



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Propuesta de mejora del proceso productivo bajo el enfoque de lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la empresa nueva procesadora de alimentos Luzadta E.I.R.L. - Chiclayo 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Br. Torres Díaz Luz Amalia (ORCID: 0000-0002-2453-5451)

ASESOR:

Mg. Carrascal Sánchez Jenner (ORCID: 0000-0001-6882-8339)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Chiclayo – Perú

2020

Dedicatoria

Dedicada a Dios y la virgen maría que nunca me abandonaron, a todas las personas, que a pesar de todos los obstáculos que he tenido que vencer estuvieron siempre ahí para darme ese ánimo que siempre he necesitado. A mi esposo Arlington que no creía en mi perseverancia, pero siempre estuvo a mi lado, a mis amados hijos Dereck, Taliha y Antony, la razón y motivo para no darme por vencida y para que se sintieran orgullosos de mí, aunque a veces me sentía sin fuerzas para seguir. A mis amadísimos nietos, Alessandro, Emma, Meissae, quienes con su sonrisa llenan mi corazón de felicidad. A mis entrañables padres, Francisco y Dorliza motivo de inspiración, y con quienes quede en deuda por no haber terminado mis estudios cuando era joven, pero nunca es tarde cuando Dios quiere y ahora les doy ese regalo. A mis hermanos, Doris, Quetty, Francisco quienes son profesionales y quienes siempre fueron mi ejemplo de perseverancia y dedicación. A mis queridas ahijadas Claudia y Samy. A mis queridos sobrinos francisco, Fabricio, y mi pequeña Lia.

A todos mis familiares y amigos por sus buenos deseos

Luz Amalia

Agradecimiento

Agradezco a Dios, nuestro padre y a María nuestra madre, por haber hecho posible este sueño por su amor, por proteger a mi familia en las buenas y en las malas por no dejarnos vencer, porque siempre están ahí para iluminar nuestro camino, a mi esposo a mis amados hijos, nietos, a mis padres, hermanos, sobrinos, a toda mi familia, y amigos. porque el amor que siento por Uds. es el que siempre me ha dado fuerzas para seguir luchando y a pesar de las caídas siempre tengo un motivo para levantarme, a los profesores por sus enseñanzas, a la vida porque todos somos únicos y todos podemos lograrlo con esfuerzo y dedicación.

Luz Amalia

PÁGINA DEL JURADO

Declaratoria de autenticidad

Yo Luz Amalia Torres Díaz, DNI: 16522578, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada “Propuesta de mejora del proceso productivo bajo el enfoque lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la empresa nueva procesadora de alimentos Luzadta E.I.R.L. – Chiclayo 2019” declaro bajo juramento que:

- La autora de la tesis soy yo
- Toda la documentación es veras y autentica
- He respetado las normas internacionales de citas y referencias
- Esta tesis no es plagio

Por lo tanto, me hago responsable de cualquier falsificación, fraude, plagio, de la información aportada, y asumo las consecuencias, de algún error, y me someto a las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Chiclayo, 23 de julio de 2019



Luz Amalia Torres Díaz

DNI: 16522578

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página de jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	16
2.1 Diseño de investigación.....	16
2.1.1 Tipo de estudio	16
2.1.2 Variables, Operacionalización.....	16
2.1.3 Variable independiente	16
2.1.4 Variable dependiente	16
2.2 Población y muestra.....	18
2.2.1 Población	18
2.2.2 Muestra y muestreo.....	18
2.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
2.3.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
2.3.2 Validación y confiabilidad del instrumento.....	19
2.4 Procedimientos	19
2.5 Métodos de análisis de datos	19
2.6 Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS.....	20
IV. DISCUSIÓN.....	48
V.CONCLUSIONES.....	49

VI. RECOMENDACIONES	50
VII. PROPUESTA:	51
REFERENCIAS	72
ANEXOS	75

Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variable	17
Tabla 2: Pregunta N° 01: ¿Se presentan problemas en el área de producción?	26
Tabla 3: Pregunta N° 02: ¿Realiza mantenimiento preventivo a las maquinarias o equipos de trabajo?.....	27
Tabla 4: Pregunta N° 03: ¿Cuenta con los equipos o maquinaria necesarios?.....	28
Tabla 5 Pregunta N° 04: ¿Cuentan con manual de procedimientos?	29
Tabla 6 Pregunta N° 05: ¿Cuentan con manual de funciones?	30
Tabla 7: Pregunta N° 06: ¿Cuentan con espacios físicos para realizar las operaciones de trabajos?.....	31
Tabla 8: Pregunta N° 07: ¿Realiza con frecuencia cambios en la línea de producción?	32
Tabla 9: Pregunta N° 08: ¿Se realizan estudios de tiempos y movimientos en el área de producción?	33
Tabla 10: Pregunta N° 09: ¿Se entrega a tiempo los pedidos según el requerimiento del cliente?.....	34
Tabla 11: Pregunta N° 10: ¿Cuenta con el personal necesario?.....	35
Tabla 12: Pregunta N° 11: ¿Contrata con frecuencia a operarios para el área de producción?	36
Tabla 13: Pregunta N° 12: ¿Contratan al personal idóneo para el puesto?	37
Tabla 14: Análisis FODA.....	39
Tabla 15: Causas de paradas en operación: molida.....	41
Tabla 16: Causas de paradas en operación: sellado.....	42
Tabla 17: Causas de paradas en el área de operación: cocida	43
Tabla 18: Causa de paradas en operación: pesado p.t	44
Tabla 19: Costo de materia prima insumo y flete.....	59
Tabla 20: Costo de materia prima x 1 Kg	59
Tabla 21: Cantidad total materia prima sin mejoras al mes	59
Tabla 22: Cantidad total materia prima con mejoras.....	60
Tabla 23: Costo de mano de obra sin mejoras.....	60
Tabla 24: Costo de sal con mano de obra.....	61
Tabla 25: Costos indirectos	61
Tabla 26: Costos totales de materia prima sin mejoras al mes.....	62

Tabla 27: Costos totales de materia prima con mejoras al mes.....	62
Tabla 28: Total de productos sin mejoras al mes	62
Tabla 29: Total de productos con mejoras al mes	63
Tabla 30: Costo de un paquete actual.....	63
Tabla 31: Costo de saco actual	64
Tabla 32: Costo de mano de obra del paquete sin mejoras	64
Tabla 33: Costo mano de obra sin mejoras del saco por mes.....	64
Tabla 34: Cantidad total de ventas al mes sin mejoras.....	65
Tabla 35: Cantidad total de ventas al mes con mejoras	65
Tabla 36: Pago mensual al personal y costo m.o	65
Tabla 37: Costo mano de obra actual y con mejora de paquete y saco	66
Tabla 38: Costos de inversión con mejoras.....	66
Tabla 39: Inversión de materiales para automatizar.....	67
Tabla 40: Inversión total.....	67
Tabla 41: Reducción de costos de mano de obra actuales y con mejora.....	68
Tabla 42: Depreciación de las máquinas	68
Tabla 43: Flujo ingresos y utilidad proyectados en 5 años... ..	68
Tabla 44: Flujo de egresos proyectados en 5 años	69
Tabla 45: Flujo económico sin mejoras	69
Tabla 46: Flujo de caja económico con mejoras	69
Tabla 47: Mejora de la productividad por paquetes de 24 kg	70
Tabla 48: Mejora de la productividad por sacos de 50 kg.....	70
Tabla 49: Mejora de la producción por sacos de 50 kg.....	71
Tabla 50: Mejora de la producción por paquete de 24 kg.....	71
Tabla 51: Requisitos de la sal.....	76
Tabla 52: Contenido de yodo y flúor en sal	77
Tabla 53: Observaciones en los procesos.....	95
Tabla 54: Registro control interno de producción	97
Tabla 55: Registro de control de pedido	98
Tabla,56: Registro de control diario de pedido.....	99
Tabla 57: Registro control de entrada de inventario	100

FIGURA

Figura N° 1: Sal	12
Figura N° 2: Ubicación geográfica nacional	20
Figura N° 3: Organigrama de la empresa	23
Figura N° 4: Gráfico de procesos de producción	24
Figura N° 5: Se presentan problemas en el Área de producción.....	26
Figura N° 6: Realiza mantenimiento preventivo a las maq. o equipos de trabajo	27
Figura N° 7: Cuentan con equipos o máquinas necesarios.....	28
Figura N° 8: Cuentan con manual de procedimiento	29
Figura N° 9: Cuentan con manual de Funciones	30
Figura N° 10: Cuentan con espacios físicos para realizar operaciones de trabajo.	31
Figura N° 11: Cambios en la line de producción	32
Figura N° 12: Realizan estudios de tiempos y mov. en el área de producción	33
Figura N° 13: Se entrega a tiempo los productos... ..	34
Figura N° 14: Cuenta con personal necesario	35
Figura N° 15: Contrata con frecuencia a operarios	36
Figura N° 16: Contratan el personal idóneo para el puesto.....	37
Figura N° 17: Diagrama de ishikawa	40
Figura N° 18: Diagrama de pareto en el área de molida	42
Figura N° 19: Diagrama de pareto: en el área de sellad	43
Figura N° 20: Diagrama de pareto: en el área de cosida	44
Figura N° 21: Diagrama de pareto: pesado de p.t	45
Figura N° 22: Diagrama de operaciones	45
Figura N° 23: Diagrama de recorrido	46
Figura N° 24: Diagrama de flujo	47
Figura N° 25: Jidoka y Andon.....	52
Figura N° 26: Silo.....	53
Figura N° 27: Faja transportadora	54
Figura N° 28: molino.....	55
Figura N° 29:sin fin.....	56
Figura N° 30: V.s.m.: values stream map actual	58
Figura N° 31: V.s.m: values stream map con mejora.....	58
Figura N° 32: Tipos de sal.....	75

Figura N° 33: Ciclo de mapeo de la cadena de valor	79
Figura N° 34: Hoja de trabajo estandarizado	82
Figura N° 35: Etapas de mejora con smed	84
Figura N° 36: Los7 pilares de tpm	87
Figura N° 37: Uso de sistema kanban	88

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis es “Proponer una mejora del proceso productivo bajo el enfoque de lean Manufacturing para reducción de costos de producción, en la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta E.I.R.L. en la provincia de Chiclayo-2019, ubicado en el departamento de Lambayeque, provincia de Chiclayo, distrito de Leonardo Ortiz, se determinó según el diagnóstico que se hizo a la empresa que el título del proyecto es, “ propuesta de mejora del proceso de producción bajo el enfoque de lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la empresa nueva procesadora de alimentos de producción Luzadta E.I.R.L. en la provincia de Chiclayo- 2019

Esta investigación es aplicativa, la empresa cuenta con 20 trabajadores que actualmente laboran en las distintas áreas, con los que se ha hecho la población y muestra mediante esta muestra se hizo el diagnóstico para determinar la técnica de recolección de datos que so, la entrevista, a la gerente, al supervisor de producción la observación directa, análisis de documentos, encuestas a los trabajadores que se clasifico esta información mediante diagramas de causa – efecto, de Pareto, foda, y se llegó a la conclusión que es necesario, implementar una propuesta de Automatización Jidoka, instalación de maquinaria, VSM, para mejorar los procesos de producción y reducir los costos de producción.

Palabras claves: Proceso productivo, lean Manufacturing, reducción de costos de producción.

ABSTRACT

In this work, "the proposal to improve the production process under the lean manufacturing approach for reducing production costs in the company Luzadta E.I.R.L. New food processor and arises. Chiclayo-2019 ".in which the target 'main proposal process improvement to reduce production costs in the company New food processor and Luzadta E.I.R.L. In this study population it is represented by all the staff working at the plant, production area who work in the reception area of raw materials, ground salt, packing salt, sewn, finished product warehouse, product delivery finished; the instrument to measure the level of compliance with the inquest is a questionnaire analysis, observation guide. The Result is to apply improved production processes under the lean manufacturing approach, the company Luzadta E.I.R.L. to reduce production costs and improve the profitability of the company; The main conclusions were achieved improve production processes to reduce cost of production and increase profits, timely deliveries, and regain customer trust and loyalty customers with the company.

Keywords: production process, lean manufacturing, cost reduction

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A nivel internacional

“EL estudio de “Perfil del Mercado de la Sal” que ha hecho la Secretaria de Economía de México (Guajardo Villarreal, 2014), indica que en la historia del hombre la producción de sal ha desempeñado un papel importante, y que a nivel mundial se producen más o menos 200 millones de toneladas de sal por año, y 20 millones se utilizan en el comercio internacional.”(Guajardo, 2014,p.)

“El líder mundial en la producción de sal es china y continua Estados Unidos. Por este motivo se dan recomendaciones a los productores, de mejorar los procesos productivos, mejorar la infraestructura, el transporte, establecer alianzas con clientes industriales, con clientes comunes, coordinar con diferentes productores logrando ventas en común” (Guajardo, 2014).

A nivel nacional

“El alto costo de producción de sal, la baja calidad, es debido al uso de métodos artesanales para la producción de sal, dan como resultado sal de baja calidad, Por ello es necesario reducir costos de producción, aumentar la productividad, implantar nuevas técnicas, y optimizar la que se tenemos para conseguir un producto de mayor calidad, así como prevenir disminución de la producción, y perdidas.”(Guajardo, 2014).

“Por lo tanto podemos incursionar en nuevos mercados con bajo costo, buena calidad, mejores precios. Es importante tener el control y optimizar los procesos, para tener muchas posibilidades de incursionar en diferentes mercados. Y poder enfrentar en mejores condiciones a la competencia, ya que la producción limitada, la falta de infraestructura, la falta de medios de transporte, nos limita por que los consumidores con demanda continua y las empresas comerciales, siempre buscan empresas seguras y confiables”. (Guajardo, 2014)

“De otro lado la consultora Aurys en su “Primer Estudio de Productividad de Empresas Peruana” (Aurys ,2014,p.), indica que, en la actualidad, las empresas en el Perú, debido a la competitividad que existe en el mercado, se ven en la necesidad de estar

en constante cambio para poder mantenerse y lograr aumentar su productividad, a través de una serie de factores como lo es la actualización tecnológica constante”. (Aurys, 2014)

“En los últimos años, el objetivo de toda empresa peruana es alcanzar con éxito el aumento de sus ingresos y la satisfacción del cliente, enfocándose en optimizar sus procesos, cumplir de manera eficiente y lograr una alta productividad con la mínima cantidad de los recursos a utilizar sin afectar la calidad del producto, identificando oportunidades existentes y proponiendo líneas de acción que puedan ser incluidas en la agenda estratégica de la empresa”. (Aurys, 2014)

En el mercado nacional la empresa peruana más grande en el rubro de la sal es Quimpac, la cual tiene, las sgtes marcas: Sal Marina, Emsal, Pura sal.

A nivel regional

Hoy en día, en la Región de Lambayeque existen en promedio 23 plantas procesadoras, 2 de las cuales han realizado cambios en su maquinaria o equipos industriales, como incluir, silo, fajas transportadoras, sinfin y empaquetadoras, pero aun así siguen presentando como las demás empresas de su rubro serias deficiencias, porque hace falta mejorar no solo la tecnología sino, que el personal haga su trabajo lo mejor posible, capacitándolo para tenga iniciativa y logre resolver los dificultades que existan en los diferentes procesos de producción.

A nivel local

Una de estas empresas que presenta esta inquietud es la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L.”, la cual se dedica al procesamiento y envasado de sal, cuyas instalaciones se encuentran ubicadas en el distrito de J.L.O. Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Se encuentra con problemas en el área de molida y llenado de mesas para el envasado.
- Los procesos para la producción de sal no se pueden hacer sin paradas y se pierde mucho tiempo, ya que el personal del área de molida falta continuamente debido a que es un trabajo difícil ya que tienen que cargar mucho peso y al mismo tiempo por falta de personal, realizan doble trabajo en diferentes procesos.

- Manejo inadecuado en el uso de la maquinaria por que el personal no le interesa aprender ni capacitarse, registrándose algunas máquinas en mal estado, originando fallas constantes durante las operaciones, y alto costo de producción.
- Maquinaria tradicional, con la cual no logramos, mayor producción.
- No cuenta con tecnología moderna como fajas transportadoras, sinfín y una máquina envasadora, para reducir costos
- Se presenta un alto porcentaje de desperdicios, originando perdidas a la empresa.
- esta investigación, se para darle solución a los problemas que muestra la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L. “

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Tesis

A continuación, se exponen estudios de mejora en los procesos productivos para reducir costos:

1.2.1.1 Internacional

En la Universidad de Ecuador “Análisis y Propuestas de Mejoras de Productividad en el Proceso de Producción de la Compañía ECUASAL C.A.”(Tesis Inédita de Pregrado), con el fin de conocer la elaboración de propuestas técnicas al sistema de producción en las áreas tanto de taller como de mantenimiento de equipos y maquinarias que nos permita la optimización de los recursos y minimice costos de producción con un producto competitivo en el mercado”. (Rodríguez, 2014)

La población que estuvo bajo estudio fue el personal del área de producción, a los cuales se les aplico una encuesta para obtener información con la cual sería posible ubicar las causas de los problemas detectados. (Rodríguez, 2014).

“Entre sus resultados plantearon la compra de un sistema de bombeo de las mismas características al actual para renovación del existente, pero mantener el otro sistema como una alternativa en posibles paralizaciones; la compra de las maquinarias, equipos del taller mecánico para que los trabajos se realicen en la planta y que sean de

primera calidad permitiendo alcanzar un mayor nivel de eficiencia en el sistema de producción vigente. Según sus indicadores económicos ponen de manifiesto la factibilidad de la inversión”. (Rodríguez, 2014).

El aporte de esta investigación, es la importancia de actualizar los sistemas de producción, suplir la vida útil de las maquinarias y equipos para reducir tiempos improductivos, reducir costos y mejorar la productividad.

“En la Universidad Guatemala, (Imery Chacón , 2011), realizo un estudio titulado “Proceso Productivo y Reducción de Costos para la Producción Lechera, Ubicada en la Finca San Luis del Municipio de Patulul Suchitepéquez” (Tesis Inédita de Pregrado), el fin es revisar el proceso de producción lechera en un salón para el ordeño y calcular la reducción de costos de la producción. Este estudio es una investigación de tipo descriptivo, no experimental. La población que estuvo bajo estudio fueron los trabajadores del área de ordeño, la información se obtuvo a través de registros históricos de las diferentes áreas de la empresa”. (Imery, 2011).

Entre sus resultados plantearon separar las vacas cuya rentabilidad mínima individual no cumpla con las expectativas proyectadas analizando la probabilidad de incorporar mejoras, implementando tecnología mediante el ordeño mecánico, y así mejorar la calidad de la leche y logrando que el proceso sea eficiente , además de instalar el silo en la misma finca y así mismo mejorar la conversión de nutrientes en leche, similar cantidad de leche por menos nutrientes; o produciendo más leche por nutrientes ingerido; para optimizar la rentabilidad del proceso y reducir significativamente los costos variables de la finca”.(Imery, 2011).

El aporte de esta investigación para el estudio, es mejorar constantemente los procesos productivos utilizando de manera óptima los recursos disponibles para determinar procesos más eficientes que nos permitan lograr competitividad dentro del mercado con mejor calidad, mayor rendimiento, a un bajo costo, con mayor rentabilidad además de establecer normas relacionadas con la higiene y seguridad

“”En la Universidad Nacional Experimental Politécnica (Venezuela), (Sánchez, y otros, 2012), realizaron un estudio titulado “Plan de Mejoras del Proceso de Producción de una Empresa Manufacturera bajo Lineamientos de la Manufactura Esbelta”, El fin es diseñar un plan de mejoras en el proceso de producción de GM PRODUCTOS C.A. Esta investigación es de tipo no experimental. La población que estuvo bajo estudio fue el personal que ejecutan actividades dentro de la planta de producción, la metodología utilizada mediante la técnica de manufactura esbelta”. (Sánchez, 2012)

“Entre sus resultados, disminuyeron desperdicios bajo los lineamientos de la manufactura esbelta, para ello se propone la adquisición de una máquina llenadora incrementando la producción; se realizó una redistribución de la planta permitiendo un incremento debido a que se da disminución de los tiempos de ciclo y se da la disminución del tiempo de preparación utilizando el SMED (herramienta para la reducción de tiempo durante el periodo de producción), lográndose un incremento de 432.000 Bs/año, estimándose recuperar la inversión en tres meses”. (Sánchez, 2012).

El aporte de esta investigación para el estudio, es la búsqueda constante de estrategias que permitan generar cambios para disminuir costos de operación, todo esto debido a la globalización y las exigencias de los clientes que han ido incrementado el nivel de competitividad en las organizaciones.

1.2.1.2 Nacional

“En la Universidad Católica del Perú (Lima), (Mejía Carrera, 2013), hizo un estudio “Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de Ropa Interior en una Empresa Textil Mediante el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta” (Tesis Inédita de Pre Grado), teniendo como fin mejorar el área de confecciones de la empresa utilizando la aplicación de herramientas de manufactura esbelta. La presente población, que estuvo bajo estudio, fueron los trabajadores del área de confección. Se elabora una metodología que se basa en el análisis, también en el diagnóstico y mediante las propuestas de mejora lograr mejores indicadores de eficiencia”. (Mejía, 2013)

“Entre sus resultados tenemos la ejecución de la herramienta de las 5S's, y también el mantenimiento autónomo, y así lograremos la eliminación de actividades innecesarias en el proceso de producción, un lugar de trabajo, agradable, seguro, ordenado, limpio, que contribuirá para mejorar el ambiente de trabajo y para lo cual es indispensable que participen todos, los miembros de esta empresa, desde los operarios hasta los que dirigen la empresa. (Mejía, 2013).

El aporte de esta investigación para el estudio, plantea que para lograr un crecimiento de los tres indicadores que comprenden el OEE (Overall Equipment Effectiveness), asimismo de beneficios en el ahorro de horas hombres, incremento del área de trabajo, incremento de la capacidad de producción y motivación del personal.

Se debe implementar de manera correcta las herramientas de manufactura esbelta.

“En la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima), (Vigo Morán, y otros, 2013), hicieron un estudio titulado “Análisis y Mejora de Procesos de una Línea Procesadora de Bizcochos empleando Manufactura Esbelta” (Tesis Inédita de Pre Grado), con la finalidad de elaborar progresos en el procedimiento de producción de una

compañía que se dedica a elaborar bizcochos. Este estudio es una investigación exploratoria y descriptiva, La población que estuvo bajo estudio es el área de producción de la empresa, la metodología aplicada en este proyecto de tesis mediante herramientas de manufactura esbelta.” (Vigo, 2013)

“Entre sus resultados se analizaron y aplicaron herramientas como: Filosofía 5s, Just in time, y Mantenimiento Productivo, con la aplicación de esta propuesta de mejora a esta empresa, se obtuvo un aumento en los indicadores de disponibilidad, tasa de calidad y eficiencia. Con la evaluación de costo – beneficio se indicó que el proyecto es viable con un TIR de 29%”. (Vigo, 2013).

Aporte: Con esta metodología se identifican también tiempos improductivos, además de determinar puntos de progreso tanto para el orden como para la limpieza de equipos y áreas de trabajo para incrementar la productividad.

1.2.1.3 Regional

“En la Universidad Privada del Norte (Trujillo), (Pérez Pachamango, y otros, 2015), el título del estudio es “Evaluación Energética del Proceso de Elaboración de Concreto Premezclado para Reducir Costos de Producción en la Empresa de Cementos Pacasmayo S.R.L. – Sede Cajamarca en el 2015” (Tesis Inédita de Pre Grado), con el fin de analizar para evaluar la situación. Este estudio es una investigación de tipo cuasi experimental. La población que estuvo bajo este estudio se da por las industrias productivas, dentro de ellas las del cemento, la metodología aplicada en este proyecto de tesis estuvo basado en la mejora continua” (Pérez, 2015)

“Entre sus resultados se identificaron medidas energéticas que intervienen en los costos de producción; y estos son: eficiencia energética en motores eléctricos, factor de potencia tarifa eléctrica, energía reactiva, (Pérez, 2015)

El aporte de esta investigación es tener en cuenta las propuestas de esta investigación, en la implementación de la empresa y ejecución de pequeños proyectos denominados URE, Uso Racional de la Energía, haciendo un seguimiento y retroalimentación en su ejecución.

1.2.1.4 Local

“En la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Chiclayo), (Puyen Barturen, 2011) realizo un estudio titulado “Análisis de un Sistema Bajo el Enfoque Lean Manufacturing para la Optimización de la Cadena Productiva de la Empresa Induplast” (Tesis Inédita de Pre Grado), con la finalidad de examinar para establecer un diseño productivo que ayude a aumentar la productividad y en la cadena productiva, disminuya el uso de recursos. Este estudio es una investigación de tipo descriptivo, no experimental. La población que estuvo bajo estudio en la empresa fue el área de producción.” (Puyen, 2011).

“Entre sus resultados se estableció que lo que mejor se ajusta a la organización es la metodología de las 5S’s por que logra cubrir la mayor demanda de necesidades que tiene la empresa, reducir los traslados en la línea de extrusión, reducir los tiempos usados para transportar la materia prima y el producto terminado.” (Puyen, 2011).

El aporte de esta investigación para el estudio, es que implementando la metodología de las 5S’s en los procedimientos, las tareas de trabajo, serían más fáciles de lograr porque las áreas se hallan organizados, limpias y esto brindaría seguridad para todo el personal por, mejorando la calidad del proceso de producción y obteniendo con esta implementación muchos beneficios.

“En la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Chiclayo), (Chávez Esteves, y otros, 2014), realizaron un estudio titulado “Propuesta de Mejora de los Procesos Operativos de la Empresa de Confecciones Diankris” (Tesis de Pre Grado), con el fin de analizar

los procesos operativos que afectan la productividad y gestión empresarial

“Este estudio es una investigación de tipo descriptivo, experimental. La población que estuvo bajo estudio son los trabajadores, en condición de permanentes, en este proyecto de tesis la metodología aplicada fue por método empírico y teórico que se ha basado en estudio de campo utilizando técnicas, herramientas entre las cuales tenemos: Diagrama de operaciones y diagrama de actividades, fichas técnicas, estudio de movimientos y tiempos.” (Chaves, 2014)

“Entre sus resultados: hacer mejoras en cada uno de los procesos (interna, de compras, de producción y salida) de la empresa; reformar la organización de la empresa, sistema de control, manual de procedimientos, para así poder lograr las ventas esperadas a través de la implementación del nuevo sistema de mejoramiento.” (Chávez, 2014).

El aporte de esta investigación para el estudio, es la implementación en la reestructuración de la organización de la empresa, sistema de control manual de procedimientos, junto a un plan promocional publicitario. Se le recomienda adquirir maquinaria necesaria. Para no tener que tercerizar algunos procesos, se recomienda adquirir la maquinaria necesaria.

1.2.2 Artículos Científicos

(Pedraza, 2013). En su artículo “Mejoramiento Productivo Aplicando Herramientas de Manufactura Esbelta” publicado en la Revista virtual pro – Procesos Industriales, se enfoca implementar las herramientas de manufactura esbelta para la eliminación de desperdicios dentro de las líneas de producción no solo ayudan a mejorar el proceso, sino que con el tiempo estas implementaciones generaran reducciones en los costos de la empresa. Esto se ve en el Kaizen desarrollado en el proceso de extracción donde la implementación redujo los tiempos de cambio y disminuyo los costos de la herramienta al prolongar su vida útil.” (Pedraza, 2013).

El aporte de este artículo, mediante la aplicación de esta herramienta (Lean Manufacturing) las empresas cuentan con herramientas para poder mejorar sus procesos de producción y lo mejor es que se logra reducir costos, tiempos, para así mejorar la rentabilidad.

(Juarés López, y otros, 2013). En su artículo “El enfoque de sistemas para la aplicación de la manufactura esbelta”, se enfoca en la simulación desarrollada con antecedentes de una empresa mexicana, comprobando que el enfoque de sistema es indispensable para entender las situaciones que ocurren en él. Del caso analizado se observó la selección de los parámetros para someter a la propuesta de mejora la necesidad de precisar la medida de desempeño adecuada, la correcta interpretación estadística de los experimentos en función a los aspectos aleatorios, las no linealidades de las variables,” (Juárez, 2013).

El aporte de este artículo, es muy valioso para que las organizaciones puedan contar con una guía para la aplicación de mejoras. Además, se toma en cuenta al personal que está a cargo de la producción para las decisiones en las operaciones.

1.3 Teorías Relacionadas

1.3.1 Marco Teórico

1.3.1.1 Proceso de Producción

La transformación de los recursos en bienes y servicios, que salen para distribución y venta han pasado por un proceso de producción que está dentro de un sistema organizado, y tiene un objetivo principal que es cumplir con las necesidades del público consumidor a un precio accesible, y que cumpla con las especificaciones necesarias. (Carro, 2012).

Se clasifican en:

- a) Proceso de fabricación: hay cambios en la forma de la materia prima.
- b) Proceso de ensamble: Se combinan partes para formar un producto, se produce un ensamble.

Selección del Proceso

1. Proceso en Línea: Se organizan los recursos para realizar las operaciones en la elaboración de un producto.
2. Proceso Intermitente: La empresa produce mucha variedad de productos a pedido y se entregan volúmenes medio.
3. Proceso por proyecto: Se elabora un proceso exclusivo para cada diseño o proyecto son bajos. (Carro, 2012)

1.3.1.2 Reducción de Costos

(Escuela de, 2014). Es el producto de múltiples actividades que realiza la gerencia, para tomar decisiones que no disminuyan la calidad del producto, sino que ayuden a mejorar la infraestructura, para no interrumpir el proceso de calidad., y evitar el deterioro de la empresa, por estos motivos para reducir los costos de producción en una empresa debemos “detectar, prevenir y eliminar”. (E.O.I, 2014)

Actividades:

- a) Mejorar la calidad.
- b) Mejorar la productividad.
- c) Reducir los inventarios.
- d) disminuir las líneas de producción.
- e) Reducir los tiempos muertos de las máquinas y equipos.
- f) Reducir el espacio utilizado.
- g) Reducir el tiempo total del ciclo
- h) capacitar al personal programas de formación.
- i) Aplicar medios informativos para la gestión de la empresa.
- j) Incrementar el uso de las Nuevas Tecnologías.

1.3.1.3 Sal

1.3.1.3.1 Definición

“Según el instituto de la Sal en España, la sal es un compuesto formado al reemplazarse uno o más átomos de hidrógeno que

componen un ácido por los átomos que integran un metal u otros radicales positivos. Las sales, por lo general son solubles en agua y pueden verificar la electrólisis (separar sus elementos por electricidad). Su fórmula molecular: NaCl (Cloruro de sodio)". (Instituto de la Sal, 2015).

Figura N° 1: Sal



Fuente: Instituto de Sal - España

1.3.1.4 Lean Manufacturing

1.3.1.4.1 Definición

Es un conjunto de técnicas que desarrollo la Compañía Toyota la cual nos permite el mejoramiento y la automatización de los procesos de producción sin importar si es grande o pequeña. tiene un objetivo que es disminuir al mínimo, los desperdicios como inventarios, productos defectuosos, maquinaria, tiempos, almacenes, transporte, y hasta el personal, también procesos o actividades que utilizan más recursos de lo estrictamente necesarios. (Vizan, 2013).

1.3.1.4.2 Principios de Lean Manufacturing

Los principios más frecuentes son

- a. verificar los problemas en el lugar de los hechos
- b. capacitar líderes de equipos que refuercen el sistema enseñando al personal
- c. incentivar la cultura de “parar la línea” para evitar más desperdicios.

- d. incentivar para que el personal se involucre en la filosofía de la empresa organizar al personal para que aprenda de sus errores, y realice una mejora continua
- e. incentivar al personal a involucrarse en la filosofía de la empresa proponer nuevos retos entre colaboradores y suministros
- f. encontrar y desechar procesos y funciones innecesarios.
- g. formar conjuntos de personas multidisciplinarias
- h. En cada área debe haber personal capacitado para tomar decisiones.
- i. Instalar sistemas de informática y lograr que el personal se integre en las funciones.
- j. conseguir que la dirección se comprometa a seguir el modelo Lean (Vizan, 2013).

1.3.2 Marco conceptual (Se encuentra en anexos).

1.4. Formulación del Problema

¿Cómo se reducirán los costos de producción, si se mejora los procesos de producción bajo el enfoque de lean Manufacturing en la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l. – Chiclayo 2019?

1.5 Justificación del Estudio

La ejecución del presente estudio en la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l.”, permitirá diseñar una propuesta de solución a las necesidades actuales y futuras del área de producción, contribuyendo a la mejora en los aspectos:

1.5.1 Justificación Científica

¿Por qué? Esta investigación ayudará a solucionar problemas del proceso productivo de la empresa Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L. aprovechando sus recursos al máximo y garantizando su productividad.

¿Para qué? Para mejorar su sistema de producción, y aplicar las herramientas de mejora en la realidad problemática de la empresa. Teniendo en cuenta los requerimientos de sus clientes, logrando tener un control sobre calidad, costos

adecuados, proceso de su producción, ya sea referente a materia prima e insumos, personal, distribución de sus productos.

1.5.2 Justificación Económica

¿Por qué? Esta investigación permitirá que la empresa con la implementación y desarrollo de mejoras, ayudara a ejecutar eficientemente sus recursos para poder incrementar su productividad. ¿Para qué? Para contribuir al progreso del sector económico al que pertenecen, proporcionando una mejor calidad en el producto y fomentando una mejor competitividad, además los pedidos serán entregados a tiempo.

1.5.3 Justificación Tecnológica

¿Por qué? La empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l, no es ajena a la necesidad de estandarizar y controlar los procesos que tienen lugar dentro de la planta, el aumento de sus ventas y la incapacidad que se tiene en algunas ocasiones para atender los pedidos ya sea por falta de tiempo, recursos o de control por parte de sus encargados, han visto la necesidad de realizar un estudio a su proceso productivo,

¿Para qué? Esto nos ayudara a diseñar un plan de mejoramiento e implementar tecnología moderna al proceso de producción para que brinde el soporte necesario para corregir las situaciones que han ocasionado pérdidas importantes a la empresa. Los propietarios de la empresa Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L. son conscientes de las fallas que tienen sus procesos, pero al mismo tiempo saben que el producto que ofrecen al mercado es bueno y que mejorando sus procesos van a tener posibilidades en la industria de la sal, en todos los mercados del Perú

1.5.4 Justificación Social

¿Por qué? Esta investigación pretende con la propuesta ayudar a mejorar el producto y brindar un buen servicio al cliente.

¿Para qué? Para entregar los pedidos a tiempo y en buenas condiciones, además el cliente este satisfecho con el producto; al mismo tiempo que la empresa pueda mejorar sus procesos para la reducción de costos.

1.5.5 Justificación Ambiental

¿Por qué? Esta investigación pretende identificar aspectos e impactos medioambientales significativos.

¿Para qué? Para proteger nuestro medio ambiente cuidando que no se eliminen residuos contaminando el aire, controlando los ruidos, colocando los residuos sólidos en el lugar que corresponde cuidando que sean eliminados donde corresponda.

1.6 Hipótesis

La propuesta de mejora del proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing si reducirá los costos de producción de la empresa Nueva Procesadora de alimentos Luzadta e.i.r.l. – Chiclayo 2019.

1.6 Objetivos

1.7.1 General

Proponer una mejora en el proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing para la reducción de costos de producción en la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l. – Chiclayo 2019”

1.7.2 Específicos

1. Realizar un diagnóstico actual e Identificar los problemas más frecuentes dentro del proceso productivo de la empresa.
2. Evaluar los costos de producción a través de costos de: materiales, mano de obra, indirectos y de operación.
3. Proponer la mejora del proceso productivo bajo el enfoque de Lean Manufacturing para reducir costos.
4. Estimar el porcentaje de reducción de costos.
5. Determinar la viabilidad de la propuesta de mejora a través de un análisis económico y financiero.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de Estudio

El tipo de estudio es aplicado:

- a) **Aplicada:** Se utilizarán los conocimientos teóricos de la metodología Lean Manufacturing para dar solución a los problemas (reducción costos) que afronta la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l.

2.1.2 Diseño de Investigación

Este diseño será no experimental - descriptivo, porque detalla los problemas que surgen en la empresa con respecto a la deficiencia en el control de los procesos ocasionando gran cantidad de mermas lo que genera incremento en los costos de producción en la empresa.

2.1.3 Variables, Operacionalización

2.1.3.1 Variable independiente

Propuesta de Mejora del Proceso de Producción Bajo el Enfoque de Lean Manufacturing.

2.1.3.2 Variable dependiente

Costos de Producción.

Tabla: N° 1: Operacionalización de Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Propuesta de Mejora del Proceso de Producción Bajo el Enfoque de Lean Manufacturing	Define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definidos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios, (Vizan, 2013)	Automatización jidoka	<p>Porcentaje de sincronización entre operaciones.</p> <p>Porcentaje de disminución de cuellos de botella en el proceso.</p> <p>Porcentaje de disminución de mermas en el proceso.</p> <p>Porcentaje de disminución de tiempos muertos en el proceso, paradas.</p> <p>Porcentaje de órdenes de pedido entregados a tiempo.</p>	Razón
Variable Dependiente: Costos de Producción	Inversión en actividades y recursos que proporcionan un beneficio. Es el reflejo financiero de operaciones realizadas y factores empleados. Muestra en términos monetarios los procesos de producción, de distribución y administración en general. (Padilla, 2013).	Mano de Obra	<p>Cantidad horas hombre utilizadas en el mes</p> <p>Costo de mano de obra indirecta al mes (personal y operarios)</p>	Nominal
		Materia Prima e Insumos	<p>Cantidad de sal en bruto utilizado en el mes.</p> <p>Costo de materia prima e insumos.</p>	
		Costos Indirectos	<p>Costo de servicios básicos (luz, agua, teléfono)</p> <p>Costo de mantenimiento de la maquinaria y equipos</p> <p>Costo de automatización y maquinaria propuesta (silo, molino, fajas transportadoras y sinfín)</p> <p>Costo de instalación en plata de la maquinaria propuesta.</p>	

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Población

En esta investigación la población, estará determinada por toda la empresa compuesta por el personal que trabaja en la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l”. Constituido por 20 trabajadores.

2.2.2 Muestra y Muestreo

Esta muestra está determinada por el área de producción de la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l. formada por los procesos productivos de esta área, la documentación del departamento de producción y por el personal, por ser una población pequeña se trabajará con toda la población (20 trabajadores).

2.3 Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.3.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La información se obtendrá:

a) Técnicas de Recolección de Datos

1. Observación directa: Registro visual de lo que ocurre actualmente en la empresa, clasificando algunos acontecimientos relacionados a la problemática que se vive en la empresa.
2. Análisis de documentos: Datos estadísticos del área de producción, e información contenida en fichas de control: interno de producción, de repetido, diario de producción, de entrada, de inventario, de empaques, de pedidos, de ingreso de materia prima e insumos.
3. Fuentes documentales: Libros, artículos científicos, páginas web, investigaciones especiales con temas similares; toda esta información nos ayudara para cumplir con las estrategias planteadas.

b) Instrumentos de Recolección de Datos

1. Encuesta: documento que contiene 13 preguntas cerradas, el cual serán aplicado al gerente, supervisores de área y operarios del área de producción; quienes facilitarán información y respuesta de los problemas detectados, ya que se requiere de la experiencia de los mismos ante diversas situaciones de utilidad para el estudio. (Anexo N°1).

2.3.2 Validación y Confiabilidad del Instrumento

La encuesta que se aplicará en el estudio será validada a través de la técnica de criterio de jueces, consistirá en la evaluación del instrumento por 3 especialistas (ingenieros con grado de Magister) en el tema de estudio, en este caso por ingenieros de la Universidad César Vallejo; con el fin de verificar la relevancia, relación y claridad de los ítems.

2.4 Procedimientos

2.5 Métodos de Análisis de Datos

Para el análisis se trabajarán con las siguientes herramientas:

1. Histogramas, tabla de frecuencia, diagrama de causa efecto, necesarias para el análisis de la problemática.
2. Aplicación del programa Microsoft Excel y SPSS, para ordenar, calcular y graficar la información adecuada de manera descriptiva.

2.6 Aspectos Éticos

El investigador cuenta con el consentimiento de la empresa y se responsabiliza de la legitimidad de los resultados, obtenidos y por la identificación de las personas que participaran en el estudio de la investigación científica, por lo tanto los datos e información obtenida será bajo la confidencialidad requerida para el beneficio de la empresa y no con otros fines, siendo el principal objetivo lograr la disminuir los costos de la producción, y aumentar la rentabilidad, toda la investigación está debidamente referenciada, para evitar plagios o copias.

III. RESULTADOS

Razón social

Nueva procesadora de alimentos Luzadta e.i.r.l.

Ubicada en: Manuel Duato: 118 Urb Sta. María, J.L.O. Chiclayo Lambayeque.

Fecha de inicio: 25 noviembre 2007

Gerente: Luz Amalia Torres Díaz

RUC: N° 20600920538

Actividad económica

Procesadora de alimentos Luzadta e.i.r.l. es una empresa que se dedica al procesamiento de la sal, en grano, en paquetes de 24kg y sacos de 50 kg de sal yodada y sal granulada industrial, para su venta y distribución, por los diferentes departamentos del Perú.

Ubicación geográfica

Nueva procesadora de alimentos Luzadta e.i.r.l. es una empresa procesadora de sal ubicada en la Calle Manuel Dueto 128 Urbanización Santa María

Figura N°2: Ubicación Geográfica Nacional



Fuente: (Google Maps)

1. Historia de la Empresa

La empresa, Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e-i.r.l.es una empresa procesadora de sal ubicada en la Calle Manuel Dueto 128 Urbanización Santa María, inicio sus labores el 25 de noviembre del 2007.

Dedicada al procesamiento de la sal en sus diferentes presentaciones: paquetes de sal de cocina, sal de mesa, sacos de sal yodada y sal industrial para el mercado de los departamentos del Perú.

La empresa tiene 11 años en el mercado, por lo tanto, en estos momentos conocemos las necesidades de nuestros clientes en los diferentes departamentos del Perú a los que abastecemos con nuestro producto.

Contamos con 20 personas que trabajan en el área de procesos de producción, no son personal fijo debido a que ellos prefieren trabajar a destajo lo que hace que ellos tengan poco compromiso con la empresa.

Estructura organizacional

Misión:

Ofrecer un producto que cubra las expectativas de nuestros clientes, que sea de buena calidad, y con un precio que esté al alcance de tanta gente que no cuenta con muchos recursos pero que merece tener en su cocina un buen producto para alimentarse.

Visión

La empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l. se proyecta en 10 años “ser líder en el mercado, implementando mejoras que se están proponiendo para tener un proceso continuo y automatizado, con productos de buena calidad, que se encuentren en todos los mercados del Perú, también, poder exportar innovando productos con envases ecológicos que ayuden a cuidar el planeta.

Objetivo empresarial

Ser líder entre las empresas procesadoras de sal, con un proceso productivo automatizado y eficiente, con productos de buena calidad a un bajo costo para el mercado peruano, y aumentar su rentabilidad, optimizando sus recursos y por qué no entrar al mercado internacional.

.

Valores

- ✓ responsabilidad
- ✓ lealtad
- ✓ compromiso
- ✓ honradez
- ✓ limpieza

Estructura organizacional

Gerente: Representante legal de la empresa, encargado de la administración, manejo de personal, compra de materia prima, e insumos

Etc.

Contadora: Es quien se encarga de toda la contabilidad de la procesadora, y de hacer todos los tramites, ante la sunat y el ente necesario.

Gerente de ventas: Es el encargado de hacer las ventas, a los clientes y buscar siempre nuevos mercados, para introducir el producto.

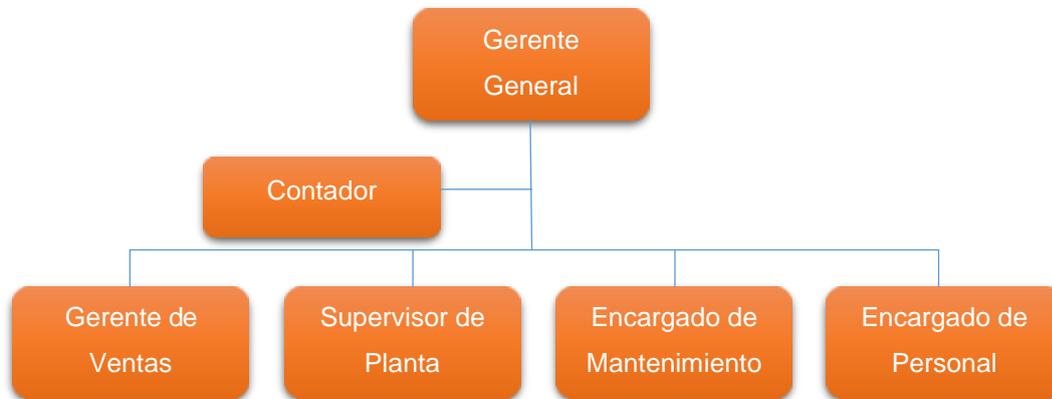
Supervisor de planta: Es quien controla todos los procesos, para lograr un producto de calidad.

Encargado de mantenimiento: Es quien está constantemente solucionando problemas de maquinaria, teniéndolas en perfecto estado de uso.

Encargado de personal: Es el jefe de la cuadrilla es quien los reúne y trasmite las órdenes de la gerente para la tarea diaria y realizarla en conjunto.

Organigrama de la empresa

Figura N°3: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

Procesos

- ✓ Descarga y apilado de materia prima
- ✓ Molida y llenado de mesas
- ✓ Envasado y empaquetado
- ✓ Cosida y apilado del producto terminado
- ✓ Cargada y entrega del producto terminado.

Políticas de la organización

Empatía, puntualidad, empeño, perseverancia, solidaridad oportuna, espíritu ganador.

Productos de la empresa

- ✓ Paquetes de sal de mesa de 1 kg x 24 kg
- ✓ Paquetes de sal de cocina. de 1 kg x 24
- ✓ Sacos de sal yodada x50kg.
- ✓ Sacos de sal industrialx50kg
- ✓ sacos de sal en granox50kg.

Desperdicios

- ✓ Sal en grano
- ✓ Sal molida

- ✓ Saco roto
- ✓ Bolsas rotas
- ✓ Hilo

Mercado

La mayoría de clientes compran por mayor en carros de 30tn a más, estamos en los mercados de Iquitos, Jaén, Trujillo, Huancayo, Huánuco, Tingomaria, Pucallpa, Chancay, Arequipa, Tacna, Lima, Lambayeque.

Proveedores

- ✓ Contometros especiales S.A.C.(bolsa)
- ✓ Importaciones Savoy E.I.R.L.(saco)
- ✓ Sal de la mina de las localidades de Morrope, Bayoyar, Sapayal.
- ✓ Molida de sal

La sal en grano se lleva desde el almacén de materia prima hasta el molino, luego se llena las mesas de sal molida.

- ✓ Envasado de Producto

En las mesas de envasado las envasadoras llenan las bolsas, pesan, sellan, y empaquetan en sacos que contienen 24 bolsas

- ✓ Cocida y apilado de los paquetes

En el almacén de producto terminado se cosen los paquetes y se apilan en rumas de 10*20 de altura.

- ✓ Cargada y entrega del producto terminado

Se cargan carros de 30 a 32 toneladas.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Figura N° 4: Gráfico de Procesos de producción

: Elaboración propia



Distribución de planta

- ✓ Área de materiales e insumos
- ✓ Área de materia prima
- ✓ Área de molido,
- ✓ Área de envasado,
- ✓ Área de producto terminado.

Maquinaria:

- ✓ Molino
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Máquinas selladoras
- ✓ Máquina cosedora.

Materia prima

En la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l.se trabaja con sal en grano, en sacos de 70 kg la cual se trae de Morrope, Bayoyar, Sapayal.

ENTREVISTA A LA GERENTA GENERAL DE LA EMPRESA

En la entrevista aplicada a la Sra. Luz Amalia Torres Diaz gerente general de la empresa “Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i. r. l” se obtuvo la información: Desde que iniciaron su empresa se dieron cuenta que había un gran problema, en el área de molido y llenado de mesas para envasado de los paquetes de sal, Y era la falta de personal con experiencia siguiente en este trabajo

Por este motivo se producen retrasos, desperdicios y demoras en el proceso de producción, y el costo de producción es alto debido a que estos trabajadores cobran lo que quieren y lo peor de todo es que son escasos los mismos trabajadores trabajan en todas las plantas, intentaron, en varias oportunidades traer gente nueva pero la mayoría se desanimaba porque para cargar los sacos es difícil ya que pesan 70 kg y se cansan rápidamente por lo tanto los pedidos no se puede completar a tiempo para las entregas, y tiene claro que el cuello de botella es en el área de molido y llenado de mesas, y quiere hacer mejoras, en el proceso de producción y contar con máquinas y automatización en los procesos para que ayuden a

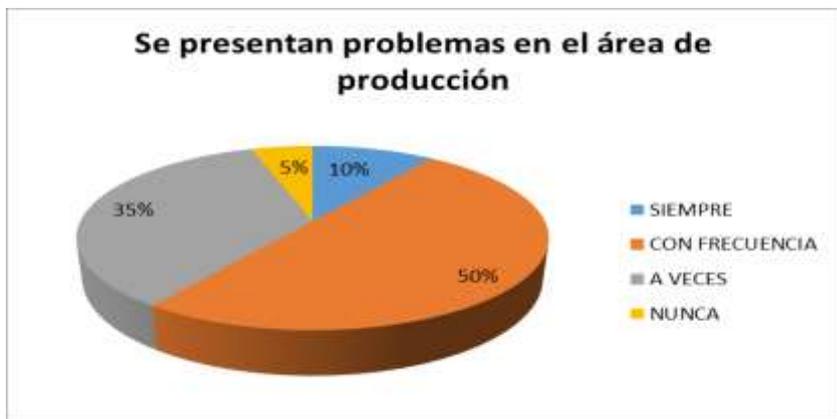
transportar la sal hacia sus diferentes procesos y poder reducir costos de producción. Para ampliar su mercado de ventas, cumplir con los pedidos y brindar un producto de mejor calidad.

ENCUESTAS A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA

Tabla N°2: Pregunta N° 01: ¿Se presentan problemas en el área de producción?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	2	10%
CON FRECUENCIA	10	50%
A VECES	7	35%
NUNCA	1	5%
TOTAL:	20	100%

Figura N° 5: SE PRESENTAN PROBLEMAS EN EL AREA DE PRODUCCIÓN



Interpretación: Si se presentan problemas en el área de producción el 50% manifestó que con frecuencia se presentan problemas, el 35 % manifestó que a veces ocurren problemas, el 10% manifestó siempre y solo el 5% manifestó que nunca ocurren problemas.

Tabla N° 3: Pregunta N° 02: ¿Realiza mantenimiento preventivo a las maquinarias o equipos de trabajo?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	3	15
CON FRECUENCIA	4	20
A VECES	12	60
NUNCA	1	5
TOTAL:	20	100

Figura N° 6: REALIZA MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS O EQUIPOS DE TRABAJO



Interpretación: El 60% de los trabajadores dijo que a veces, el 20% con frecuencia el 15% que siempre y el 5% que nunca.

Tabla N°: 4: Pregunta N° 03: ¿Cuenta con los equipos o maquinaria necesarios?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	30
CON FRECUENCIA	10	50
A VECES	3	15
NUNCA	1	5
TOTAL:	20	100

Figura N°7: CUENTAN CON EQUIPOS O MÁQUINAS NECESARIOS



Interpretación: El 50% de los trabajadores dijeron que con frecuencia el 30% siempre, el 15% a veces y el 5% que nunca invierte en maquinaria o equipos para el área de producción.

Tabla N° 5: Pregunta N° 04: ¿Cuentan con manual de procedimientos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	3	15
CON FRECUENCIA	4	20
A VECES	5	25
NUNCA	8	40
TOTAL:	20	100

Figura N°8: CUENTAN CON MANUAL DE PROCEDIMIENTO.

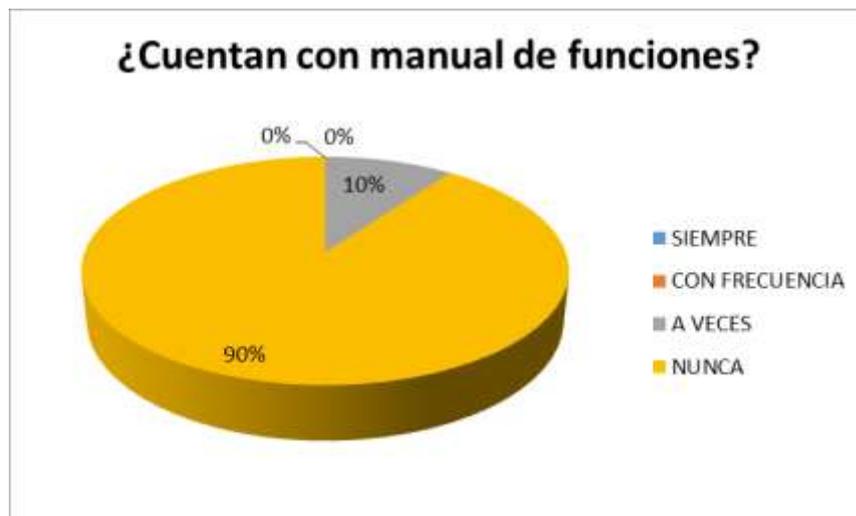


Interpretación: El 40% de los trabajadores dijo que nunca el 25 % dijo que a veces el 20% dijo que con frecuencia y el 15% dijo que siempre

Tabla N°6: Pregunta N° 05: ¿Cuentan con manual de funciones?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0%
CON FRECUENCIA	0	0%
A VECES	2	10%
NUNCA	18	90%
TOTAL:	20	100%

Figura N°9: CUENTAN CON MANUAL DE FUNCIONES.



Interpretación: El 90% del personal dijo que nunca y el 10% dijo que a veces.

Tabla N° 7: Pregunta N° 06: ¿Cuentan con espacios físicos para realizar las operaciones de trabajos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	30
CON FRECUENCIA	9	45
A VECES	4	20
NUNCA	1	5
TOTAL:	20	100

Figura N°10: CUENTAN CON ESPACIOS FÍSICOS PARA REALIZAR OPERACIONES DE TRABAJO.

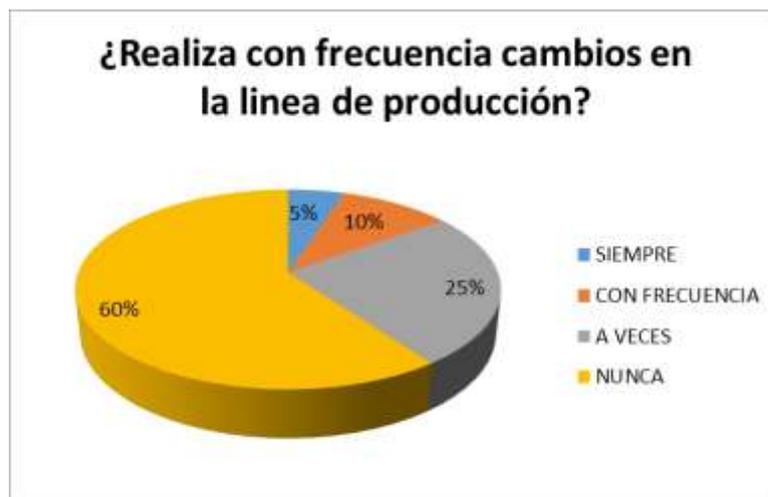


Interpretación: El 45% de los trabajadores dijo que, con frecuencia, el 30% dijo que siempre el 20% que a veces y solo el 5% dijo que nunca.

Tabla N° 8: Pregunta N° 07: ¿Realiza con frecuencia cambios en la línea de producción?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	5
CON FRECUENCIA	2	10
A VECES	5	25
NUNCA	12	60
TOTAL:	20	100

Figura N°11: CAMBIOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.



Interpretación: El 60% de los trabajadores dijo que nunca el 25 % dijo que a veces el 10% dijo que con frecuencia y el 5% dijo que siempre

Tabla N° 9: Pregunta N° 08: ¿Se realizan estudios de tiempos y movimientos en el área de producción?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	5%
CON FRECUENCIA	2	11%
A VECES	3	16%
NUNCA	13	68%
TOTAL:	19	100%

Figura N°12: SE REALIZAN ESTUDIOS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.



Interpretación: El 68% de trabajadores dijo que nunca el 16 % dijo que a veces el 11% dijo que con frecuencia y el 5% dijo que siempre.

Tabla N°10: Pregunta N° 09: ¿Se entrega a tiempo los pedidos según el requerimiento del cliente?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	5.0%
CON FRECUENCIA	2	10%
A VECES	7	35%
NUNCA	10	50%
TOTAL:	20	100.0%

Figura N°13: SE ENTREGA A TIEMPO DE LOS PRODUCTOS.



Interpretación: El 50 % de los trabajadores dijo que nunca, el 35% dijo que a veces el 10 % dijo con frecuencia y el 5 % dijo que siempre.

Tabla N°11: Pregunta N° 10: ¿Cuenta con el personal necesario?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	5%
CON FRECUENCIA	2	10%
A VECES	8	40%
NUNCA	9	45%
TOTAL:	20	100%

Figura N°14: CUENTA CON PERSONAL NECESARIO.



Interpretación: El 45% dijo que nunca, el 40 % que a veces, el 10 % que con frecuencia y el 5% que siempre.

Tabla N°12: Pregunta N° 11: ¿Contrata con frecuencia a operarios para el área de producción?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	4	45
CON FRECUENCIA	5	25
A VECES	9	20
NUNCA	2	10
TOTAL:	20	100

Figura N°15: CONTRATA CON FRECUENCIA A OPERARIOS.

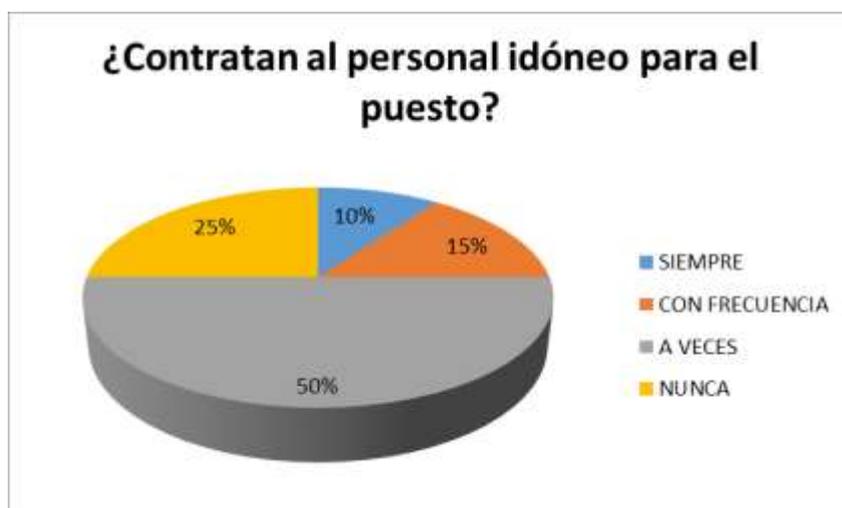


Interpretación: El 45% dijo que siempre el 25 % dijo con frecuencia el 20% dijo a veces y el 10 dijo que nunca

Tabla N°13: Pregunta N° 12: ¿Contratan al personal idóneo para el puesto?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	2	10
CON FRECUENCIA	3	15
A VECES	10	50
NUNCA	5	25
TOTAL:	20	100

Figura N°16: CONTRATAN EL PERSONAL IDÓNEO PARA EL PUESTO



Interpretación: El 50 % dijo que a veces, el 25 % dijo que nunca el 15 con frecuencia el 10 % dijo que siempre

Análisis FODA

Fortalezas

F1: Local propio.

F2: Productos de buena calidad.

F3: Experiencia en el rubro.

F4: Buena reputación por brindar buen servicio al cliente.

F5: capital propio.

Oportunidades

O1: es un alimento de consumo diario en la mesa familiar.

O2: Cuenta con cartera de clientes fidelizados.

O3: Capacidad para crecer rápidamente debido a considerables incrementos en la demanda del mercado.

O4: Desarrollo de Tecnología de la Información

O5: Demanda insatisfecha.

Debilidades

D1: No cuenta con un plan de marketing.

D2: Falta tecnología.

D3: Falta de capacitación y desarrollo del personal.

D4: Maquinaria tradicional.

D5. Falta de compromiso del personal.

Amenazas

A1: Vecinos problemáticos.

A2: Variación de precios inesperada.

A3: Materia prima escasa.

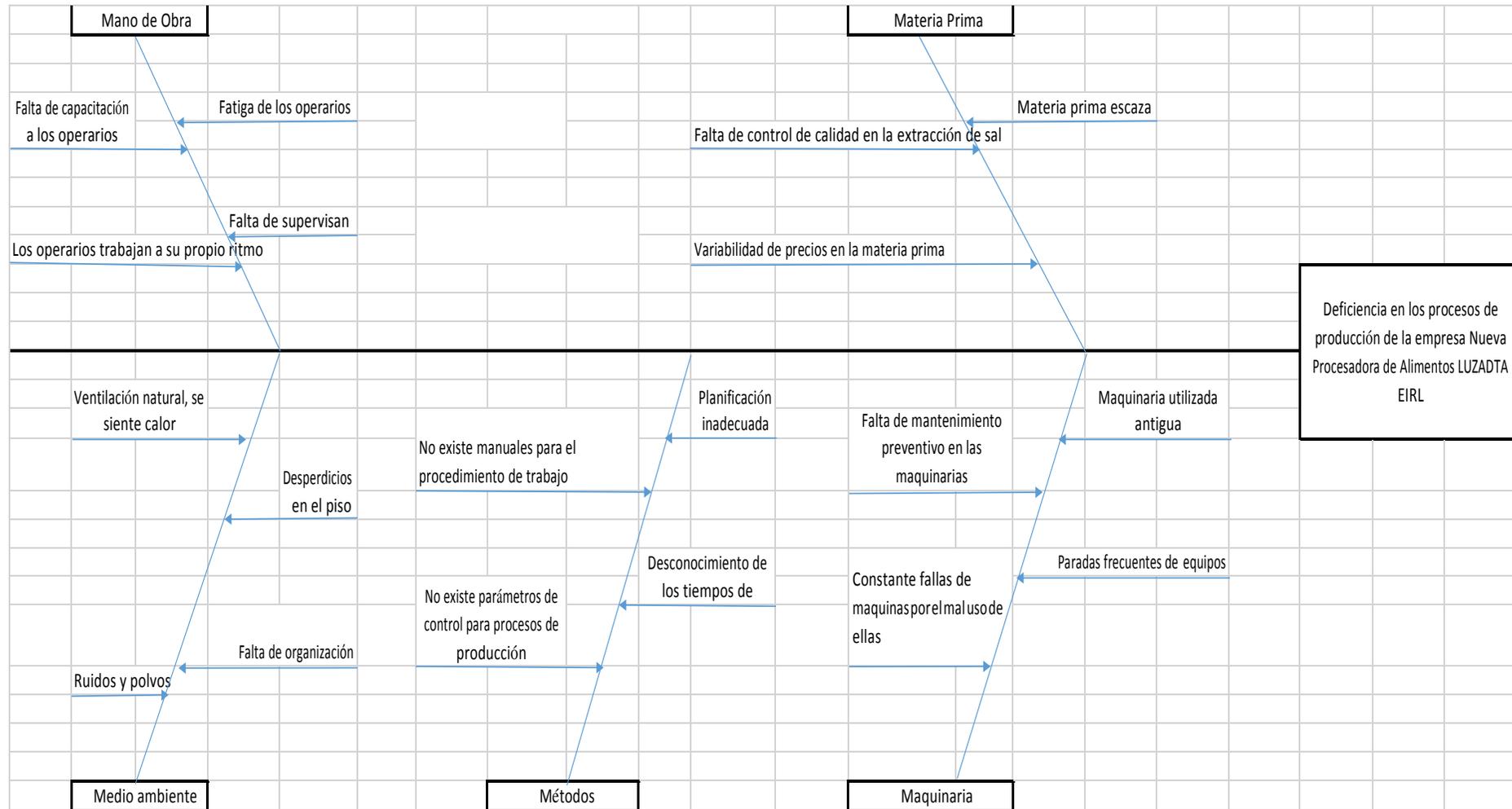
A4: El fenómeno del niño.

A5: La comunidad proveedora de sal no emite factura

Tabla N°:14: Análisis FODA

	Oportunidades	Amenazas
Oportunidades y Amenazas	O1: Es un alimento de consumo diario en la mesa familiar	A1: vecinos problemáticos
	O2: cuenta con cartera de clientes fidelizados	A2: variación de precios inesperada
	O3: Capacidad para crecer rápidamente debido a considerables incrementos en la demanda del mercado.	A3. Materia prima escasa
	O4: Si aprovechamos las mejoras tecnológicas se reducirán los costos	A4. El fenómeno del niño
	O5: Demanda insatisfecha.	A5: la comunidad proveedora de sal no emite facturas
	Fortalezas	Estrategia FO (F2-O3)
F1: Local propio.	Realizar mejora de procesos de producción, para la reducción de costos ya que hay mucha competencia en el mercado y poder ofrecer un producto a menor precio y de buena calidad.	El producto terminado siempre tiene que ser de buena calidad a pesar de cambios inesperados de precios, para así mantener clientes que acepten este cambio de precio sin protestar.
F2: Productos de buena calidad.		
F3: Experiencia en el rubro		
F4: Reputación de un buen servicio al cliente.		
Debilidades	Estrategia DO (D1-O5)	Estrategia DA(D3-A5)
D1: No tiene un plan de marketing.	Desarrollar un plan de marketing para que el producto de la empresa Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA EIRL, sea reconocido, a nivel nacional, enfocándonos en la demanda insatisfecha	Realizar Capacitaciones y motivarlos al personal, para así ellos sentirse en confianza y comprometidos con la empresa. Estando bien preparados para realizar sus tareas
D2: falta tecnología		
D3: Falta de capacitación.		
D4: maquinaria tradicional		
D5: Falta de compromiso del personal		

Figura N°17: Diagrama de Ishikawa



Interpretación Ishikawa:

Después de analizar el diagrama de causa efecto hemos obtenido como resultado que en La empresa se trabaja con maquinaria antigua no se han hecho reformas con tecnología avanzada la materia prima que transportan los operarios es de mucho peso 70 kg el personal se cansa debido al esfuerzo que hace, faltas y demoras del personal, y esto ocasiona retrasos y paradas en el proceso de producción.

Tabla N°15: CAUSAS DE PARADAS EN OPERACIÓN: MOLIDA

Operación: Molida			Departamento: Producción		
Máquina: Molino			Operación anterior: descarga de la materia prima al almacén		
Operario: Reynerio			Operación posterior: Llenado de mesa de envasado		
Responsable del estudio: Luz Torres Díaz			Fecha: 16/06/2016		
Hora de inicio: 8:00 am			Hora Final:		
N°	Causas	Min.	Observaciones	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	Falta de personal para la molida	60	Ocasiona paradas en la producción	31.58%	31.58%
2	Tardanzas del personal	30	Ocasiona paradas en la producción	15.79%	47.37%
3	Demora de los operarios en el inicio del proceso de molida	30	Ocasiona paradas en la producción	15.79%	63.16%
4	Fallas del molino por mal uso del personal	25	Ocasiona paradas en la producción	13.16%	76.32%
5	Fatiga del personal por el peso de la M.P. al manipular los sacos	20	Ocasiona paradas en la producción	10.53%	86.84%
6	Desinterés del personal en el área de molida	15	Ocasiona paradas en la producción	7.89%	94.74%
7	La materia prima llega humedad o con arena	10	Ocasiona paradas en la producción	5.26%	100.00%
Total		190		100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

- En esta tabla la mayor causa de paradas es la falta de operarios, para el área de molida

Figura N°18: DIAGRAMA DE PARETO: EN EL ÁREA MOLIDA

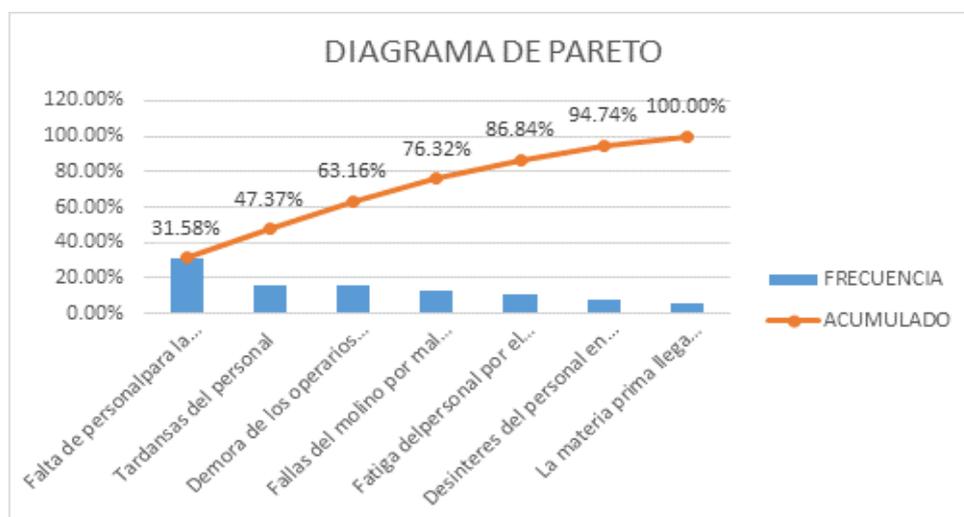


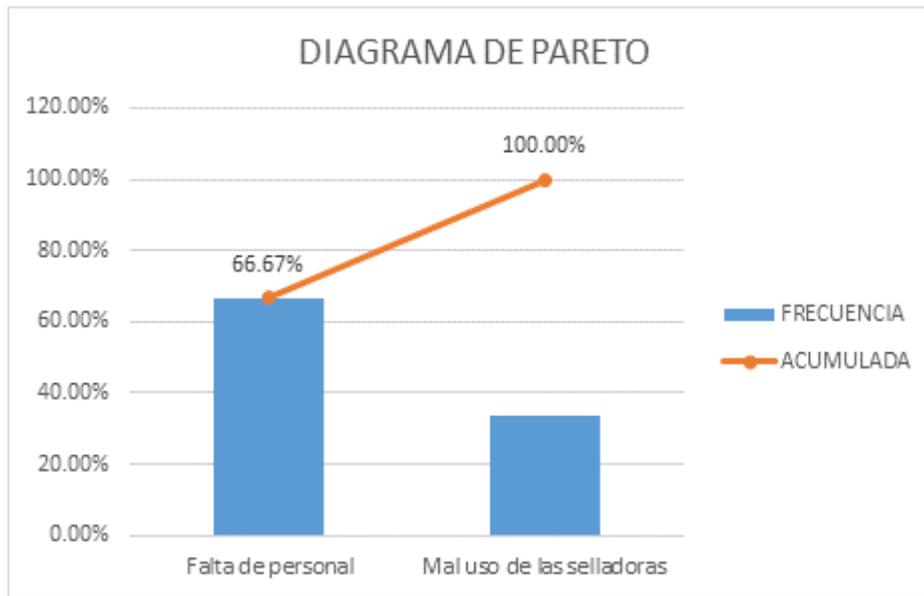
Tabla N°16: CAUSAS DE PARADAS EN OPERACIÓN: SELLADO

Operación: Sellado			Departamento: Producción		
operación sellado			Operación anterior: Llenado de bolsas de sal, control de peso.		
Operario: VILMA			Operación posterior: Empaquetado		
Encargado del estudio: Luz Torres Díaz			Fecha: 16/06/2016		
inicio: 8:00 am			Fin: 6:00 pm		
N°	Causas	T (min.)	Observaciones	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
	Falta de personal	60	Ocasiona paradas en la producción	66.67%	66.67%
2	Mal uso de las selladoras	30	Ocasiona paradas en la producción	33.33%	100.00%
total		90		100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

- En esta tabla la mayor causa de paradas es por falta de personal

Figura N°19: DIAGRAMA DE PARETO: EN EL ÁREA DE SELLADO



Fuente: Elaboración Propi

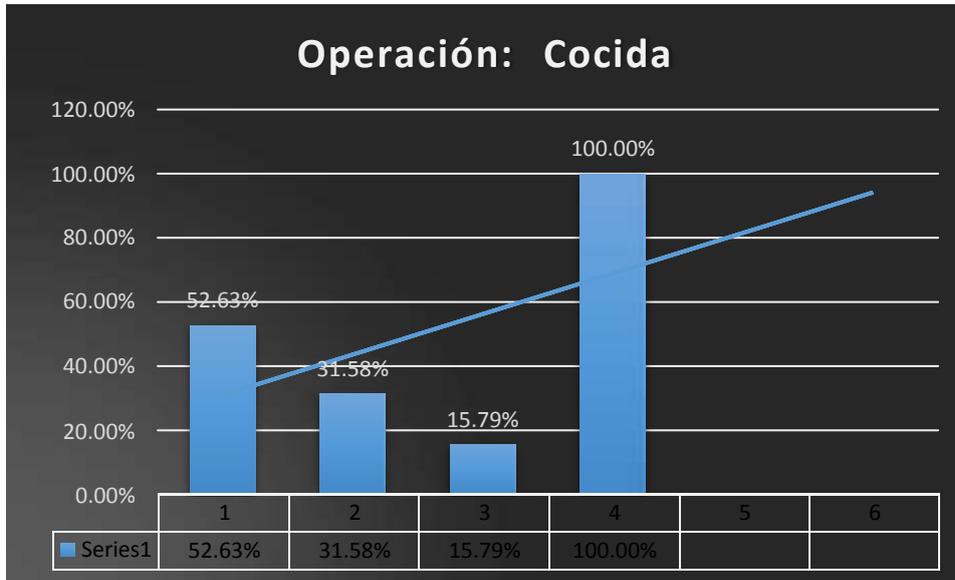
Tabla N°17 CAUSAS DE PARADAS EN EL ÁREA DE OPERACIÓN: COCIDA

Operación: Cocida			Departamento: Producción		
Máquina: Cosedora			Operación anterior: Empaquetado		
Operario: Luis			Operación posterior: Apilado		
Encargado del estudio: Luz Torres Díaz			Fecha: 16/06/2016		
inicio: 8:00 am			Fin: 6:00 pm		
N°	Causas	T (min.)	Observaciones	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	Falta de mantenimiento	15	Ocasiona paradas en la producción	15.79%	15.79%
2	Falta de personal	50	Ocasiona paradas en la producción	52.63%	68.42%
3	Falla de la cosedora por mal uso	30	Ocasiona paradas en la producción	31.58%	100.00%
Total		95		100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

- En esta tabla la causa mayor de problemas es la falta de personal en el área de cosida del producto terminado

Figura N°20: DIAGRAMA DE PARETO: EN EL ÁREA DE COCIDA



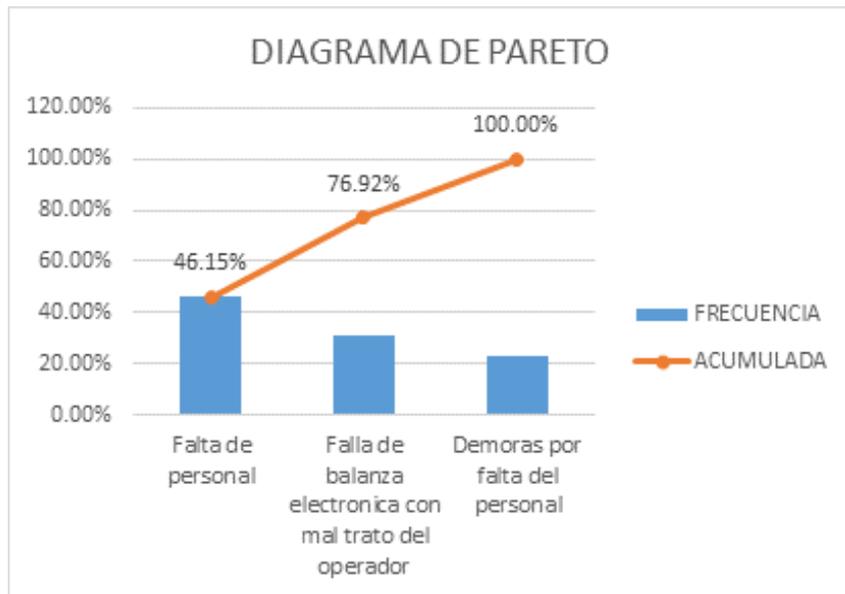
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 18: CAUSA DE PARADAS EN OPERACIÓN: PESADO P. T.

Operación: Pesado de producto terminado			Departamento: Producción		
Máquina: Balanza electrónica			Operación anterior: Empaquetado		
Operario: Belver			Operación posterior: Cocido		
Encargado del estudio: Luz Torres Díaz			Fecha: 16/06/2016		
inicio: 8:00 am			Fin: 6:00 pm		
N°	Causas	T (min.)	Observaciones	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	Falta de personal	30	Ocasiona paradas en la producción	46.15%	46.15%
2	Falla de balanza electrónica con mal trato del operador	20	Ocasiona paradas en la producción	30.77%	76.92%
3	Demoras por falta del personal	15	Ocasiona paradas en la producción	23.08%	100.00%
Total		65	Ocasiona paradas en la producción	100.00%	

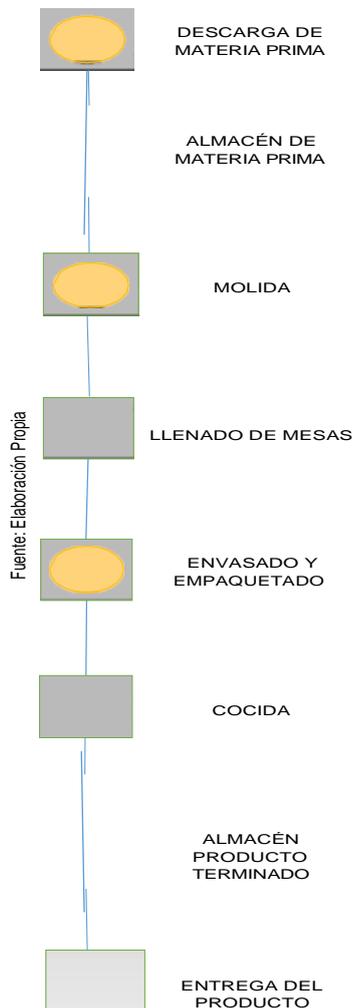
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°21: DIAGRAMA DE PARETO: PESADO DE P.T.



Fuente: Elaboración Propia

Figura N°22: Diagrama de Operaciones



Fuente: Elaboración Propia

3.8.2- Diagrama de recorrido

Figura N°23: Diagrama de Recorrido

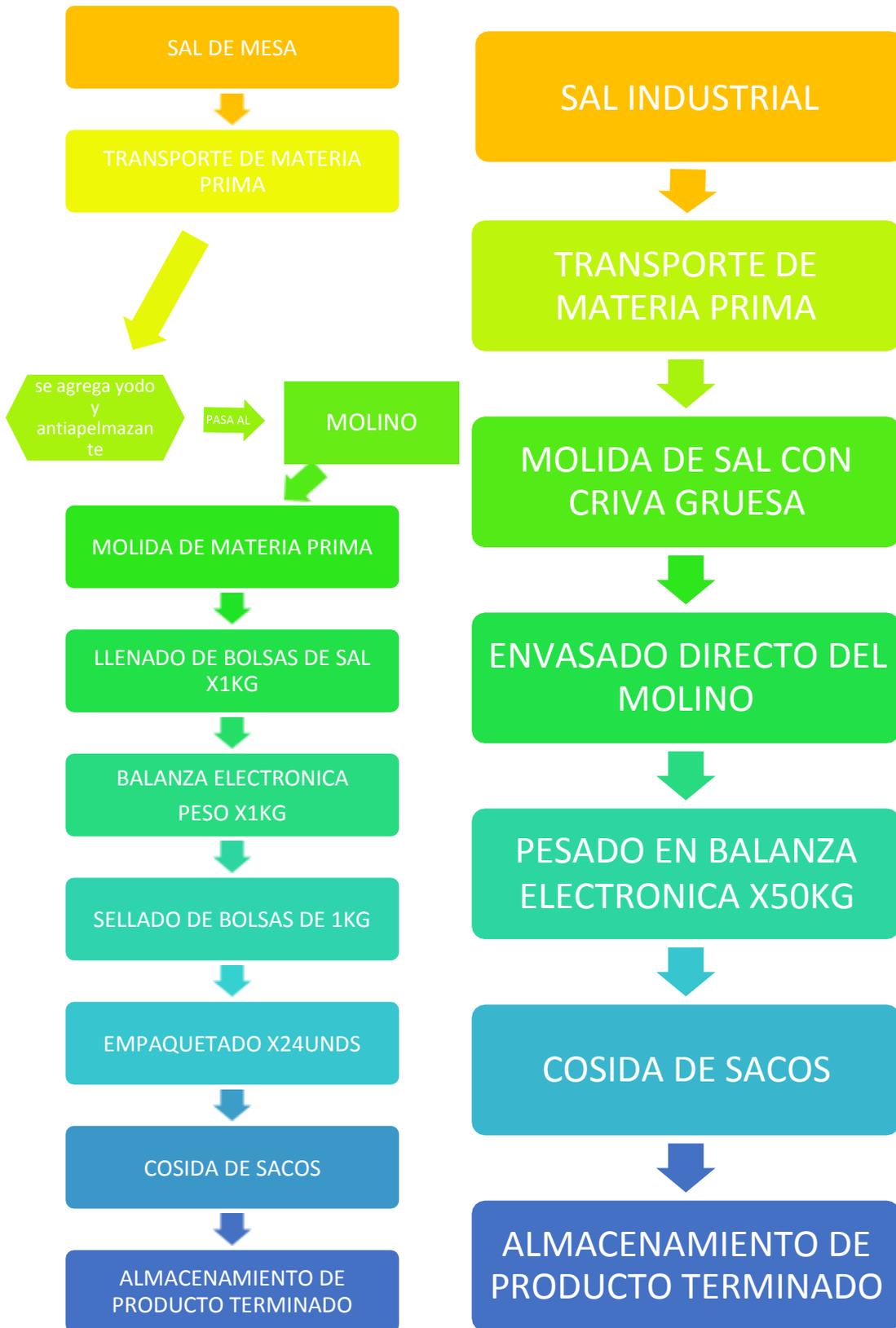


Fuente: elaboración propia

En el diagrama se detalla de forma gráfica los procesos de producción de los productos que produce la planta procesadora de sal.

3.8.3.- Diagrama de flujo

Figura N°24: Diagrama de Flujo



Fuente: elaboración propia

IV.- DISCUSIÓN

Desde que se inició la empresa, siempre hubo en el área de molienda, falta del personal, debido a que la materia prima con la que se trabaja es grano de sal duro y cortante y viene a la planta en sacos de 70 kg c/uno y es un peso elevado, para transportarlo hacia el molino por un espacio de 4 horas continuas, el tener un proceso tradicional y manual no nos permite un proceso continuo. La necesidad de contar con personal que tenga experiencia en el rubro, y la materia prima que es difícil de transportar por su peso y a veces trae más de 70 kg esto hace que la mano de obra sea escasa y que la empresa no esté lo suficientemente capacitada para evitar fallas en el manejo de tardanzas y faltas continuas del personal. El mayor problema de la empresa es contar con personal deficiente en el proceso de la molienda y llenado de mesas para el envasado de bolsas de sal que es donde se origina el cuello de botella.

Para la investigación realizada, se ha obtenido información necesaria dentro de la empresa Nueva Procesadora de Alimentos Luzadta e.i.r.l.-chiclayo 2019. Los resultados están en los objetivos específicos de esta investigación, los cuales son: Realizar un diagnóstico actual del proceso de producción e identificar los problemas más frecuentes donde se origina el cuello de botella, evaluar los costos de producción actual, proponer la mejora del proceso productivo, aplicando automatización jidoka, y compra de maquinaria para reducir los costos de producción y obtener mayor rentabilidad.

-En la Universidad Nacional Experimental Politécnica (Venezuela), (Sánchez, y otros, 2012) esbelta. Entre sus resultados, disminuyeron desperdicios bajo los lineamientos de la manufactura esbelta, para ello se propone la adquisición de una máquina llenadora incrementando la producción; se realizó una redistribución de la planta permitiendo un incremento debido a la reducción de los tiempos de ciclo y la reducción del tiempo de preparación utilizando el SMED (herramienta para la reducción de tiempo durante el periodo de producción), lográndose un incremento de 432.000 Bs/año, estimándose recuperar la inversión en tres meses.(Sánchez, 2012)

El aporte de esta investigación para el estudio, es la búsqueda constante de estrategias que permitan generar cambios para disminuir costos de operación, todo esto debido a la globalización y las exigencias de los clientes que han ido incrementado el nivel de competitividad en las organizaciones.

V. CONCLUSIONES

- 1 El diagnóstico realizado a la empresa, demuestra que existen problemas en las diferentes áreas del proceso de producción, pero el punto crítico donde se genera el cuello de botella, los retrasos, demoras, desperdicios, es en el área de la molienda y llenado de mesas ocasionando pérdidas a la empresa y altos costos de producción.
- 2 Al evaluar los costos: de operación, de materia prima, de mano de obra, indirectos, como resultados hemos obtenido que los costos son muy altos, por lo que la ganancia es mínima, y el mayor costo es en el área de molienda, y llenado de mesas-
- 3 Estos problemas se pueden minimizar con la aplicación de la mejora del proceso de producción que se ha propuesto, implementando la herramienta de automatización (jidoka) de lean Manufacturing, y la compra de máquinas que faciliten el traslado de la materia prima, al molino y la sal procesada hasta su envasado. Para reducir los costos de producción y los problemas que se generan en el proceso de traslado de sal a las diferentes áreas. es importante esta implementación ya que reduciría el personal, que es difícil de conseguir y se contrataría tres estibadores y un supervisor, también se puede aumentar la producción, porque se va poder trabajar más horas y sin retrasos. La implementación consiste en control lógico PLC, variadores de velocidad, sensores, dispositivos electrónicos, un silo, una faja transportadora, un sinfín
- 4 El porcentaje de reducción de costos que se lograría con esta mejora en los procesos de producción es de un 47%
- 5 Los indicadores financieros como el VAN y TIR, y C/B, son favorable para hacer posible este proyecto. Con el VAN o Valor Actual Neto podríamos decir que los ingresos proyectados, cubren los egresos, e inclusive el gasto de inversión, quedando un rendimiento de 152,755.97, por los 5 años de operación. En cuanto al Costo Beneficio ($B/C=3.38$) se podría decir que por cada sol invertido el proyecto genera un beneficio de 2.38 soles.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda, la aplicación de automatización jidoka y la compra de maquinaria para obtener en el proceso de producción, una mejora principal, que le permita reducir sus costos de producción, mejorar la calidad del producto, y el servicio al cliente, para posicionarse en el mercado, con un buen producto, que le dé mayor rentabilidad
2. Implementar maquinaria para producción de sal seca, un cilindro de secado un extractor de humedad, un elevador, una mesa zarandeadora, un extractor de polvo un cilindro enfriador otro elevador, un silo de acero para 100 sacos, y una máquina envasadora sería una gran solución para cumplir con los pedidos, sacar una mejor calidad de producto aumentar la producción para así cumplir con mayor demanda, todas estas mejoras sería después de las primeras mejoras, para que puedan realizar la inversión paso a paso y no sea solo un sueño
3. Analizar que elementos de la filosofía de lean Manufacturing, pueden ser aplicados al proceso productivo, adaptándolo a las necesidades y estructura de la empresa, como parte del mejoramiento continuo.
4. La empresa debe continuar, innovando el producto, haciendo sal parrillera, sal con especies con empaques ecológicos. Con esto lograra satisfacer las necesidades de otro tipo de clientes, ajustándose cada día más a las necesidades del mercado, y a la satisfacción de los clientes
6. Aumentar la cartera de clientes sabiendo que se les va poder atender a tiempo y así lograr una imagen seria de compromiso y de confianza con un producto seria de buena calidad

VII.- PROPUESTA

La propuesta de esta investigación a la empresa nueva procesadora de alimentos Luzadta e.i.r.l es un sistema de automatización jidoka, y la compra, de maquinaria para la mejora del proceso de producción y el traslado de materia prima al molino y de la sal molida hacia las mesas de envasado con el fin de reducir el tiempo que se pierde en el cuello de botella que se da en el proceso de molida de sal (molino) y llenado de mesas, su principal objetivo es mejorar el ciclo del proceso de producción, optimizando el recurso humano, y generar mayores beneficios económicos a la empresa ya que se reducirán costos de producción

Automatización jidoka

Con la implementación de esta herramienta de lean Manufacturing se puede parar ya sea de manera manual o automática.

Automatizar hasta el momento justo eso es lo que se propone primero mejorar el área de proceso donde se genera el cuello de botella para empezar y poder reducir costos y aumentar la producción, y luego se puede ir aumentando las mejoras.

Podemos usar las máquinas que tenemos si es necesario renovarlas para que se puedan usar sin problemas porque estas ya descontaron su depreciación.

Pensamos en tener un proceso continuo y automatizado con la implementación de un silo, de una faja transportadora, el molino, un sinfín, para las mesas de envasado con la herramienta.

Lograremos que una persona supervise todo el proceso de producción y mediante el control automático de defectos el proceso se detenga justo en el momento en el que se produce el problema a través de sensores, pulsadores, señales, luces, un PLC controlador lógico programable esto conduce a mejorar la producción y la calidad de los productos

Figura N°25: JIDOKA Y ANDON



Fuente:slideshare.com



SILO

El transporte trae a la planta 35 toneladas de sal en grano, el cual será descargado dentro del silo el cual almacena 35 toneladas esta hecho de ladrillo de cemento con 8 columnas en una área de 16 metros cuadrados enlucido con cemento sería ideal revestirlo por dentro con planchas de acero inoxidable en la parte de arriba será cubierto con una manta pero puede para proteger lo de la lluvia , humedad, polvo, tener techo de madera con fibraforte

Figura N°26: SILO



FAJA TRANSPORTADORA:

Mediante una faja transportadora, fabricada con materiales resistentes a la sal, que todo lo oxida, y es el acero inoxidable, con una banda de lona que es especial para el transporte inclinado, tiene un largo de 5 metros, y contara con un motor reductor de 3HP de potencia la faja transportara el grano de sal del silo para descargar en el molino

Figura N°27: FAJA TRANSPORTADORA



MOLINO la planta cuenta con molino de acero inoxidable

Este hecho totalmente de acero inoxidable 304, con 60 martillos, y un motor de 30HP de potencia, también el molino lleva diferentes cribas de acero con agujeros circulares de diferentes diámetros de espesor, según el tipo de sal, para sal de mesa, sal de cocina, sal industrial, donde el grano de sal será molido, y al mismo tiempo se coloca por goteo el yodo y antiapelmante, cuando es para uso alimenticio, cuando es para uso industrial no lleva yodo

Figura N°28: MOLINO



SIN FIN

Al término de la molido automáticamente el producto cae a un sinfín, que está hecho de puro acero, y tiene un eje con un serpentín de acero, que gira hacia la salida, es de 4 metros de largo este sinfín funciona con un moto reductor de 3 HP, de potencia, para transportar la sal y la descarga hacia la mesa de llenado y envasado de sal

El cual se encarga de recibir la sal y transportarla hacia las mesas de envasado, logrando que el personal de envasado trabaje sin paradas por falta de sal en las mesas de llenado. Todos estos procesos tienen un trabajo sincronizado, gracias a los variadores de velocidad uno con otro y por lo tanto se puede lograr una mejora.

Nosotros queremos seguir esta mejora de procesos de producción para que la planta logre en corto plazo estar totalmente automatizada por que con esta propuesta le faltaría implementar fajas para la descarga de sal, una mesa zarandeadora , un elevador, un silo de acero inoxidable para una máquina envasadora, una máquina empaquetadora y lograríamos tener un producto de acuerdo con la competitividad de esta época para competir con estándares de calidad precio que requiere el mercado competitivo , y que la empresa obtenga más rentabilidad

Figura : n° 29: sin fin



El VSM herramienta de lean Manufacturing (mapeo de cadena de valor) propone identificar, las operaciones donde se originan los desperdicios, y mediante ideas de mejoras eliminar todo aquello que ocasiona retrasos y pérdidas a la empresa.

Los beneficios del VSM, son importantes porque nos ayudan a visualizar fuentes de desperdicio y cuellos de botella, el VSM es la base para esta implementación de mejora. Nos muestra la diferencia entre el antes y el después de la mejora.

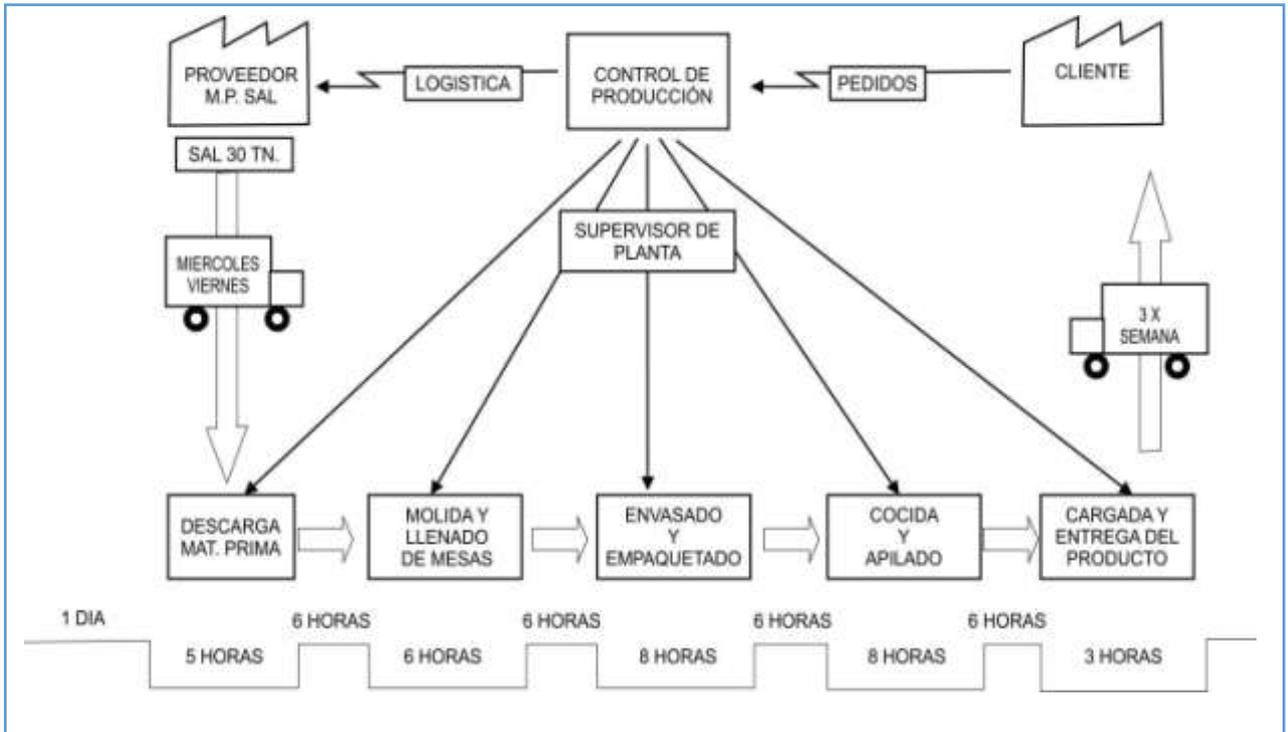
Para eliminar las operaciones que retrasan (desperdicios) utilizamos la herramienta VALVE STREAM MAPPING (VSM) con la cual podemos tener un proceso continuo sin paradas.

Apreciamos que en el área de molienda hay movimientos, hechos por los operarios durante sus actividades, tales como perder el tiempo, buscar sus implementos, prepararse, limpiar, conversar, hasta que se repartan las tareas, hasta que se completen todos los trabajadores, porque llegan tarde, la operación de molienda empieza a las 9 o 10 o 11 de la mañana por este problema todo el proceso demora, y el proceso de producción no se realiza en un horario completo, en la semana los días lunes faltan o cualquier otro día de la semana si ellos tuvieron un compromiso, y estos días ya no se trabaja ya que todo este proceso de producción depende del proceso de la molienda para envasar la sal y es día perdido para todos los operarios y la empresa.

También hay desperdicio de máquina hombre ya que la máquina no trabaja y se pierde su uso, por estar parada.

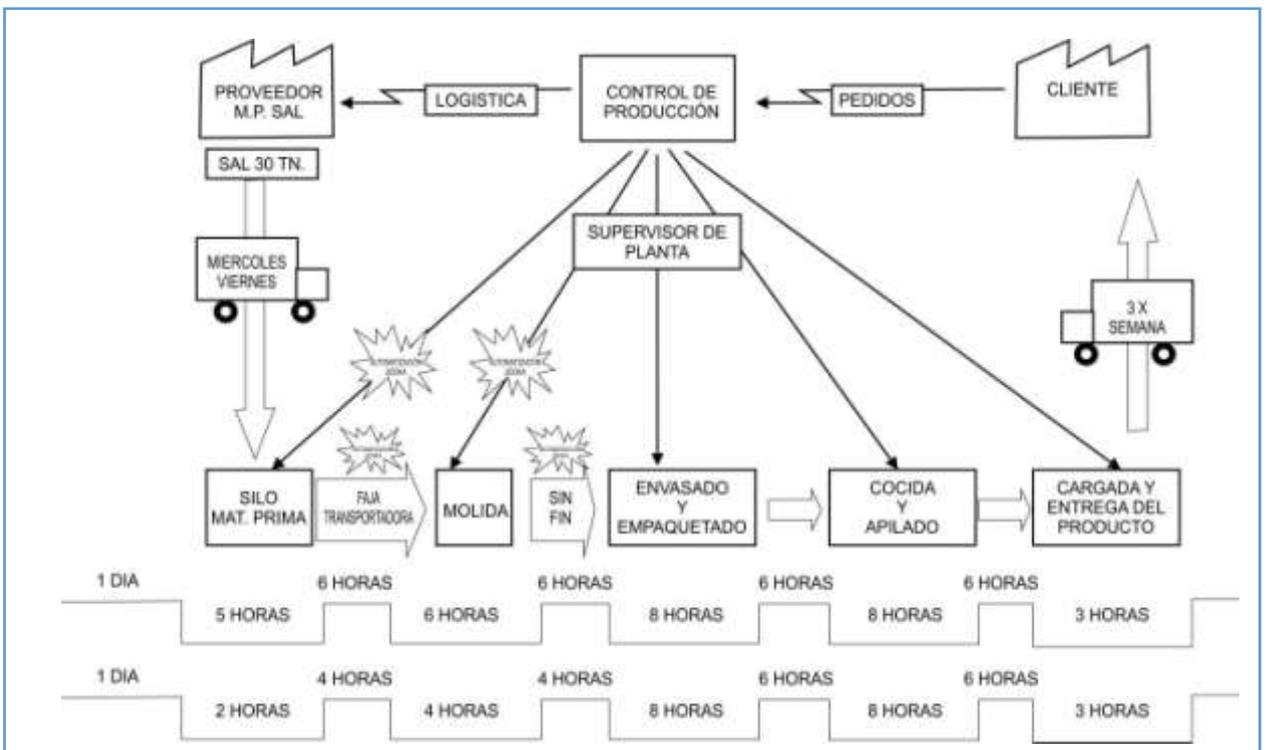
Apreciamos desperdicios de sal en grano en el área de molienda y de sal molida en el área de llenado de mesa.

Figura N°30: VSM: VALUE STREAM MAP ACTUAL



FUENTE: VSM, Value Stream map actual

Figura N°31: VSM VALUE STREAM MAP CON MEJORA



En estos mapas de flujo de materia prima, podemos analizar y comparar como se mejoraría el proceso productivo con estas mejoras

COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Tabla N°19: COSTO MATERIA PRIMA INSUMOS Y FLETE

DESCRIPCIÓN	COSTO MATERIA PRIMA INSUMOS
Costos de materia prima	Precio x1 saco de 70 kg
Sal	S/. 5.00
Flete	S/. 2.00
Insumos	S/. 0.70
Total	S/. 7.70

Fuente: elaboración propia

El costo de un saco de sal de grano es de s/. 7.70

Tabla N°20: COSTO MATERIA PRIMA x 1 Kg.

Costos de materia prima x 1 kg	Precio
1 saco de sal x 70 kg	S/. 7.70
1 kg de sal	S/. 0.11

Fuente: elaboración propia

El costo de sal x 1 kg es de s/. 0.11

Tabla N°21: CANTIDAD TOTAL MATERIA PRIMA SIN MEJORAS AL MES

CANTIDAD TOTAL MATERIA PRIMA	
Materia prima para paquetes 2000 sacos x 70kg	140,000kg
Materia prima para saco 500 sacos x70 kg	35,000kg
Total materia prima al mes	175,000 kg

Fuente: elaboración propia

CANTIDAD TOTAL DE MATERIA PRIMA AL MES ES DE 175,000.00 KG. MES

Tabla N°22: CANTIDAD TOTAL MATERIA PRIMA CON MEJORAS

CANTIDAD TOTAL MATERIA PRIMA	
Materia prima para paquetes, 3500 sacos x70kg	245,000 kg
Materia prima para saco 1000 sacos x 70 kg	70,000 kg
Total materia prima al mes, 4500 sacos x70kg	315,000,000kg

Fuente: elaboración propia

La cantidad de materia prima que se procesa al mes es de 315,000 kg con mejora haciendo mejoras en el proceso de producción

Tabla N° 23: COSTO MANO DE OBRA SIN MEJORAS

Costos mano de obra	POR UNIDAD
Descarga x saco	S/. 0.20
Molida x saco	S/. 0.50
Envasado x paquete	S/. 0.30
Cocida	S/. 0.10
Cargada x tonelada	S/. 6.00

Fuente: elaboración propia

El costo de descargar un saco de sal de grano es 0.20 soles

El costo de molida de un saco de sal de grano es 0.50 soles

El costo de envasado de un paquete de sal es de 0.30 soles

El costo de la cocida de un saco es de 0.10 soles

El costo de cargar cada tonelada de sal es de 6.00 soles

Tabla N°24: COSTO DE SAL CON MANO DE OBRA

Costo de sal	POR UNIDAD
Descarga x saco	S/. 0.20
Molida x saco	S/. 0.50
Saco de sal	S/. 7.70
Costos indirectos x saco	S/0.20
Costo total	S/.8.6

Fuente: elaboración propia

El costo del saco de sal X 70kg con mano de obra es de s/. 8.460

El costo de un kg de sal con mano de obra es de s/.0.12.

Tabla N°25: COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS	
Agua	S/. 100.00
Energía eléctrica	S/. 400.00
Teléfono internet	S/. 125.00
Mantenimiento	S/. 200.00
Materiales para mantenimiento	S/. 100.00
Depreciación	S/125.00
M.O. indirecta	S/. 200.00
Total	S/. 1250.00

Fuente: elaboración propia

Los costos indirectos que aparecen en esta tabla son al mes como: agua, luz, Teléfono, mantenimiento, materiales de mantenimiento depreciación mano de obra indirecta total es 1250.00

Tabla N°26: COSTOS TOTALES DE MATERIA PRIMA SIN MEJORAS AL MES

COSTO TOTALES AL MES	
MATERIA PRIMA AL MES	COSTO M.P. AL MES
175,000 KG x 0.12	S/. 21,000.00

Fuente: elaboración propia

El costo de materia prima que se procesa al mes es de s/. 21,000.00 al mes

Tabla N° 27: COSTOS TOTALES DE MATERIA PRIMA CON MEJORAS AL MES

COSTO TOTALES AL MES	
MATERIA PRIMA AL MES	COSTO M.P. AL MES
315,000 KG x0.1	S/. 37,800.00

Fuente: elaboración propia

EL COSTO DE MATERIA PRIMA QUE SE PROCESA AL MES ES DE S/. 37,800.00

Tabla N°28: TOTAL DE PRODUCTOS SIN MEJORAS AL MES

TOTAL DE PRODUCTOS PRODUCIDOS AL MES	
PRODUCCION DE PQT AL MES X 24KG	5800 Pqt aprox
PRODUCCION DE SACOS AL MES 50KG	700 SACOS aprox
PRODUCCION DIARIA DE PQTS	223 PQS
PRODUCCION DIARIA DE SACOS	26 SACOS

Fuente: elaboración propia

Solo se puede llegar a procesar al mes 5800 paquetes, y 700 sacos

SE PROCESA POR DIA 223 PAQUETES DE SAL DE 24 KG

SE PROCESA POR DIA 26 SACOS DE SAL INDUSTRIAS DE 50 KG

Tabla N°29: TOTAL DE PRODUCTOS CON MEJORAS AL MES

COSTO TOTAL AL MES	
TOTAL DE PRODUCTOS PRODUCIDOS AL MES	
PRODUCCIÓN DE PAQUETES AL MES X 24KG	10,200 PAQUETES aprox
PRODUCCIÓN DE SACOS AL MES 50KG	1400 SACOS aprox
PRODUCCIÓN DIARIA DE PQTS	392 PAQUETES
PRODUCCIÓN DIARIA DE SACOS	54 SACOS

Fuente: elaboración propia

Con las mejoras procesar al mes 10,200 paquetes y 1,400 sacos al mes

Se procesa x día 392 paquetes de sal x24 kg

Se procesa por día 54 sacos x 50 kg

Tabla N° 30: COSTO DE UN PAQUETE ACTUAL

COSTO MANO DE OBRA ACTUAL DE PAQUETES AL MES	
SAL	S/. 2.88.00
SACO	S/. 0.45.00
BOLSA	S/.0.90
MANO DE OBRA, ENVASADO	S/0.30
COCIDA, M.O.I. OTROS COSTOS	S/1.10
COSTO PAQUETE	S/. 5.63

Fuente: elaboración propia

El costo de un paquete es s/5.63

Tabla N° 31: COSTO DE SACO ACTUAL

COSTO DE SACO DE SAL	
SAL X 50 KG	S/.6.00
SACO LAMINADO	S/.0.70
COSTO DE SACO DE SAL INDUSTRIAL X 50KG	S/.6.70

Fuente: elaboración propia

El costo del saco actual S/.6.70

Tabla N°32: COSTO DE MANO DE OBRA DEL PAQUETE SIN MEJORAS

COSTO MANO DE OBRA ACTUAL DE PAQUETES AL MES	
DESCARGA	S/. 0.20
MOLIDA	S/. 0.50
LLENAR MESAS	S/.0.20
COCIDA	S/.0.10
COSTO TOTAL X PQT DE 24 KG	S/. 0.34

Fuente: elaboración propia

El costo de mano de obra por paquete es S/ 0.34

Tabla N°33: COSTO MANO DE OBRA SIN MEJORAS DEL SACO POR MES

COSTO MANO DE OBRA DEL SACO POR MES	
DESCARGA X70 KG	S/. 0.20
MOLIDA X 70 KG	S/. 0.50
TOTAL DE SACO X 50 KG	S/. 0.50

Fuente: elaboración propia

El costo de mano de obra por saco de 50 kg es de 0.50 soles.

No se paga cocida por que la molida del saco incluye cosida

Tabla N°34: CANTIDAD TOTAL DE VENTAS AL MES SIN MEJORAS

CANTIDAD TOTAL D E VENTAS AL MES		
PRODUCTOS	PRECIO UNI	Cantidad TOTAL
PAQUETE 5800 X 24KG	S/. 10.00	S/. 58000.00
SACO 700 X 50KG	S/. 9.00	S/. 6300.00
TOTAL		S/. 64300.00

Fuente: elaboración propia

Cantidad de dinero de ventas del mes s/ 64,300.00 soles

Tabla N°35: CANTIDAD TOTAL DE VENTAS AL MES CON MEJORAS

CANTIDAD TOTAL DE VENTAS AL MES		
PRODUCTOS	PRECIO UNI	Cantidad TOTAL
PAQUETE 10200X24KG	S/. 10.00	S/. 102,000.00
SACO 1400X50KG	S/. 9.00	S/. 12600.00
TOTAL		S/. 114600.00

Fuente: elaboración propia

Cantidad de dinero de ventas del mes s/.114,600.00 soles

Tabla N° 36: PAGO MENSUAL AL PERSONAL Y COSTO M.O

COSTO DE MANO DE OBRA CON MEJORA AL MES	
DESCARGA 3 ESTIVADORES	S/. 330.00
1 OPERARIO ENCARGADO	S/. 950.00
TOTAL	S/. 1280.00
COSTO DE MANO DE OBRA DE PAQUETE SIN ENVASADO con pago mensual	S/. 0.19
COSTO DE MANO DE OBRA PARA LA MOLIDA DE SACO con pago mensual	S/0.19

Fuente: elaboración propia

El costo mano de obra del personal con pago mensual es de s/.1280.00

El costo con mejora (pago mensual) De mano de obra de paquete sin envasado es s/.0.19

El costo con mejora (pago mensual) para la molida de saco es s/. 0.19

Tabla N° 37: COSTO MANO DE OBRA ACTUAL Y CON MEJORA DE PAQUETE Y SACO

COSTO MANO DE OBRA ACTUAL	DIFERENCIA		DISMINUCIÓN DE COSTO CON MEJORA
	ACTUAL	MEJORA	
Paquete molida y cosida	S/ 0.34 /	S/. 0.19	S/. 0.15
Saco molida cosida	S/ 0.50 /	S/. 0.19	S/. 0.31

Fuente: elaboración propia

En esta tabla mostramos la diferencia de precios de mano de obra, actual y con mejora, en el paquete disminuye S/,0.15 y en el saco S/ 0.31

Tabla N°38: COSTOS DE INVERSIÓN CON MEJORAS

DESCRIPCIÓN	COSTOS MATERIALES	COSTOS MANO DE OBRA	TOTAL DE INVERSIÓN
SILO	S/. 20,000.00	S/. 4,000.00	S/.24,000.00
FAJA TRANSPORORA	S/. 7000.00	S/. 3000.00	S/. 10,000.00
Motorreductor	S/. 5000.00		S/.5,,000.00
SIN FIN	S/. 7,000.00	S/. 4,000.00	S/.11,000.00
Motorreductor	S/.5000.00		S/.5,000.00
TOTAL			S/.55,000.00

Fuente: elaboración propia

El costo de inversión con mejora es de s/. 55,000.00

Tabla N°39: INVERSIÓN DE MATERIALES PARA AUTOMATIZAR

INVERSIÓN	COSTO DE MATERIALES	COSTO MANO DE OBRA
INVERSIÓN EN AUTOMATIZAR LA LÍNEA		
CONTROL LÓGICO Y MATERIALES	S/.S14000	1000
VARIADORES DE VELOCIDAD Y MATERIALES	S/.S4000	500
SENSORES ANALÓGICOS SIMPLES Y CON TERMINAL DE CARRERA	S/.4000	500
TOTAL		S/24,000

Fuente: Elaboración propia

Se invierte S/. 24000.00 para materiales de controles

Tabla N° 40: INVERSIÓN TOTAL

INVERSIÓN TOTAL

DESCRIPCIÓN	MATERIALES	MANO DE OBRA	INSTALACIÓN	INVERSIÓN
SILO	S/. 20,000.00	S/. 4,000.00	45 días	S/. 24,000.00
FAJAS	S/. 7,000.00	S/. 4,000.00	30 días	S/. 11,000.00
MOTORREDUCTOR	S/. 5,000.00		3 días	S/. 5,000.00
SIN FIN	S/. 7,000.00	S/. 3,000.00	15 días	S/. 10,000.00
MOTORREDUCTOR	S/.5000.00			S/.5000.00
CONTROL LÓGICO PLC	S/.14,000.00	S/.1000.00	3 días	S/15,000.00
VARIADORES DE VELOCIDAD	S/.4,000.00	S/.500.00	1 día	S/. 4,500.00
SENSORES ANALÓGICOS	S/. 4,000.00	S/.500.00	1 día	S/. 4,500.00
TOTAL	S/. 48,700.00	S/. 12,300.00	45 días	S/. 79,000.00

Fuente: elaboración propia

Toda la inversión de esta implementación de mejora es de S/79,000

Tabla N°41: REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA ACTUALES Y CON MEJORA

	COSTOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL	COSTOS DE PRODUCCIÓN CON MEJORA	REDUCCIÓN DE COSTOS	REDUCCIÓN DE COSTOS
M.O.DE 5800 PAQUETES	S/. 1972.00	S/. 1,102.00	S/. 870.00	
M.O.DE 700 SACOS	S/. 350.00	S/. 133.00	S/.217.00	
TOTAL	S/. 2322.00	S/,1235.00	S/. 1087.00	47%

Fuente: elaboración propia

LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA CON MEJORA Y CON LA ACTUAL PRODUCCIÓN ES DEL 47%

Tabla N°42: DEPRECIACIÓN DE LAS MÁQUINAS.

PROFORMA DE COMPRA DE MAQUINARIA	SILO FAJA-TRANS SIN FIN	S/.55,000.00	S/.5,500.00
---	-------------------------	--------------	-------------

Fuente: elaboración propia

Depreciación de la maquinaria por 10 años de vida útil

Tabla N°43: FLUJO INGRESOS Y UTILIDAD PROYECTADOS EN 5 AÑOS

PRODUCTO	INGRESOS PROYECTADOS EN 5 AÑOS														
	2019			2020			2021			2022			2023		
	cantidad	P.unit	total	cantidad	P.unit	total	cantidad	P.unit	total	cantidad	P.unit	total	cantidad	P.Unit	total
PQTE SAL DE MESA	10200	10	102000	10200	10.5	107100	11000	11	121000	12800	11.5	147200	13600	12	163200
SACO SAL INDUSTRIAL	1400	9	12600	1400	9.5	13300	1700	10	17000	2000	10.5	21000	2300	11	25300
TOTAL	11600		114600	11600		120400	12700		138000	14800		168200	15900		188500

Fuente: elaboración propia

Tabla N°44: FLUJO DE EGRESOS PROYECTADOS EN 5 AÑOS

PRODUCTO	EGRESOS PROYECTADOS EN 5 AÑOS														
	2019			2020			2021			2022			2023		
	cantidad	c.unit	total	cantidad	c.unit	total	cantidad	c.unit	total	cantidad	c.unit	total	cantidad	c.unit	total
PQTE SAL DE MESA	10200	5.48	55896	10200	5.65	57630	11000	5.7	62700	12800	5.7	72960	13600	5.75	77520
SACO SAL INDUSTRIAL	1400	6.39	8946	1400	6.75	9450	1700	6.7	11390	2000	6.7	13400	2300	6.75	15525
TOTAL	11600		64842	11600		67080	12700		74090	14800		86360	15900		93045

Fuente: elaboración propia

Tabla N°45: FLUJO ECONÓMICO SIN MEJORAS

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO						
AÑO	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN	70000					
INGRESOS		64300	64300	64300	64300	64300
EGRESOS	-70000	37344	37344	37344	37344	37344
TOTAL		26956	26956	26956	26956	26956

Fuente: elaboración propia

VAN S/172,184.45

TIR 27%

B/C = 1.92542857

Tabla N°46: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO CON MEJORAS

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO						
AÑO	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN	79000					
INGRESOS		114600	120400	138000	168200	188500
EGRESOS	-79000	64842	67080	74090	86360	93045
TOTAL		49758	53320	63910	81840	95455

Fuente: elaboración propia

VAN S/173,485.06

TIR 68%

B / c =3.09831645

Los indicadores financieros como el VAN y TIR, y C/B, son favorables para hacer posible este proyecto. Con el VAN o Valor Actual Neto podríamos decir que los ingresos proyectados, cubren los egresos, e inclusive el gasto de inversión, quedando un rendimiento de s/. 173,485.06 por los 5 años de operación. En cuanto al B/C se podría decir que por cada sol invertido el proyecto genera un beneficio de 2.09, los beneficios son superiores a la inversión del proyecto, por lo tanto la propuesta es rentable.

Tabla N°47: MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD POR PAQUETES DE 24 KG

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD POR PAQUETES DE 24 KG

Estado	N° de Supervisores	N° de estivadores	Total Trabaj. Asignados al Proceso	N° de paquetes por mes	Paquetes /Trabaj.
Sin aplicación del Proyecto	1	6	7	5800	829
Con aplicación del Proyecto	1	3	4	10200	2,550
Incremento de la Productividad Paquetes por Trabajador					1,721

Fuente: elaboración propia

Tabla N°48: MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD POR SACOS DE 50 KG

Estado	N° de Supervisores	N° de estivadores	Total Trabaj. Asignados al Proceso	N° de Sacos por mes	Sacos/Trabaj.
Sin aplicación del Proyecto	1	6	7	700	100
Con aplicación del Proyecto	1	3	4	1400	350
Incremento de la Productividad Sacos por Trabajador					250

Fuente: elaboración propia

Tabla N°49: MEJORA DE LA PRODUCCIÓN POR SACOS DE 50 KG

Estado	N° de Supervisores	N° de Estivadores	Total Trabaj. Asignados al Proceso	N° de Sacos por mes	Precio Unitario (S/)	Total Ingresos (S/)
Sin aplicación del Proyecto	1	6	7	700	9.00	6,300.00
Con aplicación del Proyecto	1	3	4	1400	9.00	12,600.00
Incremento de la Producción				700		6,300.00

Fuente: elaboración propia

Tabla N°50: MEJORA DE LA PRODUCCIÓN POR PAQUETES DE 24 KG

Estado	N° de Supervisores	N° de Estibadores	Total Trabaj. Asignados al Proceso	N° de Paquetes por mes	Precio Unitario (S/)	Total Ingresos (S/)
Sin aplicación del Proyecto	1	6	7	5800	10.00	58,000.00
Con aplicación del Proyecto	1	3	4	10200	10.00	102,000.00
Incremento de la Producción				4400		44,000.00

Fuente: elaboración propia

VIII.- REFERENCIAS

Bibliografía:

1. **AURYS , Consulting y Revista , G de Gestión. 2014.** aurys consulting. *aurys consulting*. [En línea] diciembre de 2014. [Citado el: 20 de febrero de 2016.] http://aurysconsulting.com/aurys-noticias-publicaciones/wp-content/uploads/2014/12/RevistaG_Aurys_Estudio-Productividad-Per%C3%BA-2014.pdf.
2. **CARRO Paz, Roberto y GONZÁLES Gómez, Daniel. 2012.** Portal de Promoción y Difusión Pública del Conocimiento Académico y Científico - FCEyS-UDMdP. *Portal de Promoción y Difusión Pública del Conocimiento Académico y Científico - FCEyS-UDMdP*. [En línea] 05 de julio de 2012. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1613>.
3. **CHÁVEZ Esteves, Luz Teresa y INOÑAN Castillo, Ornella Lizeth. 2014.** Repositorio de Tesis - USAT. *Repositorio de Tesis - USAT*. [En línea] 18 de julio de 2014. [Citado el: 25 de febrero de 2016.]
4. **Escuela de, Organización Industrial. 2014.** Escuela de Organización Industrial - EOI. *Escuela de Organización Industrial - EOI*. [En línea] 20 de enero de 2014. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2014/01/20/2768>.
5. **ESPEJO Alarcón, M. y MONAYO Fuentes, J. 2007.** *Lean Production: Estado Actual y Desafíos Futuros de la Investigación*. Madrid : Investigaciones Europeas, 2007. ISSN: 1135-2523.
6. **IMERY Chacón , Rossana María de Guadalupe. 2011.** USAC TRICENTENARIA- Universidad de San Carlos de Guatemala. *USAC TRICENTENARIA- Universidad de San Carlos de Guatemala*. [En línea] Agosto de 2011. [Citado el: 25 de febrero de 2016.] <http://biblos.usac.edu.gt/library/index.php?title=565582>.
7. **Instituto de la Sal, ISAL. 2015.** Instituto de la Sal - ISAL. *Instituto de la Sal - ISAL*. [En línea] 2015. [Citado el: 25 de febrero de 2016.] http://institudelasal.com/sobre_la_sal/variedades.
8. **JUARÉS López, Yolanda , y otros. 2013.** Revista Virtual Pro - Procesos Industriales. *Revista Virtual Pro - Procesos Industriales*. [En línea] 01 de enero de 2013. [Citado el: 26 de febrero de 2016.]

<http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/el-enfoque-de-sistemas-para-la-aplicacion-de-la-manufactura-esbelta>.

9. **MALDONADO Villalva, Guillermo. 2008.** Repositorio - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Repositorio - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. [En línea] 2008. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/10591>.
10. **MEJÍA Carrera, Samir Alexander. 2013.** Repositorio Digital de Tesis PUCP. *Repositorio Digital de Tesis PUCP*. [En línea] 08 de noviembre de 2013. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4922>.
11. **Ministerio de Salud , Instituto Nacional de Salud. 2010.** Instituto Nacional de Salud - INS. *Instituto Nacional de Salud - INS*. [En línea] 2010. [Citado el: 25 de febrero de 2016.] http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/VIGI_SAL_CH/Inf_Tec_Sal_03_0812.pdf.
12. **PADILLA , Lillian. 2010.** Revista Electrónica Ingeniería Primero - Universidad Rafael Landívar. *Revista Electrónica Ingeniería Primero - Universidad Rafael Landívar*. [En línea] enero de 2010. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://www.tec.url.edu.gt/boletin/>.
13. **PEDRAZA, Lina Marcela. 2013.** Revista Virtual Pro - Procesos Industriales. *Revista Virtual Pro - Procesos Industriales*. [En línea] 01 de enero de 2013. [Citado el: 26 de febrero de 2016.] <http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/mejoramiento-productivo-aplicando-herramientas-de-manufactura-esbelta>.
14. **PÉREZ Pachamango, Julio y VILLANUEVA Castrejón, Karina Janeth. 2015.** Repositorio Institucional - Universidad Privada del Norte. *Repositorio Institucional - Universidad Privada del Norte*. [En línea] 2015. [Citado el: 25 de febrero de 2016.] <http://hdl.handle.net/11537/5280>.
15. **PORTAL Rueda, Carlos Antonio. 2012.** Facultad de Ciencias Agrarias - UDE. *Facultad de Ciencias Agrarias - UDE*. [En línea] 2012. [Citado el: 22 de febrero de 2016.] http://www.fca-ude.edu.uy/upload/Materiales/1_costos-logisticos-en-la-empresa-0004-0025.pdf.
16. **PUYEN Barturen, Elvira Rosa. 2011.** Colegio de Ingenieros del Perú - Intranet. *Colegio de Ingenieros del Perú - Intranet*. [En línea] noviembre de

2011. [Citado el: 25 de febrero de 2016.]
cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/46078762.doc.

17. **RODRIGUEZ Jaime, Boris Ivan. 2011.** Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. [En línea] 2011. [Citado el: 25 de febrero de 2016.]
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4130>.
18. **SÁNCHEZ, Amarilis y ANDUEZA, Izmaly. 2012.** REDIP - Revista Digital de Investigación y Postgrado - Universidad Nacional Experimental Politécnic “Antonio José de Sucre”. *REDIP - Revista Digital de Investigación y Postgrado - Universidad Nacional Experimental Politécnic “Antonio José de Sucre”*. [En línea] Agosto de 2012. [Citado el: 25 de febrero de 2016.]
<http://redip.bqto.unexpo.edu.ve/index.php/redip/article/view/162/74>.
19. **Secretaría de Economía , Coordinación General de Minería. 2014.** Secretaría de Economía - SE. *Secretaría de Economía - SE*. [En línea] Diciembre de 2014. [Citado el: 20 de febrero de 2016.]
http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/minero/pm_sal_2014.pdf.
20. **VIGO Morán, Fiorella Maribel y ASTOCAZA Flores, Reyna Masiel. 2013.** Repositorio Digital de Tesis PUCP. *Repositorio Digital de Tesis PUCP*. [En línea] noviembre de 2013. [Citado el: 26 de febrero de 2016.]
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5227>.
21. **VIZÁN Idolpe, Antonio y HERNÁNDEZ Matías, Juan Carlos. 2013.** *Lean Manufacturing - Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid : Fundación EOI, 2013. ISBN: 978-84-15061-40-3.

LINKOGRAFIA

1. Definición de Jidoka - World Class Manufacturing Home Page

<http://world-class-manufacturing.com/es/jid>

ANEXOS

2.2.3.1 Sal

1.3.1.3.2 Tipos de Sal

Según la norma técnica peruana la sal para consumo humano, se tienen los siguientes tipos de sal

- a) Sal de consumo humano
- b) Sal de mesa
- c) Sal de cocina
- d) Sal de uso en la industria

Figura N°32: Tipos de Sal

Fuente: INFOSA - Colombia



1.3.1.3.3 Norma Técnica Peruana Sal para Consumo Humano

e) Requisitos de la Sal. (Ministerio de salud, 2010)

Tabla N°:51: Requisitos de la Sal

Requisitos	Sal de Mesa	Sal de Cocina
Características Organolépticas		
1. Aspecto	Granuloso y fino	Granuloso y libre
2. Color	Blanco	Blanco
3. Olor	Inoloro	Inoloro
4.Sabor	Salado	Salado
Característica Físicas químicas		
1. Humedad %, máx.	0.5%	0.5%
2. Pureza %, mínimo	99,1 %	99,1 %
3. Granulometría: debe pasar		
Tamiz ITINTEC 2.00 mm (N° 10) Min.		75%
Tamiz ITINTEC 595 µm (N° 30) Mín.	80%	
Tamiz ITINTEC 177µm (N° 80) Máx.	20%	30%
4.Sustan. Impe .Agregadas %, Max	1,0%	1,0%
4. Impurezas		
Impurezas insolubles en agua, Máx.	0,10 %	0,15 %
Sulfato (SO ₄), Máx.	0,3 %	0,4 %
Calcio (Ca ⁺⁺), Máx.	0,15 %	0,2 %
Magnesio (Mg ⁺⁺), Máx.	0,15 %	0,2 %
Plomo (Pb), Máx.	2,0 mg/kg	2,0 mg/kg
Cadmio (Cd), Máx.	0,5mg/kg	0,5 mg/kg
Cobre (Cu), Máx.	2,0 mg/kg	2,0 mg/kg
Arsénico (As), Máx.	0,5mg/kg	0,5 mg/kg
Mercurio (Hg), Máx.	0,1 mg/kg	0,1 mg/kg
Hierro (Fe), Máx.	10 mg/kg	10 mg/kg
Bario (Ba ⁺⁺)	Exenta	Exenta
Materias nitrogenadas	Exenta	Exenta
Boratos	Exenta	Exenta

Fuente: Norma Técnica Peruana La Sal Para Consumo Humano – NTP

a) Contenido de yodo y flúor en sal. (Ministerio de salud, 2010).

Tabla N°52: Contenido de Yodo y Flúor en Sal

Micro nutriente	Fuente	Contenido de yodo y flúor en sal	Método de Adición
Yodo	Yodato de Potasio (KIO ₃)	30 ppm a 40 ppm (ó mg/kg de sal) ¹	Vía Húmeda
Flúor	Fluoruro de Potasio (KF)	200 ppm a 250 ppm (ó mg/kg de sal) ²	Vía Húmeda

(1): Decreto Ley N° 17387 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 0223-71-SA.

(2): Decreto Supremo N° 015-84-SA.

Fuente: Norma Técnica Peruana La Sal Para Consumo Humano – NTP

b) Según la Norma Técnica Peruana La Sal Para Consumo Humano – NTP a fin de asegurar los estándares apropiados de la higiene de alimentos desde su producción hasta que el producto llegue al consumidor, el manipulador deberá observar las normas generales de higiene y los requisitos sanitarios establecidos para los procesos de extracción, producción, empaque, almacenamiento, transporte y comercialización, que eviten cualquier riesgo de contaminación. (Ministerio de salud, 2010).

El responsable de la manipulación del producto deberá observar en especial las siguientes condiciones:

- i. En el proceso de extracción de la materia prima, asegurarse que el cloruro de sodio sea extraído de tal forma que se evite su contaminación con otras sustancias. (Ministerio de salud, 2010).
- ii. En el proceso de producción, asegurarse que la sal haya sido lavada previamente para liberarla de sustancias extrañas. (Ministerio de Salud, 2010).
- iii. Los manipuladores de sal no deberán ser portadores de enfermedades infectocontagiosas ni tener síntomas de ellas, lo que será cautelado permanentemente por el empleador. (Ministerio de salud, 2010).

- iv. Las empresas productoras deberán cumplir con lo dispuesto en las normas sanitarias vigentes, emitidas por la autoridad competente. (Ministerio de salud, 2010)
- v. Envase y Embalaje (Ministerio de salud, 2010).

Según la Norma Técnica Peruana La Sal Para Consumo Humano – NTP, el material del envase y embalaje deberá ser impermeable, resistente al producto y no cederá sustancias nocivas, ni contaminantes o modificadores de los caracteres organolépticos. (Ministerio de salud, 2010)

Los envases y embalajes, así como los laminados, barnices, películas, revestimientos o partes de los envases que estén en contacto con la sal de consumo humano, no podrán contener impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño, mercurio, cadmio, arsénico u otros metales o metaloides que puedan ser considerados nocivos para la salud, en cantidades o niveles superiores a los límites máximos permitidos por el Codex Alimentarius (Ministerio de salud, 2010).

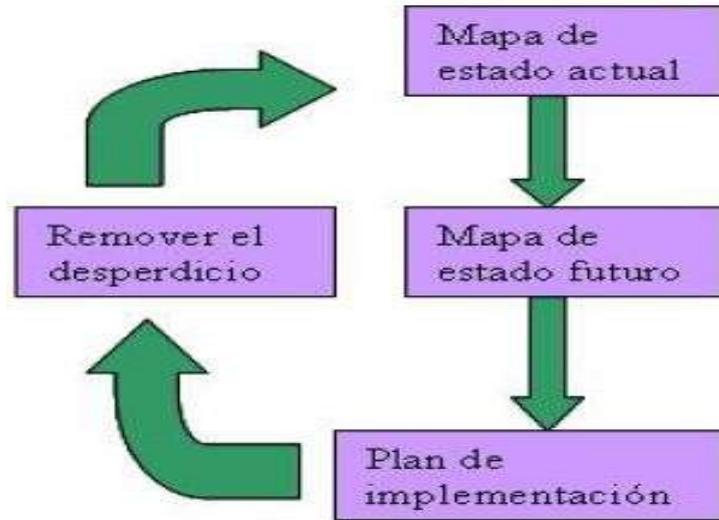
Los envases y embalajes, así como los laminados, barnices, películas, revestimientos o partes de los envases que estén en contacto con la sal de consumo humano no podrán contener monómeros residuales de estireno, de cloro vinilo, de acrilonitrilo o de cualquier otro monómero residual o sustancia que puedan ser considerados nocivos para la salud, en cantidades superiores a los límites máximos permitidos por el Codex Alimentarius. Se prohíbe la utilización de envases y embalajes fabricados con material reciclado (Ministerio de salud, 2010).

3.1.4.4 Herramientas Lean Manufacturing

- a) Value Stream Mapping – VSM (Mapeo de la Cadena de Valor)

Los diagramas de mapeo de flujo de valor son útiles para entender cómo se relacionan los distintos departamentos, unidades, operativas ante un determinado proceso. Es una técnica para examinar el proceso y determinar adónde y porqué ocurren fallas importantes. El mapeo de un proceso es el primer paso para realizar antes de evaluarlo. (Maldonado, 2008).

Figura N°33: Ciclo de Mapeo de la Cadena de VALOR



Fuente: Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción de Calidad (Maldonado Villalva, 2008)

VSM, es una herramienta de papel y lápiz que ayuda a ver y entender el flujo de material e información de cómo un producto o servicio recorre su camino a través de la cadena de valor “de principio a fin”. También puede ser una herramienta de comunicación, una herramienta de planeación y una herramienta para manejar el proceso de cambio. (Maldonado, 2008)

Herramientas de las 5 S

Se llama estrategia de 5S porque representa acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza con la letra S. Son fundamento de productividad industrial. (Maldonado, 2008)

Seiri (Clasificar/seleccionar)

“Se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario. Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrían de ser eliminados es llamada “etiquetado en rojo”. Una tarjeta en rojo es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como herramientas rotas, herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima.”(Maldonado, 2008).

Seiton (Ordenar)

“Se enfoca a sistemas de guardado eficientes y efectivos. Algunas estrategias para este proceso “todo en su lugar” son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas de siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener todo en su lugar. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. (Maldonado, 2008).

Seiso (Limpiar)

“Este paso de limpieza realmente desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo tiempo comienza a resultar evidentes los problemas que antes eran ocultados por el desorden y suciedad. Estos elementos, cuando no se atienden, puede llevarnos a una falla del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa” (Maldonado, 2008).

Seiketsu (Estandarizar)

“En esta fase o etapa de aplicación son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado que deberían permanecer, otra es el desarrollo de unas

normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo”. (Maldonado, 2008).

Shitsuke (Disciplina)

“Construir autodisciplina en el taller o lugar de trabajo. Esta será la S más difícil de alcanzar e implementar. El sostenimiento consiste en establecer un nuevo “Status quo” y una nueva serie de normas o estándares en la organización del área de trabajo. (Maldonado, 2008).

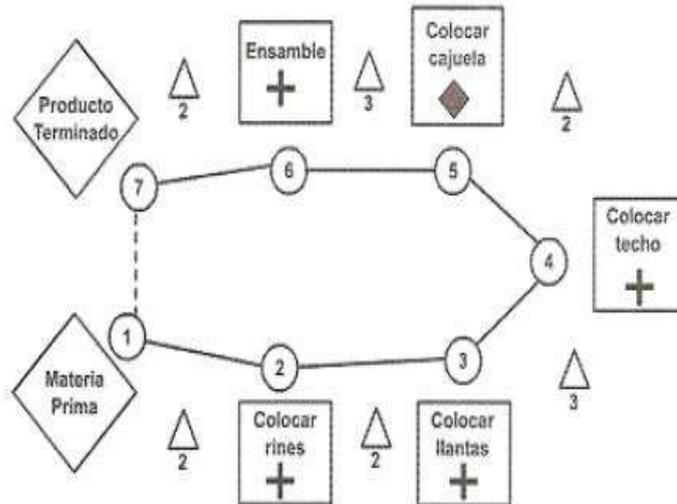
Las 5S son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y aplicado hoy en empresas occidentales. Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perdemos la eficiencia”. (Maldonado, 2008)

b) Trabajo Estandarizado

“Es un conjunto de procedimientos de trabajo que establecen el mejor método y secuencia para cada proceso. La hoja de trabajo estandarizado ayuda a ilustrar la secuencia de operaciones dentro del proceso, incluyendo el tiempo de ciclo. Esta hoja debe colocarse en el área de trabajo”. (Maldonado, 2008).

Figura N°34: Hoja de Trabajo Estandarizada

Alcance de las Operaciones	Proceso:	Ensamble del Trucky®			Fecha de preparación:	20/09/2006
	Compañía:	Tec Motor Company®			Fecha de revisión:	
Inspección de calidad	Equipo de Seguridad	Inventario en proceso (WIP)	# de piezas en WIP	Takt Time	Tiempo Operador	Tiempo Máquina
◆	+	△	14	43 seg	30 seg	23 seg



Fuente: Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción de Calidad (Maldonado Villalva, 2008)

Los pasos a seguir para llenar la hoja de trabajo:

Dibujar el Layout de la cedula sobre la hoja e identificar todos los artículos. (Maldonado, 2008)

- Asignar la ubicación de los elementos de trabajo por número. (Maldonado, 2008)
- Mostrar la trayectoria de los movimientos. (Maldonado, 2008).
- Llenar la información requerida dentro de la hoja (Maldonado, 2008).
- Colocarla en el área de trabajo. (Maldonado, 2008).

El trabajo estandarizado provee las bases para tener altos niveles de productividad, calidad y seguridad. Los trabajadores desarrollan ideas para que continuamente se mejoren estas tres áreas. (Maldonado, 2008).

c) SMED (Intercambio de Herramienta en Minutos)

“Se define el SMED como la teoría y técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de herramientas /utensilio en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por la necesidad de lograr la producción JIT (Just in Time), una de las piedras angulares del sistema Toyota de fabricación y fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, intentando hacer lotes de menor tamaño. El éxito de este sistema comenzó en Toyota, consiguiendo una reducción de tiempo de cambios de matrices de un periodo de una hora y cuarenta minutos a tres minutos”. (Maldonado 2008).

Esta técnica permite disminuir el tiempo que se pierde en las máquinas e instalaciones debido al cambio de herramientas, también llamado utensilio necesario para pasar de producir un tipo de producto a otro. Algunos de los beneficios que aporta esta herramienta son :(Maldonado, 2008)).

- Reducir el tiempo de preparación y pasarlo a tiempo productivo. (Maldonado 2008)-
- Reducir el tamaño de inventario. (Maldonado, 2008)
- Reducir el tamaño de los lotes de producción. (Maldonado, 2008).
- Producir en el mismo día varios modelos de la misma máquina o línea de producción. (Maldonado, 2008).

d) Etapas de SMED

- Etapa Preliminar: Estudio de la operación de cambio. (Maldonado, 2008).
- Primera Etapa: Separar tareas internas y externas (Maldonado, 2008).
- Segunda Etapa: Convertir tareas internas y externas (Maldonado, 2008).
- Tercera Etapa: Perfeccionar las tareas internas y externas. (Maldonado, 2008).

Figura N°35: Etapas de Mejora con SMED



Fuente: Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción de Calidad (Maldonado Villalva, 2008)

e) Poka Yoke

Es una técnica de calidad que significa “a prueba de errores”. La idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar. La idea básica es frenar el proceso de producción cuando ocurre algún defecto, definir la causa y prevenir que el efecto vuelva a ocurrir. (Maldonado 2008).

Este es el principio del sistema de producción Justo a Tiempo. No son necesarias las muestras estadísticas. Un dispositivo Poka Yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo. (Maldonado, 2008).

Las funciones de Poka Yoke:

- ✓ Hacer las inspecciones al 100% de las partes producidas. (Maldonado, 2008)
- ✓ Si ocurren anomalías puede dar retroalimentación y acción correctiva. (Maldonado, 2008)

Tipos de inspección Poka Yoke:

1. Inspección de Criterio: Inspección para separar lo bueno de lo malo. Es usada principalmente para descubrir defectos. (Maldonado, 2008).
 2. Inspección Informativa: Ayuda a reducir defectos por medio de checar de cerca la fuente de los defectos e inmediatamente retroalimentar información que pueda ser usada para prevenir la recurrencia de estos. (Maldonado, 2008).
 3. Inspección en la Fuente: Previene los defectos por medio de controlar las condiciones que influyen la calidad en su fuente. Este tipo de inspección está basada en el descubrimiento de errores y condiciones que aumentan los defectos. (Maldonado, 2008).
- f) TPM (Mantenimiento Preventivo Total)
- “Es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de mantenimiento preventivo creado en la industria de los Estados Unidos. Es una herramienta compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se puede considerar como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de la deficiencia de los sistemas operativos” (Maldonado, 2008).

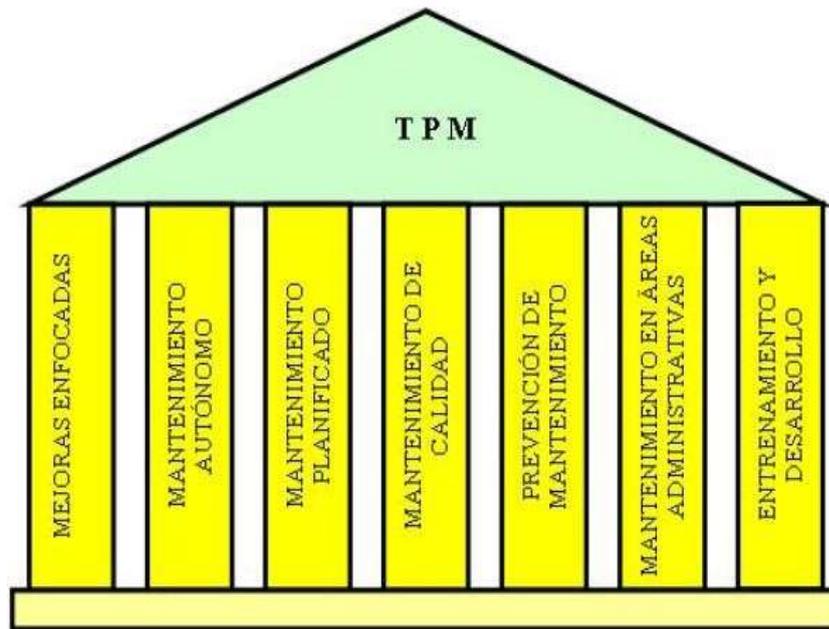
Los 7 pilares de TPM

1. Mejoras Enfocadas: Actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto de maximizar la efectividad global de equipos, procesos y plantas (Maldonado, 2008).
2. Mantenimiento Autónomo: Es la participación del personal de producción en las actividades de mantenimiento. Su propósito es involucrar al operador en el cuidado del equipamiento a

través de un alto grado de formación y preparación profesional (Maldonado, 2008).

- 3.** Mantenimiento Planificado o Progresivo: Es eliminar los problemas de equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción.
- 4.** Mantenimiento de Calidad: Tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones de equipo (Maldonado, 2008).
- 5.** Prevención de Mantenimiento: Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir costos de mantenimiento durante su explotación (Maldonado, 2008).
- 6.** Mantenimiento en Áreas Administrativas: Tiene como propósito reducir las pérdidas que se pueden producir en el trabajo manual de las oficinas (Maldonado, 2008).
- 7.** Entrenamiento y Desarrollo de Habilidades de operación: En este pilar considera todas las acciones que se deben realizar para el desarrollo de habilidades para lograr altos niveles de desempeño de las personas en su trabajo. (Maldonado, 2008).

Figura N°36: Los 7 Pilares de TPM



Fuente: Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción de Calidad (Maldonado Villalva, 2008)

g) Just In Time (Justo a Tiempo)

Filosofía industrial de eliminación de todo lo que implique despilfarro en el proceso de producción desde la compra hasta la distribución (Maldonado, 2008).

Componentes básicos:

1. Equilibrio, sincronización y flujo. (Maldonado 2008).
2. Calidad: “Hacerlo bien la primera vez”(Maldonado, 2008)
3. Participación de los empleados (Maldonado, 2008).
4. Inventarios al mínimo (Maldonado, 2008.)

La finalidad del JIT es mejorar la capacidad de una empresa para responder económicamente al cambio. La descripción convencional del JIT como un sistema para fabricar y suministrar mercancías que se necesiten cuando se necesiten y en las cantidades exactamente necesitadas (Maldonado, 2008)

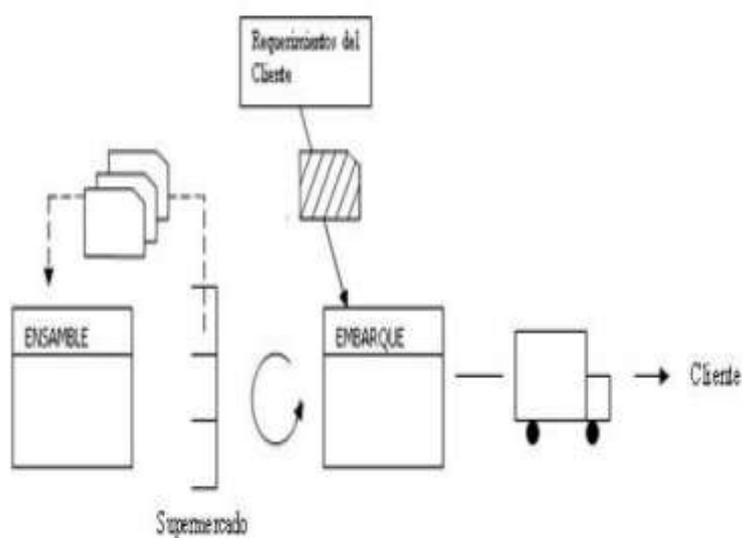
Objetivos Esenciales del JIT:

1. Ataca los problemas fundamentales (Maldonado 2008).
2. Eliminar derroches o desperdicios (Maldonado, 2008)
3. En busca de la simplicidad (Maldonado, 2008)

h) Kanban

“Es una herramienta de producción altamente efectiva y eficiente por medio de tarjetas, las cuales son usadas para que los trabajadores sepan que están produciendo, que características llevan, así como se van a producir después, que características tendrá y como será transportado. Kanban es una palabra japonesa que significa “Etiqueta de instrucción” (Maldonado, 2008).

Figura N°37: Uso de Sistema Kanban



Fuente: Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en Sistemas de Producción de Calidad (Maldonado Villalva, 2008)

Objetivos

1. En una empresa manufacturera, poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento (Maldonado, 2008).

2. Dar introducciones de la producción basados en las condiciones actuales del área de trabajo (Maldonado, 2008).
3. Prevenir que en las organizaciones se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y evitar el exceso de papeleo innecesario (Maldonado, 2008)
4. Alcanzar la eliminación de la sobreproducción (Maldonado, 2008)
5. Facilitar el control del material (Maldonado, 2008).

Funciones

1. Control de la producción (Maldonado, 2008).
2. Mejora de los procesos (Maldonado, 2008).
3. Movimiento de material (Maldonado, 2008).

i) Kaisen

Palabra japonesa que significa Kai: cambio y Zen: bueno, mejor; lo que implica que KAIZEN signifique cambio para mejorar. Por otra parte significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerentes y trabajadores por igual (Maldonado, 2008).

Los seis aspectos del KAISEN

1. Control de calidad total (Maldonado, 2008)
2. Un sistema de producción justo a tiempo (Maldonado, 2008).
3. Mantenimiento productivo total (Maldonado, 2008).
4. Despliegue de políticas
5. Un sistema de sugerencias (Maldonado, 2008).
6. Actividades de grupos pequeños (Maldonado, 2008).

La historia

Jidoka es un término japonés utilizado para automatización con un toque humano y ampliamente usado en el Sistema de Producción Toyota (TPS), Manufactura Lean y Mantenimiento Productivo Total (TPM). El concepto es autorizar al operario de la máquina y si en algún caso ocurre un problema en la línea de flujo, el operario puede parar la línea de flujo. En última instancia las piezas defectuosas no pasarán a la siguiente estación. Este concepto minimiza la producción de defectos de desperdicio, sobre

producción y minimiza los desperdicios. También su enfoque es comprender las causas de los problemas y luego tomar medidas preventivas para reducirlos.

La historia de Jidoka se remonta a los inicios de 1900, cuando el primer telar fue detenido debido a que el hilo se rompió. Este telar fue desarrollado por Toyota y para de trabajar inmediatamente, si algún hilo se rompe. Se considera a Taichi Ohno como el inventor de esta idea y él describe esta herramienta como uno de los pilares del TPS. Shigeo Shingo lo llamó pre-automatización.

El concepto de línea automatizada se empieza a utilizar para liberar a los trabajadores y minimizar errores relacionados con el humano. Si la máquina detecta algún defecto o problema, debería parar inmediatamente. Las causas comunes de defecto son:

2. Procedimientos operativos inapropiados
3. Variación excesiva en las operaciones
4. Materia prima defectuosa
5. Error humano o de las máquinas

El concepto de Jidoka fue desarrollado debido a muchas razones, las más comunes son:

1. Sobreproducción de bienes
2. Tiempo desperdiciado durante la fabricación en la máquina
3. Desperdicio de tiempo durante el traslado de material defectuoso de un lugar a otro
4. Desperdicio de tiempo durante la reprocesamiento de piezas defectuosas
5. Desperdicio de inventario

El propósito de la implementación de Jidoka es diagnosticar el defecto inmediatamente y corregirlo como corresponde. Ahora, el juicio humano de la calidad de la pieza es minimizado y el trabajador solo estará atento al momento en que la máquina se detenga. Este concepto también ayuda en la inspección secuencial de piezas y al final se producen artículos de buena calidad y también no se pone mucha carga de inspección final sobre los hombros del trabajador. La inspección se lleva a cabo por una máquina y cuando la máquina detiene su trabajo, la persona designada o cualificada corre hacia la máquina para resolver el problema. Jidoka se enfoca en investigar la causa que da origen a ese problema

y hacer los arreglos necesarios para que este defecto no vuelva a suceder. La prevención de defectos se puede lograr utilizando la técnica Poka Yoke.

Jidoka está siendo utilizado efectivamente en TPM, Manufactura Lean y proporciona beneficios sustanciales a las organizaciones. Los beneficios más comunes obtenidos de su implementación son:

1. Ayuda en la detección del problema en etapas tempranas
2. Ayuda a convertirse en organización de clase mundial
3. La inteligencia humana es integrada a la maquinaria automatizada
4. Se producen artículos libres de defectos
5. Incrementa la mejora sustancial en la productividad de la organización

Al utilizar la filosofía Jidoka, Taiichi Ohno tuvo en mente algunos objetivos específicos para esta herramienta. Pero con el avance en su ámbito, los siguientes objetivos se logran a través de su aplicación:

2. Utilización efectiva de la mano de obra
3. El artículo producido será de primera calidad
4. Menor Tiempo de entrega de productos
5. Reducción en la tasa de falla del equipo
6. Incrementar el nivel de satisfacción del cliente
7. Aumentar la calidad del producto final
8. Bajar costos (Internos, Externos y Costos de evaluación, etc.)

2.2.4 MARCO CONCEPTUAL

2.2.4.1 Manufactura

Es la creación de bienes y servicios. La administración de manufactura son las actividades que se relacionan con las creaciones de bienes y servicios a través de la transformación de insumos de salidas. Las actividades que generan bienes y servicios tienen lugar en todas las organizaciones. (Maldonado, 2008).

2.2.4.2 Desperdicio

MUDA (palabra japonesa cuyo significado es desperdicio) es todo aquello que no agrega valor y por lo que el cliente no está dispuesto a pagar. Se han identificado 7 tipos de desperdicios que no agregan valor al proceso de manufactura, los cuales son: Sobreproducción, espera, transporte, innecesario, procesamiento incorrecto, inventarios, movimiento innecesario y defectos o re trabajos. (Maldonado, 2008).

2.2.4.3 Calidad Total

Compromiso con la mejora de la empresa en términos de hacer las “cosas bien y a la primera”, para alcanzar la plena satisfacción del cliente, tanto interno como externo. La calidad total se logra a través de mediciones constantes y esfuerzo continuo de mejora. (Vizan, 2013).

2.2.4.4 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es la reducción del número de paradas como consecuencia de averías imprevistas. En su planteamiento tradicional, el mantenimiento preventivo se basa en paradas programadas para realizar una inspección detallada que evite fallos posteriores. (Vizan, 2013).

2.2.4.5 Transporte de Material

Es uno de los “Tipos de Desperdicio”. El movimiento innecesario de las partes durante el proceso de producción es un desperdicio y puede incluso llegar a dañar las partes, con lo que se genera pérdida de material. (Vizan, 2013).

2.2.4.6 Control Visual

Herramienta del Lean Manufacturing que hace evidente las desviaciones del estándar. A través de información visual como paneles, gráficos, esquemas o instrucciones se hacen visibles los despilfarros, dando a conocer el estándar vigente en cada momento y facilitando la supervisión del cumplimiento del estándar. (Vizan, 2013).

2.2.4.7 Ciclo de Deming

Concepto creado por W. Edward Deming (Plan, Do, Check, Act), para enfatizar la necesidad de una constante interacción entre investigación, diseño, producción y ventas para alcanzar una mejora en la calidad que satisfaga a los clientes (Maldonado, 2013).

2.2.4.8 Trabajo Estándar

Una descripción precisa de cada actividad de trabajo, incluyendo tiempo de ciclo y takt time, la secuencia de cada actividad y la cantidad mínima de inventario de piezas a la mano para realizar la operación. Es considerada una actividad fundamental para el desarrollo de la fabricación esbelta (Vizan, 2013).

2.2.4.9 Control de Calidad

Uso de métodos estadísticos para identificar anomalías en los elementos del proceso de fabricación y corregir las causas para asegurar que estén dentro de un nivel aceptado de calidad. (Vizan, 2013).

2.2.4.10 Movimiento

Es uno de los “Tipos de Desperdicio”. Los movimientos realizados por la persona al hacer el trabajo, deben ser analizados para evitar esfuerzos innecesarios, pérdidas de tiempo y/o condiciones inseguras (Vizan, 2013).

2.2.4.11 Perdidas por balanceo

Son las que se producen cuando hay uno o varios procesos que consumen más tiempo que el resto, generando un tiempo ocioso en todos los demás (Vizan, 2013).

2.2.4.12 Planeación de Requerimientos de Materiales

Un sistema computarizado para determinar la cantidad y el tiempo requerido para la entrega y producción de artículos. Usando MRP para la programación y secuenciación resulta en una producción tipo empuje, porque cualquier secuencia predeterminada es solamente un estimado de lo que el siguiente proceso puede requerir (Vizan, 2013).

2.2.4.13 Producción Nivelada

Es una metodología que consiste en fabricar, de forma equilibrada, todas las referencias en cada una de las estaciones de trabajo de la fábrica nivelando las cargas (Vizan, 2013).

2.2.4.14 Sobreproducción

Es uno de los “Tipos de Desperdicio”. Existen dos tipos de sobreproducción: cuantitativa, hacer más producto del que se necesita, y temprana, hacer producto antes de que se necesita (Vizan, 2013).

2.2.4.15 Tiempo de Ciclo

Es el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el final de una operación. En otras palabras, es el tiempo necesario para completar las operaciones sobre un producto en cada estación de trabajo (Vizan, 2013).

Tabla N°53: OBSERVACIONES EN LOS PROCESOS

N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DATOS				OBSERVACIONES
		●	→	■	▼	Tiempo (Min)	Cantidad (Unid)	Mermas	Superficie (M2)	
1	Descarga de sal (materia prima)	X				4hrs	00 Sacos	20 kgs		5 estibadores realizan la tarea
	A almacén		X			1.6 hrs	500 Sacos		50 mts ²	Cada saco pesa 70kg a 72kg. Al hombro.
	Almacenado				X	0.6 hrs	500 Sacos	20 kgs		Almacén de Materia Prima.
	A Molino		X			0.6 hrs	500 Sacos	25 kgs	50 mts	Cada saco pesa 70kg a 72kg. (pro 71 Kg) Al hombro.
2	Molida de sal	X		x		3 hrs		15 kgs		Liquido xx ³ /Kg
	Control de Calidad				x	Cada 2 hrs				Extrae muestras y se verifica color humedad y tamaño de grano
	A mesas de llenado		X			2 hrs	600 sacos	70 kgs		Saco de 70 kilos

3	Vaciado a mesas de llenado	X				0.4 hrs		70 kgs	100 mts	3 mesas cada una hay 4 operarios. Dimensiones (2.2mts largo, 1.20mts ancho*0.50mts profund)
4	Envasado de sal	X	X	X		8 hrs	233 ppts y 26 sacos	24 kgs y 50 kilos		4 operarios. Paquetes de 24 kg.
5	Cocida y apilado de paquetes de sal en el almacén	X	X	x	X	8 hrs	600 paquetes		100 mts	2 operarios. Cada fila consta de paquetes de 10 x 20 de altura.
6	Entrega de producto terminado	X	X	x		2,3,4 hrs	1250 paquetes	Sacos sin estampado o abiertos a los costados		5 operarios.

Fuente: Rajadell, M y Sánchez, J (2010)

Tabla N°54 :REGISTRO CONTROL INTERNO DE PRODUCCIÓN

CONTROL INTERNO DE PRODUCCIÓN				
Fecha: / /		Turno:		Hora:
Concepto (M.P. o Insumo)	Inventario Inicial	Cantidad Utilizada	Inventario Final	Merma
Elaborado por:			Registrado por:	

Fuente: Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L.

Tabla N°55: REGISTRO DE CONTROL DE RE PEDIDO

Control de Re pedido									
Código:		Descripción:				Fecha:			
Stock Mínimo			Stock Máximo			Punto de pedido			
Documento	Fecha	Ingreso	Salida	Saldo	Documento	Fecha	Ingreso	Salida	Saldo

Fuente: Nueva Procesadora de Alimentos LUZADTA E.I.R.L.

