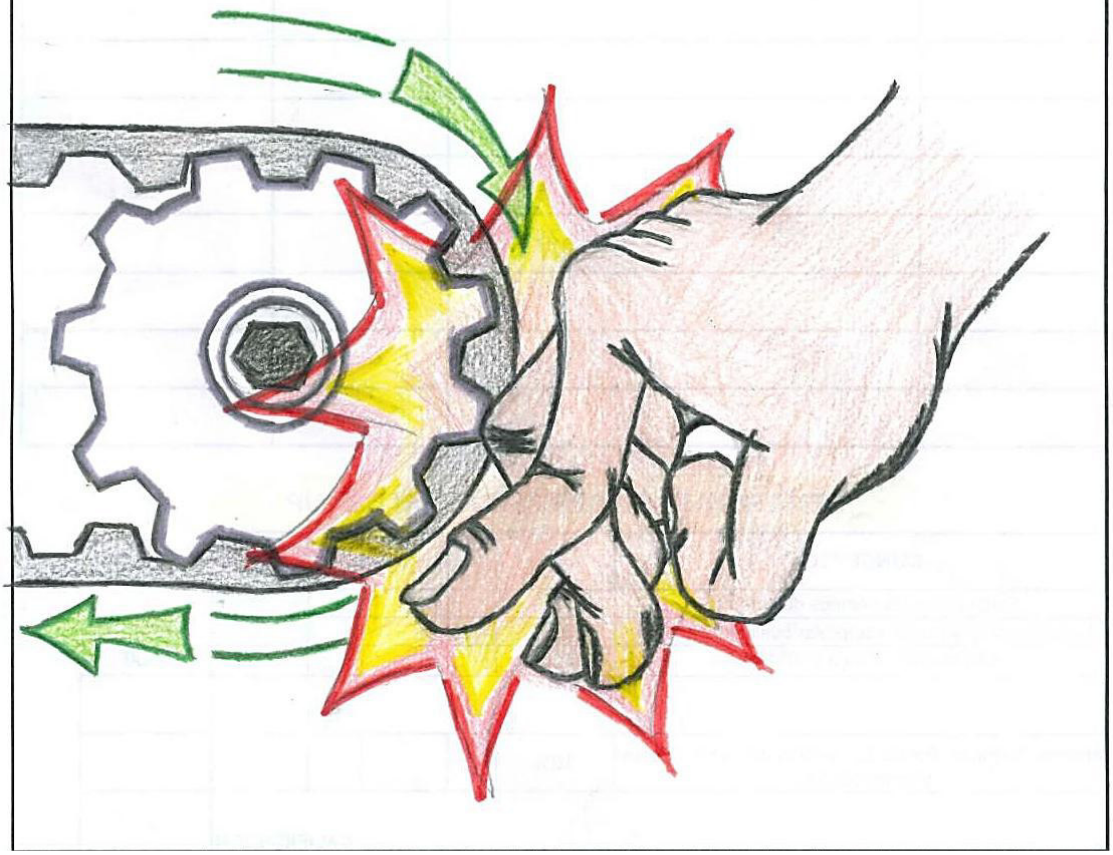
No: 22

Fecha: 09-08-22

Por:

Clasificación:

Operación ☐	Seguridad ☒	Mantenimiento ☐	BPM ☐	Otro ☐
Conocimiento Básico ☐	Solución del Problema ☐	Mejora ☐	Calidad ☐	LILA's ☐



Lección de un Punto

Tema: No Operar la maquina estando encima de la escalera

No: 06

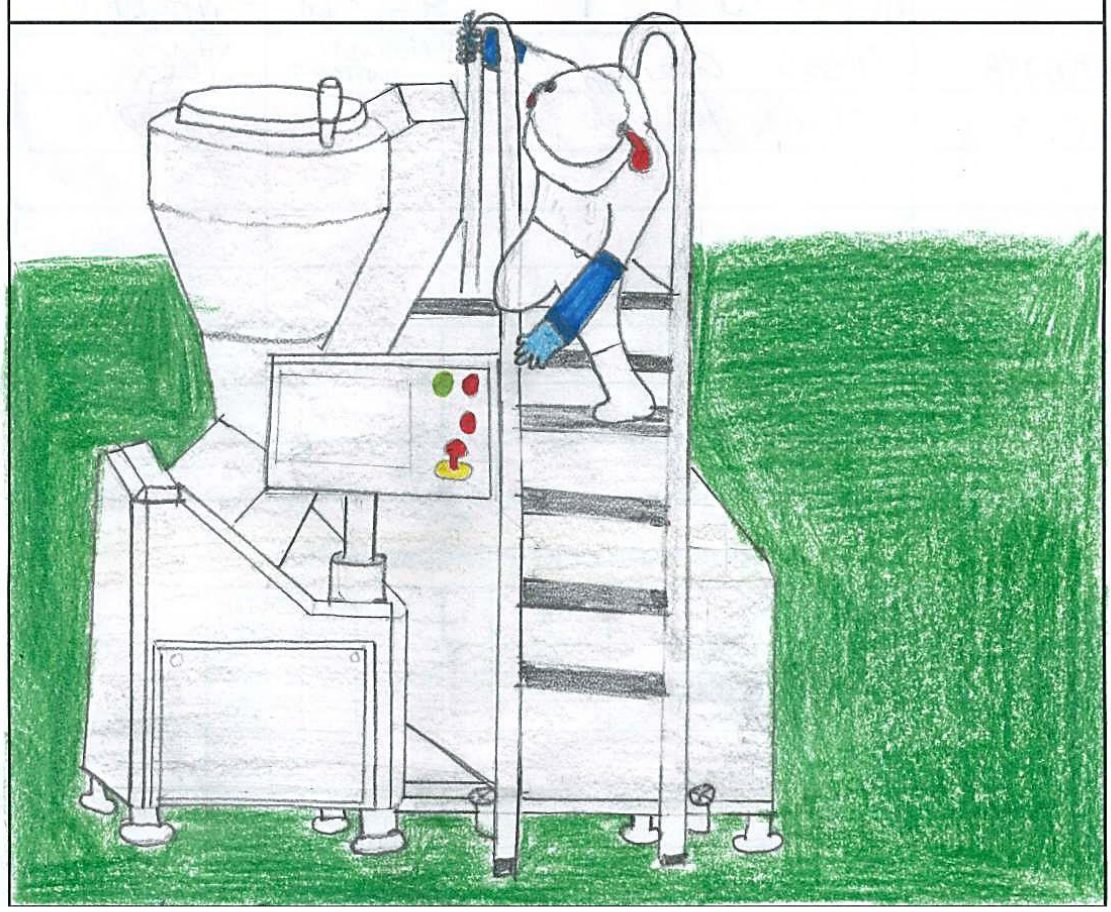
Fecha: 21-07-22

Por:

Clasificación:

Operación ☐ Seguridad ☒ Mantenimiento ☐ BPM ☐ Otro ☐

Conocimiento Básico ☐ Solución del Problema ☐ Mejora ☐ Calidad ☐ LILA's ☐



ANEXO 8. Control de tarjetas actualizado

FECHA	TIPO DE TARJETA	ENCONTRADO POR	ETAPA	PRIORIDAD	SECCIÓN	TIPO DE ANORMALIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	MOTOR EMBUTIDORA	OTROS	Cables descubiertos en motor del elevador de la tolva	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	IMPROVISACIONES , MALA EJECUCIÓN	Empalmes en cables de los sensores de tapa	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	ZONA CLIPEADO	PARTES DAÑADAS	Perno con oxido en zona clipeado	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TIJERA CLIPEADORA	FALTA DE REFRACCIONES ADECUADAS	Falta pernos tijera policlip	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	PULSADOR PANEL	OTROS	Pulsador con presencia de moho en los botones de la policlip	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TOLVA EMBUTIDORA	PARTES DAÑADAS	Visor de tolva roto	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	PISTÓN HIDRÁULICO	FUGAS	Fugas de masa en pistón hidráulico	Cerrada
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	ELEVADOR DE COCHES	PARTES DAÑADAS	Silicona con desgaste en la botonera de mando del elevador	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	2	A	TIJERA CLIPEADORA	OTROS	Falta de lubricación Apertura Tijera 2	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	2	A	TIJERA CLIPEADORA	OTROS	Falta de lubricación Apertura Tijera 3	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	2	A	TIJERA CLIPEADORA	OTROS	Falta de lubricación Apertura Tijera 1	Abierta
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	2	A	TABLERO DETECTOR DE METALES	DESVIACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA	Acrílico de tablero sucio y rallado para acceder a manómetro del detector de metales.	Cerrada
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	2	A	DETECTOR DE METALES	FUENTE DE CONTAMINACIÓN	Polvo encima del detector de metales. Llega de la zona de preparación de chorizos y salmueras.	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	2	A	POLICLIP	FUENTE DE CONTAMINACIÓN	Polvo encima de la policlip	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	EMBUTIDORA	OTROS	Faltan pernos al piso en las patas de la embutidora	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	DESGASTES, DESAJUSTES	Empaquetadura con hongos en cabezal del DM	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	3	A	BOMBA ENGRASADORA	LUGAR INACCESIBLE	Bomba engrasadora muy lejos, no se tiene disponible en el área.	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	BOMBA DE VACÍO	DESVIACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA	Falta de limpieza en filtro de bomba de vacío.	Abierta
7/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	BOBINA DETECTOR DE METALES	PARTES DAÑADAS	Empaque desgastado en la bobina del detector de metales	Abierta

6/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	EJE GUÍA	OTROS	Falta de grasa en el eje guía - Elevador de coches.	Abierta
6/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	MANGUERA DE VACÍO	OTROS	Manguera de vacío presenta color amarillento	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	ELEVADOR DE COCHES	OTROS	Final de carrera desgastado y sucio	Abierta
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	2	A	POLICLIP	PARTES DAÑADAS	Manómetro roto y fuera de operación en sección de policlip	Abierta
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	2	A	MANÓMETRO AIRE POLICLIP	OTROS	Manómetro de policlip mal estado	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	BOMBA DE VACÍO	OTROS	Cable de aire en el piso	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	poloclip	OTROS	Cable de alimentación en el piso	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	OTROS	Cables de DM sobresalen del tablero	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	poloclip	OTROS	Cable de aire en el piso	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	OTROS	Cable de aire en el piso	Abierta
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TOLVA EMBUTIDORA	DESGASTES, DESAJUSTES	Pistón de la tolva desgastado, lo que genera salida de masa y suciedad del sistema	Cerrada
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	2	A	MANGUERA PRETOLVA	PARTES DAÑADAS	Daño de llave en manguera para transporte de masa de pre-tolva a tolva embutidora.	Cerrada
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	ALIMENTACION ELECTRICA PRINCIPAL	OTROS	Cable de alimentación en el piso	Abierta
7/06/2022	ROJA	Aurora Vega	2	A	INTERRUPTOR PRINCIPAL	DESGASTES, DESAJUSTES	Interruptor principal desajustado	Abierta
8/06/2022	AZUL	Aurora Vega	3	A	ORING	DESGASTES, DESAJUSTES	O´ring roto del émbolo	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	OTROS	Manguera de aire del pistón del DM sobrante	Abierta
8/06/2022	ROJA	Aurora Vega	3	A	MANÓMETRO BOMBA DE VACÍO	OTROS	Visor del manómetro de la bomba de vacío sucio, ubicado en la caja de la embutidora.	Abierta
6/06/2022	AMARILLO	Aurora Vega	1	A	PISO	CONDICIÓN INSEGURA	Piso muy resbaloso en el área	Abierta
6/06/2022	AMARILLO	Aurora Vega	1	A	PISO	CONDICIÓN INSEGURA	Pintura de piso dañado, pintura levantada	Abierta
18/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	DESGATE	Tijera de policlip desalineada, genera reventamiento	Abierta
9/06/2022	ROJA	Aurora Vega	3	B	MANÓMETROS	FALTA DE REFRACCIONES ADECUADAS	Todos los manómetros se encuentran en diferentes unidades de medida y dificulta su control.	Abierta

9/06/2022	AZUL	Aurora Vega	3	A	CIRCUITO DE O´RINGS	FUGAS DE PRODUCTO POR MAL ARMADO U OPERCIÓN	Incorrecto armado de los o´rings en todo el circuito	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	DESGASTES, DESAJUSTES	Sistema de extracción de aire desgastado y con oxido	Abierta
19/07/2022	AMARILLO	Aurora Vega	0	A	POLICLIP/TWINVAC	CONDICION INSEGURA	Cables sueltos por el piso de la energía neumática y energía eléctrica	Abierta
9/06/2022	AZUL	Aurora Vega	3	A	LÍNEA EMBUTIDORA	IMPROVISACIONES, MALA EJECUCIÓN	Falta de ajuste de acoples de la línea de embutido.	Abierta
19/07/2022	AZUL	Aurora Vega	0	B	BOMBA DE VACÍO	IMPROVISACIONES, MALA EJECUCIÓN	Maquina policlip desalineado por las patas mal ajustadas	Abierta
19/07/2022	ROJO	Aurora Vega	0	A	SENSOR ORGURA	DESGASTE, DESAJUSTE	Sensor de holgura mal soldado uno de los puntos en la cual no clípeo en holgura 1 y holgura 2 "le gana la señal"	Abierta
27/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TAMBOR TOLVA	OTROS	Sensor de niveles interno en el tambor de la tolva DESCALIBRADO	Abierta
27/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TUBO DE PASO DE MASA	DESGASTES, DESAJUSTES	Tubo del paso de masa al detector, desgastado y golpeado	Abierta
27/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	MANGUERA DE SUCCIÓN	PARTES DAÑADAS	Oring desgastado de la manguera de succión de la pretolva a la tolva (LADO PRETOLVA)	Abierta
27/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	MANGUERA DE SUCCIÓN	PARTES DAÑADAS	Oring de la manguera de succión de la pretolva a la tolva (LADO TOLVA)	Abierta
27/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	PARTES DAÑADAS	Retén del tubo de embutido dañado y desgastado, se requiere cambio.	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TEFLON DE PASO	PARTES DAÑADAS	Teflón de paso de masa al detector de metales roto (chancado)	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Freno de policlip con presencia de moho en los bordes	Abierta
23/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	HERRAMIENTAS	IMPROVISACIONES, MALA EJECUCIÓN	Requerimiento ajustador de pernos	Abierta
23/06/2022	AMARILLO	Aurora Vega	1	A	PISO TWINVAC	CONDICIÓN INSEGURA	Piso roto (reventado) debajo de la policlip.	Abierta
23/06/2022	ROJO	Aurora Vega	0	3	ELEVADOR DE COCHES	OTROS	Cambio de sistema elevador de coches "de manual a automático"	Abierta
23/06/2022	AZUL	Aurora Vega	1	A	TWINVAC	OTROS	Eliminación de herramienta oxidada y reposición de piezas faltantes	Abierta

23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	0	A	ESCALERA	PARTE DAÑADA	Soporte desoldado de la escalera	Cerrada
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	DESGASTES, DESAJUSTES	Cambio de esfera del sistema de detector de metales, porque al cerrar y ajustar no permite el paso y al dejarlo flojo se genera ingreso de aire a la masa	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	DETECTOR DE METALES	OTROS	Fabricación de coche en acero inoxidable para recibir masa del sistema detector de metales	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Falta de bandeja para recibir residuos de masa de embutido	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Ingreso de energía eléctrica a la policlip oxidada	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	BOMBA PRE TOLVA	OTROS	Cambio de mecanismo de apertura de la tapa de la bomba para facilitar la limpieza por el operador	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Cable suelto en sistema eléctrico en la policlip	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	ABASTECIMINETO DE AIRE POLICLIP	OTROS	Llave de paso y tubo de aire oxidados	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	DESGASTES, DESAJUSTES	Teflón de tijera desgastado	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Eliminación de pernos de tapas lateral 2	Abierta
23/06/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	OTROS	Eliminación de pernos de tapas lateral 1	Abierta
9/07/2022	ROJA	Aurora Vega	1	A	TIJERA CLIPEADORA	PARTE DAÑADA	Soporte desoldado de la tijera de la policlip	Abierta
18/07/2022	roja	Aurora Vega	1	A	POLICLIP	DESGATE	Tijera de policlip desalineada, genera reventamiento	Abierta
23/06/2022	AMARILLO	Aurora Vega	1	A	PISO TWINVAC	CONDICIÓN INSEGURA	Piso desnivelado de toda la línea	Abierta

ANEXO 9. Formato de auditoria para el paso 0 y 1 del TPM

Fecha						
Equipo Auditado:		Calificación				
Nombre Auditor:						
Antes de iniciar la Auditoria pida al auditado el registro de la auditoria anterior		Para ser llenado por el Auditor		Para ser llenado por el Equipo Auditado		
Auditoría de PASO 1		CUMPLE S/Observaciones (Puntos 1)	INCUMPLE (Puntos 0)	Plan de Acción	Fecha	Resp
Participación de los integrantes						
1	Revisó el cumplimiento al Plan de Acción de la Auditoria Anterior					
2	Está presente el líder en la auditoria					
3	Está presente el gorra negra durante el proceso de la auditoria					
4	Está presente al menos la mitad de los integrantes del equipo?					
El Tablero cuenta con						
5	Reglas, Foto del Equipo					
6	Objetivo del PASO					
7	Plan Maestro					
8	Saben las fechas para cambio de PASO					
Plan del Paso						
9	Están programadas las Limpiezas					
10	Están programadas las auditorias					
Resumen de Indicadores						
11	Cuenta con IIM					
12	Objetivo					
13	Actual					
Graficas de Actividad						
14	Cuenta con Objetivo Diagonal al año					
15	Existe alguna ayuda visual que indique el avance en cada gráfica					
16	Pida al menos a 2 personas que le expliquen dos gráficas de Actividad diferentes					
17	Como van con respecto al objetivo					
18	Que han hecho / hace falta para llegar al objetivo					
19	El Objetivo es Ambicioso o marginal de acuerdo al número de personas (Tarjetas, LUP)					

LUP's						
20	Revise al menos 7 LUP's (3 de Seguridad y 2 que ejemplifiquen el Deterioro Forzado 2 Generales)					
21	Ls información que se transmite es clara					
22	Está firmada por gorra negra y líder					
23	Hay evidencia de que se utiliza la LUP como capacitación (Firma por la parte de etrás de los que la han estudiado)					
Diagrama y Mapeos						
24	Se cuenta con un diagrama del Equipo					
25	Se conocen y se tienen mapeados los paros de emergencia y las áreas de RIESGO					
26	Se tienen mapeadas las principales LUP's de seguridad					
27	Se conocon las anomalías y se cuenta con el mapeo de estas					
28	Se tiene claro el concepto de averias y chocotels asi mismo se cuenta con el mapeo de Averias y Chocotels					
Graficas de Desempeño						
29	Cuenta con Objetivo Diagonal al año					
30	El cumplimiento al objetivo es adecuado					
31	Pida al menos a 2 personas que le expliquen dos gráficas de Desempeño diferentes					
32	Existe alguna ayuda visual que indique el avance en cada gráfica					
33	Que han hecho / hace falta para llegar al objetivo					
34	El Objetivo es Ambicioso o marginal pregunte al equipo					

	PREGUNTAS DE AUDITORIA	CUMPLE S/Observaciones (Puntos 3)	INCUMPLE (Puntos 0)	Plan de Acción	FECHA	RESP
35	En el mapeo observe en donde se presentan la mayer cantidad de **Averias**, solicite las tarjetas de anomalias que se detectaron en esa zona					
36	Se redujeren las averias por la solución a las anomalias?					
37	En el mapeo observe en donde se presentan la mayar cantidad de **Paros menores**, solicite las tarjetas de anomalias que se detectaron en la zana					
38	Se redujeren los paros menores por la solución a las anomalias?					
39	Se terre reduioron a traves de una lifa a litna de Ruta de MP para evitar la recurrencia de Averias y Chocotels					
40	Existen anomalias identificadas que ejemplifiquen deterorra forrardo y se cuenta con un plan para su solución					
41	Recorra la maquina y ventique si no hay anomalias					
42	Se han levantado tarjetas con maquina en movimiento? (muestre una)					
43	Se removió el exceso de cos ta, grasa, resaba, polvo, ha nertad de la maquina principal y pertifiócos					
44	Las formatos, partes no necesarias en el momento, están ordenadas o identificados					
45	Las eliquetas de identificación del equipo con claras y logibies (apagadores, abrelos, etc.)					
46	Revise el menos 3 controles tacette, agua o presiones, etc.) están dentro de parámetro?; como saben que están en parámetro?					
47	Se teine una lista de las fuentes que generan Polvo, Tierra, Fugas, rebabas y áreas para limpiar					
48	Verifique que se cuente con un Plan de Acción para su solución					
50	Se lienen identificadan las principales áreas de Dificil acceso					

LILAS	Revise al menos 5 LIlas (diferentes a las revleadas en la autorior auditoria) y revise que:					
50	Las lilas están enfocadas a prevenir el desgeste forzado de la maqueta y con ejecutadas por las operadores					
51	Existen lilas en donde están ocurriendo la mayor cantidad de averias y chocotels					
52	Existe un Check List de las lilas a realizar					
PRESENTACIÓN y Conocimiento del Equipo		**CUMPLE S/Observaciones** (Puntos 3)	**INCUMPLE** (Puntos 0)	**Plan de Acción**	**FECHA**	**RESP**
58	La presentación por parte del equipo es clara y enlocada?					
59	Todos los presentes participaron de manera activa en la dinámica de la auditoria					
60	So observa el equlpo con un nivel de comprensión hormologada de la metodologia					
61	Se observa el equipo con conocimiento y nivel de comprensión homologado y salisfactorio de la metodologia					

Registro de LUP's y Lilas Observadas

No.	Nombre de la LUP	Quien la realizó

No.	Nombre de la LILA	Quien Monbre la Lila

ANEXO 10. Formato de auditoría aleatoria TPM

Fecha/hora:
Equipo Auditado:
Nombre Auditor:

Calificación

		Para ser llenado por el Auditor		Para ser llenado por el Equipo Auditado		
	Auditoria de Cumplimiento DIARIO	**VALOR**	**Calificación**	**Descripción de la Calificacion**	**FECHA**	**RESP**
1	Al ingresar al área observe a las personas, verifique, todos cumplen en el uso de cubre-boca, mandíl, no existe personal con barba, comiendo chicle o dulces	1				
2	No hay objetos personales	1				
3	Recorra la máquina y verifique que no hay áreas sucias, basura en el piso	1				
4	Verifique que no hay derramamientos de líquidos, producto, aceite,…	1				
5	Se cumplen con las delimitaciones, no hay objetos, tarimas, fuera de las delimitaciones	1				
6	Se cuenta solo con el material necesario, no hay excesos, el área se percibe despejada	1				
7	Los indicadores están actualizados al momento de la revisión	1				
8	se están levantando tarjetas, con la máquina en movimiento	1				
9	Revise uno de los formatos (PCQ) del operador y revise que contenga firmas, esté lleno a la fecha	1				
10	En el equipo no se observan reparaciones temporales	1				

ANEXO 11. Reporte de auditoría interna TPM

Fecha _____ PASO

Equipo Auditado _____

Nombre Auditor _____ CALIFICACIÓN

OBSERVACIONES: