Informe de análisis
Compilatio Magister+ | ZEGEL-PE

MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD COEXPRA

ID : 7674eb636fe7d509201450bd920d79a8235aff48



9%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD COEXPRA.txt
Tamaño del archivo original : 1,82 MB
Número de palabras : 14.472

Depositante : Jerson Sanchez Ramos
Fecha de depósito : 18 de septiembre de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 18 de septiembre de 2026

Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes — **3%**

Sintáctica 2% | Semántica <1%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA — **3%**

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos — **4%**

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas — **<1%**

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Fuentes de similitudes (sección 2/3)

Similitudes

3%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
1	repositorioacademico.upc.edu.pe Detección semántica repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623001/Palom...	<1%	
2	Más de 2,500 emprendedores se beneficiaron con los... Detección semántica www.gob.pe/institucion/regionarequipa/noticias/871523-mas-de-2-500-e...	<1%	
3	www.ulima.edu.pe Detección semántica www.ulima.edu.pe/sites/default/files/page/file/terminos_de_referencia_te...	<1%	
4	La Productividad con el Lean Manufacturing en una... Detección semántica hdl.handle.net/20.500.12848/4217	<1%	
5	dspace.ups.edu.ec Detección semántica dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26609	<1%	
6	Formalízate Ahora": Nueva Estrategia del MTPE para l... Detección semántica arizmendi.pe/formalizate-ahora-nueva-estrategia-del-mtpe-para-la-consol...	<1%	

Fuente con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
7	Documento de otro usuario #2ab618 Detección semántica Viene de de otro grupo	<1%	
8	Factibilidad De Un Proyecto: Cómo Se Estudia y Ejemplos nexloo.es/blog/factibilidad-de-un-proyecto-como-se-estudia-y-ejemplos/	<1%	

Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)

N°	Descripciones
1	https://www.gob.pe/institucion/regionarequipa/noticias/871523-mas-de-2-500
2	https://cien.adexperu.org.pe/wp
3	https://gestionjoven.org/revista/contenidos_22_1/Vol22_num1_3.pdf
4	https://gestion.pe/economia/empresas/once-marcas-concentran-el-90-del
5	https://www.mondelezinternational.com/assets/stateofsnacking/2024/2024_MDLZ_stateo
6	https://www.kantar.com/latin-america/inspiracion/consumo-masivo/2025/tendencias-de

N°		Descripciones
7		https://www.gob.pe/institucion/mtpe/noticias/15699-formaliza-peru-mejorara
8		https://www.infobae.com/peru/2025/10/21/penetracion-de-snacks-en
9		http://hdl.handle.net/10757/623001
10		http://hdl.handle.net/20.500.12404/22409

Puntos de interés (sección 3/3)

1

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO

“IDAT”

PROGRAMA DE ESTUDIOS EN GESTIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE

SNACKS DE LA EMPRESA COEXPRA E.I.R.L

Trabajo de Aplicación para obtener el título Profesional Técnico en Gestión de

Producción Industrial.

GLENDA LUCIANA, CARBONERO VEGA

0009-0002-4251-3448

MIGUEL ANGEL, AGUILAR MOLINA

0009-0001-6069-6877

Lima-Perú

2025

2 **9 10** 14 14 14 15 16 17 17 18 19 19 19 19 19 19

INDICE GENERAL

Resumen Ejecutivo.....

Introducción .....

Capítulo I: Generalidades 11

Planteamiento de problema 11

Realidad Problemática 11

Problema General.....

Justificación del estudio .....

Antecedentes del Proyecto .....

Nacionales .....

Internacionales .....

Normativa y Reglamentación internacional .....

Normas Técnicas Nacionales .....

Normas técnicas internacionales .....

Capitulo II: Objetivos y Soluciones .....

Objetivos .....

Objetivos Generales .....

Objetivos Específicos.....

Hipótesis .....

Identificación de variables .....

3 20 20 21 22 23 23 25 27 27 27 28 29 30 30 31 32 33 34 34 35

Planteamiento de Soluciones .....

Soluciones Alternativas .....

Solución Elegida y Justificación .....

Ventaja Corporativa .....

Técnicas de Investigación .....

Planificación de tiempo y actividades del proyecto .....

Marco Teórico .....

CAPITULO III: Diseño y Desarrollo .....

Estudio de Mercado .....

Definición Comercial del Servicio .....

Características del Servicio o Producto .....

Determinación el Área de Influencia del Servicio o Producto .....

Análisis del Sector .....

Análisis de la Demanda .....

Análisis de la Oferta.....

Determinación de la demanda para el proyecto .....

Definición de la Estrategia de Comercialización .....

Localización de Servicio .....

Identificación y análisis detallado de los factores localización .....

Identificación y descripción de las alternativas de localización .....

4 36 37 37 39 40 40 41 45 50 51 51 54 56 58 59 60 63 64 66 69

Evaluación y selección de localización .....

Dimensionamiento del servicio.....

Relación productividad de maquinarias .....

Análisis de Datos .....

Proyecto Técnico .....

Selección y descripción de la tecnología, maquinaria, herramientas y equipos .....

Características o condicionamientos que deben cumplir las maquinas: .....

Calidad del Proceso del Servicio y/o Medidas de resguardo de la calidad .....

Nivel de Satisfacción del Cliente .....

Capítulo IV: Validación de la propuesta .....

Descripción General del Proyecto .....

Mapa de Procesos de la Empresa .....

Lean Canvas .....

Implementación del Modelo .....

Pre-Implementación .....

Implementación .....

Post-Implementación .....

Plan de implementación Final .....

FODA .....

RESULTADOS .....

5 **71 72 74 76**

Conclusiones .....

Recomendaciones .....

Referencias Bibliográficas .....

ANEXOS .....

6 13 13 21 24 28 34 36 37 38 39 41 44 46 47 48 49 49 50 50

TABLAS

Tabla 1.Encuesta sobre posibles problemas .....

Tabla 2.Diagrama de Pareto .....

Tabla 3.Posibles soluciones y criterios .....

Tabla 4.Diagrama de Gantt .....

Tabla 5.Estudio de mercado de Coexpra E.I.R.L en producción de snacks .....

Tabla 6.Tabla de Resultados esperados de Estrategias de Comercialización para Coexpra E.I.R.L .....

Tabla 7.Maquinaria y sus tiempos de uso o espera .....

Tabla 8.Capacidad y tiempos de cada maquina .....

Tabla 9.Factores y consecuencias en la línea de producción .....

Tabla 10.Tiempos de solución a los factores que afectan la productividad de cada maquina .....

Tabla 14. Características que debe cumplir la tortilladora .....

Tabla 15. Tareas aplicables para la mejora de funcionalidad de la maquina tortilladora..

Tabla 16. Cuadro comparativo antes y después de la aplicación de mantenimiento autónomo .....

Tabla 17. Check list- Control de limpieza .....

Tabla 18. KPI Disponibilidad operacional .....

Tabla 19. Tiempo promedio de reparación .....

Tabla 20. KPI Cumplimiento de limpieza .....

Tabla 21. Anomalías corregidas por el operario .....

Tabla 22. KPI OEE .....

7 59 60 62 63 64 69

Tabla 23. Pre-implementación .....

Tabla 24.Implementación .....

Tabla 25. Cronograma de Capacitación Semana 1 .....

Tabla 26.Cronograma de Capacitación Semana 2 .....

Tabla 27.Post-Implementación .....

Tabla 28. Diagrama de Gantt de Implementación Final ... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 29. Cálculo de VAN y TIR .....

8 12 27 30 31 35 43 53 55 58

FIGURAS

Figura 1.Diagrama de Ishikawa .....

Figura 2.Cuadro de la evolución del consumo de snacks .....

Figura 3.Imagen de la ubicación de la empresa Coexpra E.R.I.L .....

Figura 4.Exportaciones Peruanas de Confitería y Snacks por principales destinos 2020-

2022 .....

Figura 5. Diagrama de flujo de área de producción de snacks .....

Figura 6. Diagrama de Flujo de la producción de snacks .....

Figura 7. Organigrama de la empresa .....

Figura 8. Mapa de procesos .....

Figura 9. Business Model Canvas .....

9

Resumen Ejecutivo

El objetivo general del presente proyecto es la implementación del Mantenimiento Autónomo, en el área de producción de snacks de la empresa Coexpra E.I.R.L, con el fin de aumentar la productividad y mejorar la operatividad de la maquinaria de snacks.

La empresa Coexpra E.I.R.L, presenta complicaciones para cumplir con la producción planificada, alcanzando aproximadamente el 85% de la meta semanal. Esta dificultad se debe a fallas recurrentes de la maquinaria, tiempos muertos, mantenimiento deficiente y escasa participación del personal operativo, esto tiene como resultado la disminución de productividad e incremento de costos operativos.

El proyecto es de tipo aplicada, de diseño experimental y con enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos se utilizaron herramientas como: encuestas internas, utilización de indicadores de productividad y matrices de operacionalización de variable. Para evaluar los

resultados se realizaron comparaciones de antes y después de la implementación del mantenimiento autónomo.

Se concluyo que la ejecución de mantenimiento autónomo logró elevar la productividad de la fabrica en un 10 %, al elevar la disponibilidad de los equipos acortar los tiempos de reparación y potenciar la eficiencia del ciclo de producción. En paralelo, el análisis financiero demuestra la viabilidad del proyecto teniendo como resultado un VAN positivo de S/1,494.90 y una TIR del 18,23%, que supera el costo de oportunidad, asegurando así su factibilidad y beneficio económico. Estos hallazgos contribuyen de manera determinante al fortalecimiento estratégico, estabilidad y posicionamiento competitivo de la empresa.

Palabras clave: Productividad, mejora continua, mantenimiento autónomo, TPM, snacks.

Introducción

Esta investigación se enfoca en la ejecución del mantenimiento autónomo dentro de la planta de snacks de Coexpra E.I.R.L, con el objetivo de elevar la productividad y optimizar la eficiencia operativa.

Coexpra E.I.R.L., empresa especializada en la producción de snacks de maíz para le consumo nacional, atraviesa dificultades criticas en el área de producción. Los problemas radican principalmente en averías mecánicas frecuentes, periodos de inactividad y una gestión de mantenimiento precario, factores que derivan en bajos rendimientos, incumplimientos de planes de producción y un aumento de gastos de operación.

El desarrollo del proyecto se realizo en fases clave: Diagnóstico del proceso, identificación de factores que afectan la eficiencia, análisis de maquinaria, planeamiento de mantenimiento autónomo e implementación de mejoras para reducir fallas y tiempos muertos.

Se concluye que el mantenimiento autónomo es la solución más pertinente para Coexpra E.I.R.L., por la reducida inversión inicial y una eficacia operativa alta. Al adoptar esta metodología los operarios de involucraran de forma activa y normalizan el cuidado técnico en beneficio al crecimiento de productividad del área.

Capítulo I: Generalidades

Planteamiento de problema

Según la revista Gestión (2024), con respecto al impacto que tiene los snacks en el mercado peruano, nos informa que más del 50% de personas que consumen un tipo de snack tienen la tendencia de volver a disfrutar de estos alimentos. Por ello antes de pandemia los expertos estimaban que los snacks tenían una participación de 150 millones de dólares en el mercado, pero ahora los nuevos resultados indican que existe un crecimiento de 190 millones de dólares.

Para la producción de snacks se utiliza maquinarias, que permite facilitar las operaciones, en Coexpra E.I.R.L. se cuenta con 2 máquinas tortilladoras para la fabricación de nachos. Según los informes de producción de enero a septiembre del 2025 nos revela que el cumplimiento de fabricación planificada de nachos arriba al 85% del objetivo.

Según Bollati, German y Lima (2022) en su trabajo de investigación sobre el análisis de factores que influyen en la productividad, evidenciaron que existe muchos factores que afectan la productividad, mencionando que la falta gestión de equipos de trabajo puede ser un factor relevante en la productividad al no contar con las maquinas o herramientas que sean óptimos para la ejecución de las actividades.

Realidad Problemática

La producción planificada de la semana es de 1900 kilos de mercadería, cada día se produce 10 lotes que generan 380 kg, pero los informes del mes de enero a septiembre revelan un promedio de 1615 kg (85%) semanal.

En una encuesta internas realizadas a la parte operativa, se manifestó que las causas principales para no llegar a los objetivos están más vinculadas con la funcionalidad de la máquina,

debido a que cuenta con deficiencias como no registrar la temperatura correcta, acumulación de materia prima y entre otras cosas.

En el Diagrama de Ishikawa se presentan las causas y efectos de la baja productividad en la empresa Coexpra E.I.R.L

Figura 1.Diagrama de Ishikawa

Nota: Elaboración propia

Para diagnosticar el problema de la productividad se efectuó una encuesta interna a los operarios.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Mano de obra Maquinaria Material

ENTORNO MÉTODO

Falta de capacitación

Mano de obra no calificada

Falta de mantenimiento

Demora en el inicio de funcionamiento

Paradas por averia

Perdida de materia prima

Acumulación de material

Contaminación acústica

Espacio reducido de actividades

Mano de obra no calificada

Falta de estandarización de procesos

Mala regulación de maquinaria

Estimación de tiempos

Incumplimiento de capacidad de producción

MEDICIÓN

Baja Productivida

Tabla 1.Encuesta sobre posibles problemas

N° Posibles causas Categoría Frecuencia F. Acumulada % %Acumulado

2 Falta de precisión de cortes Maquina 10 10 29% 29%

3 Acumulación de materia Maquina 6 16 17% 46%

4 Demora de arranque Maquina 5 21 14% 60%

1 Temperatura no es correcta Maquina 4 25 11% 71%

6 Ambiente ruidoso Maquina 4 29 11% 82% 5 Falta de capacitación Hombre 3 32 9% 91% 7 Motivación laboral Hombre 3 35 9% 100%

Nota: Elaboración propia

En el diagrama presentado podemos identificar la frecuencia de los diferentes problemas

que se muestran durante el flujo de producción.

Tabla 2.Diagrama de Pareto

Nota: Elaboración propia

Motivación ...

Falta de... Ambiente...

Temperatura... Demora de ...

Acumulación... Falta de...

0

5

10

15

20

25

30

35

40

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

DIAGRAMA DE PARETO

14

Problema General

Debido a causas operativas que tienen relación la maquinaria y personal, no arribamos al nivel de productividad planificado.

Justificación del estudio

Como indica Martínez, Valenzo y Gonzales (2023) en su trabajo de investigación de la importancia de la productividad y la estrategia en la competitividad, el objetivo que debería tener toda empresa buscando desarrollo tiene como base utilizar de manera efectiva los recursos como la materia prima y mano de obra.

De manera que la presente investigación busca mostrar el impacto que genera la mejora de productividad en la empresa, si la empresa logra un 95% de rendimiento se podrá obtener un mayor número de kilos de mercadería usando la misma cantidad de recursos, generando en la institución un aumento en la rentabilidad.

El impacto económico que tendrá como resultado de la mejora de productividad en la empresa se reflejará sobre el nivel de ventas e ingresos posibles, estimando en S/. 250 800 soles anuales.

Antecedentes del Proyecto

A continuación, se proporciona información general clave relacionada con el aumento de la productividad y la mejora de la capacidad operativa en las instalaciones de procesamiento y envasado de alimentos. Estos antecedentes permiten comprender el estado actual de la industria y las estrategias que se han utilizado en diferentes contextos para mejorar su desempeño

15

Institucionales

Sánchez Reyes (2018), indico en su artículo que el Ministerio de Trabajo junto al MTPE presento el Centro Formaliza Perú mediante la Resolución Ministerial N°169-2018-tr que tiene

como objetivo impulsar a emprendedores y pequeños empresarios a mejorar la productividad de sus negocios y proyectos a través de herramientas y asesoramientos que se les serán brindadas.

El Centro Integrado Formaliza Perú proporciona a las empresas una guía completa para formalizar sus operaciones, optimizar la administración y gestión de la fuerza laboral, y cumplir adecuadamente con la normatividad vigente, promoviendo su desarrollo sustentable y competitividad en el mercado.

Mórtalo (2018), sostiene que las empresas y personas físicas que acudan al centro integrado de Formaliza Perú recibirán, entre otras cosas, instrucciones para elegir el tipo de personería jurídica, obtener clave Sol y RUC, aprender a manejar la nómina electrónica y el plan de riesgos empresariales.

GRA (2023), en su artículo denominado "Más de 2,500 emprendedores se beneficiaron con los servicios de formaliza Perú Arequipa" menciona que los registros de la Gerencia Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Arequipa en el mes de julio en 2023 se tuvo una data de unos 2,500 emprendedores y empleadores que dieron paso a la formalización de sus negocios, en comparación con el inicio de funciones de dicho servicio, se brindó 898 orientaciones particulares, 79 asistencias técnicas y 1472 capacitaciones especializadas a usuarios del servicio .

Nacionales

En el Perú, diversos estudios han contribuido a la optimización de los procesos productivos a través de evaluaciones técnicas y económicas que enfatizan la importancia de una adecuada planificación de la capacidad y la mejora continua para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

16

Palomino (2018), a través de un proyecto de tesis llamado: "Propuesta de mejora de la productividad en el área de producción en una fábrica de snacks", planteo como su objetivo general "incrementar la productividad de la planta de snacks mediante la elaboración de diversas propuestas de mejora en el área de producción con el fin de aumentar la capacidad de la planta".

Para alcanzar su objetivo general se desarrollaron estrategias que ayudaron a solucionar los cuellos de botella que se evidenciaban en procesos de producción: Uso de herramientas Lean Manufacturing y gestión de procesos, diagnóstico de los cuellos de botella específicos, desarrollo de propuestas de solución técnica y económica y aumento de la capacidad de los recursos de envasado y de productos intermedios

Las propuestas de mejora se basaron en un análisis de factibilidad técnica y económica,

orientadas a optimizar la productividad y la capacidad de envasado de la planta, asegurando el cumplimiento de las proyecciones de ventas mediante márgenes de capacidad excedente del 6% en envasado y 2.3% en productos intermedios.

Los resultados obtenidos fueron el incremento de la capacidad de envasado y producción de productos intermedios en 44.86% para evitar productos faltantes de entrega al área Comercial para su venta.

Internacionales

En el panorama internacional, Chasipanta (2023), desarrollo una propuesta para la mejora productiva de una empresa de Alimentos en Ecuador utilizando la metodología Six Sigma.

Sus objetivos fueron: recopilar y analizar datos relacionados con la cantidad de materias primas utilizadas en la producción y las horas extras generadas en los procesos productivos, crear un modelo de plan maestro de producción para procesar datos de compra de materia prima (fruta)

y optimizar las instrucciones de compra, reducir el desperdicio de materia prima y optimizar el uso de las horas extras de los empleados mediante la gestión y mejora de procesos.

La solución que propusieron consistió en un modelo de plan maestro de producción que permitiera procesar datos de consumo de materia prima y reducir aproximadamente 30%. Se genero un sistema de control de horas extras de trabajo del personal, que mejoró el indicador en un 41 %. Es decir, se optimizo la gestión del tiempo no productivo. Además, gracias a la planificación de adquisiciones basada en modelos, el departamento de adquisiciones ya sabe cuándo comprar y en qué día, evitar compras de materias primas.

Normativa y Reglamentación internacional

Normas Técnicas Nacionales

Normas Técnicas Peruanas NTP 209.226:2023 CEREALES Y PRODUCTOS DERIVADOS. Requisitos para una buena comercialización.

La presente Norma Técnica Peruana tiene como finalidad la mejora de calidad en la industria alimentaria.

Brinda los requisitos durante la fabricación de alimentos derivados de cereales, estos deben cumplir con un numero de características que aportan en la calidad de los productos.

Norma Técnica Peruana NTP 209.038:2019 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

de alimentos preenvasados.

La norma busca la transparencia en el etiquetado de alimentos envasados para beneficio del consumidor.

Nombra las particularidades con las que debe contar empaque como: nombre del alimento, naturaleza del producto, etc.

18

Normas técnicas internacionales

ISO 9001:2015- Sistemas de gestión de la calidad

Es una de las normas más implementadas a nivel mundial.

Enfocados en asegurar la calidad de los procesos, productos y servicios, promoviendo la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa y la mejora continua. Permite a las empresas a incrementar su productividad, reducir fallas operativas, optimizar recursos y crear una cultura de mejora continua.

ISO 45001:2018 -Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

El objetivo es prevenir accidente, reducir riesgos y promover un entorno de trabajo seguro.

Reemplaza a OHSAS 18001 es compatible con otras normas ISO, mejorando la integración con los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente. Esto contribuye directamente a la sostenibilidad y productividad de la organización, ya que un ambiente de trabajo reduce el ausentismo, aumenta la motivación de los operarios y mejora la eficiencia general de la empresa.

19

Capitulo II: Objetivos y Soluciones

Objetivos

Objetivos Generales

Aumentar la productividad de la empresa en un 10%.

Objetivos Específicos

Analizar factores que afectan la productividad de la empresa

Determinar soluciones efectivas para el desarrollo de la mejora

Evaluar el impacto de la mejora de productividad en la empresa

Hipótesis

Si se implementa Mantenimiento Autónomo basado en el Mantenimiento productivo Total (TPM) la productividad de la empresa mejorará hasta un proyectado de 10% en

el índice.

Identificación de variables

Analizando la hipótesis planteada, se puede identificar las variables que tendrán el impacto que se busca lograr en el objetivo de la investigación.

Variable independiente:

• Aplicar el Mantenimiento Autónomo del TPM.

Variable dependiente:

• Productividad de la empresa Coexpra E.I.R.L.

20

Planteamiento de Soluciones

Para la mejora de productividad en la empresa Coexpra E.I.R.L, se puede considerar distintivas metodologías para lograr el objetivo.

Soluciones Alternativas

AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos):

Una herramienta de gestión de calidad que permite a través de distintas etapas a: identificar, analizar y priorizar fallas potenciales en un proceso, producto o sistema antes de que ocurran, y luego recomendar acciones preventivas o correctivas que minimicen su impacto.

Implementación de TPM:

Implementar esta metodología permitirá una mejora en la eficiencia de las máquinas para evitar paradas imprevistas, mala calidad, inseguridad en el área, entre otras cosas partiendo de la colaboración de los empleados.

Implementación de TPM-Segundo Pilar:

Su objetivo es reducir fallas inesperadas e incrementar la disponibilidad de la maquinaria mediante la programación sistemática de inspecciones, mantenimiento preventivo y predictivo basado en datos y análisis históricos. Este pilar cambia la mentalidad de reactiva a proactiva, optimizando recursos y tiempo.

Aplicación mantenimiento predictivo:

Técnica que permite el constante monitoreo de funcionamiento de la máquina para recopilar información y analizarla para predecir futuros fallos o planificar algún tipo de intervención necesaria.

21

Solución Elegida y Justificación

Antes de determinar las estrategias de mejora a implementar, es importante realizar un análisis comparativo de los principales métodos encaminados a aumentar la productividad y reducir los costos operativos. Al respecto se evaluaron diversas herramientas de gestión y mantenimiento como: El Mantenimiento Productivo Total (TPM), el TPM (mantenimiento autónomo) segundo pilar, el Análisis Modal de Fallas y Efectos (FMEA) y el Mantenimiento Predictivo. Cada uno de estos métodos tiene distintas ventajas en términos de inversión, tiempo de implementación y oportunidades para mejorar el rendimiento del equipo.

Este análisis preliminar permitió determinar cuál era el más práctico en el contexto de operación de la empresa Coexpra E.I.R.L, tomando en cuenta factores como la disponibilidad de recursos, el tipo de técnica utilizada y la necesidad de lograr resultados medibles en el corto plazo.

Tabla 3.Posibles soluciones y criterios

Criterios TPM TPM-Segundo Pilar AMFE Mantenimiento Predictivo

Descripción:

Metodología que permite una mejora en la eficiencia en la maquinaria

Mejora las capacidades del operador y otorga los conocimientos para que el operario solucione los problemas durante los procesos.

Previene errores y optimiza la calidad, seguridad y eficiencia de los procesos.

Técnica de seguimiento continuo, análisis de errores e intervenciones necesarias.

Costos: Alto Costo Bajo Costo Bajo Costo Alto Costo Tiempos: Corto Plazo Corto Plazo Corto Plazo Corto Plazo

Nota: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de evaluación utilizados para la selección de la alternativa de solución orientada a la mejora de la productividad en la empresa Coexpra E.I.R.L.

22

Alternativa Seleccionada

Se eligió el segundo pilar del TPM Mantenimiento Autónomo porque ofrece mejorar la productividad y reducir errores en tiempos cortos sin requerir grandes inversiones. Esta estrategia involucra al personal de producción en el mantenimiento básico de la maquinaria, ayudando a prevenir problemas antes de que ocurran. A diferencia de otros métodos más costosos o complejos,

el mantenimiento autónomo proporciona resultados a corto plazo y fomenta la responsabilidad y compromiso del operador, lo que se alinea mejor a las necesidades y recursos del área de producción de Coexpra E.I.R.L.

Ventaja Corporativa

La aplicación del Mantenimiento Autónomo beneficia a la empresa de la siguiente manera:

Productividad: Maximización de recursos, tiempo y costos permitiendo así destacar ante los competidores, satisface la demanda de clientes.

Mejora Continua: Aprovechamiento de oportunidades, las correcciones continuas en los procesos, la necesidad de buscar soluciones que beneficien a la empresa, aumenta la capacidad a los nuevos cambios y desafíos de la industria.

Prevención de fallas: Permite a la empresa tener planes de contingencias ante cualquier situación que afecte el rendimiento en la organización.

Mano de obra calificada: Los operarios se encuentran en la capacidad de cumplir con sus actividades, aprovechando el tiempo y herramientas que se les brinda para un adecuado flujo de procesos.

Incremento de la capacidad de producción: El área de producción se encuentra en la disponibilidad de cumplir con el volumen de producción que se solicite.

Satisfacción del cliente: Cumpliendo lo proyectado en el área comercial, siguiendo factores importantes como: Volumen solicitado, tiempo de entrega y calidad de producto.

Técnicas de Investigación

Las técnicas de recopilación de datos que se utilizaron son:

Encuestas:

Se realizaron encuestas al personal operativo para identificar las posibles causas.

Análisis documental:

Se utilizo informes de productividad de la empresa y se tomó como referencia trabajos de investigación.

Planificación de tiempo y actividades del proyecto

En el siguiente Diagrama de Gantt se muestran las actividades que se desarrollan durante el proyecto de mejora implementado para el incremento de la productividad, las actividades inician desde el planteamiento de propuesta hasta el cierre y documentación de procesos.

24

Tabla 4.Diagrama de Gantt

N°ACTIVIDAD RESPONSABLE

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

1 Analisis de la situación. Equipo de Proyecto

2 Planteamiento de problema e identificación de propuesta de mejora Equipo de Proyecto

3 Analisis de Solución Equipo de Proyecto 4 Presentación de propuesta en Gerencia Equipo de Proyecto 5 Aprovación de Propuesta de Mejora Gerencia

6 Selección y compra de materiales Equipo de Proyecto 7 Asignación de Tareas a Operarios Equipo de Proyecto

8 Implementación de Tecnica de Mantenimiento Autonomo Operarios de producción

9 Capacitación de personal de producción Operarios de producción 10 Test de Evaluación a los operarios Jefe de Producción 13 Correciones necesarias Jefe de Producción

11 Feedback de area de producción Encargado de Producción 12 Feedback de calidad Supervisora de Calidad

13 Analisis de resultados de implementación de la TPM - Planificado Equipo de Proyecto

14 Evaluación de las correcciones realizadas Equipo de Proyecto 16 Documentación y estandarización de procesos Gerencia

Nombre del Proyecto : MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE SNACKS DE LA EMPRESA COEXPRA E.I.R.L

PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

DESARROLLO DE PROYECTO

RESULTADOS Y CIERRE DE PROYECTO

Nota: Elaboración propia

25

Marco Teórico

La productividad: Según Muñoz (2021) en su artículo de estudio de tiempo y relación con

la productividad, indica que la productividad es el reflejo de los indicadores de competitividad de

la maquinaria y mano de obra, considerando la efectividad de ejecución de sus actividades como

la buena gestión de suministros que se utilizan para la producción y los tiempos que necesitan para

el desarrollo de las operaciones.

Asimismo, Diaz y Quintana (2021) en su trabajo de investigación de la gestión de

talento y su influencia en la productividad, señala que una buena gestión de mano de obra y

herramientas de producción tienen un impacto relevante en la eficiencia de actividades de una

empresa, por ello utilizar los recursos que tiene la empresa de manera correcta en busca de una medida de generar rentabilidad, teniendo un mejor provecho de los bienes materiales y operativos se puede definir como productividad.

TPM: Según Solís y Torres (2021) en su trabajo de investigación relacionado al TPM y sus contribuciones, señala que esta metodología tiene como objetivo desarrollar en las empresas una disciplina enfocada a maximizar la efectividad de operación de maquinaria con apoyo de todas las partes involucrada, buscando potenciar el rendimiento y desempeño. También propone el incorporar lineamientos que la empresa debe seguir, buscando tener un plan estratégico para eliminar posibles causas que intenten afectar las actividades de la empresa.

El TPM tiene como estrategia el crear un vínculo cercano entre manteamiento de la empresa y el personal operativo, porque el operador tiene la disponibilidad de hacer todos los lineamentos necesarios que se establece al momento de incorporar la metodología, además puede identificar algún punto de mejora para buscar el desarrollo de la mejora de toda el área de producción. Los cambios positivos que genera la implementación del método se pueden reflejar

en los indicadores de productividad y tiempo de fabricación que tendrá la empresa, además de manera indirecta podrá originar competitividad entre las empresas de manufacturación existentes en el mercado.

Mantenimiento autónomo: Suzuki (2017) en su libro electrónico del TPM, indica que es el pilar que genera mayor progresión en la industria, partiendo de la comprensión de las posibles causas que generan inconvenientes en la productividad, para estructurar procesos que aporten soluciones en el mantenimiento de los equipos involucrando a la parte operativa con la ejecución, buscando para el futuro la oportunidad de que los operarios solo tengan la función de supervisar sin tener que involucrarse de manera directa.

El mantenimiento autónomo considera analizar la funcionalidad de los equipos para identificar el tipo de mantenimiento correspondiente a sus actividades, respuestas efectivadas para cada una, tener prioridades y designar a la parte operativa las respectivas tareas. También se considera establecer un lineamento de procesos para todo el personal involucrado en la producción, buscando que tengan la responsabilidad autónoma de gestionar y dar seguimiento a los pasos estandarizados para resultar en la eliminación de posibles fallos existentes.

CAPITULO III: Diseño y Desarrollo

Estudio de Mercado

Definición Comercial del Servicio

Coexpra E.I.R.L. dedicada a la producción de alimentos snack a nivel nacional, tiene problemas para alcanzar el índice de productividad planificada, por consecuencia se busca en el estudio de mercado analizar el entorno de trabajo de la empresa para comprender las condiciones competitivas, necesitando conseguir los resultados planteados atribuyéndose el mantenimiento autónomo como parte del proceso.

Para entender que tan grande es mundo de los snacks debemos conocer la evolución que tiene el consumo de snacks en el Perú, como se puede ver en la imagen siguiente, se analiza que entre 2021 al 2022 hubo un crecimiento considerable, después hubo una pequeña recaída en el 2023 pero luego se comenzó a recuperar poco a poco y parece que seguirá en desarrollo, señalando que existe un mercado consistente.

Figura 2.Cuadro de la evolución del consumo de snacks

Nota: Adaptado de Evolución de consumo de snacks en Perú, por Euromonitor internacional 2024

Santos et al. (2022), en su trabajo de investigación buscando conocer más el mundo de los snacks, realizaron una entrevista a 700 personas de Lima metropolitana menores de 50 años teniendo como foco de concentración a los jóvenes universitarios para determinar la frecuencia de consumo diario, los resultados indicaron que el 11% consumen al menos 1 tipo de snacks al día, el 55% llegan a 3 y el 21% pueden superar la cantidad veces. Estos resultados indican que existe una demanda potencial que genera la oportunidad de crecimiento en el rubro de producción de alimentos snacks.

Tabla 5.Estudio de mercado de Coexpra E.I.R.L en producción de snacks

Nota: Elaboración propia

Características del Servicio o Producto

Las características que tiene la empresa Coexpra E.I.R.L. para la producción de snacks, es el tipo de máquina que utiliza y los suministros requeridos para ejercer sus actividades.

Tortilladora: Maquina con rodillos para moldear materia prima, cortador, faja de transportadora, incluyendo horno para la cocción, faja mallada para traslado del producto a la otra área.

VARIABLES DESCRIPCIÓN Demanda anual del mercado 166 toneladas de consumos de snacks

Crecimiento aproximado 3% anual (Euromonitor Internacional, 2024) Público Objetivo Personas de clase socioeconómico B y C Competidores principales Pepsico e Inka Crops S.A.

Canales de venta Makro, Tottus, Wong, Metro, Plaza Vea

Costo Promedio de bolsa snack S/ 4.80 por bolsa de 100 gramos Proveedores principales Grits Snack y Bunge Principales defectos Falta de Productividad

Mejora Aplicación de mantenimiento autónomo

29

Harina blanca: Suministro clave para la obtención de materia prima que será transformada en snacks, este insumo es importado de Estados Unidos, se establece 4 fechas al año para el abastecimiento del suministro para evitar algún quiebre en el stock.

Maíz: Parte sustancial para conseguir la materia prima, este producto es adquirido a nivel nacional, designado por la jefatura, buscando que cumpla los estándares necesarios para resultar en una producción de calidad.

Mezcladora: Maquina donde se ubica los insumos necesarios para mezclar y obtener la materia prima que posteriormente se aplicaran sobre ellos los procesos consecuentes para la transformación en snacks.

Freidora: Área donde ubican los snacks cocidos que salen de la tortilladora, se pasara a freír los nachos en la temperatura estandarizada para obtener un producto de calidad.

Envasadora: Maquina que tienen faja transportadora para movilizar los nachos a la bandeja central, para luego empezar a envasar los nachos, controlando con sensores el peso requerido.

Determinación el Área de Influencia del Servicio o Producto

La empresa se encuentra ubicada en la calle universo 257- Chorrillos, cuenta con áreas como la administrativa, comedor, almacén de productos terminados y el área de producción donde

se ubica la zona de preparación, procesado, freído y envasado.

30

Figura 3.Imagen de la ubicación de la empresa Coexpra E.R.I.L

Fuente: Imagen capturada de Google Maps.

Análisis del Sector

La industria de snacks en el Perú es dinámica y altamente demandante. Su competitividad e innovación permiten descubrir subtemas como tendencias de consumo, diferenciación de productos y oportunidades de mercado.

Análisis de la Demanda

El sector de Snacks es ampliamente diverso y demandante, en Perú se puede encontrar snacks de maíz, papá y variedades, frutos secos, frutas deshidratadas, entre otros.

Harris Poll y Mondelez (2024), realizaron un Estudio Anual Global de Consumo de Snacks indicando que la preferencia de compra de snacks y comidas ligeras es de un 60% a comparación de las comidas tradicionales según lo encuestado.

Por otro lado, CIEN (2023), menciono en su Reporte de Tendencias de Confitería y Snacks que, en el año 2022, las exportaciones de snacks y confitería del Perú alcanzaron los $260,4 millones, un importante aumento de 28,7% respecto al año anterior. Este aumento refleja la mayor

31

demanda internacional de productos peruanos en este sector, especialmente aquellos de consumo rápido como galletas, chocolates y snacks vegetales.

Estados Unidos, Chile y Colombia representaron el 55,9% de la demanda global de snacks peruanos en 2022. Estados Unidos lideró las importaciones con $56,0 millones, registrando un aumento del 31,3% y representando el 21,5% del total de las exportaciones. Chile, por su parte, ocupó el segundo lugar con $45,0 millones, un aumento del 23,1% y una participación del 17,3%.

Muy cerca estuvo Colombia, con importaciones que alcanzaron los $44,6 millones, con el mayor incremento entre los principales mercados: 40,8%, correspondiente al 17,1% de las exportaciones totales.

Figura 4.Exportaciones Peruanas de Confitería y Snacks por principales destinos 2020-2022

Fuente: Aduanas Perú/ADEX Data Trade

Análisis de la Oferta

La oferta de snacks en el Perú está muy desarrollada y tiene una gran presencia en el consumo diario.

Worldpanel by Numerator (2025) señala que el 96% de los hogares en las áreas urbanas consume snacks, lo que sugiere que estos articulos son parte de la alimentación diaria en casi tpdas las familias del Perú. Este grado de inclusión evidencia que la disponibilidad de snacks esta afianzada y se adapta a la necesidad continua de productos de consumición y de bajo costo.

Gestión (2024), según el artículo "Once marcas concentran el 90% del consumo de snacks en los hogares peruanos", de cuyo nombre se desprende que el consumo en el país se concentra en 11 marcas, lo que correspondió a solo 4 marcas en 2022, reflejando la diversificación de la oferta y la presencia de nuevos competidores. Este fenómeno indica que el mercado se está volviendo más competitivo, impulsando la innovación en sabor, empaque y propuesta de valor. Además, expresa que en todos los niveles socioeconómicos. Los informes indican que esta categoría tiene una penetración de más del 90 % en todos los NSE.

Méndez (2025) en su articulo "11 marcas representan el 90% del consumo de snacks dentro de los hogares peruanos" refiere que los hábitos de compra también afectan la dinámica de la oferta. Las investigaciones muestran que la frecuencia de compras por año disminuyó de 19 a 16,7 veces, reduciendo las oportunidades de interacción entre la marca y el consumidor. Por otro lado,

los canales que han aumentado su importancia son las bodegas con un aumento de 6,8 puntos porcentuales y las tiendas de descuento con un aumento de 10,1 puntos. Esto revela que la oferta se posiciona específicamente en puntos estratégicos para garantizar visibilidad y competitividad.

Determinación de la demanda para el proyecto

Quispe (2020), en su "Estudio estratégico del sector de mercado de snacks en Perú" menciona que el mercado de snacks en el Perú no solo tiene participación importante entre el sector no primario, sino que se espera que siga creciendo.

33

Basándose datos sobre el sector, la autora estima que las estrategias recomendadas como: el desarrollo de productos más saludables o con ingredientes naturales y mejoras en la calidad y la seguridad, podrían impulsar una mayor expansión de la industria entre un 80% y un 90 %, lo que confirma no sólo la viabilidad de nuevos participantes, sino también un escenario favorable para la consolidación de empresas establecidas.

Este es un escenario favorecedor para la empresa Coexpra E.I.R.L incrementando la producción, distribución, comercialización y ventas, además de abrir el camino a la expansión de la marca.

Definición de la Estrategia de Comercialización

La Estrategia de Marketing de COEXPRA E.I.R.L. se basa en un modelo de distribución bajo demanda, donde la producción de snacks de maíz se adapta a las necesidades individuales de un cliente determinado. Este enfoque permite reducir el inventario, optimizar los recursos y garantizar que el producto llegue fresco al consumidor final. Al trabajar sobre la demanda directa, la empresa garantiza una relación cercana con sus clientes mayoristas y minoristas, mejorando la coordinación del suministro y fortaleciendo su posición competitiva en el mercado local de snacks. Como la empresa sólo produce snacks de maíz, su estrategia de producto se centra en ofrecer alimentos asequibles. El precio unitario es de S/5 por bolsa, posicionándolo como un snack económico dentro del canal tradicional. Para fines de marketing y estándares de la industria, lo que supone un valor aproximado de S/120 por unidad. box, permitiendo a los distribuidores mantener márgenes de beneficio atractivos y competitivos.

En la siguiente tabla se visualizarán las estrategias de comercialización para la empresa Coexpra E.I.R.L:

34

Tabla 6.Tabla de Resultados esperados de Estrategias de Comercialización para Coexpra E.I.R.L

ASPECTOS	DESCRIPCIÓN DE ESTRATEGIA	RESULTADO ESPERADO
Modelo de distribución	Distribución bajo pedido de cliente	Entregas más rápidas, menor inventario, reducción de mermas e incremento de satisfacción de clientes.
Producto ofrecido	Único producto: Snack de maíz	Estandarizar procesos, control de calidad, eficiencia y responsabilidad en la producción
Precio unitario	S/5 por unidad bolsa mediana	Aumentar competitividad en el mercado.
Presentación por caja	Precio por caja de 40 unidades: S/ 120	Facilitación de ventas al por mayor y mejora la rotación del producto en puntos de venta.
Estrategia de posicionamiento	Entregas oportunas y cumplimiento continuo.	Reputación fortalecida fidelización de distribuidores y reducción de reclamos.

Nota: Elaboración Propia

Localización de Servicio

Identificación y análisis detallado de los factores localización

Para la mejora de la productividad de la empresa Coexpra E.I.R.L. se requiere tomar como localización en área de operaciones, donde se ubican los procesos para creación de snacks y la aplicación del mantenimiento autónomo seleccionado como solución para la mejora de la planta. Para conocer el flujo de trabajo que ejerce los operarios durante su jornada laboral, se presentara un diagrama para entender mejor los procesos del área de producción.

Figura 5. Diagrama de flujo de área de producción de snacks

Nota: Elaboración propia

El diagrama muestra todas las actividades que se ejecutan en una jornada laboral, también se puede ubicar los procesos que tenían un impacto negativo en la productividad de la empresa, que son amasar, cortar y cocción, según las encuestas internas a los operarios.

Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la ejecución de los procesos presentados en la el diagrama de flujo, la empresa se favorece de maquinaria, que terminan siendo un factor relevante en la productividad teniendo una funcionalidad optima sin ningún tipo de error. Pero todo equipo de trabajo presenta fallas o algún tiempo de espera para ejercer sus operaciones, resultando posiblemente en generar un periodo más extenso de fabricación o cuellos de botellas que impidan llegar a los objetivos.

Para entender mejor las maquinas que trabajan y sus características que tienen, se presentara un cuadro de todos los equipos con los que se trabaja.

Tabla 7.Maquinaria y sus tiempos de uso o espera

Nota: Elaboración propia

En el cuadro se puede apreciar los tiempos de promedio que se ejerce durante la producción de un lote y los tiempos de fallo o espera, que pueden deberse factores internos de la maquina o factores externos como los operarios mismos al ejecutar la funcionalidad del equipo.

Evaluación y selección de localización

Para la selección del foco de localización se debe considerar los tiempos que toman para las correcciones correspondientes o la espera que debemos aceptar para continuar las actividades, también es relevante considerar que tanto impacto genera en la productividad de la planta y que tipo de fallas presenta.

Tortilladora: Falta de corte, mala cocción, mala temperatura, atrapamiento de materia prima, demora de encendido, faja atracada.

Mezcladora: Necesita más agua o harina

Freidora: Esperar la temperatura correcta

Envasadora: Acumulación de mercadería, mal sellado

Ventilador: Cambio de ventilador

MAQUINARIA TIEMPOS PROMEDIO

TIEMPO DE FALLO O ESPERA

Tortilladora 40 MIN 20 MIN Mezcladora 15 MIN 2 MIN Freidora 3 MIN 5 MIN Envasadora 10 MIN 3 MIN Ventilador 2 MIN 1 MIN

37

Analizando que tipo de error o correcciones se deben ejecutar en las maquinas, se puede identificar que el equipo con más defectos es la tortilladora al tener mayor número de errores y siendo parte relevante en la producción de snacks. Por ello se selecciona como la localización donde se aplicará la propuesta de aplicar mantenimiento autónomo, con el fin de reducir los errores y tiempo de espera para resultar en la mejora de la productividad que tenemos como objetivo.

Dimensionamiento del servicio

Para profundizar las características que tiene la empresa, es necesario evaluar los parámetros actuales que tiene la planta de producción, para conocer en que niveles se encuentra y analizar los aspectos requeridos para aplicar la mejora o considerar tener un mayor enfoque sobre algún aspecto de la planta que permitirá el desarrollo de la productividad que tenemos como objetivo.

Relación productividad de maquinarias

Analizar la capacidad de cada maquina permitirá identificar cuales pueden o generan inconvenientes de lograr los objetivos de producción de la empresa, tenemos que entender los niveles de efectividad que tiene durante sus actividades.

Tabla 8.Capacidad y tiempos de cada maquina

Máquina Capacidad Máxima

Capacidad Actual

Tiempo de trabajo normal

Tiempo de trabajo actual Tortilladora 38 KG/LOTE 28 – 32 KG 50 minutos 40 – 60 min Mezcladora 42 KG/LOTE 35 – 38 KG 12 minutos 15 min Freidora 16 KG/LOTE 15 – 17 KG 3 minutos 3 min Envasadora 60 KG/LOTE 59 – 61 KG 15 minutos 8 – 13 min Nota: Elaboración propia

En la tabla se detalla los niveles de competencia de cada máquina, lo máximo que

puede producir por cada lote del día, la capacidad actual, los periodos de trabajo estandarizados de

38

cada maquina y los tiempos estimados que actualmente están teniendo debido a diferentes factores

intervinientes.

Analizar los factores que no permitan trabajar con la máxima capacidad y el tiempo

estandarizado es relevante para la empresa, considerando que pueden generar retrasos en la

producción o un cuello de botella para los otros procesos de la planta.

Tabla 9.Factores y consecuencias en la línea de producción

Máquina Capacidad Actual Tiempo Actual Factores y consecuencias para la productividad

Tortilladora 28 - 32 KG 40 – 60 min

Demora en el encendido, mal corte, acumulación de materia, temperatura incorrecta, falla de faja transportadora. Retraso en el tiempo de producción, perdida de kilos, demora para el siguiente proceso afectando el flujo de trabajo.

Mezcladora 35 - 38 KG 15 min

Mal mezclado, que altera los kilos de materia prima. Afecta la producción total de kilos de snacks

Freidora 15 - 17 KG 3 min Tener la temperatura correcta. Espera para el envasado.

Envasadora 59 - 60 KG 8 – 13 min

Acumulación de snacks en la faja de transporte. Retraso en el envasado Nota: Elaboración propia

En la tabla se detalla las posibles causas que afectan la línea de producción alterando

la capacidad de la maquina y los tiempos de trabajo, también como afecta a las demás maquinas

con respecto a sus actividades en la operación de la planta.

También para el análisis de la dimensión es necesario recopilar datos sobre los

tiempos que toma cada uno de los factores que afectan a la línea de producción y cuanto demora

solucionar los inconvenientes

39

Tabla 10.Tiempos de solución a los factores que afectan la productividad de cada maquina

Factores Máquina Tiempo de solución Solución Demora encendida Tortilladora 5 min Corregir el enchufe de la planta Falla en el corte 3 min Regular la cortadora o corregir su ubicación Temperatura incorrecta

5 min Esperar que se caliente o cambiar los galones de gas Falla de la faja 8 min Detener la máquina para regular las fajas. Mal mezclado Mezcladora 3 min Agregar más insumos o permitir más tiempo para la mezcla optima Temperatura incorrecta

Freidora 8 min Esperar que llegue la temperatura o cambiar de gas Acumulación de snacks

Envasadora 3 min Maniobrar la faja para luego acomodar los snacks y no se acumule Nota: Elaboración propia

En la tabla se puede analizar los tiempos que conllevan a la solución de cada factor que afecta la funcionalidad de la máquina y asimismo a la línea de producción de la planta, también indica que acciones debe realizar la parte operativa para solucionar los inconvenientes, además se puede reconocer que algunas maquinas necesitan tiempo de espera para su ejecución como el uso de la tortilladora o de la freidora.

Análisis de Datos

Para la obtención de información y tener perspectiva real de los conflictos que enfrentan los operarios del área de producción de Coexpra E.I.R.L se aplicó una serie de encuestas con apoyo del jefe de Producción.

Encuesta sobre Clima Laboral en el Área de Producción de Coexpra E.I.R.L

40

Objetivo: Obtener información importante y confiable acerca de cómo se sienten los operarios respecto a su entorno de trabajo y condiciones.

Instrucciones: Seleccionar la respuesta a su criterio respecto a su experiencia en el área de producción de Coexpra E.I.R.L, las respuestas son anónimas.

La encuesta sobre el clima Laboral se encuentra en el anexo N° 3

Encuesta sobre Mantenimiento y uso de Maquinaria

Objetivo: Identificar necesidades de mantenimiento correctivo desde la perspectiva del operario, detectar fallas recurrentes, proponer mejoras que aseguren el rendimiento del equipo, eficiencia y seguridad durante el proceso productivo.

Instrucciones: Responder la encuesta de forma honesta. La encuesta es anónima.

La encuesta sobre Mantenimiento y uso de maquinaria se encuentra en el Anexo N° 4

Encuesta para Trabajadores del Área de Producción de Coexpra E.I.R.L

Objetivo: Evaluar la efectividad de la capacitación obtenida y asegurar que la formación contribuya al desempeño y productividad de los trabajadores.

Instrucciones: Seleccione la opción que mejor refleje su opinión y experiencia durante la capacitación. La encuesta es anónima.

La encuesta de satisfacción respecto a las capacitaciones se puede encontrar en el Anexo N°5

Proyecto Técnico

Selección y descripción de la tecnología, maquinaria, herramientas y equipos

Para la evaluación de los resultados de la aplicación de la mejora en la empresa, se

41

necesita entender a detalle el funcionamiento de las maquinas, características que deben cumplir para sus actividades, los tiempos de trabajo, entre otras cosas relevantes para el análisis de los resultados al aplicar los nuevos procesos.

Características o condicionamientos que deben cumplir las maquinas:

Tortilladora: Esta máquina está compuesta por 2 rodillos que permiten amasar la materia prima para que la cortadora aplique una pequeña fricción generando las rodajas de snack, que son transportadas por una faja que tiene incorporado un horno donde se aplica un proceso de cocción, para luego recoger en jabas y pasar al siguiente punto. El detalle de los tiempos estimados que frecuenta la maquina y los factores que generan los inconvenientes en la ejecución de sus funciones se pueden apreciar en la Figura 9 y 10 del proyecto de investigación.

Tabla 11. Características que debe cumplir la tortilladora

Partes de la máquina Características

Rodillos

Deben tener un margen de separación que se establece al pesar 10 unidades que debe llegar a 30 gramos, si es menor o mayor se debe regularizar a través de las manijas que tiene la máquina para que cumpla con lo indicado.

Cortadora

Está ubicado debajo de los rodillos para aplicar la fricción necesaria para el corte, en ciertas oportunidades se debe volver ajustar su ubicación al no poder genera la fricción o tener acumulación de masa que impiden ejecutar su actividad.

Faja

Se encarga de transportar los snacks al proceso de ventilado, trabajada con piñones y cadena que deberían ser lubricados para evitar cualquier falla o ruido que altere el ambiente y dañe la máquina.

Horno El horno debe estar ah 150 grados para aplicar la cocción necesaria del producto Nota: Elaboración propia

42 22 150

Mezcladora: Esta máquina se encarga de mezclar los insumos necesarios para la materia prima que será procesada para la fabricación de snacks, cada insumo tiene un peso determinado, en el caso de la polenta de maíz se requiere 17 kilos aproximadamente, luego está la harina kilos y 7 litros de agua para obtener la masa requerida. Al incorporar todos los materiales necesarios se empieza a mezclar, cuenta con paletas que apoyan a batir mejor los insumos para no

tener muchos desperdicios, el tiempo estimado es de 15 minutos, pero habiendo algunos inconvenientes puede ser menor o mayor, se debe buscar que la materia prima sea lo más óptimos para no afectar los demás procesos de la línea de producción.

Freidora: Esta máquina tiene una operatividad limitada al no poder freír más de 16 kilos promedios porque tener mayor peso puede generar dificultades de fritura a todos los snacks dejando algunos sin freír o muy quemados, trabaja con galones de gas que deben ser cambiados cada vez que se acaben o ya no tengan mucha presión, la freidora trabaja a una temperatura de grados, si no cumple esta característica se debe aumentar la presión de los galones, cambiar o se debe esperar que llegue a lo indicado.

Envasadora: Maquina que trabaja con un sistema computarizado que permite ejecutar las funciones sin la necesidad de la mano de obra del operario, parte del abastecimiento de la máquina con snacks, recepción de las bolsas, cambio del rodillo del empaque y cuando existe acumulación de productos se involucra al personal, para las ejecuciones de sus actividades. Mediante la computadora se puede designar diferentes opciones, como hasta que peso se debe llenar la bolsa, cuando detener la faja transportadora o realizar algún otro tipo de función.

1

43

Figura 6. Diagrama de Flujo de la producción de snacks

Nota: Elaboración Propia

La imagen está representando los procesos que tiene la fabricación de snacks, considerando los tiempos que toma cada uno de ellas y algún tipo de especificación que se debe tener en cuenta para la ejecución de la actividad con el fin de evitar errores que afecten la línea de producción.

Aplicación de la mejora seleccionada para el desarrollo de la productividad en la empresa

El mantenimiento autónomo como alternativa de mejora de la productividad de la planta de snacks, tendrá un impacto positivo porque es considerado como un método efectivo para toda industria que trabaja con maquinaria, considerando parte fundamental la inclusión de los operarios como sustento para aplicar las tareas requeridas que se necesitaran para incorporar el mantenimiento.

Para la aplicación del mantenimiento se consideró un enfoque hacia la máquina que se considera la más recurrente a fallas y que alberga mayor tiempo de trabajo en toda la línea de producción de la planta de snacks, por ello la aplicación será directo a la maquina tortilladora que tiene un impacto considerable en los periodos y procesos de fabricación, debemos entender sus actividades de trabajo y analizar qué tipo de tareas aplicaremos para el desarrollo de la mejora con respecto a la funcionalidad del equipo.

Tabla 12. Tareas aplicables para la mejora de funcionalidad de la maquina tortilladora.

Partes de la máquina	Tareas
Enchufes	Verificar que este bien condicionado, mantener limpio, evaluar alguna modificación para evitar apagones del equipo o falta de encendido
Rodillos	Condicionar los piñones que trabajan para evitar cualquier fricción que altere el margen estándar, mantener limpio los rodillos y sus piñones para evitar que se mezclen con la materia prima.
Cortador	Mantener limpio las cortadoras, lubricar su piñón de trabajo, no dejar que se acumule materia prima, verificar la condición de la cortadora para hacer algún cambio.
Faja	Aplicar lubricación a los piñones de trabajo, a los rieles de la faja, ajustar bien los espacios entre los asientos de las fajas para evitar atrapamiento de materia prima. Horno Verificar que las boquillas de los gases estén sin obstrucciones, supervisar que se esté encendido y no se esté saliendo el gas.

Nota: Elaboración propia

En tabla se puede identificar tareas que pueden ayudaran a mejorar las condiciones de operación de la maquina tortilladora, que pueden ser realizadas por la parte operativa de la planta para evitar los problemas que se detallan en la Figura 11 y resultar en una mejor funcionalidad del equipo, por consecuente aumentar la productividad de la planta en la producción y en los tiempos.

Calidad del Proceso del Servicio y/o Medidas de resguardo de la calidad

Aplicar el mantenimiento autónomo en la máquina tortilladora, permite mejorar la productividad en la planta de producción, debido que los tiempos de trabajo serán más estandarizados, se tendrá un mayor seguimiento de las condiciones del equipo, prevenir una posible falla, aumentar el periodo de vida, una mayor cantidad de producto terminado al tener mejor rendimiento y generando en los operarios, una proactividad y concientización sobre la importancia de la ejecución de sus actividades.

Con respecto a lo económico de la aplicación de la mejora, no se tendrá un alto índice de inversión debido que las tareas no son tan complejas de realizar, son actividades sencillas que se puede realizar mediante una capacitación al operario, agregando los costos de aceite, grasa, escobillas, entre otras cosas necesarias para la limpieza y la refrigeración del equipo, generando un proyecto rentable para la empresa que aumentara su productividad a bajo costo.

Para analizar los beneficios que se obtendrá de manera detallada, se deberá realizar una comparación las características funcionales del equipo para evidenciar las mejoras que resultan al incorporar el mantenimiento autónomo en la maquina tortilladora con los números que se tenían anteriormente.

Tabla 13. Cuadro comparativo antes y después de la aplicación de mantenimiento autónomo

Características Antes de la mejora Después de la mejora Tiempo de desempeño por lote de producción

45 – 60 minutos por fallas en la máquina

50 minutos promedio por lote

Cortadora 3 min para corregir y ubicar de manera correcta

No hay necesidad de corregir si está bien lubricado y limpio

Faja

8 min para correcciones necesarias para buen funcionamiento

No hay necesidad al tener lubricado los piñones y un buen ajuste

Rodillos

3 min para corrección de la apertura que debe haber entre los rodillos

Menor probabilidad de corrección al tener lubricación y limpieza

Horno

5 minutos para cambiar los galones de gas, apagones del gas, filtraciones de gas, encendido constante.

Baja recurrencia que problemas, al tener mayor seguimiento al dispositivo, evitando algún tipo de falla para el futuro o corrección. Cantidad de Kilos 28 – 32 Kilos 34 – 36 Kilos Nota: Elaboración propia

La tabla indica todas las características que tenía la maquina tortilladora antes de aplicar la mejora, el periodo que tomaba acabar un lote, los tiempos que tomaban realizar las correcciones de las partes del equipo, la cantidad de producción que generaba, luego señala los resultados que se obtuvieron al aplicar el mantenimiento autónomo, estandarizando el tiempo de trabajo y reduciendo los periodos de corrección que se tenían que realizar durante la funcionalidad de la maquinaria.

Después de obtener los nuevos resultados y considerar que es reconfortante para lograr el objetivo planteado en un inicio, se debe buscar la sostenibilidad de la mejora para continuar con el desarrollo de la empresa, por ello se debe establecer acciones que tienen como objetivo mantener y estandarizar los nuevos procesos aplicados por el mantenimiento autónomo.

Capacitación al personal: Buscar que todo el personal operativo conozca cuales son las tareas que se deben realizar durante sus actividades es fundamental para que no se olviden o tengan presente que tienen que hacer, también se debe ilustrar al personal nuevo que todavía no conoce

las tareas que debe ejecutar. Establecer fechas para la capacitación es lo más recomendable, evitando alguna interferencia con las actividades de la planta.

Control de limpieza: Aplicar check list de limpieza previo inicio de las operaciones para asegurar que la estación de trabajo cuente con los estándares de limpieza y se encuentre segura para cada turno.

Tabla 14. Check list- Control de limpieza

CHECK LIST-CONTROL DE LIMPIEZA

Proceso: Responsable:

Fecha: Tareas SI NO Observaciones Limpieza general del espacio de trabajo Limpieza de piso

Limpieza de maquinaria

Limpieza de herramientas

Limpieza de estantes

Nota: Elaboración propia

Designar un supervisor: Designar un responsable que brinde seguimiento que las tareas sean aplicadas es sustancial para mantener la mejora, debe enfocarse de que el personal operativo ejecute cada tarea sin omitir ninguna y reportar a la jefatura del avance del mantenimiento.

Charlas de concientización: Hablar con el personal puede ayudar a tener un mejor ambiente de trabajo generando una mentalidad de equipo, también servirá para concientizar al explicar la importancia de cada una de las tareas que se ejecutan y que impacto puede tener en el equipo, posteriormente lo que afecta a toda la planta de producción.

48

Revisión de los resultados: Realizar auditorías ayudara a verificar los resultados que se están obteniendo, saber si los tiempos son estándares, la producción de snacks es óptimo, las posibles fallas que sigan o cada cuanto tiempo aparece, servirá para analizar el cumplimiento de los estándares y buscar en la posibilidad de alguna nueva mejora para el equipo o planta.

KPIS de Productividad: Medir si las máquinas fallan menos después de la aplicación de la técnica de mantenimiento autónomo, si producen más en un menor tiempo y con mejor calidad. Además, muestra si los operarios cuidan adecuadamente los equipos.

KPI disponibilidad operacional

El indicador nos ayuda a medir el porcentaje de tiempo que la maquina estuvo operativa respecto al tiempo que se tiene planificado. Después del mantenimiento Autónomo, este indicador aumento porque los operarios realizan limpieza, inspección y ajustes que reducen fallas.

Tabla 15. KPI Disponibilidad operacional

DISPONIBILIDAD OPERACIONAL

Objetivo: Demostrar que la maquina tiene menos paradas después de la técnica implementada

Meta: De 85% a 90%

Formula:

Disponibilidad =

Nota: Elaboración propia

KPI Tiempo promedio de reparación

Nos indica el tiempo promedio que tarda en repararse la falla, los operarios pueden resolver

anomalías menores con rapidez, evita largos tiempos y mejora la disponibilidad el equipo.

$$\frac{\textit{Tiempo operativo}}{\textit{Tiempo planificado}} \times 100\%$$

49

Tabla 16. Tiempo promedio de reparación

TIEMPO PROMEDIO DE REPARACIÓN (%)

Objetivo: Reducir el Tiempo promedio de reparación después de la implementación de técnica

Meta: <10% Formula:

Tiempo P.R=

Nota: Elaboración propia

KPI % de cumplimiento de limpieza de maquinaria

Mide que los operarios cumplan con la rutina diaria estandarizada. Reduce fallas por suciedad.

Tabla 17. KPI Cumplimiento de limpieza

Cumplimiento de limpieza de maquinaria (%)

Objetivo:

Meta:

Medir si los operarios realizan las actividades básicas de limpieza diaria que previenen fallas

Lo ideal es 100% Formula:

Cumplimiento =

Nota. Elaboración propia

KPI % de anomalías identificadas por el operario

Cuantifica las anomalías que le operario detecta por sí mismo. Mayor autonomía y capacidad de evitar fallas mayores, contribuyendo a una línea confiable.

El aumento de este KPI demuestra mayor capacidad de evitar errores mayores.

$$\textit{Tiempo total invertido en reparaciones} \quad \textit{Cantidad de reparaciones} \times 100\%$$

$$\frac{\textit{N° de Limpiezas de maquinaria}}{\textit{Total de rutinas diarias estandarizadas de limpieza}} \times 100\%$$

50

Tabla 18. Anomalías corregidas por el operario

ANOMLÍAS DETECTADAS POR EL OPERARIO DIARIAMENTE (%)

Objetivo:

Mide la capacidad del operador de mantener su equipo en condiciones adecuadas detectando y conociendo la

funcionalidad de la máquina. Meta: Lo ideal es >80% Formula:

Correcciones =

Nota: Elaboración propia

KPI de eficiencia global del equipo

El proceso es más estable y se reduce el desperdicio, aumentando la productividad total del área de producción.

Tabla 19. KPI OEE

OEE (Eficiencia Global del equipo)

Objetivo: Identificar si la capacidad de la máquina se está aprovechando Meta: 60 a 85% Formula:

OEE =

Nota: Elaboración propia

Nivel de Satisfacción del Cliente

Se realiza una entrevista post implementación de la mejora para la evaluación de resultados obtenidos y aplicar correcciones si así lo requiere el proceso.

La entrevista se encuentra a detalle en el Anexo N° 6.

$Anomalías\ detectadas\ por\ operario(diaria)\ Total\ de\ Anolmalías\ de\ maquinaria(diaria) \times 100\%$

$Disponibilidad \times Rendimiento \times Calidad$

Capítulo IV: Validación de la propuesta

Descripción General del Proyecto

Organización Empresarial

Para comprender la organización empresarial de Coexpra E.I.R.L. es necesario también conocer la estructura funcional que tiene y reconocer los encargados que ejecutan cada rol protagónico para hacer funcionar la empresa durante sus procesos de actividad de producción de snacks.

Roles en la empresa:

• jefe Administrador: Máxima autoridad de la empresa, se encarga de realizar la producción planificada de la semana y verifica los avances diarios, coordina las ventas con los clientes, con los proveedores, con los nuevos clientes o prospecto a cliente, realiza los pagos al personal entre otras cosas.

• Encargado de Almacén: Encargado de realizar el almacenado de productos

terminados, seguimiento al operario de envasado y almacén, verificando que ejecuten sus funciones de manera efectiva durante la producción.

• Encargado de Producción: Encargado de realizar la producción diaria, seguimiento al operario de la tortilladora, ventilado y freidora, verificando que se cumplan sus funciones de manera óptima durante el día.

• Operario de la Tortilladora: Opera la maquina más complicada de la planta, debe verificar que la funcionalidad sea la mejora y avisar cualquier mínimo inicio de falla al encargado, también se encarga de procesar la materia prima para conseguir las rodajas de snacks.

• Operario del ventilado: Se encarga de ventilar los snacks que salen de la tortilladora y de la freidora para evitar que estén muy calientes para evitar acumulación de calor.

52

• Operario de la Freidora: Personal que recepciona los snacks ventilados para meter en la freidora para ser comestibles, también evalúa la temperatura de la máquina para evitar algún error en la fritura.

• Operario de la envasadora: Ejecuta las funciones computarizadas de la máquina para que empiece a envasar los snacks verificando que las bolsas tengan el peso y no haya ningún tipo de falla que complique la actividad.

• Operario de almacén: Asiste al encargado con el registro de salida y entrada de productos terminados o materia prima, también apoya al maquinista de envasado cuando es necesario o exista complicaciones con el equipo.

• Supervisor de calidad: Garantiza que las rodajas de snacks que salen de la tortilladora, de la freidora y de la envasadora cumpla con los estándares establecidos por el jefe administrativo, también realiza reportes de producción de la planta y otras funciones que solicita el jefe.

• Asistente Administrativo: Asiste al jefe en las coordinaciones de ventas, entrega de mercaderías, proveedores y otras cosas que le designen, también apoya con reportes semanales de los gastos y costos que tiene la empresa.

53

Figura 7. Organigrama de la empresa

Nota: Elaboración Propia

La imagen representa la estructura de trabajo de la empresa, la máxima autoridad es el jefe que cuenta como mano derecha la asistente administrativa, por debajo se encuentran las personas con responsabilidades considerables para la planta, el encargado de producción y almacén con la garantía del supervisor buscan que las actividades de la empresa sean ejecutadas de manera efectiva con el mínimo tipo de falla existencial, luego están los operarios que tienen designado un trabajo en especial que permiten activar la línea de producción de la planta.

Mapa de Procesos de la Empresa

Para la descripción general de la empresa se necesita conocer la organización de la empresa, saber cuáles son los roles que existen y son parte sustancial para las actividades de producción, que anteriormente se precisó a detalle cómo está integrado, además es requerido entender como las actividades que ejecuta cada personal se interrelacionan para lograr un mismo objetivo, para esta clase de necesidades existe el mapa de proceso.

El mapa de proceso facilita la comprensión de los procesos que se ejecutan en la empresa, como se interrelacionan para tener un mismo objetivo. Se divide en 3 grupos de procesos:

• Procesos Estratégicos: En estos procesos se requiere la consideración de los procesos que permiten el organizar a la empresa, plantear nuevos procesos en busca de la mejora de la empresa.

• Procesos Operativos: Son la esencia de la empresa, se considera aquellos procesos

que permite la ejecución de la actividad de la empresa dependiendo si es de producción o servicio.

• Procesos de Soporte: Son todo aquel proceso que colabore con los procesos operativos, con el fin evitar que tengan dificultades para la ejecución de sus actividades.

55

Figura 8. Mapa de procesos

Nota: Elaboración propia

La imagen representa el mapa de procesos de la empresa, para el proceso estratégico se consideró 2 procesos que influye mucho en el orden y en el desarrollo de mejora, la planificación para tener un orden de cómo se tiene que trabajar en la planta e innovación para buscar nuevas oportunidades de mejora para la competitividad del mercado, para los procesos operativos se indica todas las actividades que se ejecutan en la producción de snacks y para los de apoyo se tiene aquello que permite garantizar la inocuidad del producto como calidad, y el abastecimiento de materia prima con el apoyo de compras.

56

Lean Canvas

Para identificar y analizar los elementos claves del negocio se utiliza el Lean Canvas que es una herramienta efectiva para el trabajo, en el caso del proyecto de mejora de productividad permite reconocer todo aspecto importante que se debe considerar para la aplicación y entender las posibles mejoras existenciales.

El Lean Canvas tiene como diseño la división de un lienzo en 9 partes que están como

representación de los puntos claves que debe considerarse en cualquier modelo de negocio para su desarrollo, también la probabilidad de realizar algún análisis de algún aspecto sustancial de la empresa. En el caso de la mejora de la productividad ayudará para la comprensión del valor que tendrá en la planta con la aplicación del mantenimiento autónomo como solución a los inconvenientes de la línea de producción.

Segmento de cliente: El segmento de cliente que se tiene como objetivo es interno, se considera la planta de producción que tendrá un aumento en los kilos de mercadería y un mejor tiempo de trabajo. Además, se encargará de conservar las mejoras y la aplicación de las nuevas tareas ejecutadas.

Propuesta de valor: Mejora de la productividad en la empresa de snacks considerando con la aplicación de uno de los pilares del mantenimiento productivo total, el autónomo, que tiene un enfoque hacia una de las maquinas con mayor impacto en la línea de producción, buscando con pequeñas tareas la efectividad de su funcionalidad, reduciendo desperdicios, mejor uso de recursos y aprovechar los tiempos sin paradas.

Canales: Con apoyo de las capacitaciones que debe incorporar en los operarios las nuevas responsabilidades que se deben asumir por toda la planta para la aplicación de la mejora, además con charlas se buscara el incentivo y la concientización de lo necesario que es la ejecución de las

nuevas tareas, también la sugerencia de mejoras que podrían considerarse para el futuro de la empresa o procesos.

Relación con el cliente: Comunicación efectiva del área de producción con la jefatura para presentar los reportes de los avances o resultados que se están teniendo con la aplicación de la mejora, también se considera las encuestas de satisfacción para tener una retroalimentación o alguna nueva sugerencia para algún proyecto futura.

Fuente de ingresos: El tipo de ingreso que tendrá es una consideración a las métricas que tiene la empresa, porque habrá un aumento de producto terminado y un mejor tiempo de trabajo en la planta, también mejor calidad de mercadería, entre otras cosas.

Recursos clave: Aplicación de mano de obra que se encargara de las nuevas tareas planteadas para la mejora de las condiciones de la máquina, nuevos reportes de la productividad de la planta de producción y ficha técnica de las actividades que se realizan durante el día de

trabajo.

Actividades clave: Capacitar la aplicación de la metodología de mantenimiento autónomo y el impacto que tendrá en la planta de producción, diseño de los nuevos indicadores que se deben considerar para verificar los resultados.

Socio clave: Centros de formación que ayudaran a formar profesionales con la capacidad de implementar el mantenimiento total productivo, generando una cultura de prosperidad para la empresa.

Estructura de costos: Costos son mínimo al solo requerir de herramientas como aceites, grasa, escobillas y otras cosas, también en una inversión futura de mejorar la capacitación de la metodología de mantenimiento total productivo.

Figura 9. Business Model Canvas

Notas: Elaboración propia

Imagen representa el modelo de negocio utilizando el Business Model Canvas del proyecto de mejora de productividad de la planta de snacks, considerando los 9 puntos claves para el desarrollo de la empresa.

Implementación del Modelo

La implementación del mantenimiento autónomo para la mejora en la productividad de la empresa Coexpra E.I.R.L se desarrollará en 3 fases: Pre implementación, Implementación y post implementación.

59

Pre-Implementación

En la tabla se muestra las actividades a realizar durante las primeras 8 semanas, lo desarrollado en la Pre-implementación dará inicio a las capacitaciones e implementación de mantenimiento autónomo en los procesos de producción.

Tabla 20. Pre-implementación

Pre-Implementación: Duración 8 semanas

Actividades Duración Costos

Planificación de la propuesta de mejora de la productividad

3 semanas

• Reuniones de planificación y planteamiento de actividades: S/500.00

Implementación de Mantenimiento Capacitaciones y Practicas

4 semanas

• Consultoría externa de técnico especializado: S/ 2500.00 soles

Adquisición de herramientas didácticas para las capacitaciones 1 semana

• Creación de manuales visuales:(S) / 200 • Guías de estándares de lubricación e inspección de maquinaria:(S) /150 • Guías de estándares de Limpieza: S/150

Herramientas de operario y kits de limpieza

• Herramientas y materiales de limpieza: S/2000 soles

Costo total: S/5600.00 soles

Nota: Elaboración propia

En la tabla se observa un costo total de S/5600.00 soles para la Pre implementación de la mejora. En ese apartado se incurre en costos de materiales, herramientas y recursos esenciales para llegar a un resultado efectivo.

60

Implementación

Las actividades importantes durante la implementación de la mejora son las capacitaciones y la práctica de lo que se desarrolló durante las sesiones, estos serán aplicados en la rutina de trabajo del operario.

Tabla 21.Implementación

Implementación: Duración 6 semanas

Actividades Duración Costos

Arranque de Capacitaciones 2 semanas

• Material didáctico: S/500.00 soles aproximadamente. • Horas- Hombre: S/2000.00

Limpieza inicial (Búsqueda de anomalías en la maquinaria)

4 semanas

• Compra de kits de limpieza (aspiradoras, desengrasantes industriales) :S/4000.00 soles.

Creación de estándares Provisionales de Limpieza Inspecciones y Lubricación

• Estandarización de lubricación: S/1200.

Capacitación Técnica Profunda (Inspección de sistema de maquinaria)

• Instrumentos de medición básica (estetoscopios industriales, termómetros, pirómetros laser, etc.): S/2,100

Costo total: S/9300.00 soles

En la tabla podemos observar que hay un costo total de S/9300.00 soles. Cabe recalcar que algunos de los costos de la Pre-implementación fueron incluidos dentro del proceso de

61

Implementación la razón es porque forman parte de las actividades por lo que se les hace mención nuevamente.

En las siguientes tablas se muestran dos cronogramas de actividades que serán empleados durante las sesiones de capacitaciones, estos cuentan a detalle con los temas que se trataran durante las 2 semanas de capacitación.

Capacitación: Semana 1

El objetivo de la primera semana es reconocer mediante fundamentos teóricos la importancia del mantenimiento autónomo y realizar las primeras intervenciones a los problemas encontrados en la maquinaria mediante prácticas.

En la siguiente tabla se aprecia el cronograma de la semana 1 de capacitación.

62

Tabla 22. Cronograma de Capacitación Semana 1

Cronograma de Capacitación: Semana 1

Dia Actividad Método Temas Técnicos a tratar Duración

Lunes

Introducción al Mantenimiento Autónomo

Teoría

Introducción al TPM y evaluación visual de la línea de snacks

2 horas

Martes

Inocuidad y Seguridad de Maquinaria

Teoría

Usos de EPP durante los procesos Uso de productos químicos Rotulación de materiales Riesgos durante los procesos: Fritura, Tortillado, etc.

2 horas

Miércoles

Limpieza y supervisión del área de trabajo

Teoría

Identificar irregularidades como: fugas, ruidos de maquinaria, pernos flojos). Uso de tarjetas rojas y blancas

2 horas

Jueves Zona de transformación 1 Practico

Limpieza profunda en zona de tortilladora y freidora. Paro de línea para identificar anomalías ocultas

3 horas

Viernes Zona de transformación 2 Practico

Limpieza en empacadora. Registro de defectos encontrados.

3 horas

Sábado

Recolección de datos aprendidos y sugerencias

Practico

Reunión para recopilar lo aprendido e identificar nuevas sugerencias. Identificar defectos encontrados

1 hora

Nota: Elaboración propia

Capacitación: Semana 2

En la semana 2 se busca preparar al operario para funciones técnicas básicas que ahora le

corresponden. Y evitar que la maquinaria vuelva a incurrir en fallas.

63

Tabla 23.Cronograma de Capacitación Semana 2

Cronograma de Capacitación: Semana 2

Dia Actividad Método Temas Técnicos a tratar Duración

Lunes

Taller de Lubricación Básica

Teoría

Puntos de lubricación en cadenas de transporte y motor de maquinaria de la línea de snacks.

2 horas

Martes

Fuentes de Contaminación en la línea de producción

Teoría

Eliminación de fuentes contaminantes. Propuestas de mejoras físicas

2 horas

Miércoles

Rotulados de herramientas e implementos.

Teoría

Etiquetar materiales para mantenimiento y limpieza y detallar el uso de cada implemento

2 horas

Jueves Estandarización de lo aprendido Practico

Manuales de: Limpieza, Lubricación y Supervisión de maquinaria. Guía de los primeros 10 minutos de Turno.

3 horas

Viernes

Practica de Mantenimiento autónomo

Practico

Ejecución de lo aprendido durante las sesiones de capacitación bajo supervisión. Correcciones y ajustes de tiempos

3 horas

Sábado

Examen final y entrega de incentivos

Teoría y Practico

Evaluación mediante cuestionarios y prácticas. Entrega de incentivo por cumplimiento de sesiones.

1 hora

Nota: Elaboración propia

Post-Implementación

En la post implementación se realiza el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo del mantenimiento autónomo que se aplicó en el área de producción. Mediante cuestionarios se

64

obtiene datos fundamentales para realizar correcciones, reforzar lo aprendido durante las sesiones de capacitación y que se aplique con nuevo personal de apoyo.

Tabla 24.Post-Implementación

Post-Implementación: Duración 5 semanas

Actividades Duración Costos

Test de Evaluaciones post implementación de Mantenimiento Autónomo

1 semana

• Encuestas virtuales (Google Docs) Costo: S/0

Auditorias de cumplimiento

4 semanas

• Premios e incentivos por desempeño: S/1000.00 soles.

Renovación de gestión visual

• Actualización de etiquetas, fotos de estándares aplicados: S/250 soles

Refuerzos de capacitación (Inducción a nuevo personal)

• Tiempo de supervisor para capacitar al nuevo operador: S/400.00 soles.

Costo total:

S/1650.00

Nota: Elaboración Propia

En la tabla se observa que se incurre en un costo de S/1650.00 soles para la gestión Post-Implementación.

Plan de implementación Final

En la siguiente tabla se aprecia de manera detallada todo lo implementado durante la pre implementación, implementación y post implementación de Mantenimiento Autónomo para la empresa Coexpra E.I.R.L.

65

Tabla 25. Diagrama de Gantt - Plan de implementación final

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19

Pre-Implementación Planificación de la propuesta de mejora de la productividad Implementación de Mantenimiento Capacitaciones y Practicas Adquisición de herramientas didácticas para las capacitaciones Herramientas de operario y kits de limpieza **Implementación**

Arranque de Capacitaciones

Limpieza inicial (Búsqueda de anomalías en la maquinaria) Creación de estándares Provisionales de Limpieza Inspecciones y Lubricación Capacitación Técnica Profunda (Inspección de sistema de maquinaria) **Post-Implementación** Test de Evaluaciones post implementación de Mantenimiento Autónomo Auditorias de cumplimiento Renovación de gestión visual Refuerzos de capacitación (Inducción a nuevo personal)

Tiempo de Capacitación Actividades

66

FODA

El análisis Foda es una herramienta estratégica que nos ayuda a reconocer las fortalezas,

oportunidades, debilidades y amenazas. Este análisis se concentra en reconocer factores internos

y externos que influyen durante el desarrollo de la mejora en el área de producción.

Fortalezas

• **Alto compromiso de los operarios y facilidad de aprendizaje**

Los operarios al aplicar la TPM de mantenimiento autónomo desarrollan un flujo continuo

y capaz de brindar solución a los imprevistos del flujo de trabajo.

• **Capacidad de operarios de producción para identificar y resolver problemas de**

maquinaria en tiempos cortos.

El personal cuenta con habilidades blandas y conocimiento técnico en maquinaria de

fabricación de snacks.

• **Disciplina de los trabajadores.**

Rutinas de limpieza durante el inicio de la jornada laboral hasta el término.

Oportunidades

• **Implementación de otras técnicas de TPM.**

Se podrían aplicar nuevas técnicas de TPM en base a la experiencia adquirida que aportaría al

desarrollo de la organización.

Ejemplo: Mantenimiento planificado, Mantenimiento de Calidad, Gestión temprana de

equipos, etc.

• **Posibilidad de implementar maquinaria moderna para los procesos.**

Dado la necesidad de agilizar los procesos la posibilidad de adquirir maquinaria moderna

es una opción para la empresa y su continua mejora.

67

• **Satisfacción del personal de producción.**

Al tener la capacitación a los problemas que incurren en su tiempo de trabajo ya mencionados como beneficio disminuye la carga laboral y agiliza los procesos.

• **Crecimiento en el Mercado Laboral**

Aumento de competitividad en el mercado dado a las implementaciones de capacitaciones y mejor avance en la producción, también en la asistencia ante problemáticas recurrentes.

Debilidades

• **Limitación de recursos para implementar mejoras.**

La técnica de Mantenimiento Autónomo incurre en costos de capacitación y herramientas de limpieza que serán adquiridos por la Organización.

• **Falta de constancia en capacitaciones.**

Después de la mejora aplicada se debe conservar lo trabajado con actualizaciones de la técnica y capitación semestral en el área.

• **Resistencia al cambio**

Al tener una rutina de trabajo estandarizada podría dificultar la adición de otras estrategias de productividad dando como resultado: desordenamiento en procesos y retrasos para adaptarse a lo nuevo.

Amenazas

• **Competencia en el mercado laboral.**

En el sector existen empresas que pueden producir a menor costo y con mayor eficiencia.

• **Fallas imprevistas de maquinaria importante de producción.**

68

Los problemas con maquinaria podrían causar tiempos largos de espera, si la maquinaria cumple su tiempo de uso será requerible la compra de otra lo que incide en una gran inversión de parte de la empresa.

• **Cambios en normativas sanitarias que afecten el flujo de producción.**

La empresa está en la obligación de seguir lo dictado por las instituciones reguladoras de sanidad de lo contrario podría ser sancionada y detener la producción.

• **Rotación constante de personal**

La rotación constante de operarios podría afectar al flujo de trabajo ya que se invierte tiempo en capacitación y disminuye la productividad por falta de operarios.

Figura 10. Foda de la Empresa.

Nota: Elaboración propia

69

RESULTADOS

Para determinar si los resultados son positivos o negativos para la empresa, se requiere el apoyo o asistencia de herramientas financieras que permitirán entender la situación que puede generar la consideración de invertir dinero en busca de conseguir mejoraras para el desarrollo de la empresa, los instrumentos que se utilizara son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) que servirá para el análisis correspondiente a la aplicación de la mejora propuesta.

Para utilizar el VAN y TIR se necesita el apoyo de algunos datos para realizar los cálculos correspondientes, saber cuánto es la inversión de la mejora, la tasa de descuento y el flujo de caja anual. Para el proyecto se estima un monto de S/ 47 000 soles como capital de inversión, se consideró como tasa un 15% según la asistencia de la Superintendencia de Banca y Seguro (SBS) y como flujo de caja S/ 79 200 soles.

Tabla 26. Cálculo de VAN y TIR

VAN Y TIR

TASA: 15%

INVERSIÓN INICIAL: S/ 47 000

FLUJO DE CAJA: S/ 79 200

VAN: S/21 869.57

TIR: 69%

Nota: Elaboración propia

Los resultados que indican en la tabla, indica que el proyecto es rentable financieramente porque tiene un VAN positivo de S/ 21 869.57 y un TIR de 69% que terminan señalando que la inversión predispuesta para la mejora de la productividad de la planta de snack es viable y no riesgosa en ningún nivel.

70

RESULTADOS DE LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD

Tiempo Actual de trabajo: 50 minutos promedio

Producción Pasada: 102 cajas de snacks (85% de productividad)

Producción Actual: 114 cajas de snacks (95% de productividad)

Aumento de la productividad: 10% de productividad

Nota: Elaboración propia

En la tabla se refleja los resultados que se obtuvieron al aplicar el mantenimiento autónomo como raíz para el desarrollo de la mejora de productividad en la planta de snacks, se estableció un tiempo estándar, se consideró la cantidad de cajas por día como medición porque las ventas ejecutadas por la empresa son por número de cajas producidas por la planta, al final se consiguió llegar al nivel que se esperaba desde un inicio del proyecto de trabajo, que resulto ser el 10%.

71

Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron al realizar la implementación de mantenimiento autónomo como herramienta de mejora con la finalidad de aumentar el índice de productividad de la planta de snacks, conllevaron a las siguientes conclusiones analizadas por el equipo de trabajo:

1. La aplicación del mantenimiento autónomo como método, para el desarrollo de la mejora de productividad, termino generando resultados positivos para la empresa de snacks porque ayudo a incrementar un 10% los niveles de productividad que tenía la planta.

2. El proyecto de mejora de productividad resulto ser viable a niveles financieros, al tener como respuesta positiva las herramientas financieras, teniendo un VAN

S/ 21 869.57 y un TIR de 69%, estos indicadores permiten corroborar si se puede aprobar alguna idea de implantación en las empresas, por ellos al arrojar estos resultados se puede decir que es un hecho la factibilidad de la mejora.

3. Al analizar los factores que afectan directamente a la productividad de la planta de snacks con apoyo de las encuestas y opinión de los operarios, se determinó el problema más relevante que tiene la empresa, que fue el mal estado de la maquina tortilladora y la falta de consideración el mantenimiento de los equipos de trabajo.

4. Al capacitar al personal en lubricación, inspección, ajustes y limpieza, transformo su rol de operador a uno más proactivo, desarrollo un sentido de propiedad, lo que permite identificar anomalías, evita inactividad no planificada e incrementa la eficacia del equipo en general.

5. La implementación de estándares de limpieza, inspección y lubricación genero una base sólida para la mejora continua en la empresa, al documentar estos

procesos el proyecto se convierte en un sistema de gestión y asegura que los niveles de calidad y seguridad alimentaria se mantengan constantes en el tiempo.

Recomendaciones

1. Considerar la capacitación constante para mantener actualizado el conocimiento y las metodologías de los operarios sobre el mantenimiento de los equipos de trabajo o también para identificar un nuevo problema existencial en la planta de producción

2. Monitoreo intensivo en los indicadores de la planta de producción de snack para evaluar el rendimiento de la empresa y realizar el análisis correspondiente de cada KPI permitirá identificar los nuevos resultados y posibles mejoras de cada indicador para seguir buscado la mejora general de la empresa.

3. Considera la aplicación de otro pilar de TPM puede servir para seguir buscando la mejora continua de la empresa, se podría tener en mente la aplicación del mantenimiento planificado ya que permitirá a la planta de producción evitar futuros inconvenientes en los equipos de trabajo, teniendo en cuenta que el flujo de caja anual es muy positivo para considera una inversión como lo predispone la metodología.

4. Estandarizar procesos de limpieza reduce las micro paradas por acumulación de residuos de producto, garantizando mayor disponibilidad de maquinaria y permitiendo que la línea funcione en su velocidad nominal de diseño sin interrupción.

73

5. El uso de tecnología de monitoreo y herramientas portátiles permite que el trabajador valide el estado de los motores de la línea de snacks y se integren a nivel de competencia técnica,

6. Implementación de gestión visual utilizando marcas como “estado optimo”, permite que cualquier operario identifique la anomalía sin necesidad de un experto mecánico.

74

Referencias Bibliográficas

Arequipa, G. R. (2023). *Más de 2,500 emprendedores se beneficiaron con los servicios de formaliza Perú Arequipa.* Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/regionarequipa/noticias/871523-mas-de-2-500-emprendedores-se-beneficiaron-con-los-servicios-de-formaliza-peru-arequipa

Chasipanta. (2023). *Desarrollo de una propuesta para la mejora productiva en una Empresa de alimentos mediante la optimización de horas extras del personal y materia prima utilizando la metodología Six Sigma.* Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26609

CIEN. (2023). *REPORTE DE TENDENCIAS 2023 CONFITERIAS Y SNACKS.* Obtenido de CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ECONOMÍA : https://cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2023/09/Reporte_RT_Agosto_2023_.pdf

Diaz, & Quintana. (2021). *La gestión del talento humano y su influencia en la productividad de la organización .* Obtenido de https://gestionjoven.org/revista/contenidos_22_1/Vol22_num1_3.pdf

Gestión. (2024). *Once marcas concentran el 90% del consumo de snacks en los hogares peruanos.* Obtenido de https://gestion.pe/economia/empresas/once-marcas-concentran-el-90-del-consumo-de-snacks-en-los-hogares-peruanos-cuales-son-noticia/

Harris Poll, & Mondelez. (2024). *State of Snacking.* Obtenido de

https://www.mondelezinternational.com/assets/stateofsnacking/2024/2024_MDLZ_stateofsnacking_report.pdf

75

Méndez, A. (2025). *Tendencias de consumo de snacks en el Perú.* Obtenido de Kantar Worldpanel: https://www.kantar.com/latin-america/inspiracion/consumo-masivo/2025/tendencias-de-consumo-de-snacks-en-peru

Mortalo. (2018). *Formaliza Perú mejorará productividad de pequeños empresarios.* Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/mtpe/noticias/15699-formaliza-peru-mejorara-productividad-de-pequenos-empresarios

Numerator, W. b. (2025). *Penetración de snacks en hogares urbanos del Perú alcanza 96%.* Obtenido de https://www.infobae.com/peru/2025/10/21/penetracion-de-snacks-en-hogares-urbanos-del-peru-alcanza-96-11-marcas-concentran-el-90-del-mercado-segun-worldpanel-by-numerator

Palomino. (2018). *Propuesta de mejora de la productividad en el área de producción en una fábrica de Snacks.* Obtenido de http://hdl.handle.net/10757/623001

Quispe, A. (2020). *Estudio estratégico del sector de mercado de snacks en Perú.* Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12404/22409

Sánchez Reyes, C. (2018). *Crean el Centro Integrado "Formaliza Perú" en el Ministerio, con el objetivo de promover y facilitar el ingreso y permanencia en la formalización laboral.* Obtenido de https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1664942-2

76

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Nota: Elaboración propia

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN OBJETIVOS HIPOTESIS VARIABLES METODOLOGÍA

Debido a causas operativas que tiene relación con la maquinaria y personal, no arribamos al nivel de productividad

Objetivo: Aumentar la productividad en 10% Objetivos específicos: -Analizar factores que afectan la productividad

-Determinar soluciones efectivas para la mejora

-Evaluar el impacto de la mejora

Si se implementa mantenimiento autónomo basado en el TPM la productividad mejorar 10%

Variable independiente: Aplicación de mantenimiento autónomo

Variable dependiente: Productividad de la empresa

Cuantitativa: Tomamos cuestionarios, datos estadísticos de la empresa, evaluamos los posibles resultados

77

Anexo 2: Matriz de operacionalidad de variables

Variables Definición Operacional Dimensiones Indicadores Escala de Medición

Escala Valorativa

Mantenimiento Autónomo

Esta variable será medida con cuestionarios de desempeño de las máquinas sobre las nuevas tareas

Funcionalidad del equipo alta.

Funcionalidad del equipo media.

Funcionalidad del equipo baja.

-Rendimiento de la máquina

-Operatividad de la máquina

-Atrasos de la maquinaria

Escala de medición es del tipo razón.

La escala es frecuencial: Siempre, raras veces, nunca, etc.

Productividad

Esta variable será medida con reportes de indicadores de producción de la planta.

Productividad alta.

Productividad media.

Productividad baja.

-Cantidad de mercadería

-Estamos cerca de la meta

-Sigue el mismo rendimiento

Escala de medición es del tipo razón.

La escala es descriptiva/ Estimativa: Bueno, malo, más o menos, etc.

Nota: Elaboración propia

78

Anexo N° 3: Encuesta propuesta a los trabajadores de Coexpra sobre el clima laboral actual

Nota: Elaboración propia

N°Preguntas Siempre Casi siempre

Algunas veces

Pocas veces Nunca

1

¿Su experiencia en el área de producción es satisfactoria y gratificante?

2

¿Hay comunicación afectiva dentro de su área?

3

¿Recibe asesoría o ayuda de los miembros de su área cuando lo solicita?

4 ¿Tiene capacitaciones continuas?

5

¿Tiene una relación cordial con su jefe de área?

6

¿Se siente seguro trabajando en la empresa?

7

¿Recibe la información necesaria para la solución de problemas que surjan durante su turno?

8 ¿Se siente satisfecho con su horario laboral?

79

Anexo N° 4: Encuesta sobre conocimiento y uso de maquinaria

Nota: Elaboración propia

N°Preguntas De acuerdo Neutral En Desacuerdo

1

Las maquinarias que uso se encuentran en buen estado

2

Estoy lo suficiente capacitado para utilizar la maquinaria

3

La maquinaria me genera conflictos durante el tiempo de uso

4

Evidencio los problemas que genera la maquinaria con el encargado del área

5

La maquinaria genera retrasos durante el ciclo de producción

6

Considero que la maquinaria cumple con los estándares de seguridad

80

Anexo N° 5: Encuesta de satisfacción respecto a las capacitaciones dirigidos al personal de producción de snacks.

Nota: Elaboración propia

N°PREGUNTAS

SI NEUTRAL NO COMENTARIO

1 ¿Te sientes satisfecho con los temas tratados?

2 ¿El tema tratado se aplica en su actividad del área?

3 ¿Se cumplieron los temas tratados?

4

¿Está de acuerdo con la metodología utilizada para la capacitación?

5

¿Considera suficientes los temas tratados para la capacitación?

6 ¿El capacitador cumplió con sus perspectivas?

7 ¿El lenguaje utilizado en la capacitación fue clara?

8

¿Desea que se realicen capacitaciones con más continuidad?

81

Anexo N° 6: Entrevista post-implementación de Mantenimiento Autónomo en el área

de producción

82

83

Nota: Elaboración propia