



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PILADO
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DEL LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD, EN LA EMPRESA
INDUAMERICA S.A.C. LAMBAYEQUE - 2017”**

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

AUTOR:

FIGUEROA SÁNCHEZ ERWIN ORLANDO

ASESOR:

MG. ING. Carrascal Sánchez Jenner

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

PERÚ - 2017

DEDICATORIA

A nuestro padre Dios, por darme la vida y guiarme día a día y mantener ese espíritu perseverante de seguir superándome hasta culminar mi carrera profesional.

A mi Padre Juan de Dios Figueroa Chávez, a mis abuelos Luis Sánchez Alcántara & María Rosario Gálvez Mondragón y mi tía Regina Isabel Sánchez Gálvez, que desde el cielo siempre me guían por el buen camino.

A mi Madre Flor de María Sánchez Gálvez, Tío Manuel Sánchez Gálvez por su buena enseñanza, consejos y por esos buenos valores que me inculcaron desde niño para ser un hombre de bien, muy agradecido con ustedes por que estuvieron conmigo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis Docentes, por su valiosa enseñanza y motivación para culminar mis estudios profesionales y sus aportes para el desarrollo de la tesis.

Erwin Figueroa

AGRADECIMIENTO

Agradecer a la Empresa Induamerica SAC, por permitirme desarrollar el presente trabajo de investigación y brindarme toda la información necesaria para la culminación de este trabajo que es la parte final de mi carrera profesional.

Agradezco principalmente a mi familia, quienes gracias a su motivación y apoyo constante estoy culminando mi carrera universitaria.

A mi San Judas Tadeo, por estar siempre con migo guiándome día a día para seguir adelante, con fe y fortaleza.

Erwin Figueroa

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA Yo, **Erwin Orlando Figueroa Sánchez**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 40822094, con la tesis titulada **“Optimización del Proceso de Pilado Utilizando Herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la Productividad, en la Empresa Induamerica S.A.C. Lambayeque - 2017”**. Para ello dejo bajo juramento lo siguiente:

- 1) El presente trabajo de mi tesis, es propia de mi autoría.
- 2) Se ha respetado todo en lo que respecta a las citas y todas las referencias de todas las fuentes consultadas para la culminación de la tesis.
- 3) Este trabajo no se ha plagiado; a la fecha nose ha sido presentada por ningún estudiante para la obtención de algún grado académico.
- 4) Todos los datos trabajados en la tesis son reales, los cuales me han servido para desarrollar el presente trabajo de investigación.

De encontrarse alguna falta de fraude auto plagio, piratería o falsificación, asumo todas las consecuencias y sanciones que se me deriven y me someteré a las cláusulas de la universidad Cesar Vallejo.

Septiembre 25 de Septiembre del 2017



Erwin Orlando Figueroa Sánchez

DNI: 40822094

PRESENTACIÓN

Estimados señores miembros del Jurado:

Dando con el cumplimiento y Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo acudo a presentar mi Tesis titulada **“Optimización del Proceso de Pilado Utilizando Herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la Productividad, en la Empresa Induamerica S.A.C. Lambayeque - 2017”**, en la cual espero cumplir con todos los requisitos establecidos para la aprobación y así poder obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Realidad Problemática	10
1.2 Trabajos previos.....	12
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.4 Formulación del Problema	31
1.5 Justificación del Estudio	31
1.6 Hipótesis	32
1.7 Objetivos	33
II. MÉTODO	34
2.1 Diseño y tipo de Investigación.....	34
2.2 Variables, Operacionalización	34
2.3 Población y Muestra:.....	36
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
2.5 Procedimiento de recolección de datos.....	37
2.6 Validez y confiabilidad.....	38
2.7 Métodos de analizarlos los datos	38
2.8 Aspectos éticos	39
III. RESULTADOS.....	40
IV. DISCUSIÓN.....	82
V. CONCLUSIÓN.....	86
VI. RECOMENDACIONES.....	87
VII. PROPUESTA	88
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
ANEXOS	129

RESUMEN

La presente investigación se realizó con base de la información brindada por la empresa Induamerica S.A.C. dedicada a la producción de sacos de arroz, la cual hace referencia a los diversos problemas que presenta su proceso de pilado. Por ello se plasmó como objetivo principal: elaborar un plan de optimización en el Proceso de Pilado utilizando herramientas del LEAN MANUFACTURING, con la finalidad de Incrementar la Productividad de la Empresa Induamerica S.A.C. - Lambayeque 2017. Por lo cual se utilizó la forma descriptiva (entrevista al jefe de planta y encuestas a los operarios) en cuanto a la investigación sobre las problemáticas en el área de producción de la empresa. Permitiendo de este modo establecer una metodología no experimental cuantitativa; y así plantear la mejora para que la empresa Induamerica S.A.C. logre bajar las paradas de máquinas, en la línea de proceso y evitar tener un alto porcentaje de mermas, desperdicios, costos innecesarios. Para este presente estudio de investigación la población estuvo conformada por todos los trabajadores tanto administrativos como las Gerencias y la muestra esta conformada po un jefe de planta y operarios los cuales son los encargados de la linea de proceso. El resultado final de mí propuesta en la mejora de la Producción en el proceso de pilado de arroz y utilizando las herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la Productividad, Induamerica S.A.C. serán las siguientes:

Palabra claves: Incrementar, Producción, Lean manufacturing y Productividad.

ABSTRACT

The present investigation was made based on the information provided by the company Induamerica S.A.C. dedicated to the production of rice sacks, which refers to the various problems presented by the process of piling. For this reason, the main objective was to develop an optimization plan for the Piling Process using LEAN MANUFACTURING tools, with the purpose of Increasing the Productivity of the Induamerican Company S.A.C. - Lambayeque 2017. For this reason, the descriptive form (interview to the head of the plant and surveys of the workers) was used in relation to the investigation of the problems in the production area of the company. Allowing in this way to establish a quantitative non-experimental methodology; and thus raise the improvement for the company Induamerica S.A.C. manage to lower the machine stops, in the process line and avoid having a high percentage of waste, waste, unnecessary costs. For this present research study, the population was made up of all the administrative workers as well as the Management and the sample is formed by a plant manager and workers who are in charge of the process line. The final result of my proposal in the improvement of the Production in the process of rice piling and using the tools of the Lean Manufacturing to increase the Productivity, Induamerica S.A.C. will be the following:

Keyword: Increase, Production, Lean manufacturing and Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A Nivel Internacional

Según Puccio (2007), nos da a entender que en la actualidad existen varios productos cuya demanda se ha incrementado y esto ha generado altas exigencias y una alta competitividad de las diferentes empresas internacionales, que tienen como objetivo direccionar su venta por un mercado comun. Esto permite hacer un diagnostico en forma general de cada una de las diferentes empresas, para ello se hara usos de diferentes herramientas en la mejora de los sistemas de calidad y del proceso para identificar las diferentes carencias de la productividad. Y en resumen las diferentes Empresas siempre optan en buscar mejoras para sus diferentes procesos con el unico objetivo de incremetar la productividad con los mejores sistemas de produccion y asi evitar la sobre demanda de productos. (p. 9).

Según Tejeda (2011), nos da a conocer que una de las herramientas más utilizadas y aplicadas por la mayoría de empresas es el Lean Manufacturing (LM), con la finalidad de ser más competitivos en los mercados, y al final tener un buen incremento de la productividad. Como objetivo principal de esta herramienta, es reducir y eliminar todas las actividades que no aportan ningún valor dentro de la línea de proceso productivo. También se dice que esta herramienta fue diseñada principalmente para ser aplicada en la producción de automóviles de marca japoneses, hoy en día todas las técnicas y los principios de esta herramienta, se están aplicando en casi todos los tipos de procesos y se han tenido resultados espectaculares. (p. 277).

A Nivel Nacional

Para Najar y Álvarez (2007), la industria arrocera en el Perú, en donde el proceso de pilado, es una de las etapas de mayor productividad en la Empresa pero en estos últimos años, no se viene teniendo el financiamiento adecuado para renovar o adquirir los equipos más modernos y con el mejor tecnología, la

falta de financiamiento refleja la no modernización en este rubro que es el sector arrocero (p. 23).

A Nivel Local

La Empresa INDUAMERICA SAC, su principal actividad es el negocio de arroz, la cual hoy en día inicia desde un asesoramiento técnico a los agricultores desde la instalación de su cultivo hasta obtener la materia prima a demás brinda el servicio de acopio de la mataría prima de la Región San Martín para luego ser trasladado a su molino de la ciudad de Lambayeque para ofrecer el servicio de maquila y tener un producto que es el arroz blanco para luego proceder con la comercialización.

A través de los años la empresa Induamerica, sigue siendo una de las Empresas líderes en la comercialización de arroz a nivel nacional y también a los diferentes mercados internacionales.

Luego de haber tenido una entrevista con los representantes de la empresa, se observan distintas situaciones que afectan a la productividad. Entre los problemas más frecuentes se presentan:

- Paradas por falla de maquinaria.
- Fallas de los equipos dentro de la empresa.
- Daños en el proceso productivo.
- Porcentaje alto de desperdicios y mermas.
- Movimientos innecesarios en todas las áreas de la empresa.

Después de haber realizado esta presentación y siendo conocedor de las herramientas de Lean Manufacturing y por los grandes resultados que viene dando hoy en día a las diferentes Empresas del ámbito local, nacional e internacional, se propone el presente trabajo de investigación para elaborar un plan de acción usando herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de la línea de proceso de pilado de la empresa Induamerica S.A.C.

1.2 Trabajos previos

Se ha tenido que agenciarse de informaciones como trabajos de otras tesis, con trabajos miliares con la finalidad que nos sirva como guía para el desarrollo de esta presente investigación la cual nos ha servido de mucha ayuda.

1.2.1 Investigaciones de tesis.

A nivel Internacional

Concha y Barahona (2013), en su investigación sobre el “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa Induacero Cia. Ltda, en base al desarrollo e Implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing”. Esta empresa se dedica a los diseños, construcción y montaje de maquinarias para la industria alimenticia; su objetivo principal es detectar las actividades y tiempos que se dan dentro de un proceso productivo, que no sean indispensables en la fabricación de las diferentes maquinas. Aquí se emplearon 02 herramientas: VSM y 5S. al inicio se analizaron cada una de las actividades con la herramienta del VSM, en donde se identificó que el 67% de las actividades tienen su aporte dentro del proceso y la diferencia de el 33% son las actividades que no tienen valor dentro del proceso, de lo cual se tiene como resultado lo siguiente: el 16.5% se identifican que son todas las actividades innecesarias para la fabricación de toda la maquinaria. A través del análisis de Pareto se analizó los desperdicios y se encontró que un 82.91%; se estableció todas las mejoras de eliminación y se logró hacer una reducción del 17.09% de todos los desperdicios de Esperas. Es por ello que se iimplemento la metodología de las 5S, con el objetivo de mejorar el proceso sistematizado, con un buen orden y bien estructurado, y con los datos de mejora en la implementación se logró ascender a un valor mayor a 64%. (p. 115).

Para Silva (2013), en su tesis denominada “Propuesta para la Implementación de Técnicas de Mejoramiento Basadas en la Filosofía de Lean Manufacturing, para Incrementar la Productividad del Proceso de Fabricación de Suelas para Zapato en la Empresa Inversiones CNH S.A.S”. con la informacion solicitada a la Empresa se realizo un diagnostico y en donde se identifico el punto crtico o cuello de botella, en su proceso de la fabricación, es la mala administración de su almacén e inventarios, que arrojó el 51.6% del mismo, también se identificó

la demora del material que se utiliza en el proceso que era de (275.3 mt aprox.), también había aumento de los desperdicios los mismos que al momento de transportarlo genera bastante desorden y esto conlleva a obstaculizar el el proceso. Es por ello que, Silva hace su propuesta de hacer unas mejoras del proceso y para ello solicitó la decisión y compromiso del Gerente General de la empresa para ejecutar la metodología de la mejora. Que consiste La metodología de mejora se propone hacer una inversión inicial de \$6.065.938. y esta inversión se justificara con la disminución del 19.8% en todas las actividades innecesarias que no generen valor en la línea de proceso de la fabricación de suelas corrientes, transcurrido 1224 minutos a 981.4 minutos, en donde se observó la disminución del tiempo del ciclo total a 1785.3 minutos. En donde se identificó y se comprobó que con la implementación de la metodología de mejora se aumenta la productividad, se mejora la eficiencia y se eliminan todas las actividades que no aporten valor en el proceso de la fabricación de suelas. (p. 77).

A nivel Nacional

Según Dávila (2015), En su tesis denominada "Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras". Este trabajo su objetivo principal fue hacer un análisis minucioso de la metodología de trabajo que se estaba empleando en el proceso para la fabricación de jaulas, esto permitió tener una información precisa de su productividad y producción actual, esto con la finalidad de hacer el planteamiento de la implementación de mejoras en el sistema de producción, con la finalidad de mejorar las necesidades y lo más importante la satisfacción de todos sus clientes. Al obtener el diagnóstico real de la empresa en cuanto a su sistema de producción. Dávila, hace su propuesta para la implementación de la metodología de las 5S, con la finalidad de trabajar de una manera más ordenada, bien estructurada y sistematizada a todos los procesos internos, esto conlleva a eliminar todas las actividades innecesarias que están afectando el proceso productivo y lo más importante es incrementar la productividad de la empresa. La propuesta de mejora en el sistema de

producción de la empresa y aplicando la metodología de las 5S, a través de el orden y contar con las actividades necesarias para el proceso de producción, y producir 65 módulos/semana, y con ello se logró aumentar la producción en un 30% y como resultado un TIR de 49%. (p. ii).

Para Mejía (2013), en su tesis denominada “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”. El objetivo principal de este trabajo es mejorar la eficiencia de la productividad, en cuanto a las líneas de confección de ropa interior. Por eso se desarrolló una metodología basada en el análisis y el diagnóstico y proponer las propuestas de mejora para considerar todos los indicadores de mejorar la eficiencia dentro de la línea del proceso de confección, el resultado según el diagnóstico fueron; la total disponibilidad de todas las máquinas, la eficiencia de las líneas de confección y el porcentaje de calidad. Por lo tanto, que al implementar la metodología Esbelta sobre todos los indicadores para la confección de ropa interior, se consideró que la disponibilidad de todas las máquinas aumentó en un 25%, en donde se disminuyó el tiempo de set-up y también el tiempo de demora en la reparación de las máquinas. Por otra parte, se logró el aumento del rendimiento de las líneas de confección en un 2%, En tanto, el crecimiento de la tasa aumentó en un 4.3% y se redujo los productos defectuosos y se mejoró los indicadores anteriores. Los tres indicadores aplicando la metodología Esbelta logran un incremento del OEE de 34.92%. se concluye que la metodología Esbelta aplicada en la fabricación de ropa interior, se tiene una enorme ventaja en cuanto a una mejor calidad del producto final y lo más importante una mejor satisfacción de los clientes, y con ello se logra aumentar los ingresos de las ventas que se generen y lo más importante mejorar las utilidades de la Empresa. (p. 2).

A nivel Local

Según Reaño (2015), en su tesis denominada “Propuesta de Mejora de la Productividad en el Proceso de Pilado de Arroz en el Molino Latino S.A.C”. se realiza un diagnóstico respectivo para conocer la situación actual de la

empresa, con la finalidad de determinar cuales son los agentes que estan afectando la linea de proceso en la producción del pilado de arroz de dicha empresa. En donde de determino los principales factores productivos como son; los tiempos de producción, los diferentes movimientos del sistema productivo, la metodologia de trabajo aplicada, con la finalidad de definir los indicadores que mayor resalten para tener una buena producción y por ende mejorar la productividad, definiendo lo siguiente; la materia prima, la mano de obra y el estado economico de la empresa. Reaño realizo una comparación de los resultados reales y obtenidos del diagnostico de la empresa y se palnteo la respectiva propuesta de mejorar los indicadores de la produccion. Y la propuesta consistio en lo siguiente; lograr una mejora del 59.95% en cuanto se refiere a la productividad, que quiere decir que la productividad se incrementó de 17.53 kg/h a 28.04 kg/h, y se cubrio las necesidades del mercado 6500kg/h, y se obtuvo una eficiencia real del 96.15% en el sistema de la linea del proceso de pilado de arroz. En donde su conclusion del respectivo plan propuesto era aumentar los indicadores de produccion y se logro disminuir los tiempos del proceso productivo. (p. 6).

Según Chapoñán y Llauce (2016), durante el Diseño de un “Plan de Acción en el Marco del Lean Manufacturing para Incrementar la Productividad en el Molino Inversiones Octavil E.I.R.L., Lambayeque – 2014”. Este trabajo su objetivo principal era reducir, detectar y eliminar todas las actividades innecesarias generen valor dentro del proceso productivo, a demas se enfoco en tener en cuenta la mejora de calidad de vida de los colaboradores, pero si cumpliendo con las exigencias del mercado. Es por ello que se empleo las metodologia 5S y SMED. Pero si lo mas importante antes de aplicar las metodologias planteadas, se debe tener un diagnostico real de toda la linea de produccion, ya que atraves de ello se conocera el punto critico que afecte el sistema de produccion, esto con la finalidad de determinar que metodologia aplicar y lo mas importante reducir o eliminar el punto critico. Según el diagnóstico obtenido, se considera aplicar la metodología de las 5S , especialmente en el área de la maquinaria, esto con la finalidad de hacer un uso adecuado y utilizarla su tope máximo de todo el volumen para que asi se tenga una buena optimización de los espacios, con ello se aplica la selección el

orden y la respectiva limpieza dentro del área misma de trabajo, con ello se logra estandarizar todas las tareas y los hábitos que se ocasionen dentro de ella, en los diferentes trabajadores; y se obtendrá una buena cultura en la organización. Es por ello que si se aplican las metodologías indicadas, entonces se logrará maximizar las áreas y el resultado final sería incrementar la productividad de la empresa, y esto al final se retribuye con una mejora económica – social para los diferentes trabajadores y la empresa misma. (p. vi).

Para Carpio (2016), en su “Plan de Mejora en el Área de Producción de la Empresa, Comolsa S.A.C. para Incrementar la Productividad, usando herramientas de Lean Manufacturing - Lambayeque 2015”. Este autor su objetivo principal fue diseñar el plan de mejora del área productiva. Lo primero que hizo fue hacer un análisis comparativo y encontrar las diferentes problemáticas que las diferentes empresas del rubro molinero tanto locales, nacionales e internacionales, presentan diariamente dentro de sus diferentes procesos productivos. Por consiguiente, lo primero que hizo fue realizar un análisis minucioso de la recopilación de toda la información necesaria y así determinar las diferentes fallas y todos los puntos críticos que se den dentro de su proceso productivo, obtenido el diagnóstico respectivo del proceso productivo se interpretaron y evaluaron los valores más resaltantes de toda la información obtenida. Sin embargo, al aplicar las metodologías VSM y las 5S's, para incrementar la productividad se obtuvo el beneficio/costo teniendo como resultado 1.88, esto nos da a entender que la propuesta de mejora y la rentabilidad obtenida debe ser aplicada dentro del proceso productivo de la empresa, y esto nos garantiza que todos los procesos sistematizados sean ordenados. (p. XIII).

1.2.2 Artículos de Revista

Según Domínguez (2006), en su investigación sobre la “Optimización simultánea para la mejora continua y reducción de costos en procesos”. Nos ilustra que los diferentes problemas para la optimización, tiene una estrecha relación con el incremento de la utilidad, es por ello que todo diseño de un buen plan estratégico para la optimización del proceso productivo y con la finalidad

de bajar los costos de calidad y lograr la mejora continua de todo el sistema de calidad del proceso productivo. De tal modo que se establecen dos tipos fundamentales de metodología para lograr una buena optimización del proceso, siendo las siguientes; la primera optimización multiplicativa y la segunda optimización aditiva. Cada una de estas metodologías para lograr una buena optimización en dos casos diferentes y de manera simultánea. Y el resultado de trabajarlos de manera conjunta los dos tipos de optimización el resultado sería aumentar la productividad, y si se trabaja de forma separada ambas generan resultados muy similares a lo que se espera obtener, pero si se podrá apreciar grandes diferencias cuando se proyectan en todas las gráficas de la optimización. (p. 145).

Ciencia y Sociedad (2011), detalla una investigación sobre todas las mejoras de Lean Manufacturing en los diferentes sistemas productivos, en donde se enfocó en el sector vitivinícola, en donde principalmente se determina los factores que intervienen en los sistemas productivos, aplicando la metodología de Lean, se logró incrementar el 30% al año de la productividad, también lograr la disminución en la administración y el inventario en más de un 75%, otro caso fue la maduración del vino y se redujo en un 70%, también la reducción de la mano de obra indirecta se redujo a (50%), lograr la utilización a lo máximo de las áreas de trabajo y la maquinaria en un (30%), otro caso fue la reducción de los defectos de los productos a (30%) al año y lo más importante lograr una reducción significativa de los altos costos de producción y lo más importante maximizar la productividad en la Empresa vitivinícola. Por ello el autor nos establece que debe haber una continua comunicación en todas las fases del proceso. (p. 276).

Para Najjar y Álvarez (2007), en su respectiva investigación sobre las Mejoras en toda la fase del proceso productivo y la modernización mediante una sustitución de tecnologías limpias que se puedan dar en un molino arrocerero, en donde expresa que en la fase de producción de arroz, se debe iniciar con el análisis del proceso productivo, y hacer un diagnóstico de la realidad de la

planta, y determinar todos factores que esten afectando la eficiencia y la competitividad del producto. La propuesta planteada era aplicar metodologias que ayuden a mejorar la producción y por ende la productividad en el molino de arroz ubicado en la región Arequipa. La metodologia que se aplico para el proceso de arroz fue benchmarking, y esto genero que los procesos de produccion sean limpios y ordenados y lo mas importante capaces de incrementar la productividad y lograr que el producto final obtenido sea el mas competitivo en los mercados. (p. 10).

1.3 Teorías relacionadas al tema

Lean Manufacturing:

Hernandez y Vizán (2013). “Lean Manufacturing filosofía de trabajo, basada en las personas, que se define como la mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, que no generen valor a la actividad”. (p. 10).

Los Principios del Lean Manufacturing

Tejeda (2011), Implementar las herramientas del Lean Manufacturing es para mejorar los procesos del area de produccion y esto comprende en un cambio total del pensamiento de los colaboradores que se debe entender desde el ingreso de la materia prima hasta obtener un producto terminado y la entrega a nuestros proveedores, para ellos se deben tener en cuenta 5 aspectos importantes. (p. 287).

- a) **Especificación de Valor.** Esto es el resultado de una fidelización a nuestros proveedores y que ellos entiendan que el costo de nuestro producto terminado tiene un costo de acuerdo a la calidad. (Tejeda, 2011, p. 287).
- b) **Identificación del flujo de Valor.** parte importante de hacer un estudio de toda la línea de proceso desde el ingreso de toda la materia prima hasta la obtención de un producto terminado de calidad y este llegue al consumidor final que son las amas de casa. (Tejeda, 2011, p. 288).

- c) **Analizar del flujo de valor.** en esta fase nos permite identificar algunas actividades que no estén generando valor otras que no aporten valor, identificarlas y eliminarlas del proceso. (Tejeda, 2011, p. 288).
- d) **Actividad que no agregue valor.** encontrar alguna actividad que se considere como desperdicio para eliminarlo esto según el principio del Lean. (Tejeda, 2011, p. 288).

La cultura de la excelencia en fabricación

Hernández y Vizán (2013), La información de Lean viene acompañada de los conceptos de excelencia en fabricación, para que las Empresas logren el éxito deben tener en cuenta lo siguiente.

- Hacer un diseño para fabricación.
- Disminuir tiempos de la reparación de los equipos.
- Hacer una buena distribución de las áreas de trabajo dentro de la Empresa y que esto nos permita tener una buena visión.
- Tener un ambiente de trabajo organizado para disminuir los tiempos de búsqueda de algo.
- Tener un personal capacitado y entrenado para dar soluciones a los diferentes problemas que se presenten.
- Capacitar a los colaboradores en lo que respecta a los mantenimientos preventivos de los equipos.
- Aumentar la rapidez de la entrega del producto terminando a nuestros proveedores. (p. 15).

Estructura del sistema Lean

Hernández y Vizán (2013), Lean nos invita a tener un cambio cultural total en la organización de la empresa. (p. 16).

En el siguiente gráfico nos brinda un resumen de técnicas y principios que debemos tener en cuenta.

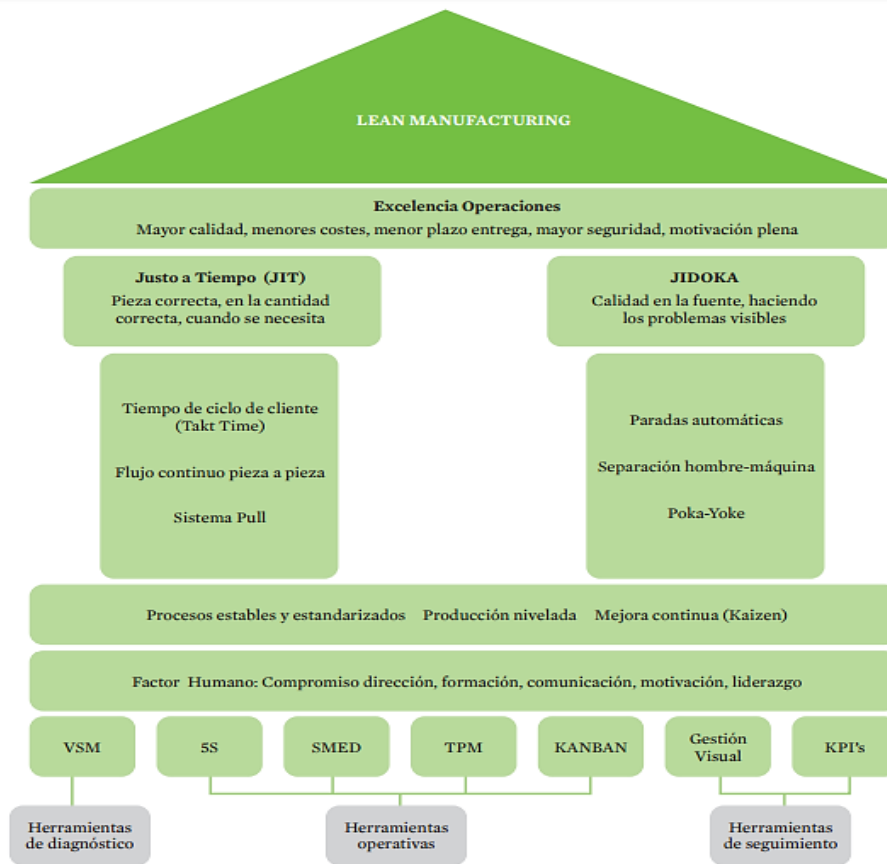


Figura 1. “Adaptación actualizada de la Casa Toyota”.

Fuente: Hernández y Vizán (2013, p. 18).

Para Martí y Torrubiano (2013), Esta herramienta del Lean nos permite en identificar y eliminar los siete desperdicios a si mismo plantear un plan de mejora continua. (p. 29).



Figura 2. “Eliminar los 7 tipos de Despilfarro”.

Fuente: Martí y Torrubiano (2013, p. 30).

Por tal motivo Marti y Torrubiano (2013), manifiestan que esta herramienta del lean manufacturing nos propone un cambio cultural y radical con el objetivo de analizar todos los procesos que no esten generando valor. (p. 30).

Concepto de mejora continua y KAIZEN

Hernández y Vizan (2013), “nos dan a conocer que cuando se habla de mejora continua, se enfoca en la eliminacion de todos los tipos de desperdicios y para lograr esto y que todo sea exitoso es muy importante poner en practica el valor de trabajo en equipo. (p.27).

Hernández y Vizan (2013), Kaizen significa cambio y para lograr esto es muy importante el cambio de actitud de todos los colaboradores y esto se logra con un cambio permanente para lograr evolucionar y que se ponga en practica. (p. 27).

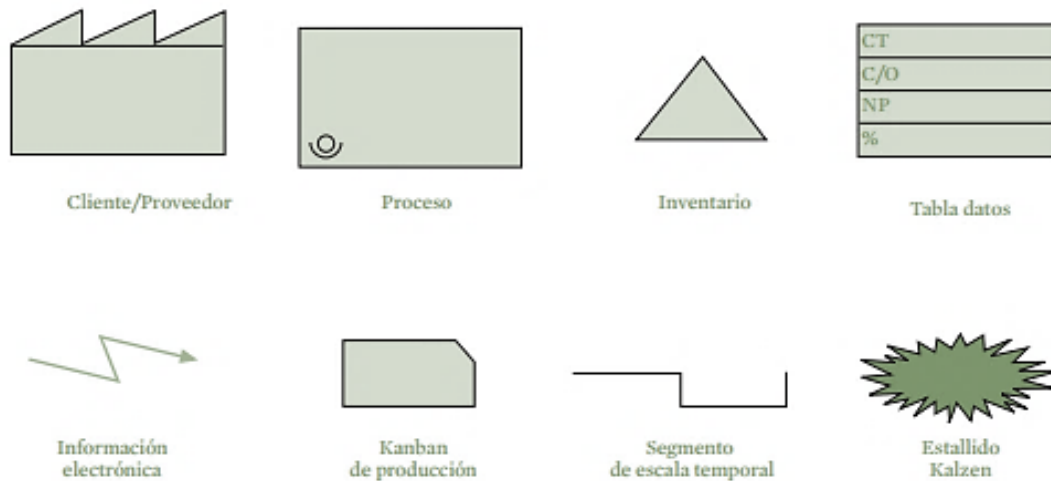
Herramientas y técnicas de Lean Manufacturing

Hernández y Vizan (2013), la utilización de las herramientas del lean esto se hace con la finalidad de cumplir algunas técnicas con el objetivo de identificarlos, medirlos, eliminarlos o reducir los desechos, para lograr todas las mejoras en el area de proceso especifica. (p. 41).

- **Estudiar actividades.** Se tiene que hacer un análisis de todas las actividades de la línea de proceso para identificar en donde está el problema.
- **Definir problema.** Encontrar el problema identificado.
- **Estudio de tiempos.** Hacer un estudio de tiempos.
- **Designar trabajo estándar.** Runa ves analizado el problema se proponen los diferentes trabajos para dar la solución.
- **Probar la mejora.** Se tiene que hacer una prueba piloto para observar los cambios.
- **Comparar resultados.** Se debe hacer un seguimiento preciso para ver la nueva situación.

VSM (Valué Stream Mapping):

Hernández y Vizan (2013), “el VSM herramienta de diagnostico del Lean Manufacturing la cual es muy efectiva para encontrar perdidas en la linea de proceso para luego ser eliminadas. (p. 90).

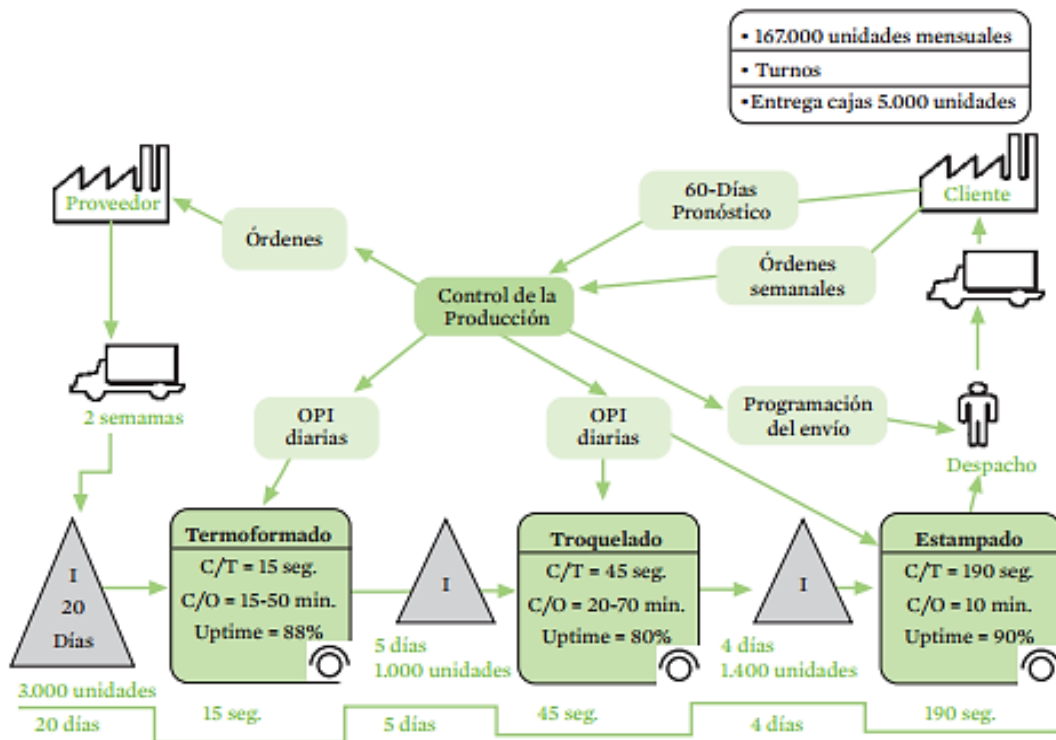


“Figura 3. Símbolos VSM”

Fuente: Hernández y Vizan (2013, p. 90)

Al momento de implementar la herramienta del VSM se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) **Saber Seleccionar bien los productos.**
- b) **Hacer un dibujo actual del mapa.**
- c) **Definir los problemas para emplear la herramienta de lean ideal.**
- d) **Hacer un planteamiento del mapa del futuro.**
- e) **Poner en paractica el nuevo el plan de implementación.**



“Figura 4. Mapa de Flujo de Valor.”

Fuente: Hernández y Vizán (2013, p. 93)

Para Hernández y Vizán (2013), Los mapas del proceso nos permitiran hacer un conteo de los valores añadidos a la cadena y estos se dan en tres fases:

- **Estado actual:** A qui identificaremos cual de las actividades dentro de la linea de proceso no esta generando valor.
- **Estado futuro:** Una vez que se definio el mapeado actual de la linea de proceso que no este agregando valor, se tendra una reunión para recibir todas las ideas posibles para plantear una mejora a futuro.
- **Estado ideal:** El palnteamineto de mejora debe estar enfocada a largo plazo con el objetivo de no tener actividades que no generen ningun valor agregado a la linea de proceso. (p. 93).

5's:

Hernández y Vizán (2013), Las 5S's , herramienta importante y utilizada por diferentes empresas con el objetivo de incrementar la productividad y utilizar menos recursos , esto asi sean maquinas, materiales, efectivo y costo de obreros. (p. 36).

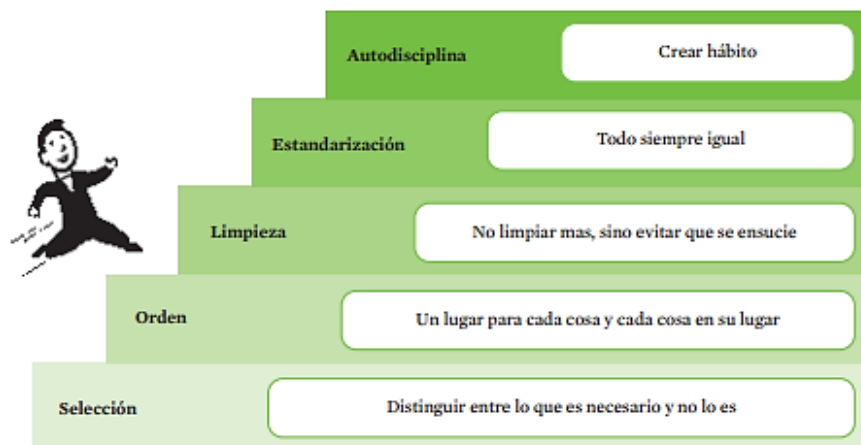


Figura 5. Los principios básicos de las 5´s

Fuente: Hernández y Vizán (2013, p. 37)

La importancia de las 5s es principalmente obtener una mejora de la rentabilidad de la empresa mejorar la eficiencia de la línea de procesos a demás simple tener un ambiente agradable en el área de trabajo esto con un solo objetivo de reducir todas las pérdidas mediante un control de limpieza y un orden en el área de trabajo, para ello se deben seguir los siguientes pasos:

Eliminar (Seiri): Actividad importante que permite hacer un control de todos los objetos que originen algunas incomodidades y que estén originando desperdicios, se tenga tiempos perdidos en encontrar las cosas, tener materiales obsoletos y además no contar con un espacio suficiente en el área de trabajo, etc.

Para realizar este procedimiento se estarán utilizando unas tarjetas rojas, con la finalidad de identificar algunos elementos y de ser el caso se decide y se considera en descacharlos. (Hernández y Vizán, 2013, p. 38).

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

“Figura 6. Formato Tarjeta Roja”.

Fuente: Hernández Matías, y otros (2013, p. 38).

Ordenar (Seiton): Actividad en donde se organizara todos los elementos que se han clasificado como necesarios para nuestras actividades y se ubiquen de la mejor forma esto con la finalidad de que los encontremos con facilidad, se definirá un lugar de ubicación para facilitar su búsqueda y además regresarlo a su lugar de inicio y aquí se comporta la implementación de Seiton:

- Definir los límites de las diferentes áreas de trabajo, almacenes y las zonas de recorrido.
- Debemos contar con un espacio adecuado y evitar duplicidades de las áreas esto con la finalidad de que se cumpla; cada objeto en su lugar y un lugar para cada objeto. (Hernández y Vizán, 2013, p. 39).

Limpieza e inspección (Seiso): Seiso significa limpiar y además hacer una inspección del entorno de trabajo en donde se identificara todos los defectos posibles y eliminarlos, haciendo esto nos anticipamos a prevenir todos los defectos posibles y su aplicación debe comportarse.

- Hacer una plan de limpieza en el trabajo pero diariamente

- Considerarlo a la limpieza como una actividad de tarea diaria y haciendo una buena inspección.
- Se deben conservar todos los elementos en buenas condiciones, esto indica que se debe reponer todos aquellos elementos que falten, y darles un uso más eficiente, además hacer una recuperación de aquellos que no funcionan o estén para una reparación provisional. (Hernández y Vizán, 2013, p. 40).

Estandarizar (Seiketsu): Este procedimiento se da cuando las organizaciones manejan un orden adecuado, esto con la finalidad de que todos los colaboradores puedan realizar sus actividades de trabajo de la mejor manera (Hernández y Vizán, 2013, p. 40).

Disciplina (Shitsuke): El objetivo principal de la disciplina es de que todos los colaboradores practiquen esta cultura de autodisciplina para que el plan de o proyecto de autodisciplina perdure en el proyecto de las 5S y sea un éxito dentro de la empresa. (Hernández y Vizán, 2013, p. 41).

Mantenimiento Productivo Total TPM

Maldonado (2008), El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance), se utilizan un conjunto de técnicas que están orientadas principalmente a proceder a eliminar todos los daños que se puedan presentar para ello se necesita que todos los colaboradores estén motivados a participar. (p. 58).

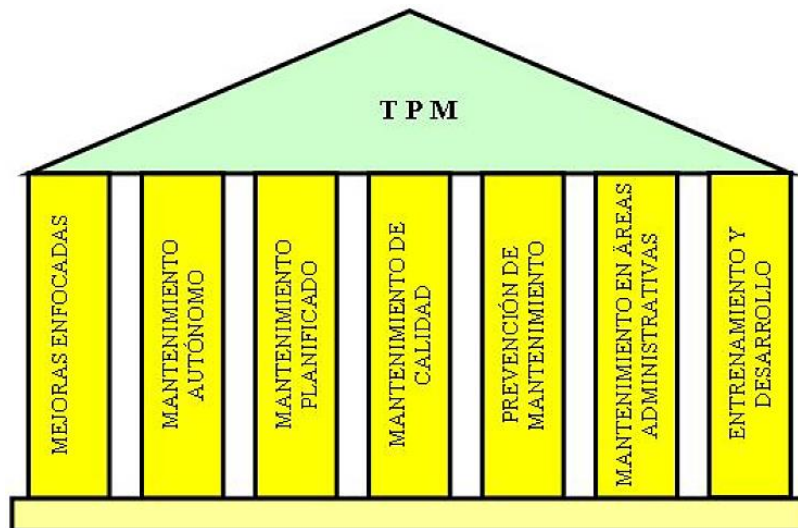


Figura 7: Los Pilares del TPM

Fuente: Maldonado (2008, p. 60).

Para llevar a cabo el TPM, se debe tener en cuenta los ocho pilares fundamentales que se detalla a continuación:

a) Mejora enfocada: En esta actividad se eliminan las pérdidas que se ocasionan en el proceso productivo, que pueden ser fallas de las máquinas principales, mantenimientos no programados, algunas paradas con tiempos menores, aquí debe haber una reducción de todos los defectos posibles que se presenten en la línea de proceso.

b) Mantenimiento autónomo: El operador debe estar involucrado en todas las condiciones de operación y debe tener un conocimiento preciso al detectar las fallas y así programar los mantenimientos preventivos de los respectivos trabajos.

c) Mantenimiento planeado: Se debe lograr que todo el equipamiento en todo el proceso deben estar en las mejores condiciones y esto permita eliminar todas las fallas a través de un plan de acciones de mejora, prevención y predicción.

d) Capacitación: Mejorar todas las habilidades del equipo de trabajo y a su vez actuar de acuerdo a las normas y condiciones establecidas y definir quien lo va a realizar y de la mejor forma posible.

e) Control inicial: Es importante todas las acciones de mejora que se deben realizar durante la fase de diseño, construcción y puesta en los servicios de los diferentes equipos con un solo objetivo reducir todos los costos de mantenimiento a futuro.

f) Mantenimiento para la calidad: Las acciones preventivas son importantes para evitar la vulnerabilidad de los procesos, mediante este control todos los componentes de los equipo, mantienen las características de un producto final , y por ende vamos a tener un buen cuidando de su calidad y así tendremos un producto con cero defectos.

g) Departamento de apoyo: Si se aumenta la eficiencia, esto es a un trabajo planificado y organizado con las áreas de administración y ventas para que todo el proceso productivo funcione con costos menores y obtener un producto de alta calidad.

h) Seguridad, higiene y medioambiente: Se ha demostrado que todos los accidentes se dan por las paradas de pequeñas fallas en la línea de proceso por eso que es importante identificar y corregir los riesgos y a si se mejorara el bienestar de la salud y seguridad de los colaboradores. (p. 62).

Con la mejora de la eficacia de los equipos junto con el esfuerzo obtenido en forma conjunta de todo el equipo de empresa para eliminar las “seis grandes pedidas” en la siguiente tabla se detalla las seis grandes perdidas tabla N° 1.

Tabla 1. Seis Grandes Pedidas

“seis grandes pedidas detectadas en los equipos productivos”.	
Tipos	Perdidas
Tiempos Muerto	1. Averías ocasionadas en los equipos.
	2. Se deben hacer ajustes. Ejemplos, cambio de los utillajes, ajustar las herramientas.
Pérdida de velocidades	3. Tiempos vacíos y cortas paradas.

	4. Se debe tener en cuenta la Velocidad reducida (debemos tener en cuenta que es velocidad real y nominal).
Defectitos	5. Paradas en la línea de proceso y hacer repeticiones de los trabajos.
	6. Tener un rendimiento menor desde la puesta en marcha de todas las máquinas y así tener una curva de producción estable.

“Fuente: Hernandez y Vizán”. (2013, p. 48)

Hernandez y Vizán, (2013), Es importante tener en cuenta que el proceso de implantación del TPM , se debe seguir las siguientes fases:

a) Fase preliminar: En esta fase es importante tener toda la información relacionada con los mantenimientos se debe identificar, codificar los equipos y averías y hacer las actividades preventivas.

Paso 1: Se debe marcar una línea en el estado de inicio.

Paso 2: Se deben eliminar todas las fuentes donde estén sucias y evitar el difícil acceso a estas zonas.

Paso 3: Es importante saber inspeccionar los equipos.

Paso 4: Tener en cuenta la mmejora continua además la evaluación de todas las inspecciones y así establecer los nuevos lineamientos de todas las mejoras.

En el paso mencionado nos conviene tener claro un buen sistema de indicadores con la finalidad de medirlos, capturar, analizarlos y evaluarlos los diferentes resultados de una manera metódica y fiable. (p. 49-50).

Hernandez y Vizán, (2013), OEE es un indicador que se utiliza para hacer el cálculo en todos los días de trabajo de un equipo o conjunto de equipos y así obtener un resultado y hacer la comparación del número de piezas que se han producido y si se observa que todo está perfecto y se obtiene un producto cero defectos entonces se diría lo siguiente:

OEE (Eficiencia Global de Equipos Productivos) = D*E*C, donde

El coeficiente de disponibilidad (D) Es el tiempo en donde el equipo está operando normalmente sin fallas y no tenemos perdidas por paradas y averías.

El coeficiente de eficiencia (E) aquí se mide todo el nivel de funcionamiento del equipo, en donde se debe tener en cuenta las diferentes perdidas por los tiempos muertos, parada del equipo y perdidas por la velocidad de operación más baja que se puede tener al diseño original.

El coeficiente de calidad (C) mide la producción que se obtiene cumpliendo con los estándares de calidad (p. 50-51).

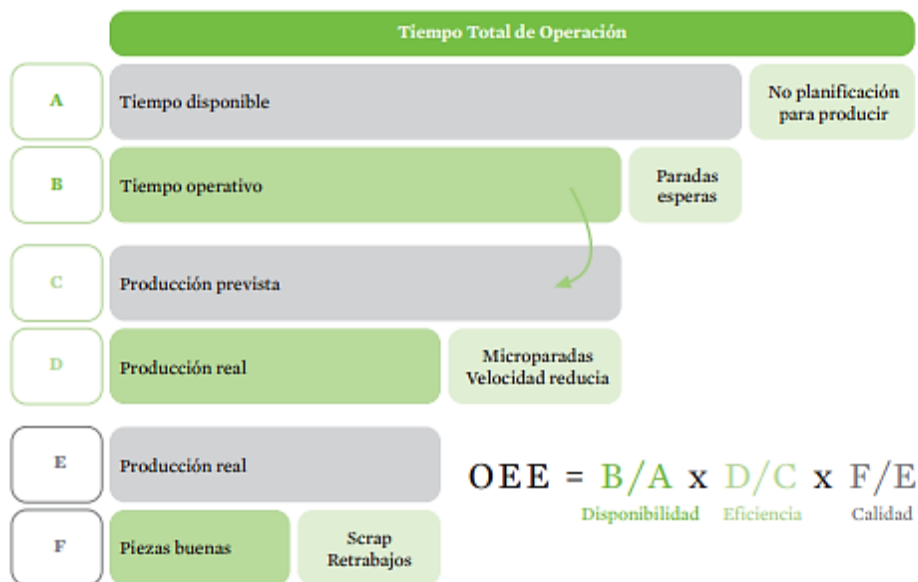


Figura 8. Esquema de los componentes del OEE

Fuente: Hernandez y Vizán (2013, p.51)

Marco Conceptual

Productividad: Es el resultado que se obtiene de un proceso es por ello que es muy importante tener en cuenta que para incrementar la productividad llegar a obtener mejores resultados se debe optimizar los recursos de la mejor manera, esto quiere decir que para lograr buenos resultados es importante utilizar bien los recursos. (Gutiérrez, 2010, p. 21).

La optimización de un proceso Es el resultado de mejorarlo y para ello se deben utilizar todos los recursos disponible que intervienen en el de una manera eficiente y responsable, para lograr esto se debe tener el compromiso total de todo el equipo de colaboradores (Gutiérrez, 2010, p. 30).

Lean Manufacturing: Filosofía de trabajo que se basa en todas las personas y se define en las mejoras y optimización de un buen sistema de producción en donde su principal objetivo es identificarlos y eliminarlos todo tipo de desperdicios, de las cuales hay algunos procesos y actividades que están utilizando más recursos de los necesarios.

Mejor Continua: Se entiende como mejora continua en una búsqueda constante y persistente de los desperdicios. Es importante para lograr a combatir esto el trabajo en equipo lo que se denomina hasta ahora espíritu Kaizen, un verdadero impulsador del éxito de este buen sistema Lean en Japón. (Hernández y Vizán, 2013, p. 27).

1.4 Formulación del Problema

¿De qué manera la optimización en el proceso de pilado utilizando las herramientas del LEAN MANUFACTURING, incrementará la productividad, en la empresa Induamerica SAC, Lambayeque 2017?

1.5 Justificación del Estudio

La presente investigación se justifica por las siguientes razones:

Justificación Teórica

La importancia de estudiar la problemática encontrada en la presente investigación, radica en aumentar la productividad de la empresa Induamerica S.A.C, y la relación que guarda con la producción de pilado, es decir como la mejora en sus procesos contribuirá a minimizar, fallas de máquinas, tiempo improductivos, los costos innecesarios dentro de la empresa, como objeto de la presente investigación; para lo cual se tomará como referencia de las herramientas adecuadas de Lean Manufacturing tales como; VSM, 5'S y MPT el

cual señala que en la actualidad con el avance de la tecnología, la información y la globalización de los mercados, las empresas están utilizando este modelo.

La presente investigación servirá como aporte de futuros proyectos relacionados al tema de investigación. Además el desarrollo de esta investigación permitirá hacer uso de los conocimientos adquiridos en durante el transcurso de la carrera profesional de Ingeniería Industrial en la Universidad César Vallejo.

Justificación Económica

Esta investigación se justifica, con la finalidad de que la empresa sea más competitiva en el mercado nacional e internacional, esto debido a que en la actualidad las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing, son de factor clave de competitividad para las diferentes empresas y así que obtener una buena producción y mejorar la productividad y así al final obtener mayores ingresos económicos, mejorar la rentabilidad y mejorar la calidad de vida de los colaboradores de la empresa Induamerica SAC t también de sus socios capitalistas.

Justificación Social

Se diseñara y planificará las políticas de la organización para ello se combinarán diferentes estrategias las mismas que generen mayor impacto en la mejora de los diferentes procesos de la línea de producción aumento de la productividad de la empresa Induamerica.

1.6 Hipótesis

La implementación de la optimización en el proceso de pilado utilizando herramientas de Lean Manufacturing incrementará la productividad en la Empresa Induamerica SAC - Lambayeque 2017.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Elaborar un plan de optimización en el Proceso de Pilado utilizando herramientas del LEAN MANUFACTURING, que permita Incrementar la Productividad de la Empresa Induamerica S.A.C. - Lambayeque 2017.

Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de pilado en la empresa Induamerica SAC.
- Determinar el nivel de productividad actual del proceso de pilado.
- Diseñar el plan de optimización en el Proceso de Pilado utilizando herramientas del LEAN MANUFACTURING, que permita Incrementar la Productividad.
- Evaluar económicamente la mejora en el proceso de pilado de la empresa Induamerica SAC.

II. MÉTODO

2.1 Diseño y tipo de Investigación

Diseño y tipo de Investigación

La presente investigación es de diseño No Experimental, se basa básicamente en observar todos los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, en un determinado momento para después ser analizados. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 149).

Tipo de investigación

El presente estudio es de diseño Transversal y de tipo Descriptivo. de diseño Transversal, se recolectarán todos los datos en un solo momento y en un tiempo único. El diseño descriptivo tiene como objetivo hacer indagaciones de las la incidencias y de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. (Hernández *et al* 2010, p. 153).

2.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente:

Optimización del proceso de pilado

Variable Dependiente:

Productividad

Operacionalización

Tabla 2. Operacionalización.

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Instrumentos de Medición
<p>Optimización del proceso de pilado</p>	<p>La optimización de un proceso “es el resultado de mejorarlo utilizando todos los recursos posibles que intervienen en el de una manera eficiente y responsable para ello se necesita todo el compromiso del equipo de colaboradores” (Gutiérrez, 2010, p. 30).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 5s - Selección - Orden - Limpieza - Estandarización - Disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del grano de arroz (peso , procedencia y calidad) - Limpieza del arroz en cascara - Almacenamiento en meses - Estandarización del proceso 	<p>Observación</p> <p>Entrevista</p> <p>Cuestionario</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - TPM (Mantenimiento productivo total) - Eficacia de los Equipos - Indicadores OEE 	<ul style="list-style-type: none"> - Vida útil del equipo de pilado - Uso de equipo de pilado - Mantenimiento preventivo y correctivo - Numero de Fallas del equipo 	
		<ul style="list-style-type: none"> VSM (Tiempo del Ciclo (CT) - Tiempo (VA) - Tiempo Disponible - Plazo de Entrega) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos muertos en el proceso de pilado - Cantidad de merma - Medir el rendimiento Plazo de entrega 	

Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Instrumentos de Medición
Productividad	“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados”. Gutiérrez Pulido (2010, p. 21)	Materiales	Costo de Materia Prima.	Observación Entrevista Cuestionario
		Mano de Obra	Costo de mano de obra.	
		Maquinaria	Costo de Maquinaria	
			Tiempo de vida útil	
		Producción	Unidades diarias Producidas	
		Recursos Humanos	Costo de capacitación	

Fuente: Elaboración Propia (2017)

2.3 Población y Muestra:

Población: La población estuvo constituida por todos los colaboradores administrativos y operarios de Induamerica S.A.C., La empresa se encuentra ubicada en carretera a Lambayeque, durante el periodo del 2017.

Muestra: La muestra estuvo constituido por todos los operarios del proceso de pilado de la linea de produccion de la empresa la empresa Induamerica S.A.C., que en total son 01 Jefe de planta y 21 operarios.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Se utilizó lo siguiente para recolectar toda la información respectiva:

- a) **Entrevista estructurada:** Conocida también como entrevista cuestionario, las preguntas fueron precisas, con indicadores bien identificados y todas las preguntas mantienen un orden determinado.
- b) **Encuesta:** Se realizó a un grupo de trabajadores 01 jefe de planta y 21 (operarios) de la empresa Induamerica, específicamente a los del área de proceso de pilado y a través de ello se conoció la problemática existente y se utilizó la siguiente herramienta.

Instrumentos a utilizar para la recolección de datos

Se utilizaron los siguientes instrumentos para nuestra investigación:

- a) **Guía de entrevista:** A través de este documento recogí información de la problemática de la empresa Induamerica S.A.C. las preguntas siguieron un orden y se formuló con términos apropiados y entendibles
- b) **Cuestionario:** Documento estructurado que me permitió identificar las falencias en el proceso de pilado y se aplicó a los trabajadores de la línea de producción.

2.5 Procedimiento de recolección de datos

- ✓ Se observó la situación y levantamiento de la información actual de la empresa Induamerica S.AC., de la ciudad de Lambayeque, en el presente año, esta información obtenida me permitió tenerlo como una base para el desarrollo de mi investigación.
- ✓ Se observó el diagnóstico actual de la línea de producción del proceso de pilado.
- ✓ En este paso se realizó a través de un análisis después de hacer la observación directa y se concluyó con un diagnóstico a dicha empresa, y se pudo detectar cuáles eran las principales causas de los diferentes problemas y así definir las oportunidades de mejora.
- ✓ Se analizó el proceso en el área de producción, en donde se identificaron cuáles son los factores que están afectando la baja productividad.

- ✓ Se determinó las herramientas adecuadas del Lean Manufacturing, para detectar los factores más críticos en la línea de producción.
- ✓ Las herramientas del Lean Manufacturing, están cumpliendo con los objetivos planteados en el plan de mejora.
- ✓ Se realizó un pre análisis de beneficio- costo para nuestra presente investigación.
- ✓ Este trabajo lo que busca el análisis Costo – beneficio para ver cuánto será la inversión a futuro y determinar los beneficios para la empresa.

2.6 Validez y confiabilidad

a) Validez: Se validaron los instrumentos por juicio de un experto y fue debidamente firmado por los expertos:

- Ing. Ind. Eduardo Orrego Rivadeneira CIP. 174586
- Ing. Agr. Mery Marleny Puell Baras CIP. 175492
- Mg. Ing. Ind. Paul Linares Ortega CIP 33828

b) Fiabilidad: El estudio realizado de nuestra población y muestra es real gracias a la Empresa Induamerica que nos abrió las puertas de su empresa para la recolección de datos y esto da la veracidad y seguridad.

2.7 Métodos de analizarlos los datos

Seguido de aplicar los instrumentos de recolección de datos para luego analizarlos, tabularlos, graficarlos, discutirlos y establecer conclusiones y recomendaciones.

Para todo lo mencionado se utilizaron herramientas informáticas como el Microsoft Word como procesador de textos; el Microsoft Excel para analizar y hacer la interpretación a los datos que se obtuvieron y se hizo las respectiva tabulación.

2.8 Aspectos éticos

Para hacer realidad la presente investigación se contó con el total apoyo del Gerente General de la empresa Induamerica S.AC. Y me permitió obtener la información real y precisa en la misma línea de proceso de pilado en la cual se quedó todos los datos e información obtenida es para trabajarlo única y exclusivamente en la investigación y cumplir con nuestra propuesta que es incrementar la productividad en el proceso de pilado y empleando las herramientas del lean manufacturing y así mejorar la rentabilidad de la empresa.

III. RESULTADOS

3.1 Datos Generales de Induamerica.

Tabla 3. *Datos de la Empresa.*

Razón social	INDUAMERICA CHICLAYO S.A.C
Número de RUC	20561347868
Contribuyente	Sociedad Anónima Cerrada
Inscripción en la Sunat	08/09/2014
Inicio de actividades	01/09/2014
Estado del contribuyente	Activo
Condición del contribuyente	Habido
Dirección del domicilio fiscal	Car. Panamericana Norte Km. 775, Lambayeque.
Sistema de emisión del comprobante	Manual
Sector económico del desempeño	Elaboración de productos de molinera
Rubro de la empresa	
Gerente general	Perales Huancaruna Misia Nelly
Teléfonos	(074) 265476

Fuente: elaboración propia 2017.

3.2 Historia.

En los años 1997 las Familias Perales Huancaruna y Mundaca Cardozo, dan sus primeros inicios comerciales en el mundo Empresarial del Arroz, iniciando con el acopio de arroz cascara en la Región San Martín para luego ellos

trasladarlos la materia prima a su molino de la ciudad de Lambayeque en donde realizaban el servicio de maquila y luego obtener un producto terminado (arroz blanco).

En el año 2003, se forma la Empresa “Industria Arroceras de América - INDUAMERICA”, esta Empresa contaba con la mejor tecnología del momento y es así donde aumentaron el acopio de materia prima y por ende sus ventas, captaron nuevos clientes y dieron un paso muy importante la relación directa con los diferentes agricultores.

INDUAMERICA se siguió expandiendo y centro su comercialización de producto terminado a los diferentes mayoristas del mercado nacional y es por ello que se dedica al acopio de forma directa de la materia de los agricultores para ello les ofreció asistencia técnica y financiamiento para su manejo desde instalación del cultivo hasta cosecha.

Seguido inauguran una Planta Industrial de Arroz en Rioja (Induamerica Trade) y esto les permitió duplicar sus operaciones a además ya atendían volumen mucho más grandes y empezaron a participar en licitaciones de las diferentes entidades públicas y en peso a salir al mercado extranjero a Colombia y Ecuador.

En el año 2012, la Empresa Induamérica ya consolidando mercados importantes de comercio tubo un reconocimiento de los diferentes rubros de super mercados de Tailandia, Brazil y Uruguay como una Empresa muy grande de comercialización de arroz en Peru y una fortaleza muy importante que tiene es su aprovisionamiento de arroz peruano.

3.3 Servicios que brinda INDUAMERICA

La Empresa Induamerica, brinda dos servicios, el primero que es el servicio de pilado de arroz cascara y lo segundo el servicio de maquila, el servicio de pilado se ofrece a los diferentes agricultores, lo primero es recibir la materia

prima el arroz en cáscara luego se procede hacer el secado, esto se realiza con el objetivo de eliminar todas las impurezas y también reducir el porcentaje de la humedad del grano de arroz para después pase al proceso de pilado al final se realiza el blanqueado para después hacer el clasificado y al final se ofrece un buen producto seleccionado y de calidad y se oferta en saco de 48 Kg.

3.4 Misión

Conformar una integración en toda la fase productiva y comercialización de arroz.

3.5 Visión

Consolidarnos como una Empresa Pionera en el rubro arrocero.

3.6 Valores

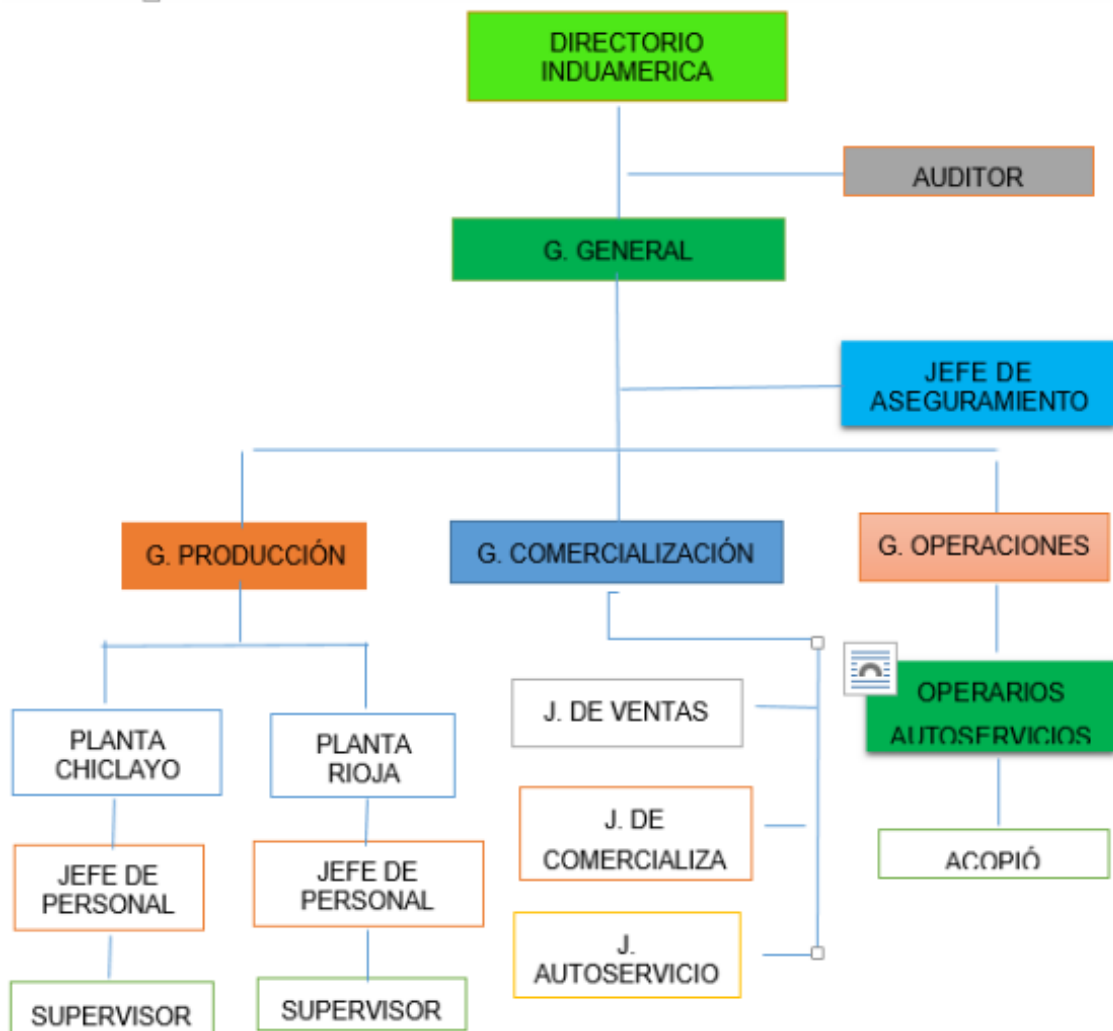
La Empresa Induamérica, realiza un trabajo en equipo organizado con la finalidad de lograr los mejores resultados en el acopio de la materia prima, que se dé el debido proceso de pilado y tener una comercialización exitosa en el mercado nacional e internacional, es por ello que promueve que todas las áreas trabajen en equipo haya un buen clima laboral y lo más importante el respeto entre las personas y respetar sus ideas y principios.

- **Honestidad.** – Es una práctica que da mucho que hablar de un colaborador.
- **Lealtad.** – Leal a los principios de la Empresa.
- **Responsabilidad.** – Clavé del éxito.
- **Calidad.** – Ofrecer productos de calidad.
- **Trabajo en equipo.** – Coordinar y aportar ideas constructivas para el logro de los objetivos planteados.
- **Flexibilidad.** – Asumir riesgos en una mejora de oportunidades.

3.7 Objetivos Estratégicos

Contar con nuestras propias cadenas de distribución a nivel, local, nacional e internacional.

Organigrama.




3.8 Productos

La empresa ofrece dos líneas de productos a granel y embolsado, en cuanto a línea a granel al presentación es en sacos de polipropileno de 50 kg tiene más de 48 marcas registradas y en cuanto a la línea de embolsado tiene 5 marcas registradas y sus presentación son en bolsas de 750g, 1Kg, 3 Kg, 5 Kg, 8 Kg y 10 Kg.

Tabla 4. Productos.

Arroz a Granel		Imagen
Arroz Gourmet	Arroz Pilado de Calidad Extra	
Mi Arroz	Arroz Pilado de Calidad Superior	
Cusi Cusa	Arroz Pilado de Calidad Corriente	
Estrellita Azul	Arroz Pilado de Calidad Extra	
Chacrita	Arroz Pilado de Calidad familiar	
Arroz Embolsado		Imagen
Arroz Gourmet	Arroz Pilado de Calidad Extra	
<i>Gran Chalan</i>	Arroz criollo de calidad Extra	
<i>Festi Arroz</i>	Arroz de Calidad familiar	
<i>Mi Arroz</i>	Arroz de calidad familiar	

<i>Del Bueno</i>	Arroz de calidad familiar	
------------------	---------------------------	---

Fuente:

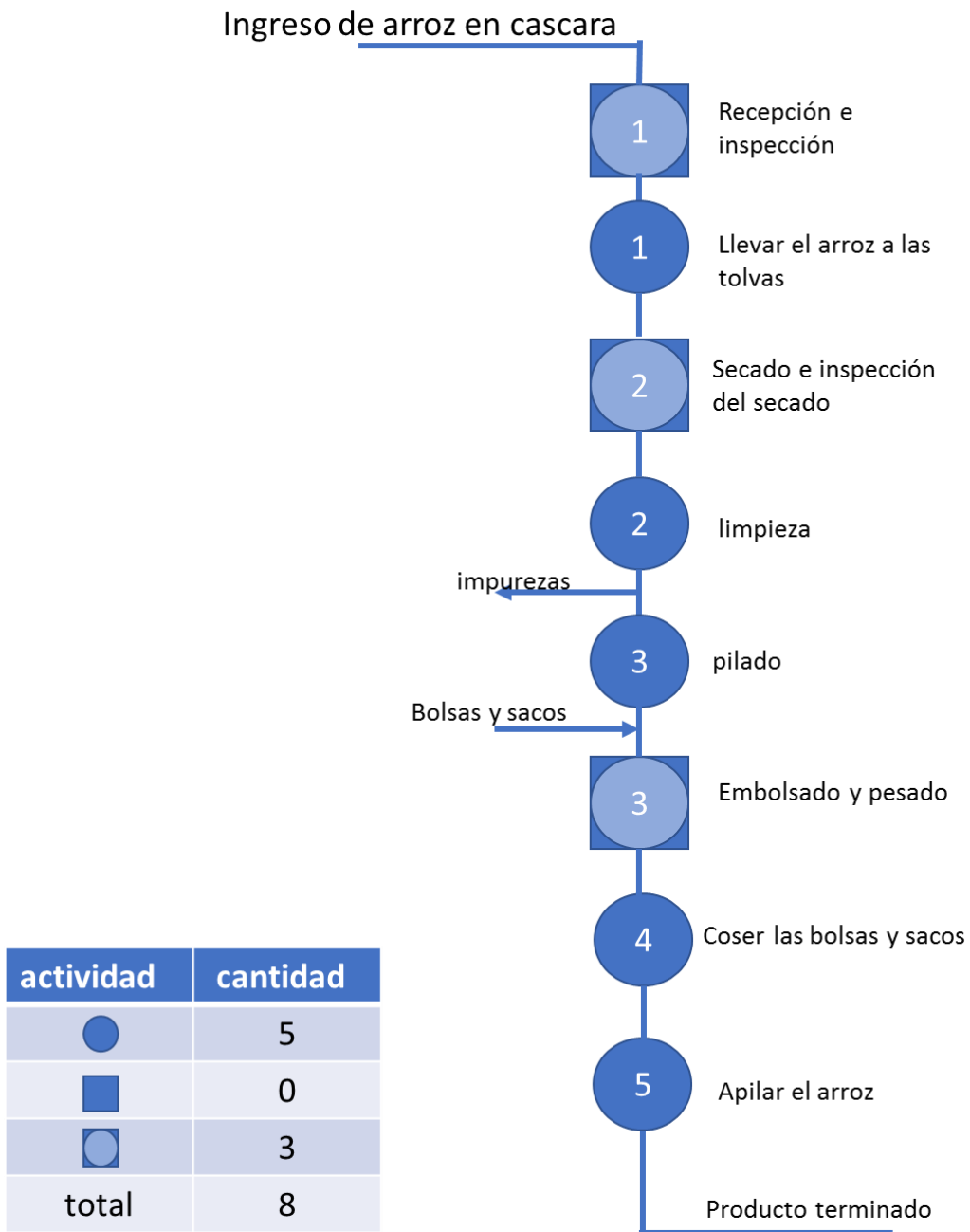
elaboración

propia

2017.

Descripción del Proceso

Ilustración 9.diagrama de proceso



3.9 Cadena de valor

Ilustración 10. Cadena de valor.

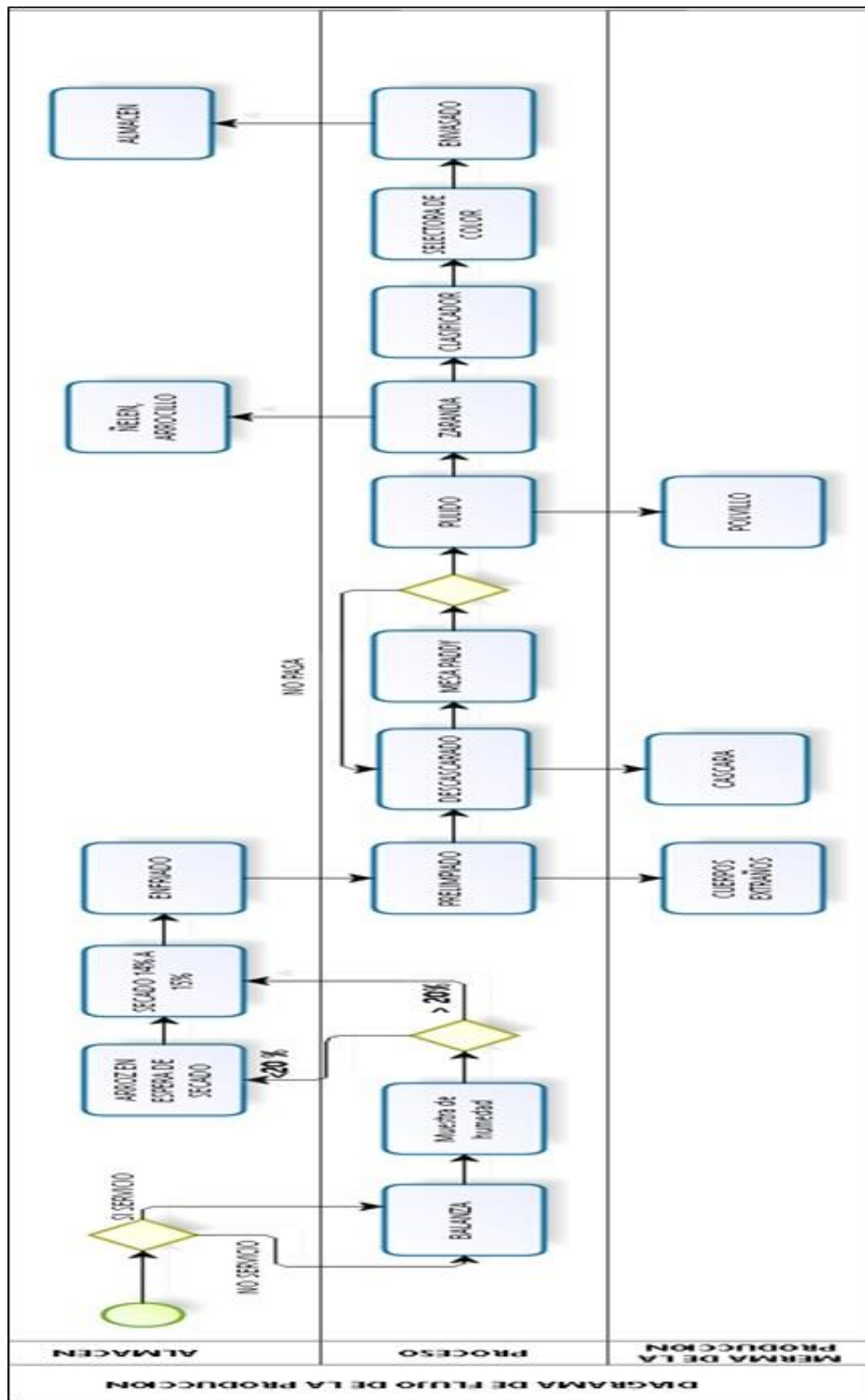
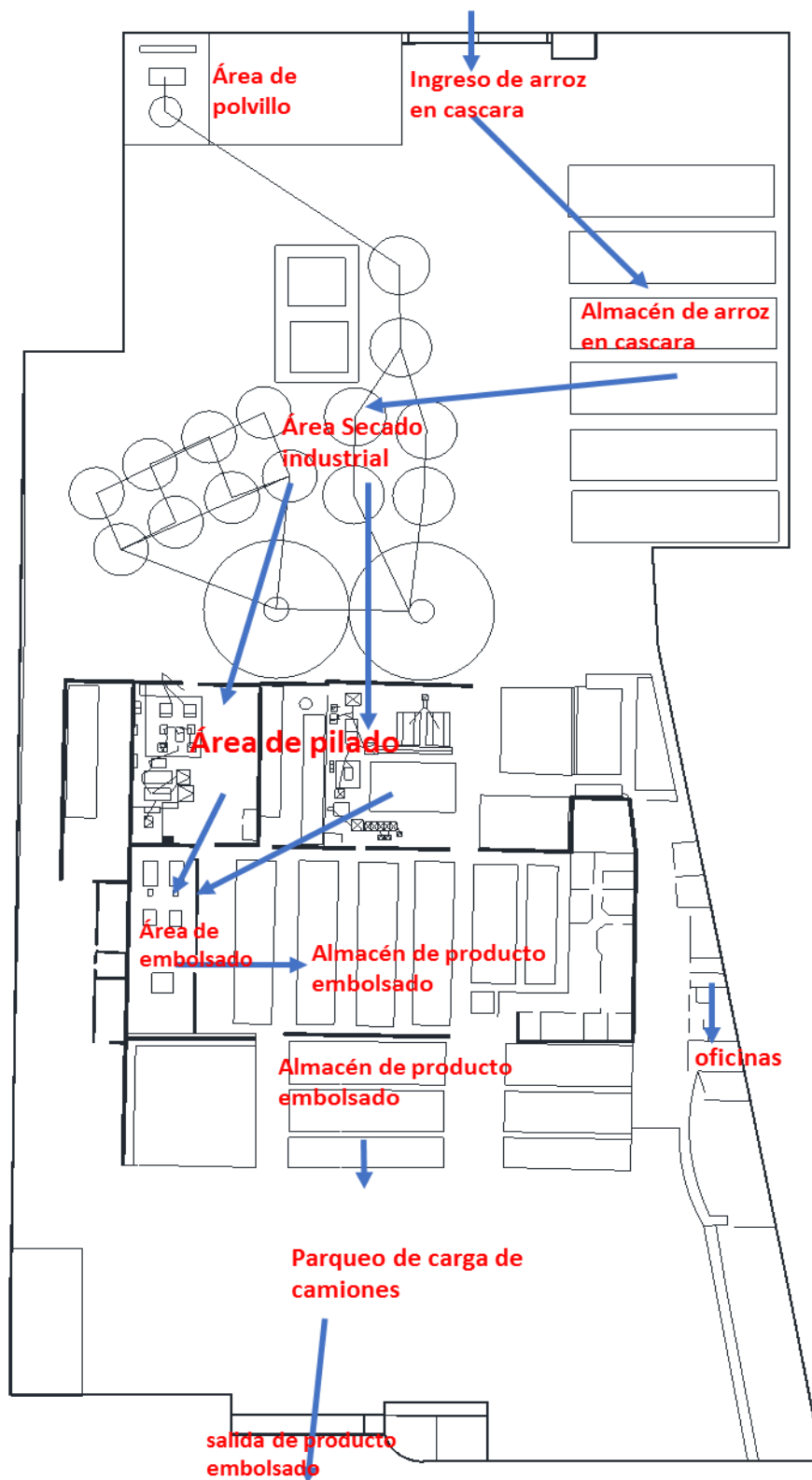


Ilustración 11. Diagrama de recorrido.



3.10 CADENA DE ABASTECIMIENTO DEL ARROZ - MOLINO INDUAMERICA SAC

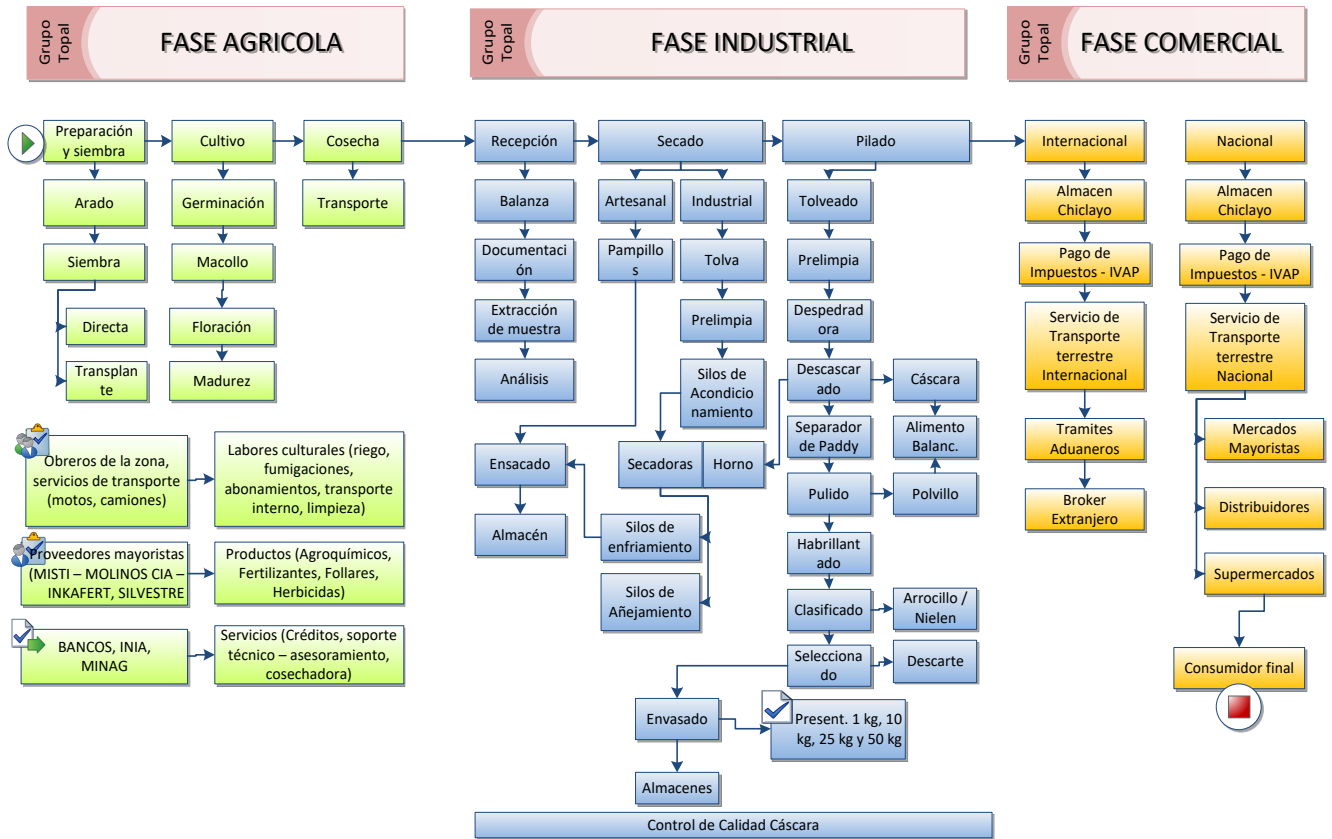


Ilustración 12. Cadena de abastecimiento.

3.11. CADENA DE VALOR EN LAS OPERACIONES PRINCIPALES DEL PILADO Y COMERCIALIZACIÓN DE ARROZ.

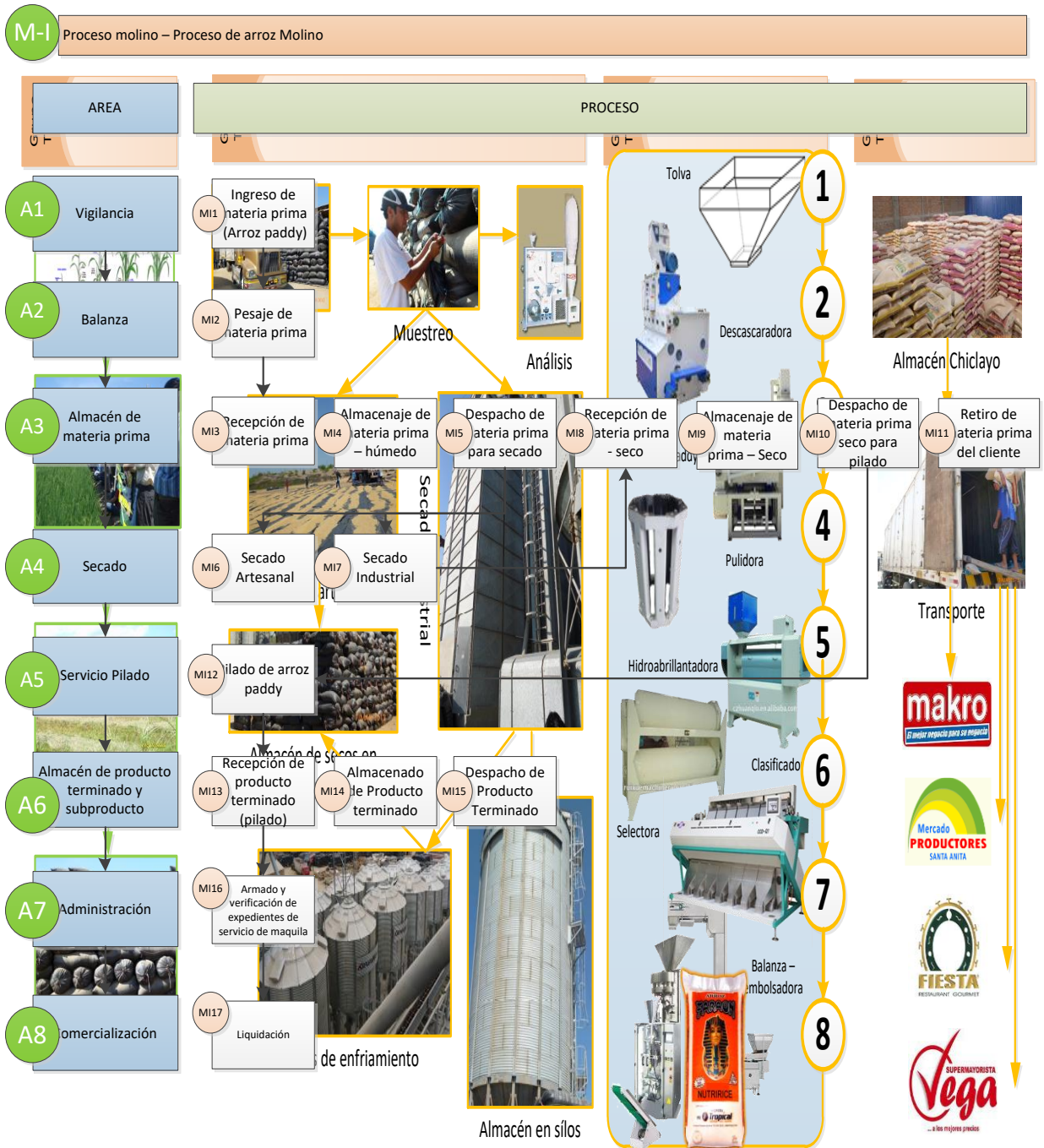


Ilustración 13. Cadena de valor en las operaciones principales de pilado y comercialización del arroz.

MI Procesos

Ilustración 14. Proceso de arroz molino.

Tabla 5. Diagrama de análisis de proceso.

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO												
Diagrama N° 01		Hoja N° 01		RESUMEN								
OBJETO: Proceso de pilado de arroz cascara.				ACTIVIDAD		FUNCIONES		ACTUALES	PROPUESTOS	AHORROS		
Proceso: De Pilado de Arroz				Operación		Operación		15				
Metodo: Actual				Transporte		Transportes		12				
Lugar: Piladora Induamerica SAC				Espera		Retrasos						
Operario: Ficha: 01				Inspeccion		Inspeccion		3				
Compuesto por: Orlando Figueroa				Almacen		Almacenami		1				
				Distancia metros		Distancia		110.5 m				
Fecha: 10/11/2017				Tiempo minutos		Tiempo		26.6`				
				Costo		costo						
Descripcion			Cant.	Dist.	Tiem.	Simbolo					Obsevaciones	
						→	●	D	■	▼		
Recepcion de Materia prima												
Traslado por elevador de canjillones				6.5m	30"							
Limpieza					70"							
Traslado por elevador de canjillones				7.5m	40"							
Separacion de piedras					70"							
Traslado por elevador de canjillones				12m	60"							
Descascarado					70"							
Selección de tipo de grano					35"							
Traslado por elevador de canjillones				12.5m	60"							
calibrado					96"							
Traslado por elevador de canjillones				5m	30"							
Pulido 01					35"							
Traslado por elevador de canjillones				5m	30"							
Pulio 02					35"							
Pulido 03					35"							
Inspeccion												
Traslado por elevador de canjillones				7m	35"							
Clasificado 01					96"							
Traslado por elevador de canjillones				7.5m	40"							
clasificado 02					88"							
Traslado por elevador de canjillones				12.5m	60"							
Pulido 04					35"							
Traslado por elevador de canjillones				12.5m	60"							
Seleccionado por calor					100"							
Inspeccion												
Traslado por elevador de canjillones				12.5m	60"							
Limpieza					75"							
Pesado					100"							
inspeccion												
Trasladoal almacen				10m	120"							
almacenado												

Fuente: elaboración propia 2017.

DIAGRAMA DE CAPACIDAD NOMINAL DE PLANTA

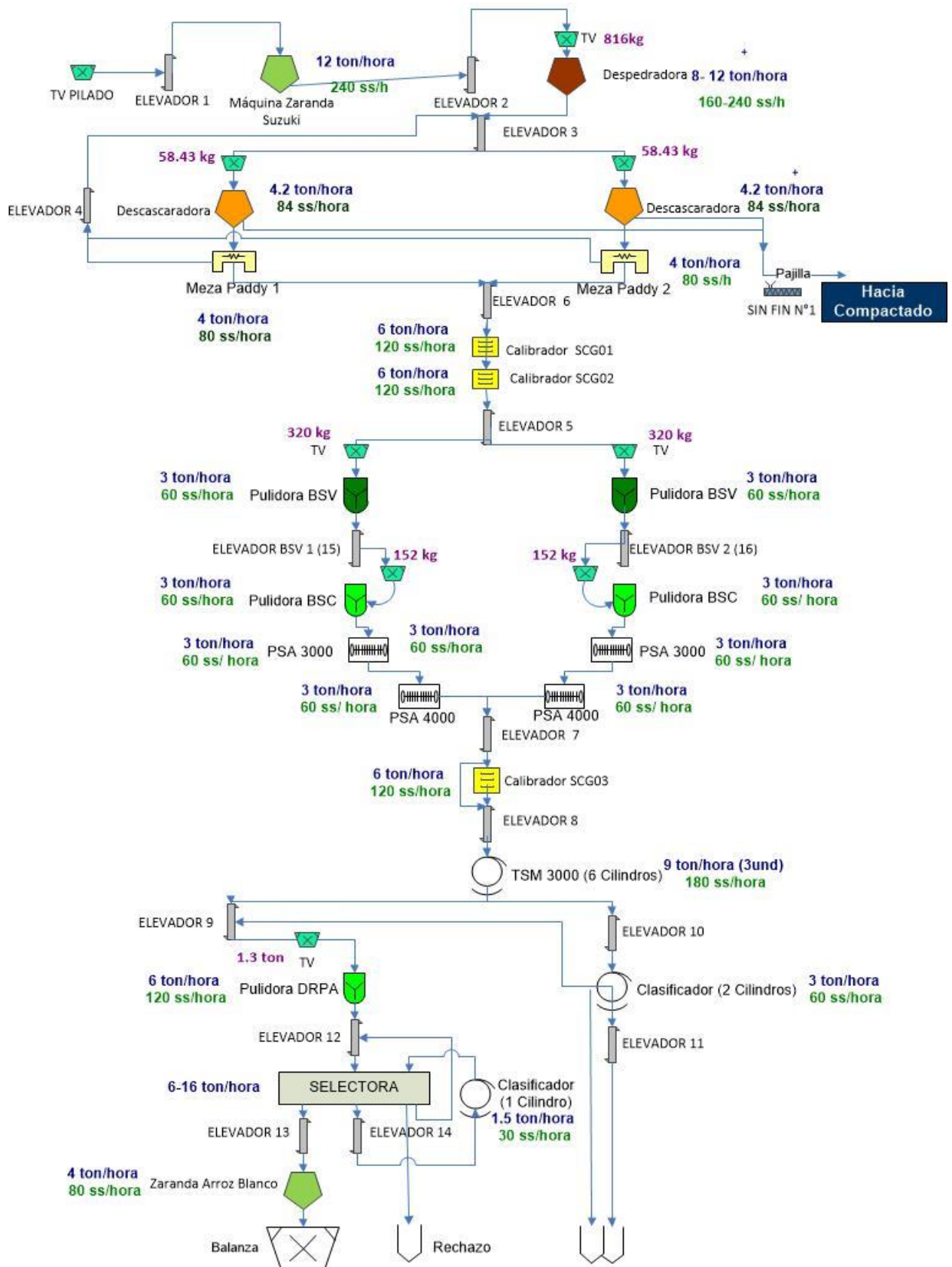


Ilustración 15. Diagrama de capacidad nominal de planta.

3.12. Detalle del proceso de pilado de arroz.

Recepción de Materia prima: Llega en camiones procedentes de los diferentes campos y en sacos de polietileno con un peso de 49 Kg.

Inspección: Actividad en donde se procede a controlar el porcentaje de humedad de la materia prima a demás manejar el control de las impurezas.

Pesado: Actividad donde se controla el peso de la materia prima.

Secado: la materia prima llega a tener su porcentaje de humedad ideal.

- ✓ Cuando se tiene un secado muy lento, lo primero que afecta aquí es la presencia de hongos por la presencia alta de humedad y el resultado sería obtener un alto porcentaje de mermas.
- ✓ Pero si el proceso de secado de la materia prima se obtiene antes del tiempo previsto el grano tendrá daños severos a causa del exceso de calor, entonces se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - ❖ Manejo convencional a lo natural: se aprovecha la energía solar que baya directo sobre los granos.
 - ❖ Manejo forzado: con un instrumento que es un soplador, aquí se transporta directamente el aire al grano.
- **Almacenaje:** La temperatura ideal debe ser de (17°C a 18°C), esto con la finalidad de obtener una materia prima de buena calidad a demás que tenga mayor tiempo de duración en el almacenaje.
- **Limpieza:** Esta es una actividad donde se hace la utilización de aire y mallas cernidoras y los granos se ponen a su exposición de los mismos.
- **Descascarado:** Consiste en eliminar todas las impurezas presentes y obtener un grano limpio.
- **Separación:** A qui se obtiene el grano en 3 grupos: paddy, grano moreno y grano descascarado moreno.
- **Blanqueado o Pulido:** Actividad para remover todo el arroz moreno de los

tegumentos (esto es la capa mas fina que se toma de color gris plata y a veces rojiso), y al final obtener un aspecto liso y brillante.

- **Selección del producto terminado:** En esta fase se seleccionan todos los granos que tienen aspecto quebrado con el objetivo de obtener al final un producto de calidad es decir granos enteros y que estén listos para proceder al pesado y ensacado.
- **Ensacado:** Se presenta listo el producto para su comercialización en envases y su imagen de su propia marca y se envasan en sacos de aproximadamente 48 kg.

3.13. Analisis FODA

Tabla 6. *Análisis Foda.*

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Análisis Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del mercado. • Amplia capacidad y buena tecnología en la Planta. • Marcas posicionadas en el mercado del arroz. • Condición financiera sólida para crecer. • Años de experiencia en el rubro por parte de los dueños. • Disponibilidad al cambio organizacional y mejora continua desde la dirección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada cultura organizacional sostenible en un largo plazo. • Generación de costos innecesarios por pérdidas de tiempo, paradas de línea y mermas. • Manejo del negocio sin planes estratégicos, programas, planes de negocios sustentados en la investigación de mercados. • Reclamos por parte de los clientes por la demora en la entrega de producto.
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> • Atender a segmentos de mercado adicionales. • Acuerdos Comerciales TLC con diversos mercados internacionales. • Establecer alianzas para ingresar a nuevos mercados. • Acceso a nuevas Tecnologías del sector agroindustrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios climatológicos • Emprendedores jóvenes manejan los negocios con mejor disponibilidad para el cambio y la competitividad. • Incremento de la informalidad y la piratería. • Posibilidad de Crisis Económica Mundial que afectaría a nuestro país.
-------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia 2017.

3.14. Resultado de la entrevista aplicada al Jefe de Planta

El resultado de la entrevista que se realizó al jefe de planta podemos llegar a la conclusión que la principal problemática son los constantes reprocesos, paradas de maquina por fallas, demora en llegada de repuestos no se tiene conocimiento sobre herramientas de gestión, solo aplican cálculo de costos y planes de producción, hay desconcierto en los trabajadores debido a la falta de planificación de las operaciones, no se capacita constantemente al personal, la etapa de pilado es la más genera merma y la descascar adora y pulidora son una de las máquinas que genera el mayor problema en cuanto a fallas se refiere; en cuanto a que cree que estaría afectando a la productividad el ingeniero de planta manifestó que son los constantes reprocesos y paradas de línea lo que más estaría afectando a la productividad por lo que podemos llegar a la conclusión que es necesario realizar plan de mejora para reducir costos y aumentar la productividad.

3.15. Resultado de las encuestas aplicadas

El resultado de la encuesta aplicada a los 21 colaboradores de la empresa es la siguiente:

Pregunta 1: ¿Qué tiempo trabaja en la Empresa?

Tabla 7. Resultado de la encuesta 01.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Menos de un año	2	9.52%
b. Entre 1 y 2 años	4	19.05%
c. Entre 3 y 4 años	12	57.14%
d. Más de 4 años	3	14.29%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración Propia, 2017

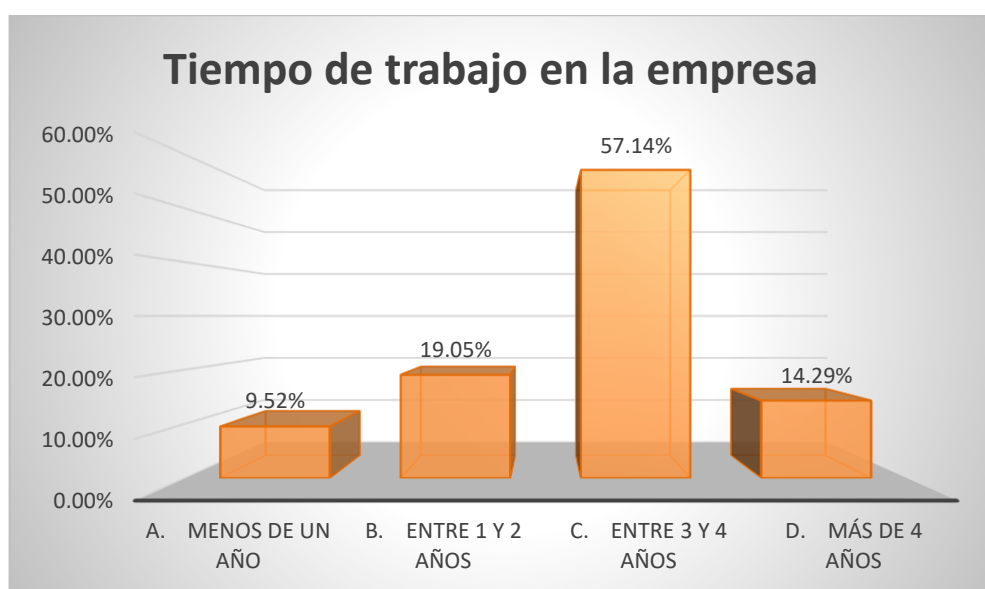


Figura 9. Tiempo de Trabajo en la empresa

Fuente: Elaboración fuente propia.

El resultado demuestra que el 57.14 % de los colaboradores trabajan entre tres y cuatro años en la Empresa que son más del 50% de los colaboradores, deduzco que se cuenta con personal debidamente entrenado y con experiencia para trabajar en la línea de proceso y que el 9.52 % trabajan menos de un año que son 02 colaboradores, esto indica que hay poca rotación de personal.

Pregunta 02: ¿Ha recibido capacitación en el último año?

Tabla 8. Resultado de la encuesta 2.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Si	2	9.52%
b. No	19	90.48%
<i>Total</i>	<i>21</i>	<i>100%</i>

Fuente: Elaboración fuente propia.

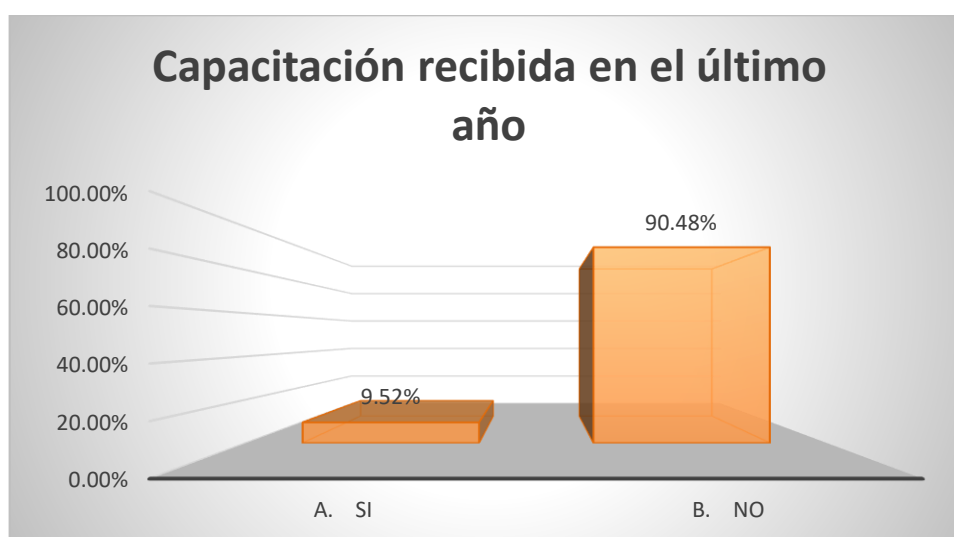


Figura 10. Capacitación recibida en el último año

Fuente: Elaboración fuente propia

En relación a la capacitación 19 encuestados que representa el 90.48 % manifestaron que en el último año no han recibido ninguna capacitación; el resultado obtenido es muy alto en cuanto a la capacitación y evidencia que el personal tiene debilidades en cuanto a su desarrollo laboral; con este resultado nos permitió concluir que un plan de capacitación es necesario y urgente.

Pregunta 3: ¿De la siguiente lista de problemas cuál cree que ocurre constantemente en la Empresa?

Tabla 9. Resultado de encuesta 3.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Fallas de quinaria	5	23.81%
b. Mermas	3	14.29%
c. Ausentismo laboral	0	0.00%
d. Reproceso	9	42.86%
e. Accidentes	1	4.76%
f. Alto porcentaje de arroz quebrado	3	14.29%
g. Falta de espacio	0	0.00%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración fuente propia.



Figura 11. Problemas Frecuentes

Fuente: Elaboración fuente propia.

En relación a los problemas más frecuentes que ocurren en la planta 9 de los encuestados, ósea el 42.86 % manifestaron que son los reprocesos lo más frecuente que ocurren en la línea de producción, también 5 encuestados manifestaron que son las fallas de máquinas lo que más ocurre; si tomamos en

cuenta estos dos problemas estaría representado el 66.67 % del total de encuestados, esto nos da a suponer que para mejorar la productividad de la planta deberíamos enfocarnos en estos dos problemas más frecuentes por ser los más frecuentes.

Pregunta 4: ¿"Cuál es la causa de los problemas más frecuentes que ocurren en planta".?

Tabla 10. Resultado de la encuesta cuatro.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Falta de mantenimiento	7	33.33%
b. Capacitación al personal	4	19.05%
c. Falta de EPP	1	4.76%
d. Control de la humedad	5	23.81%
e. Baja rotación de producto	1	4.76%
f. Falta de control en la producción	3	14.29%
total	21	100%

Fuente: Elaboración fuente propia.

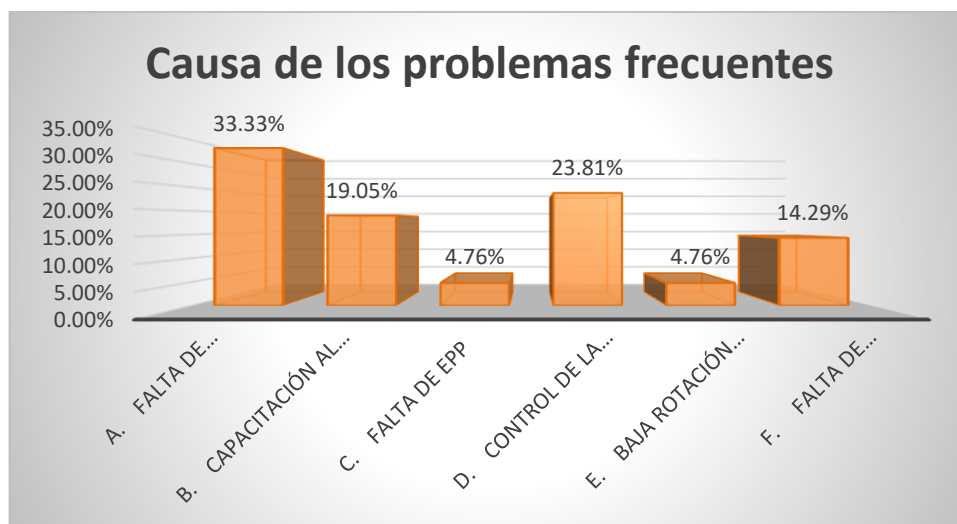


Figura 12. Causa de los efectos frecuentes

Fuente: Elaboración fuente propia.

El resultado demuestra que de 7 encuestados que es el 33,33%, indican que el problema más frecuente que no hay una planificación actualizada de un plan de mantenimientos preventivos de la maquinaria de la línea de proceso, sugiero considerar dentro del plan de mantenimiento, para evitar fallas de las máquinas y así quedar bien con nuestros proveedores y entregar a tiempo sus requerimientos.

Pregunta 5: ¿Cuál cree que sea la causa de los problemas de las constantes paradas de la línea de producción?

Tabla 11. Resultado de la encuesta 5.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Mantenimientos	5	23.81%
b. Atasco de maquinas	2	9.52%
c. Falta de materia prima	2	9.52%
d. Falta de repuestos	1	4.76%
e. Reproceso	8	38.10%
f. Limpieza	1	4.76%
g. Fumigación	2	9.52%
h. Energía	0	0.00%
Total	21	100%

Fuente: Elaboración fuente propia.

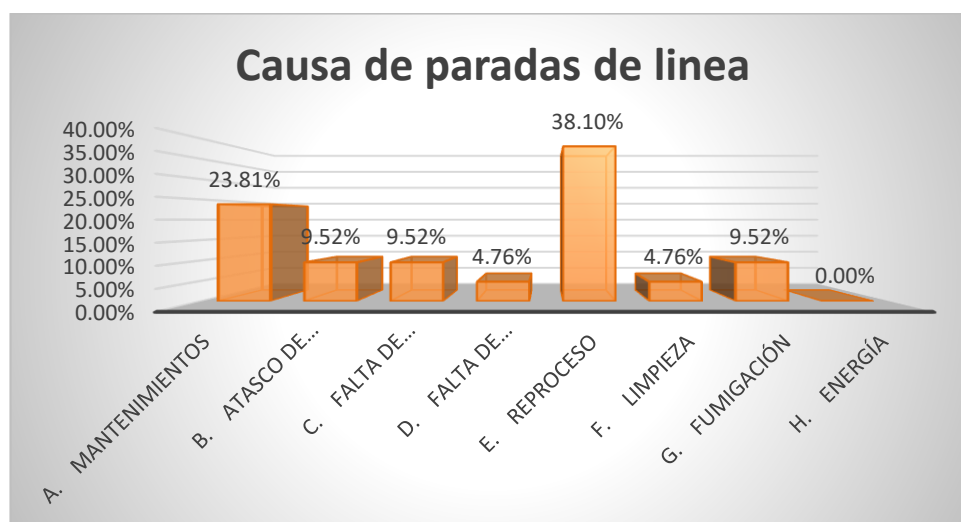


Figura 13. Causa de paradas de Linea

Elaboración fuente propia.

El resultado demuestra que el 38.10 % de los encuestados que son 8 colaboradores indican que las constantes paradas en la línea de producción es en el área de reproceso esto indica que están alejados de la calidad.

Deduzco que este problema se debe a que la materia prima no tiene el porcentaje de H⁰ adecuado y para ello se debe priorizar el ingreso de la metería prima al área de proceso con el porcentaje de H⁰ adecuado.

Pregunta 6: ¿Qué considera que se debería hacer para mejorar la productividad en la planta?

Tabla 12. Resultado de la encuesta seis.

Alternativas	Nº Encuestados	%
a. Capacitar al personal	4	19.05%
b. Implementar un plan de mantenimiento	10	47.62%
c. “Programar la producción”.	6	28.57%
d. “Realizar un mejor control en secado”.	1	4.76%
Total	21	100%

“Elaboración fuente propia 2017”.



Figura 14. Propuestas de mejora

Elaboración fuente propia.

El resultado demuestra que el 47,62 % que son 10 encuestados indican que se debe implementar un plan de mantenimiento preventivo anual urgente, capacitar a los colaboradores en un plan de mantenimiento y evitaremos tiempos improductivos y se mejoraría la producción diaria.

Pregunta 7: ¿Cuáles son los principales reclamos que se generan en el área de producción?

Tabla 13. Resultado de la encuesta siete.

Alternativas	Nº Encuestados.	%
a. Alto porcentaje de merma	3	14.29%
b. Mucho arroz quebrado	7	33.33%
c. Bajo rendimiento del arroz cascara	4	19.05%
d. Demora en el pilado	3	14.29%
e. No se respeta el orden de ingreso para el pilado	2	9.52%
f. Falta de peso en los sacos	2	9.52%
Total	21	100 %

Elaboración fuente propia.

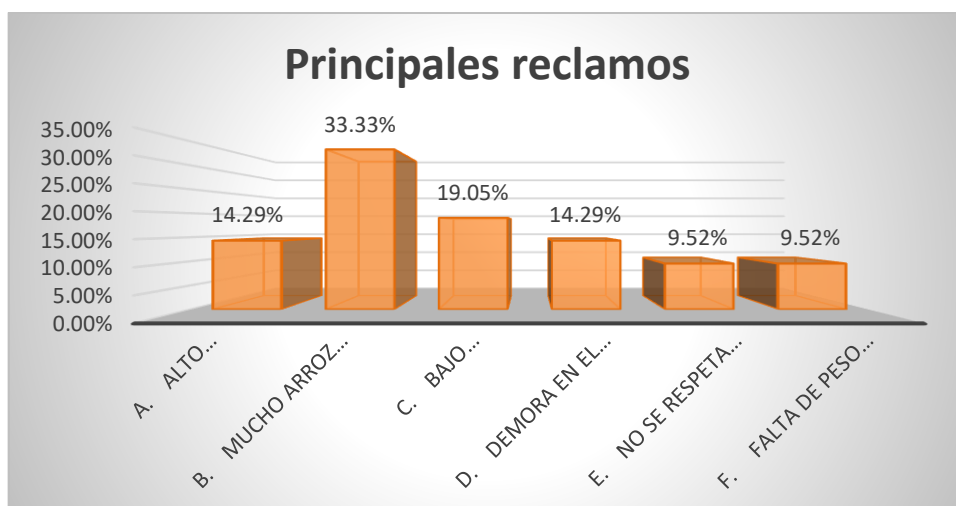


Figura 15. Principales reclamos

Elaboración fuente propia.

El resultado demuestra que de 7 encuestados que es el 33,33% indican que en el principal problema es la obtención de mucho arroz quebrado en producto terminando, deduzco que aquí se debe tener un control estricto del ingreso de la materia prima al área de proceso y también que el personal que ingresa a trabajar en la línea de proceso sea debidamente entrenado para la manipulación de las máquinas.

3.16. Resultado de la observación directa.

3.16.1. Evaluación 5 s

Con la finalidad de identificar cual son nuestras principales debilidades en cuanto los criterios de calificación de las 5 s se aplico el formato de evaluacion de las 5s y los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 14. *Evaluación de las 5s.*

Criterio a evaluar de 5S	Puntuación Obtenida	Puntuación Máxima
Clasificar	2.00	5
Organizar	1.33	5
Limpiar	1.67	5
Estandarizar	1.67	5
Autodiciplina	1.67	5



Fuente: Elaboracion propia 2017.

Dichos resultados evidencia que existen serios problemas en cuanto a la organizacion, limpieza, orden, estandarizacion y autodiciplina; criterios que estaria afectando la operatividad de la empresa asi como a la productividad de la misma, por lo que mas adelante se sugiere la implementacion del programa de las 5s.



Ilustración 16. Desorden en la oficina de trabajo.



Ilustración 17. Balanza en mala ubicación.



Ilustración 18. *No hay buena señalización.*



Ilustración 19. *Almacén en desorden.*

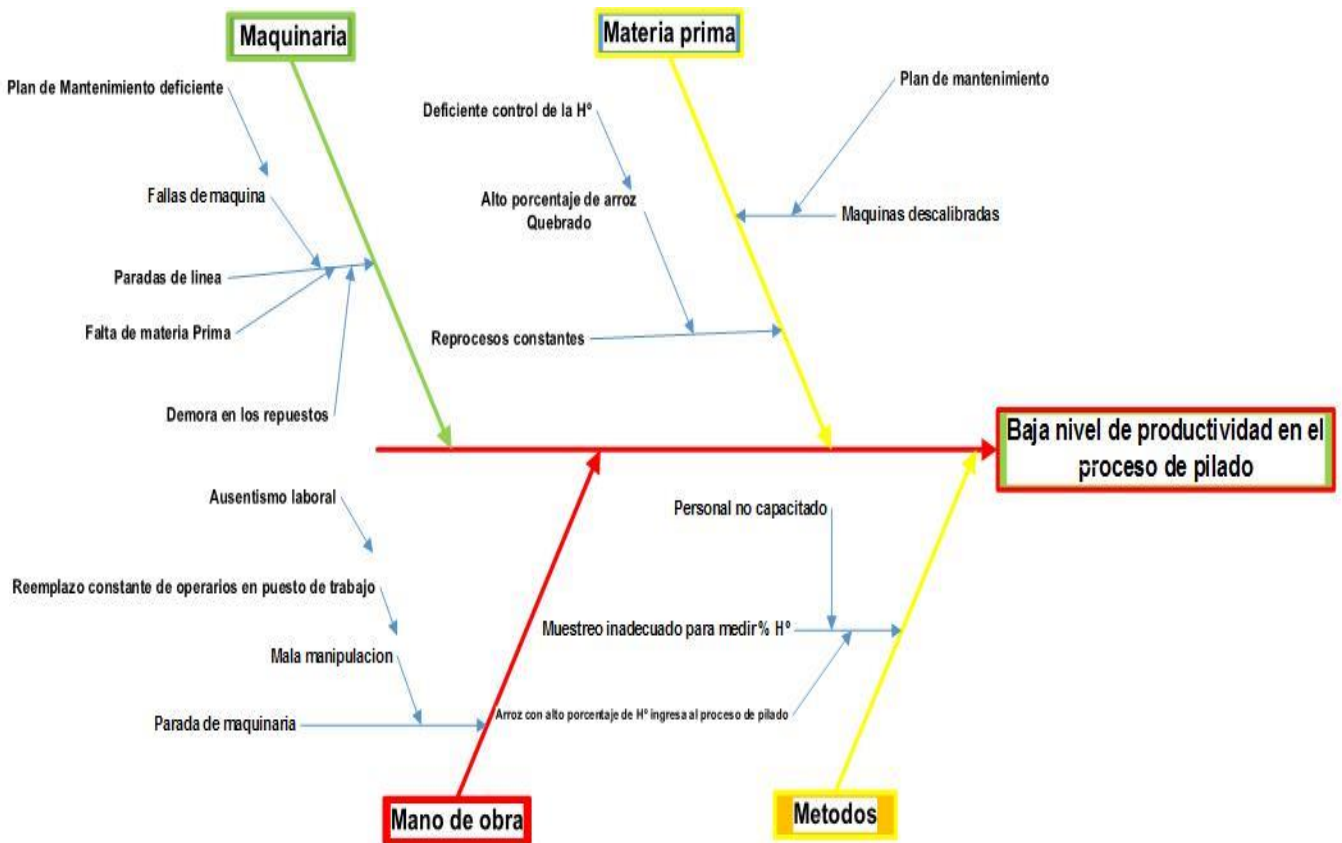


Ilustración 20. *Mermas y desorden.*



Ilustración 21. *Material innecesario en el área de trabajo.*

3.17. Analisis causa efecto



3.18. Pareto.

La conocida tecnica digrama de Pareto o regla 80-20 fue empleada para identificar las principales causas que tendrian mayor incidencia con le problema principal; para tal fin se seleccióno a cuatro de los trabajadores mas antiguos y se les solicito asignen una calificacion a cada causa que estaria afetando a la productividad de la empresa, la escala de calificacion y puntuacion fue la siguiente:

Tabla 15. Escala de calificaci3n an3lisis de Pareto.

Escala de calificaci3n	Puntuaci3n
Incidencia muy alta en la productividad	5
Incidencia alta en la productividad	4
Ni alta ni baja en la productividad	3
Incidencia baja en la productividad	2

Incidencia muy baja en la productividad	1
---	---

Fuente: elaboracion propia 2017.

Tabla 16. Resultado de encuesta de análisis de Pareto.

Causa	Oper. 1	Oper. 2	Oper. 3	Oper. 4	Total
Paradas de línea	3	4	5	3	15
Personal no capacitado	2	1	3	1	7
Ausentismo laboral	1	2	1	1	5
Humedad del arroz	3	2	3	2	10
Reproceso	4	4	5	4	17
Fallas de maquina	5	4	4	3	16
Control	2	1	1	2	6
Des calibración de maquinas	1	1	2	2	6

Fuente: Elaboracion propia 2017.

Tabla 17. 80-20 Análisis de Pareto.

Causa	Ope. 1	Ope. 2	Ope. 3	Ope. 4	Total	%	% Acumulado
Reproceso	4	4	5	4	17	20.73%	20.73%
Fallas de maquina	5	4	4	3	16	19.51%	40.24%
Paradas de línea	3	4	5	3	15	18.29%	58.54%
Humedad del arroz	3	2	3	2	10	12.20%	70.73%
Personal no capacitado	2	1	3	1	7	8.54%	79.27%
Control	2	1	1	2	6	7.32%	86.59%
Des calibración de maquinas	1	1	2	2	6	7.32%	93.90%
Ausentismo laboral	1	2	1	1	5	6.10%	100.00%
					82	100.00%	

Elaboracion: fuente propia 2017.



Elaboracion: fuente propia 2017.

El resultado de la evaluación con Pareto se pudo determinar que el principal problema que está afectando el incremento de la productividad sería el constante reproceso en la línea de proceso del pilado de arroz además las fallas de máquinas, las constantes paradas de línea la humedad de la metria prima y el personal no calificado.

3.19 Resultado de revisión documentaria.

La revisión documentaria se aplicó con la finalidad de determinar los tiempos de parada de línea por falla de máquina, la cantidad de reproceso así como los volúmenes de producción y la productividad actual.

3.19.1 Tiempos de parada de línea:

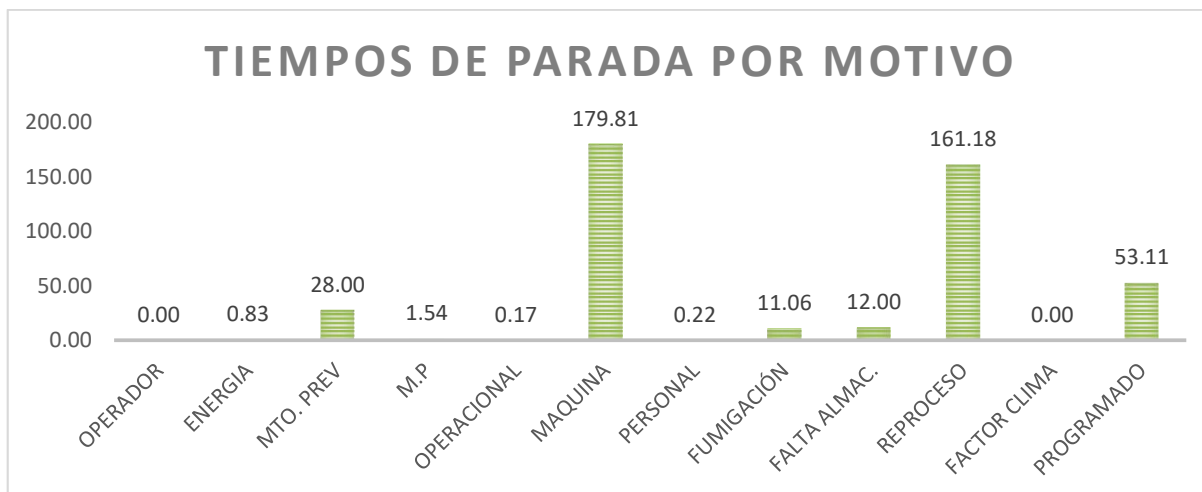
En cuanto a los tiempos de parada de línea se analizaron toda la información desde Marzo a Mayo del presente año y los resultados que se obtuvieron se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18. Tiempos de parada por línea.

MES	HRS DISPONIBLES	PRODUCCION SACOS	OPERADOR	ENERGIA	MTO.PREV	M.P	OPERACIONAL	MAQUINA	PERSO NAL	FUMIGA CIÓN	FALTA ALMAC.	REPRO CESO	FACTO R CLIMA	PROGRA MADO	HRS TRAB	HRS NO TRAB	PRODUC. /HORA	FACTOR DE UTILIZACION
MARZO	744.00	28339.00	0.00	0.00	24.00	2.00	0.00	156.00	0.00	12.50	0.00	162.75	0.00	36.00	350.75	393.25	80.80	0.47
ABRIL	720.00	15003.00	0.00	1.50	36.00	0.00	0.00	12.00	0.00	12.00	36.00	286.00	0.00	109.83	226.67	493.33	66.19	0.31
MAYO	744.00	23611.00	0.00	1.00	24.00	2.62	0.50	371.44	0.67	8.67	0.00	34.80	0.00	13.50	286.80	457.20	82.33	0.39
TOTAL	2208.00	66953.00	0.00	2.50	84.00	4.62	0.50	539.44	0.67	33.17	36.00	483.55	0.00	159.33	864.22	1343.78	229.31	
PROMEDIO	736.00	22317.67	0.00	0.83	28.00	1.54	0.17	179.81	0.22	11.06	12.00	161.18	0.00	53.11	288.07	447.93	76.44	0.39

Fuente: elaboración propia 2017.

De la tabla anterior se pudo determinar que en promedio por mes la empresa de las 736 horas disponibles solo trabaja en promedio 288 horas que representa el 39.14 % del total de horas, la diferencia de horas la planta no trabaja dejando de producir por diversos motivos, siendo el principal motivo las fallas de máquinas, los reprocesos y las paradas programadas. Así mismo se determinó que el factor de utilización de la planta es de 0.39 o 39 % un resultado muy por debajo de un ideal que podría ser un 75 %, esto evidencio que la planta deja de producir mucho tiempo afectando a la productividad de la misma. También se determinó que la capacidad de la planta real es de 76.44 sacos por hora y 22317.67 sacos por mes en promedio.



Fuente: elaboración propia 2017.

3.19.2. Estimación de pérdida en utilidades por parada de línea:

La empresa en promedio produce 76.44 sacos / hora, si deja de trabajar 447.93 horas por mes entonces deja de producir 34238 sacos por mes y si la utilidad promedio por saco es de 2.25 soles entonces lo que estaría perdiendo por dejar de producir sería la suma de 77035 soles por mes.

A continuación se detalla el análisis de los resultados y la estimación de pérdida en utilidades por motivo o causa de parada de línea, como podemos observar en cuanto a fallas de máquinas que es el principal motivo se pierde un aproximado de 30924.7 soles por mes.

Análisis de resultados:

Nro. de meses de evaluación	3	meses
Numero de fallas registradas	48	fallas
Tiempo total por falla de máquinas	539.44	horas
Promedio de fallas por mes	16.00	fallas / mes
Promedio de tiempo por falla	11.24	horas / falla
Promedio de tiempo por fallas al mes	179.81	horas / mes
Producción de sacos por hora	76.44	sacos / horas

Perdida de la producción mensual

13744.32 sacos / mes

Tabla 19. Estimación de pérdidas por motivo en las paradas de línea.

MOTIVO	HORAS PROM. MES	%	% ACUMULADO	80-20	SACOS SIN PRODUCIR POR MOTIVO	ESTIMACIÓN DE PERDIDAS ECONÓMICAS POR MES - MOTIVO
MAQUINA	179.81	40.14%	40.14%	80	13744.3218	30924.72
REPROCESO	161.18	35.98%	76.13%	80	12320.3078	27720.69
PROGRAMADO	53.11	11.86%	87.98%	80	4059.5484	9133.98
MTO. PREV	28.00	6.25%	94.24%	20	2140.2251	4815.51
FALTA ALMAC.	12.00	2.68%	96.91%	20	917.2393	2063.79
FUMIGACIÓN	11.06	2.47%	99.38%	20	845.1341	1901.55
M.P	1.54	0.34%	99.73%	20	117.7124	264.85
ENERGÍA	0.83	0.19%	99.91%	20	63.6972	143.32
PERSONAL	0.22	0.05%	99.96%	20	17.0708	38.41
OPERACIONAL	0.17	0.04%	100.00%	20	12.7394	28.66
OPERADOR	0.00	0.00%	100.00%	20	0.0000	0.00
FACTOR CLIMA	0.00	0.00%	100.00%	20	0.0000	0.00
TOTAL	447.93	100.00%				77035.49

Fuente: elaboración propia 2017.

3.19.3 Análisis de la gestión de mantenimiento en la empresa Induamerica:

En la actualidad en la empresa se maneja el plan de mantenimiento correctivo donde los trabajadores del plan de mantenimiento realizan la reparación después de ocurrida la falla de la maquina

3.19.4 Análisis de fallas de máquinas:

De los 92 datos recolectados durante los meses desde marzo a mayo 48 fueron por falla de máquinas y de todas las máquinas que más han fallado son la pre limpia Susuki y la depredadora. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 20. Análisis de falla de máquinas.

MOTIVO	CANTIDAD
Falla de prelimpia susuki.	7
Falla de despredadora.	5
Falla de clasificador scg01	3
Falla de elevador 15	3
Falla de faja transportadora de pajilla 2	3
Falla de sinfín de pajilla tramo 1	3
Falla de elevador 2	2
Falla de elevador 7	2
Falla de pulidoras verticales bsv 3000. Linea 1	2
Falla de zaranda de producto terminado	2
Falla de elavador 5, cambio de motor	1
Falla de elvador 11	1
Falla de elvador 7	1
Falla de faja transportadora de pajilla 3	1
Falla de la descascaradora dsc 3000 - linea 1	1
Falla de la despedradora.	1
Falla de la faja transportadora de pajilla 3	1
Falla de pulidoras verticales bsv 300. Linea 1	1
Falla elevador 11	1
Obstrucion de malla de despedradora	1
Revisar el tramo de pajilla #02 (se paró la producción a las 5:00 am).	1
Ruptura de cangilones	1
Se empezó a pillar a las 7:40 am por falta de personal.-Se paró la producción por 20 mint por problemas con el tramo de pajilla n°03.- Se paró a producción a las 6:30 pm para limpiar las botas de los elevadores.	1
Se empezó a producir a las 10:00 pm por la fumigación.-Se tuvo problemas con el elevador n° 09 (pernos de empalme flojos) , 30 mint.-Se tuvo problemas con el elevador n° 14 (se encontró 1 cangilón flojo) , 40 mint.	1
SE PARÓ 40 MINT-FAJA TRANSPORTADORA ATORADA.	1
Se paró la producción por 25 mint por problemas con la faja transportadora de cáscara.	1
Total general	48

Fuente: elaboración propia 2017.

3.19.5 Gasto realizados por el mantenimiento de máquinas según reporte:

La siguiente tabla muestra los gastos realizados en repuestos durante los meses de marzo a mayo por los diversos mantenimientos:

REPUESTO	SOLES	%	% ACUM
CEPILLO NYLON PARA SCG	4663.63	10.00%	10.00%
FAJA PLANA DE 16" X 2 LONAS	4600.68	9.87%	19.87%
RODILLOS 10 X 10 ALUMINIO – RINOCEROS	3897.74	8.36%	28.23%
TUBO BRUÑIDO 150MM X 1.50 M	3800.87	8.15%	36.39%
FILTRO DE LINEA JJ250024-435	2422.49	5.20%	41.58%
BICO INJECTORA PARA PULIDORA PSA , 1º PASSE	1789.76	3.84%	45.42%
BICO INJECTORA PARA PULIDORA PSA , 2º PASSE	1789.76	3.84%	49.26%
SINFÍN CIRCUITO DESCASCARADORA	1694.92	3.64%	52.90%
CHAPA PERFORADA PSA-4000	1693.01	3.63%	56.53%
FILTRO DE LINEA JJ250024-427	1615.00	3.46%	59.99%
MOTOCOMPRESOR	1380.00	2.96%	62.96%
CRIBA OCTOGONAL INOX C304 ESP 1.5 MM	1081.18	2.32%	65.27%
CRIBA OCTAGONAL ACERO 1.5MM X 353 X 439MM	936.56	2.01%	67.28%
LAMPARA SELECCIONADORA BUHLER	925.50	1.99%	69.27%
TERMINAL DE DIRECCION	886.78	1.90%	71.17%
RODAJE 6022 - 2RS1	870.00	1.87%	73.04%
ENVASE INDUAMERICA ROJO 50KG NVA PRESENTACION	847.40	1.82%	74.86%
MANGUERA DE 3"	741.53	1.59%	76.45%
RODAJE YAR 207-104-2F	658.98	1.41%	77.86%
PULSADOR LED VERDE 240 VAC	529.18	1.14%	78.99%
RIEL U-700 6 MTS DUCASE	440.68	0.95%	79.94%
TORNILLO SINFIN 10 CM X 1 MT	440.68	0.95%	80.89%
PURGADOR DIGITAL DE CONDENSADOR	372.00	0.80%	81.68%
GRASA PARA MESA PADY	338.98	0.73%	82.41%
GUARDAMOTOR 2.5-4 AMP	336.74	0.72%	83.13%
CHUMACERA FY 1. TF	336.01	0.72%	83.85%
FILTRO DE ACEITE 250025-525	303.56	0.65%	84.50%
TERMINAL DE COMPRESION TIPO OJO 2.5 mm	254.24	0.55%	85.05%
PILOTO ROJO TIPO LED 220V - ZBVM4	251.88	0.54%	85.59%

PILOTO VERDE TIPO LED 220V - ZBVM3	251.88	0.54%	86.13%
FILTRO DE AIRE 02250125-372	236.00	0.51%	86.64%
CHUMACERA FY 35 TF	226.27	0.49%	87.12%
GRASA SKF	216.12	0.46%	87.59%
ENVASE BLANCO DE SEGUNDA	203.28	0.44%	88.02%
CHUMACERA FY 30 TF	190.40	0.41%	88.43%
CRIBA 1.5 X 353 X 439 MM	188.87	0.41%	88.84%
LIMPIADOR CONTACTOS ELECTRICOS	188.46	0.40%	89.24%
CONDENSADOR 60 UF	186.44	0.40%	89.64%
FILTRO DE ACEITE PARA COMPRESOR SHULZ-962/14	176.07	0.38%	90.02%
GUARDAMOTOR 4 - 6.3 A	168.38	0.36%	90.38%
TUBO SAP 4" X 3M PVC	167.20	0.36%	90.74%
FILTRO DE AIRE PARA SRP 2025-SHULZ	161.95	0.35%	91.08%
CABLE GPT N° 12	158.47	0.34%	91.42%
CONDENSADOR 450 VAC	140.00	0.30%	91.72%
CONECTOR NEMATICO 8MM X 1/2	139.83	0.30%	92.02%
INTERRUPTOR	134.83	0.29%	92.31%
RODAJE YAR 206-104-2F	129.66	0.28%	92.59%
SILICONA ACETICA TRANSP	122.46	0.26%	92.85%
DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO GV2MEO03	121.60	0.26%	93.12%
RELE TERMICO 7 - 10 A	116.19	0.25%	93.36%
LOCTITE GEAR 355 ML	110.85	0.24%	93.60%
KIT REPARO P1 M -6 KRN	110.65	0.24%	93.84%
PULSADOR LUMINOSO XB4BW33M5 - VERDE	102.25	0.22%	94.06%
KIT DE RODAJES DE MOTOR WEG -COMPRESORA	102.00	0.22%	94.28%
FAJA EN V B-59	98.73	0.21%	94.49%
AFLOJATODO LUBRICANTE WD- 40	93.22	0.20%	94.69%
CONECTOR NEUMATICO 6M X 5MM	90.00	0.19%	94.88%
GRASA LIQUIDA	90.00	0.19%	95.08%
ENVASE BLANCO SEGUNDA	84.70	0.18%	95.26%
TUBO 6"	83.90	0.18%	95.44%
TERMINAL DE COBRE 225 A	78.00	0.17%	95.61%
ENVASE CRISTALINO DE SEGUNDA	76.96	0.17%	95.77%
CHAVETAS 3/8 X 12 CM	76.27	0.16%	95.93%
TUBO PVC 3"	74.12	0.16%	96.09%
SILICONA	71.98	0.15%	96.25%

REPUESTO PARA CHUMACERA YAR 207-104-2F	71.00	0.15%	96.40%
CONECTOR NEUMATICO 6MM	66.10	0.14%	96.54%
KIT DE RODAJES DE MOTOR VENTILADOR WEG	65.00	0.14%	96.68%
NIPLE F° GALV. 0.20 MT X 1 1/2"	64.41	0.14%	96.82%
PULSADOR LUMINOSO XB4BW34M5 ROJO	63.90	0.14%	96.96%
CONECTOR NEUMATICO 90° 6M X 5 MM	56.00	0.12%	97.08%
PLUMON INDELEBLE NEGRO	53.39	0.11%	97.19%
CONECTOR NEUMATICO 6 M X 1/4 NPT	50.85	0.11%	97.30%
RIEL DIN	50.07	0.11%	97.41%
BRIDA DE AGUA	50.00	0.11%	97.51%
ENCHUFE INDUSTRIAL 15 ^a	48.02	0.10%	97.62%
CODO 1" 1/2 X 90	47.46	0.10%	97.72%
VISOR ACRILICO CIRCULAR	46.61	0.10%	97.82%
CABLE GPT N° 18NEGRO	45.30	0.10%	97.92%
CONECTOR ELECTRICO 50	43.22	0.09%	98.01%
UNION UNIVERSAL 1 ½	41.02	0.09%	98.10%
NIPLE DE 1 X6 GALVANZ	38.98	0.08%	98.18%
ANILLO FIJACION PARA SOPORTE FRB 9.5/100	33.57	0.07%	98.25%
CONECTOR NEUMATICO T 6 M	33.05	0.07%	98.32%
CONECTOR NEUMATICO T 8 M	33.05	0.07%	98.39%
MEDIO PASO ASA 60-1	29.51	0.06%	98.46%
TORNILLO AUTOPERFORANTE 10 X 1	29.20	0.06%	98.52%
NIPLE F° GALV. 1 1/2 X 4"	27.12	0.06%	98.58%
SOCKET PARA RUMC2 8 PINES	26.87	0.06%	98.64%
TERMINAL DE COMPRESION 16 MM 3/8	25.61	0.05%	98.69%
REMACHE 3/16 X 3/8	25.40	0.05%	98.75%
ETIQUETA INDUAMERICA ROJO	24.90	0.05%	98.80%
TRAPO INDUSTRIAL	24.41	0.05%	98.85%
CONECTORES DE 1/4 * 8 MM	24.00	0.05%	98.90%
PERNO MM HC 8.8 M12 X 80	22.80	0.05%	98.95%
CONOS DE BRONCE ¼	22.03	0.05%	99.00%
PULSADOR LUMINOSO LED VERDE XB4BW33M5	21.91	0.05%	99.05%
REMACHE 3/16 X ¾	21.20	0.05%	99.09%
PERNO AUTORROSCANTE8X1	20.76	0.04%	99.14%
PERNO HEX M 10 X 30 HC 10.9	20.33	0.04%	99.18%
CONECTOR NEUMATICO 6M X 1/4 NPT 90°	20.00	0.04%	99.22%

TEE FE.GO. 1 1/2"ø	19.98	0.04%	99.27%
PERNO HEX 3/8 X 1.1/4	19.23	0.04%	99.31%
MEDIO PASO ASA 60	17.37	0.04%	99.34%
TUBERIA DE COBRE 1/4" C/ CONECTORES	16.95	0.04%	99.38%
NIPLE Fº GALV. 0.10 MT X 1 1/2"	16.95	0.04%	99.42%
ESCOBILLON LARGO PLASTICO	16.10	0.03%	99.45%
TUERCA M 10 HC 5.8	15.25	0.03%	99.48%
PERNO HEX 5/16 X 1 ¼	14.53	0.03%	99.52%
ENCHUFES	14.10	0.03%	99.55%
CONECTOR 3/4 NPT X 1" JIC	14.00	0.03%	99.58%
TUBO ACERO INOX C304 - 6"	13.47	0.03%	99.60%
TRAPEADOR	12.71	0.03%	99.63%
ARRANCADOR 40 W	12.20	0.03%	99.66%
TUERCA HEX 1/4 HC G2	11.86	0.03%	99.68%
PERNO STOVE BOLTS C/PAN 5/32	10.68	0.02%	99.71%
TUBO DE ABASTO 1½ PVC ABS	10.59	0.02%	99.73%
TOMACORRIENTE CON TOMA A TIERRA OVAL TICINO DE SOBREPONER	9.44	0.02%	99.75%
CODO PVC 4 X 45°	8.71	0.02%	99.77%
REDUCCION 6A4	8.47	0.02%	99.79%
PRISIONERO DE 1/2 X 1	8.00	0.02%	99.80%
MASILLA	7.98	0.02%	99.82%
NIPLE 3/4 X2	7.63	0.02%	99.84%
REDUCCION 1 X ¾	7.63	0.02%	99.85%
ANILLO NEOPRENE 10	6.76	0.01%	99.87%
CINTA TEFLON	6.02	0.01%	99.88%
AGUJAS FISCHBEIN	5.99	0.01%	99.89%
TUERCA HEX 3/8 G2	5.50	0.01%	99.90%
PRISIONERO 3/8 X 3/4	5.08	0.01%	99.92%
CODO PVC 3 X 45°	4.63	0.01%	99.93%
TALONARIO PRODUCCION - PLANTA	4.24	0.01%	99.93%
DETERGENTE 15 KL	4.11	0.01%	99.94%
PERNO 3/8"ø X 2 1/2"	3.73	0.01%	99.95%
PEGAMENTO TEROKAL 1/4	3.51	0.01%	99.96%
CONECTOR NEUMATICO CODO #10	3.50	0.01%	99.97%
BALDES VACIOS	2.63	0.01%	99.97%
TUBO PVC 1/2 SAP	2.30	0.00%	99.98%

CUADERNO DE 100 HOJAS GRANDE	2.12	0.00%	99.98%
PRISIONERO ALLEN MM 6X8	2.10	0.00%	99.99%
TUERCA 3/16	2.03	0.00%	99.99%
ESPAGUETTI 2 MM	1.69	0.00%	99.99%
TUERCA HEX 1/4"	1.11	0.00%	100.00%
PERNO DE EXPANSION 3/8 X 3	0.80	0.00%	100.00%
TUERCA HEX 3/8"	0.71	0.00%	100.00%
TOTAL	46617.13	100.00%	

Fuente: Elaboración propia 2017.

Durante los tres meses se ha generado un costo total de 46617.13 soles, que promedio por mes significa 15539 soles.

El tiempo promedio por reparación es de 3.5 horas y normalmente mínimo en una reparación participan un mecánico y un ayudante quienes tienen un sueldo asignado de 2200 y 1200 soles respectivamente entonces el costo de mano de obra por las fallas ocurridas sería:

Tabla. Costo directo del personal de mantenimiento.

Personal	Sueldo básico	Asignación personal	Horas Extras	Comisión	Sueldo Bruto	AFP	ESSALUD	Sueldo Neto	Gratificación	CTS	Costo S/.
Mecánico	2200	85			2285	297.05	205.65	1987.95	415.11	190.42	3096.18
Ayudante	1200	85			1285	167.05	115.65	1117.95	233.44	107.08	1741.18
Total	3400	170			3570	464.1	321.3	3105.90	648.55	297.50	4837.35

Fuente: Elaboración propia 2017.

Por mes el costo de mano de obra asciende a la suma de S/. 4837.35 y por hora sería 20.16 soles. Con este dato se puede determinar el costo promedio mensual en relación al personal de mantenimiento:

Tabla: Costo mensual por mano de obra mantenimiento.

Numero de fallas por mes	16	fallas/mes
Tiempo de reparación	3.5	horas /falla
Costo de personal	20.156	S/. / hora

Costo mensual	1128.7	S/. /mes
---------------	--------	----------

Fuente: Elaboración propia.

En promedio se gasta en mano de obra por las reparaciones S/. 1128.7 por mes.

Costo total mensual por las fallas:

Repuestos: 15539 soles / mes

Personal: 1128.7 soles / mes

Total: 16668 soles / mes

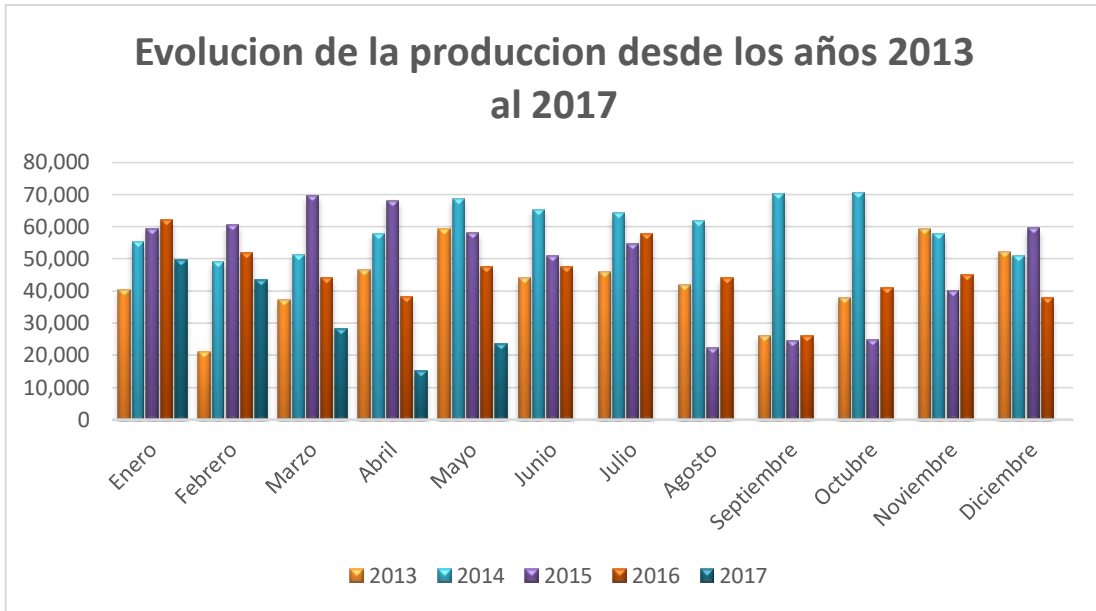
3.20. Producción por mes:

A continuación se presenta el consolidado de la producción mensual de los años 2013, 2014, 2015, 2016 y parte del 2017:

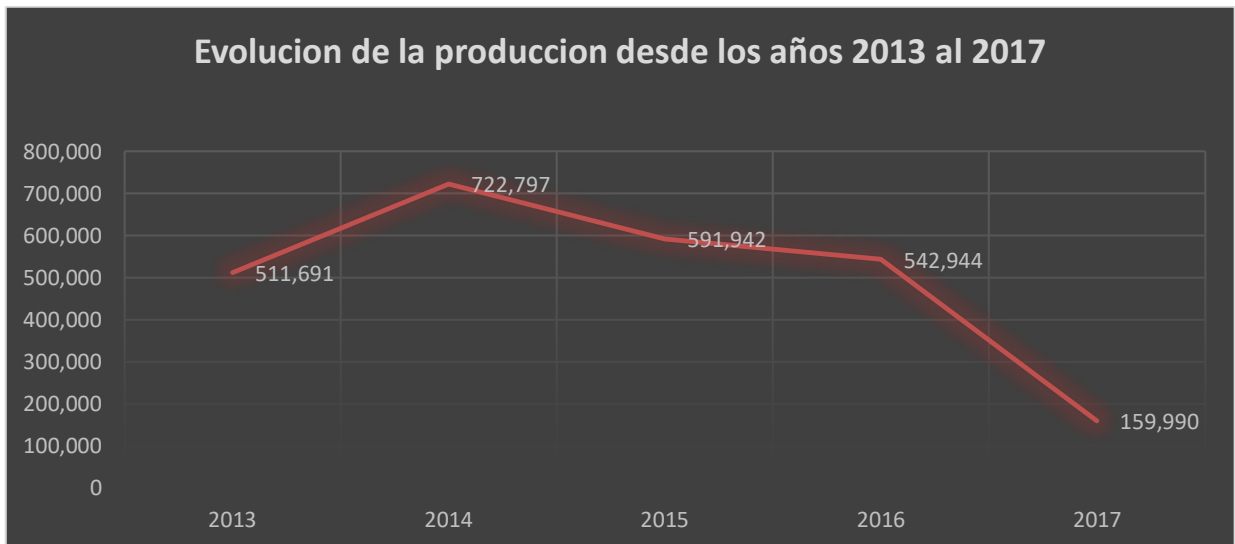
Tabla 21. Detalle de producción por mes en cantidad de sacos de 50kg.

Producción por año – Evolución					
MES	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	40,443	55,237	59,304	61,934	49,522
Febrero	21,228	49,131	60,555	51,830	43,515
Marzo	37,191	51,180	69,608	44,117	28,339
Abril	46,445	57,748	68,094	38,176	15,003
Mayo	59,173	68,670	58,112	47,441	23,611
Junio	43,972	65,403	50,832	47,589	
Julio	46,069	64,247	54,655	57,796	
Agosto	41,747	61,641	22,125	43,991	
Septiembre	26,034	70,268	24,315	25,940	
Octubre	38,027	70,600	24,875	41,166	
Noviembre	59,275	57,754	39,958	45,171	
Diciembre	52,087	50,918	59,509	37,793	
TOTAL	511,691	722,797	591,942	542,944	159,990

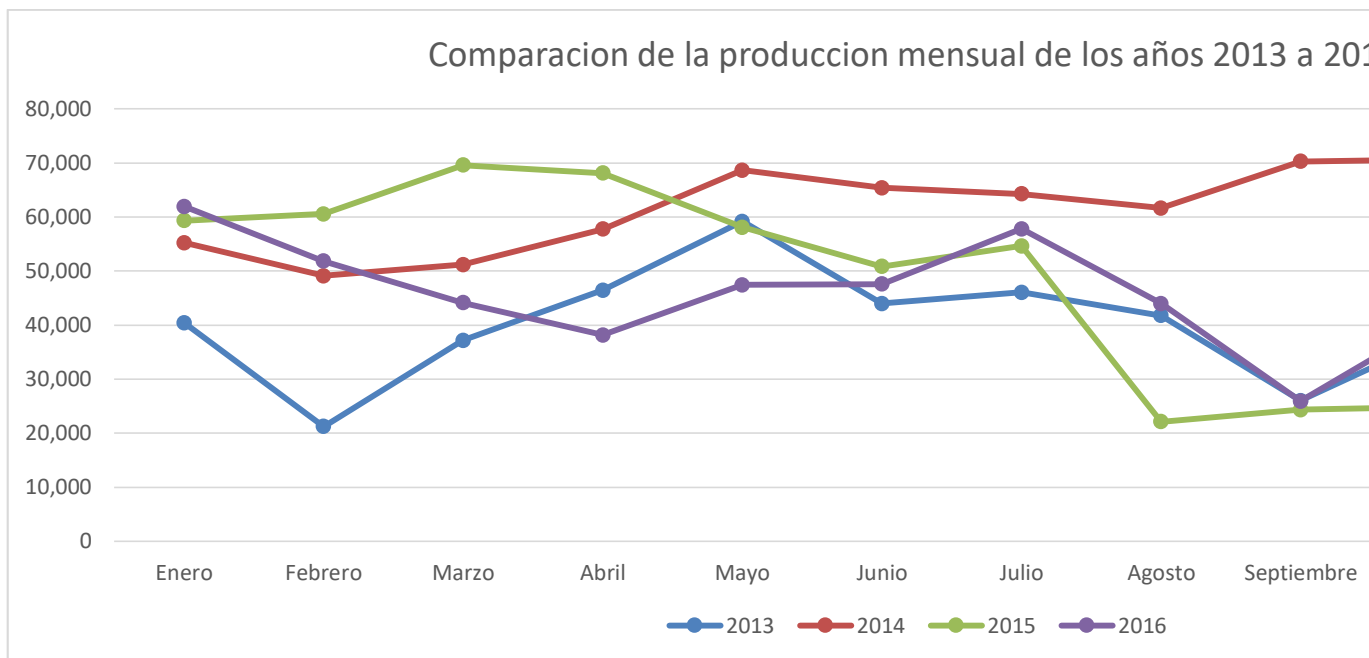
Fuente: elaboración propia 2017.



Fuente: elaboración propia 2017.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia 2017.

De la figura anterior se determinó que la producción de arroz tiene un comportamiento estacional con aumento de la producción en los meses de mayo, junio y julio y con una disminución en los meses de febrero y setiembre, esta información y análisis nos sirvió para más adelante plantear un modelo de pronóstico con patrón estacional utilizando el método de los índices.

3.21. Calculo de la productividad:

Tabla 22. *Calculo de la productividad actual.*

Producto	UM	Marzo	Abril	Mayo	
Cascara	TN	2738.3	1598.48	1936.61	
Produccion		Sacos			
Extra	Scs x 50 k	7266	2599	5994	
Despuntado	Scs x 50 k	14756	7592	11484	
Integral	Scs x 50 k	2341	2432	2316	
Arrocillo 1/2	Scs x 50 k	2109	1055	1836	
Ñelen	Scs x 50 k	0	0	0	
Ñelen ½	Scs x 50 k	17	7	34	
Ñelen Integral	Scs x 50 k	308	161	270	
Descarte	Scs x 50 k	0	3	10	

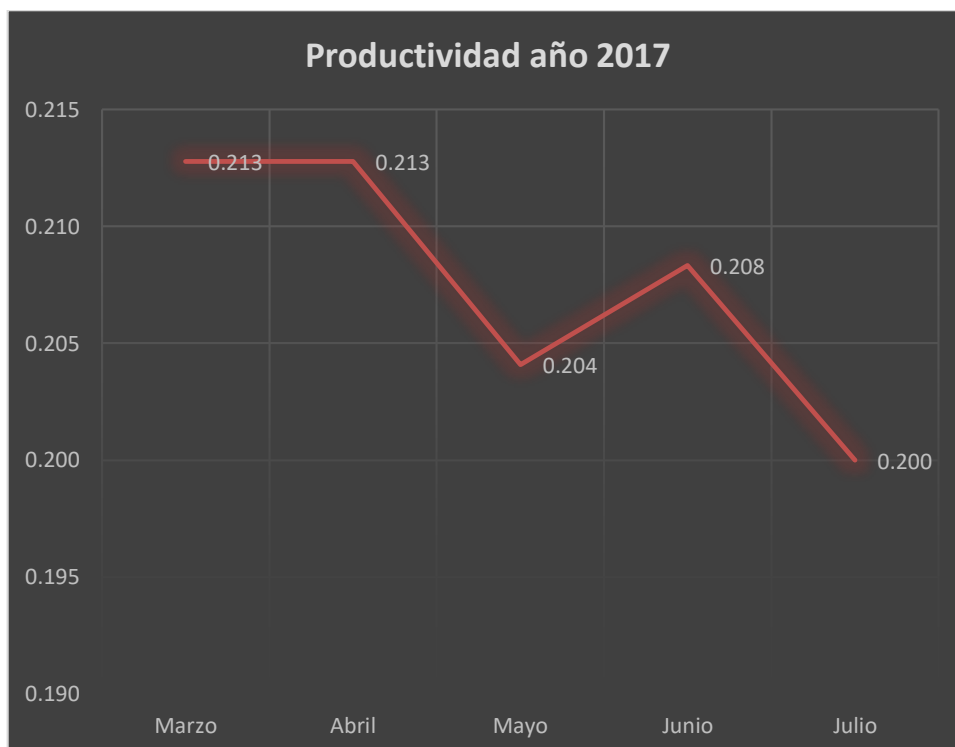
Polvillo	Scs x 30 k	1559	1164	1711	
Masa Total		26797	13849	21944	
Indicadores					
Efic. MP		44.49%	39.48%	51.10%	
Rendimiento		50.64%	45.50%	59.31%	

Fuente: elaboración propia 2017.

Tabla 23. Costos de producción de maquila.

Costos de Producción De Maquila					
Mes	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Soles	125945.9	65090.3	107525.6	214161.6	227170
Productividad					
Mes	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Unid / Sol	0.213	0.213	0.204	0.208	0.200

Fuente: elaboración propia 2017.



IV. DISCUSIÓN

Para la realización y desarrollo de esta investigación se tuvo que tener en cuenta los diferentes antecedentes que se encontraron y se haya aplicado la metodología de Lean Manufacturing, en el área de producción de proceso de pilado, para incrementar la productividad de la empresa Induamerica S.A.C. y así como los conceptos desarrollados en el marco teórico. La Información que se utilizó para llevar a cabo la presente investigación fue la siguiente:

En cuanto a la metodología empleada según el autor Silva (2013), **“En su tesis denominada Propuesta para la Implementación de Técnicas de Mejoramiento Basadas en la Filosofía de Lean Manufacturing, para Incrementar la Productividad del Proceso de Fabricación de Suelas para Zapato en la Empresa Inversiones Cnh s.a.s.”** con la finalidad de mejorar la optimización en el proceso de la fabricación de suelas para la confección de zapatos en la empresa Inversiones CNH s.a.s. haciendo un diagnóstico e identificando los puntos mas críticos en el proceso productivo y con la finalidad de determinar las oportunidades de mejora y así lograr un buen impacto en mejorar el nivel de productividad:

1. Primera etapa:

- Hacer una descripción del problema actual de la empresa.
- Verificar los diferentes excesos en los inventarios.
- Determinar los productos con defecto.
- Encontrar el tiempo innecesario en el proceso.
- Encontrar la ssobreproducción.

2. Segunda etapa: se parte de una base, en donde hubo aportes de las herramientas y también la implementación de la filosofía de Lean Manufacturing, que puedan contribuir de forma positiva en las diferentes áreas de la empresa, en donde en forma resumida se detalla a continuación:

- Hacer una reducción de los inventarios
- Encontrar los ttiempos reducidos de respuesta.
- Hacer un ccontrol visual.

- Hacer una disminución cuando se requiera capital de trabajo.
- Hacer una reducción de los costos de producción.
- Lograr al final una calidad mejor.

Y para asegurar el éxito en la respectiva implementación del proyecto y así asegurar el sostenimiento de los resultados que son generados por las herramientas Lean en la línea de proceso productivo, pero para lograr con esto es muy importante tener el compromiso muy decidido del Gerente General de empresa. Se tuvo una inversión al inicio para ejecutar la propuesta de mejora de \$6.065.938, deduciendo que es una inversión accesible para la empresa. El resultado final de la implementación de la propuesta de mejora en el proceso se logró obtener una disminución del 19.8% en las diferentes actividades que no están agregando valor al proceso de fabricación de suelas corrientes, pasando de 1224 minutos a 981.4 minutos, y en donde la disminución del tiempo de ciclo total fue de 1785.3 minutos. (p. 77).

Ciencia y Sociedad, (2011), (p. 276-310). “**Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas Productivos**”, la revista Científica del Instituto Tecnológico Santo Domingo, en el presente artículo se analiza la aplicabilidad de LP en todos los sistemas productivos y todos los resultados a obtener en su aplicación respectiva, entre ellos el sector vitivinícola, empleo Value Stream Mapping, como herramienta fundamental y principal para poder identificar todas las oportunidades de mejora.

El Autor llegó a la siguiente conclusión:

Del desarrollo de la presente investigación, se dedujo los principales problemas que se presentan en el área de producción del sector vitivinícola se pueden abordar y adoptando el concepto del sistema de producción Lean, para ello se realizaran los ajustes necesarios en función al tipo de producción; y ello nos permitiera identificar bajo el concepto de Lean, las causas que afecte la producción de vino y así mismo tomar decisiones en la mejora de los sistemas

de producción y logístico permite conocer las características principales en la producción del vino desde el punto de vista Lean, y mejorar los sistemas de producción y logísticos aplicando la Metodología LP.

- Lograr aumentar más de 30% anual en la productividad.
- Hacer una reducción de inventarios siempre por encima del 75%.
- Lograr una reducción de defectos en un 20% al año.
- Lograr una reducción del tiempo de maduración en más de un 70%.
- Tener una mejora en más de un 10% en el empleo de labor directa.
- Mejorar en un 50% en la utilización de labor indirecta.
- Lograr una mejora de un 30% de todo el espacio y de la maquinaria.
- Hacer una reducción de costos.

La empresa, debe considerar el plan de mejora en toda su cadena de valor, esto quiere decir desde su diseño del producto hasta integrar la cadena de suministro y distribución. Lo importante es corregir los errores desde el diseño esto con la finalidad de ahorrar tiempo y todos los recursos al momento de fabricar los productos y prestar el servicio. (p. 276-310).

Reaño R. (2015), "En su tesis denominada **Propuesta de Mejora de la Productividad en el Proceso de Pilado de Arroz en el Molino Latino S.A.C.**"

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar todos los procesos productivos de la línea de proceso de pilado de arroz en la empresa Molino Latino S.A.C. de Lambayeque. El presente análisis consistió en lo siguiente:

- Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
- Permitió identificar las principales restricciones del sistema productivo que estén reduciendo la eficiencia del proceso, mediante

La metodología de estudio de trabajo, el estudio de tiempos y movimientos, esto sobre la base de un indicador importante de la producción que es la productividad y esto va en relación con la materia prima, conjuntamente con la mano de obra que es la parte económica.

Con la finalidad de un mejor entendimiento del estudio realizado, se presentara un análisis comparativo entre los indicadores de producción actual y los indicadores de producción obtenidos a través de la propuesta de mejora presentada, el resultado de todos los planes propuestos nos permitieron aumentar los indicadores de producción y lo mas importante lograr reducir los tiempos del proceso. Y al evaluar la productividad, se comparo la productividad actual con la productividad obtenida con el plan de mejora, de la cual se obtiene un incremento de la productividad del 59,95%. Y en resumen la productividad incrementó de S/.17, 53 kg/h a S/. 28,04 kg/h. y con esta productividad obtenida nos permitira satisfacer la demanda del mercado, y al final producir 6 500 kg/h, con una eficiencia obtenida de 96,15 %.(p. 6).

Esta investigación es muy importante y de vital importancia para mi estudio porque demuestra la confiabilidad de la propuesta y lo más importante es saber utilizar toda la información de la mejor manera y validarlo el mismo que nos servirá para nuestro estudios que es “Optimización del Proceso de Pilado Utilizando Herramientas del Lean Manufacturing para incrementar la Productividad, en la Empresa Induamerica S.A.C. Lambayeque – 2017..

V. CONCLUSIÓN

Haciendo un diagnóstico situacional de la Empresa Induamerica, en el área de proceso de pilado y aplicando una entrevista al jefe de planta y las encuestas respectivas a los operarios se obtuvo una información contundente en donde se identificaron los principales problemas que son las constantes paradas de línea, reprocesos, paradas de máquinas por fallas y la no llegada de repuestos a tiempo, además el personal no cuentan con un plan de capacitación en lo que respecta al plan de mantenimiento.

Se determinó que nivel de productividad es de 0.2%, es bajo esto se debe a las constantes paradas de la maquinaria por fallas, los constantes reprocesos y también la materia prima no ingresa con un porcentaje de H^o adecuado y esto nos indica que estamos alejados de la calidad.

Elaborar un plan para incrementar la productividad en el área de proceso de pilado utilizando las herramientas del lean Manufacturing como el VSM, 5s y TPM, esto con la finalidad de que la empresa obtenga mejores ingresos y mejore sus utilidades y mejore la calidad de vida de sus colaboradores.

Haciendo el análisis de beneficio costo es reducir el tiempo entre la situación actual y la propuesta y sería la actual a 22.4 horas por mes y esto significaría el aumento en la producción e incremento en de las utilidades de 3851.97 soles por mes y al final se obtiene una ganancia de 2.84 y esto significaría que por cada sol que la empresa invierte en la propuesta de mejora la empresa se beneficiara en 1.84 soles.

VI. RECOMENDACIONES

Plantear un buen plan de mantenimiento preventivo y programado de toda la maquinaria y así evitar paradas innecesarias en la línea de proceso que no estén programadas y esto permitirá incrementar la productividad y esto reflejara además en una buena atención a todos los proveedores con la llegada de su producto a tiempo y lo más importante de buena calidad.

Tener un buen enfoque de trabajo, una buena planificación de mejoramiento continuo para ello se tiene que hacer una buena implementación de las 5s, y esto nos permitirá tener orden, una buena organización y lo más importante que el área del trabajo sea agradable, este limpio y lo más importante que haya un buen clima laboral, motivación y seguridad y así tener una buena organización de los colaboradores.

Programar un plan de capacitaciones de plan de mantenimiento preventivo urgente, a los colaboradores de toda la Empresa que estén inmersos en la línea de producción a demás hacer una publicidad masiva con la entrega de trípticos los mismos que ayudaran a entender la gran importancia de un plan de mantenimiento preventivo.

VII. PROPUESTA

La propuesta de mejora en la presente investigación está centrada en la reducción de las fallas de máquinas y disminución del porcentaje de los reproceso así como la implementación del programa de las 5s. Nuestra propuesta lleva como título:

7.1. Título. Plan de mejora para aumentar la productividad utilizando herramientas del Lean Manufacturing.

7.2. Objetivo de la propuesta.

Mejorar la productividad en la línea de proceso.

7.3. Meta.

La Empresa Induamericana incremente su producción, tenga mayor rentabilidad y que sea la primera Empresa pionera en el rubro arrocero del Departamento de Lambayeque.

7.4. Justificación de la propuesta.

La presente investigación se enfoca principalmente debido a que la Empresa Induamerica, en el entorno en el cual se desenvuelve comercialmente es un sector altamente competitivo es por ello que es muy importante buscar la mejora en nuestras operaciones para reducir costos incensarios y hacer que la empresa sea más productiva en el sector arrocero y tenga mayores ingresos económicos.

7.5. Plan de mejora:

Para lograr nuestro objetivo es necesario planificar nuestras acciones, para lo cual se plantea los siguientes pasos:

- Paso 1: Análisis de la cadena de valor e identificación de las oportunidades de mejora mediante la herramienta VSM.
- Paso 2: Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total TPM.
- Paso 3: Propuesta de implementación de programa de las 5s.

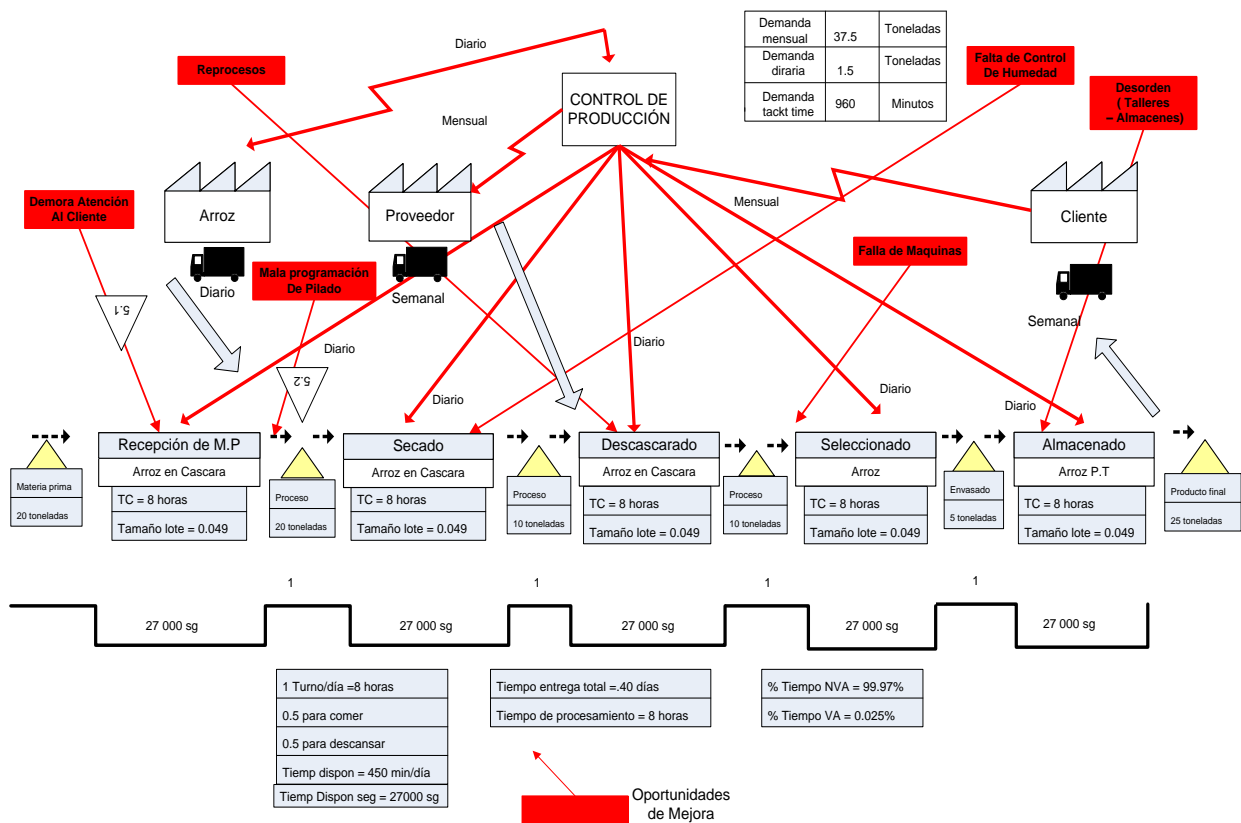
7.5.1. Evaluación de las mejoras.

Con la finalidad de demostrar que nuestras propuestas son viables es necesario evaluarlas económicamente mediante el análisis del beneficio costo.

7.6. Desarrollo del plan.

7.6.1. Paso 1: Desarrollo de Value Stream Mapping VSM

El Value Stream Mapping o VSM herramienta de diagnóstico que nos va a permitir las actividades que no generen valor al proceso para luego proponer un plan de acción.



De la evaluación anterior se pudo determinar existe problemas en diferentes etapas del proceso como son demora en atención, falla de máquinas, reproceso constantes entre otros.

Haciendo el análisis del VSM se puede plantear en la propuesta de mejora la aplicación del mantenimiento productivo total y el programa de las 5s para reducir tiempos de parada por fallas de máquinas.

7.6.2 Paso 2: Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total MPT

Para la implementación del TPM se tendrá en cuenta las siguientes etapas propuestas por el autor Álvaro Palacios

Tabla 24. Etapas de implementación del TPM.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE LA GESTION	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PRESUPUESTO
Etapa inicial:	Compromiso de la alta Gerencia.	Figuroa Sánchez Erwin										40.00
	Campaña de difusión del método.	Figuroa Sánchez Erwin										500.00
	Definición de comité, nombramiento de responsables y formación de grupos	Figuroa Sánchez Erwin										50.00
	Políticas Basicas y metas	Figuroa Sánchez Erwin										40.00
	Plan piloto	Figuroa Sánchez Erwin										2500.00
Etapa implantacion:	Inicio de implementacion	Figuroa Sánchez Erwin										200.00
	Kobetsu-Kaisen	Figuroa Sánchez Erwin										80.00
	Mantenimiento autonomo	Figuroa Sánchez Erwin										600.00
	Eficacio de equipos	Figuroa Sánchez Erwin										40.00
	Establecimiento de sistema Eficiencia global	Figuroa Sánchez Erwin										250.00
	Establecimiento de sistema seguridad, higiene y ambiente agradable	Figuroa Sánchez Erwin										500.00
Etapa consolidacion	Aplicación plena del TPM	Figuroa Sánchez Erwin										200.00
TOTAL :												5000.00

Etapa inicial:

Primer Paso – Compromiso del Gerente General.

Esta etapa consiste en comprometer a la máxima autoridad de la empresa a que sea actor principal y se involucre en la implementación del TPM bajo el enfoque de la mejora continua, por lo que fue importante la firma de una “Acta

de Compromiso” para garantizar la participación activa y responsable de la máxima autoridad empresarial.

Acta de Compromiso de la Gerencia General de la Empresa Induamerica S.A.C

La Gerente general de la empresa Induamerica S.A.C, Perales Hankaruna Nely ha manifestado su respaldo y compromiso de apoyo para implementar el Mantenimiento Productivo Total, esto con la finalidad de estar siempre como Empresa en la busca de una mejora con diferentes estrategias y siempre buscando que la Empresa sea más competitiva esto debido a los constantes cambios y avances tecnológicos que se vienen dando se ha cogido como ejemplo la implementación del TPM para ello se estarán cumpliendo los siguientes objetivos:

- Coordinar el trabajo en equipo.
- Respetar los informes de auditoría.
- Verificar el buen desempeño en el área de procesos.
- Ver el nivel de eficacia de los equipos.
- Tener claro un buen plan de mantenimiento.

A través de la Gerencia General se hizo la invitación respectiva a todos los que conforman las altas Gerencias y operarios para que se involucren y que a través de ellos lideren su participación en cada proceso de implementación del TPM, la cual es una herramienta muy importante y muy utilizada por Empresas a nivel nacional e internacional y que esto sea como una estrategia comercial para mejorar nuestra productividad y la Empresa cumpla su meta el 2018.

10 Octubre del 2017

Firma de la Gerencia General.

2° Paso – Campaña de difusión del método:

Este paso tiene como finalidad concientizar a todo el personal de la importancia del TPM en la empresa y que se puede lograr si cada uno de los trabajadores se compromete con la filosofía de trabajo. Para lograr este objetivo se realizaron campañas de difusión las cuales se realizaron a través de dos mecanismos charlas informativas así como de entrega de trípticos:

El día 12 y 13 de octubre se realizaron las charlas informativas sobre la propuesta de implementación del TPM en la empresa y sobre la importancia de la participación de cada trabajador.

A) Capacitación 12 de Octubre del 2017.

Capacitación a Gerencia General, Administrativos

Tema: plan de mantenimiento preventivo.

Ilustración 22. Capacitación Administrativos.



CONTROL DE ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES

Induamerica

Fecha:	12 de Octubre del 2014.		
Hora de Inicio:	9.30 am	Hora Finalizada:	11.30 am
Tema:	Plan de Mantenimiento Preventivo		
Facilitador:	Orlando Figueras Sanchez		
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Firma
1	NELY WANKARUNA PERALTA		
2	JULIO DIAZ LLANOS	97288735	
3	YUSMEL GUEVARA H.	46458990	
4	ALVARO GONZALES PINERO	61323515	
5	SEBASTIAN BEGOVIA REQUEJO	47045601	
6	MILNER GUEVARA HERNANDEZ	71196227	
7	ELISEO JULCA COBAS	4836204	
8	ALVARO GONZALES PINERO	61323494	
9	JHONATAN CELICHO RAMIREZ	46351495	
10	TEODORO REQUEJO VILCHEZ	97280266	
11	ALVARO GONZALES PINERO	45846279	
12	RODRIGO GONZALES PINERO	97288919	
13	JUAN ROSAS SANCHEZ	97280122	
14	MARCELO GONZALES PINERO	97248463	
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Revisado por:

Nely Wankaruna Peralta
 GERENTE
 INDUAMERICA S.A.C

Gerente General

B) Capacitación 13 de Octubre del 2017.

Capacitación a operarios y Jefe de Planta.


Tema: plan de mantenimiento preventivo.

Ilustración 23. *Foto capacitación obreros.*



CONTROL DE ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES Induamerica			
Fecha:	13 de octubre del 2007		
Hora de Inicio:	10.00 AM	Hora Finalizada:	12.00 PM.
Tema:	Plan de Mantenimiento Preventivo		
Facilitador:	Gloria TIGUERON		
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Firma
1	MARINA DELGADO OLIVERA	43028057	[Firma]
2	TEODORO GOYCOLEA DELGADO	2729840	[Firma]
3	MILTON REPOSJO VIZCARRA	47920963	[Firma]
4	DAVID DELGADO REOS	45392566	[Firma]
5	ELESTERIO REPOSJO BARRERA	41162830	[Firma]
6	ELMER CORAS GOYCOLEA	41444510	[Firma]
7	FLORIANO BARRONERA CAMARGO	45792871	[Firma]
8	RODOLFO CHILCO GONZALEZ	27949866	[Firma]
9	JUAN GONZALEZ GOYCOLEA	27289335	[Firma]
10	ALBERTO FERNANDEZ GOYCOLEA	40296596	[Firma]
11	WILMER DELGADO OLIVERA	43447464	[Firma]
12	J.		
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Revisado por:


Nery Winkarmana Perales
 GERENTE
 INDUAMERICA S.A.
 Gerente General

3° Paso – Formación de los representantes de los grupos de trabajo.

Con la finalidad de fortalecer, garantizar y organizar la aplicación del TPM fue necesario la formación del comité central liderado por el Gerente General y sub

comités liderados por los jefes de las principales áreas, dicha formación de comités se registró en el Cuaderno de Actas el cual será utilizado en las diferentes reuniones que se establezcan y se tomen acuerdos en relación a la gestión del TPM.

Tabla 25. *Comités formados.*

Comité Central	Nombres y Apellidos
Gerente General	NELLY WANKARUNA PERALES
Gerente de Operaciones	OSCAR DÍAZ CHILCON
Gerente de Logística	JAIME SILVA MEJÍA
Jefe de Mantenimiento	ELVIS JAMBO MALAVER
Responsable TPM	SALVADOR CORREA CIEZA

Sub comité de Administración	Nombres y Apellidos
Administrador	JUSTINIANO FLORES SÁNCHEZ
Contabilidad	JAMES HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
Recursos Humanos	LETICIA GUEVARA DELGADO
Ventas	JONATÁN SANTISTEBAN ESTELA

Sub comité de Planta	Nombres y Apellidos
Jefe de Planta	JUAN TORRES CHILCON
Supervisor día	IVÁN DÍAZ CAMACHO
Supervisor noche	ALDO ROMERO ROMERO
Control de calidad	YOVANI VÁSQUEZ FLORES
Responsable de embolsado	LUCIO RAMÍREZ LOZADA
Responsable de secado	PERCY VÁSQUEZ TARRILLO

Sub comité de logística	Nombres y Apellidos
Jefe de logística	ALEX HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
Almacén	ISAIAS CASTAÑEDA CASTAÑEDA
Compras	CESAR RAMOS SAAVEDRA

3. SUB COMITE DE PROMOCION:

Juan Torres chilcoñ

Ivan Diaz Causado

Aldo Romero Romero

Yovani Vasquez Flores

Leicio Ramirez Lora

Deray Vasquez Jovillo

~~Signature~~
~~Signature~~
~~Signature~~
~~Signature~~
~~Signature~~

4. SUB COMITE LOGISTICA:

Alex Hernandez Hernandez

Isaac Cartañeda Cartañeda

Cesar Ramos Jacinto

~~Signature~~
~~Signature~~
~~Signature~~

4° Paso – Política básica y metas:

Esta consiste en establecer objetivos y metas que nos permita aumentar los rendimientos, la disponibilidad de las máquinas, productividad etc. Cada sub comité debe de elaborar sus objetivos y metas en concordancia con los objetivos y metas del comité central. Los objetivos y metas trazadas fueron las siguientes:

Tabla 26. Aumentar la productividad aplicación TPM.

Objetivo General: Aumentar la productividad de la planta de pilado mediante la aplicación del TPM durante el periodo 2018									
Meta:	5%		Indicador:	(Productividad 2018 - Productividad 2017) / Productividad 2017					
Sub Comité	Objetivo Especifico	Meta	Indicador	Estrategia	Actividad	Recurso	Presupuesto	Responsable	Plazo
Administración	Reducir los tiempos en la gestión de pagos a proveedores por la compra de repuestos	10%	(Demora en el pago después de la mejora - demora antes de la mejora)/ demora antes de la mejora	Priorizar pagos en compra de repuestos críticos	Selección de producto y proveedores	Útiles de oficina y equipo de computo	20	Miembros del subcomité	1 sem.
Planta	Reducir los tiempo de parada de línea por fallas de maquinas	20%	(Tiempo de parada después de la mejora - tiempo actual)/ tiempo actual	Identificar máquinas que críticas con menor FU	Implementar plan mantenimiento preventivo	Mecánico, ayudante, herramientas, suministros	2450	Miembros del subcomité	1 mes
Logística	Reducir los tiempos de entrega de repuestos	10%	(Demora en la entrega después de la mejora - demora antes de la mejora)/ demora antes de la mejora	Clasificación de productos según criticidad	ABC de productos	Almacenero, Útiles de oficina y equipo de computo	30	Miembros del subcomité	1 sem.

5° Paso – Plan piloto:

Se deberá elaborar un cronograma de la implantación TPM para el área o maquina más crítica y que sirva de piloto para la implementación, en este paso se tomó a la maquina prelimpia susuki como la maquina piloto debido a que en la etapa de resultados se determinó que es la máquina que más falla, registrando un total de 7 fallas durante los meses de marzo a mayo.

Tabla 27. Cronograma de implementación.

Actividad	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	FebreroJunio
Etapa Inicial						
Comunicación al sub comité de planta						
Comunicar a los involucrados en el proceso de prelimpia						
Seleccionar al equipo de trabajo						
Establecer objetivos y metas puntuales						
MPT a la prelimpia susuki						
Etapa de Implementación						
Aplicación de herramientas del PHVA						
Registro y análisis de fallas.						
Siete pasos del mantenimiento autónomo						
Monitoreo, ficha técnica, formato de auditoria.						
Plan de mantenimiento y capacitación						
Implantado la filosofía de 5 S'						
Aplicación plena del TPM						

Fuente: elaboración propia

7.7. Desarrollo del plan piloto según el cronograma de implementación:

Etapa Inicial

Paso 1: comunicación

Con fecha 23 de octubre se comunicó al Sub Comité de planta sobre la implementación del MPT piloto en la maquina prelimpia Susuki,

Paso 2: formación de equipo

El equipo de trabajo quedo conformado de la siguiente manera:

- Jefe de Planta:
- Jefe de Mantenimiento:
- Supervisor turno de día:
- Ayudante de mantenimiento
- Responsable de TPM

Paso 3: establecimiento de objetivos y metas

Objetivo: reducir el tiempo de parada de la maquina prelimpia susuki

Meta: 5 %

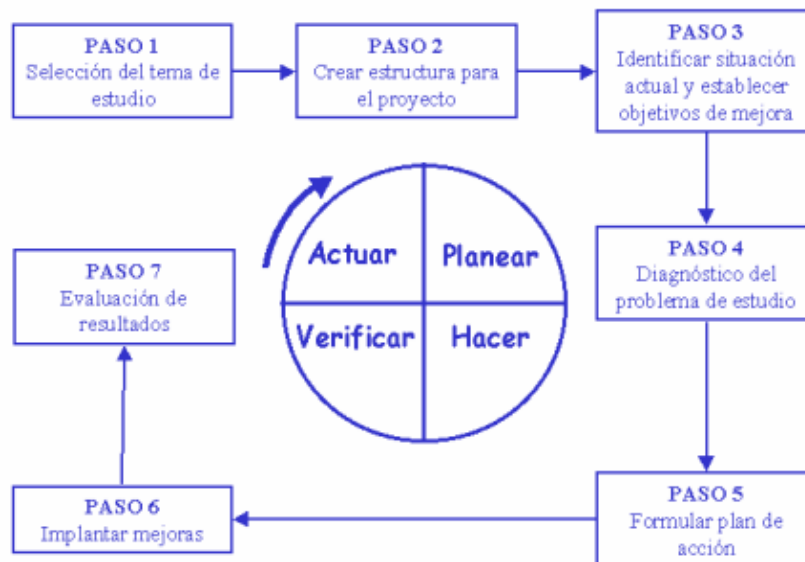
Indicador: (Tiempo de parada después de la mejora - tiempo de parada antes de mejora) / tiempo de parada antes de mejora

7.8. Etapa de Implementación: MPT para la prelimpia Susuki

7.8.1. MEJORAS ENFOCADAS O KOBETSU KAISEN:

Se desarrolló con la participación de las diferentes áreas que están comprometidas en el proceso productivo y esto con un solo objetivo de maximizar la Efectividad Global de Equipos. El proceso de mejora continua es similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad, en donde se aplican diferentes procedimientos y técnicas de mantenimiento de los cuales nos ayudara a clasificar el problema y poder definir la causa de la problemática.

Ilustración 24. Ciclo Deming o PHVA.



El trabajo a realizar se estará conformado por un buen equipo de colaboradores dentro de ellos: Gerentes de línea, Ingenieros, Jefe de mantenimiento, operadores y siempre con un solo enfoque en la mejora continua y para cumplir se estarán utilizando los formatos formatos:

Un formato para que se utilizara para el control de para de máquinas; tendrá como objetivo registrar el tiempo de inoperativa y también registrar los diferentes tipos de fallas, además hacer las observaciones que se consideren las necesarias durante todo el control.

Tabla 28. Paradas Emergentes.

PARADAS EMERGENTES												
N°	Hora de Inicio	Hora Fin	TIPO DE FALLA									Observaciones
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

Causas raíces del problema:			
Plan de implementación de soluciones propuestas:			
Solución	Responsable	Fecha	Resultado alcanzado

Fuente: elaboración propia

7.8.2. Mantenimiento Autónomo - Establecimiento del Jishu-Hozen

Método en el cual permite que el operador tenga el control de su propio equipo y esto se logra con la participación y empoderamiento del operador para ello debe tener todo el conocimiento de todos los aspectos operativos, cuidados, conservación y manejo de todas las averías o en todo caso de no tener el conocimiento informar de inmediato al área de mantenimiento y se debe tener en cuenta 07 pasos importantes.

Primer paso: inspección de limpieza: Tiene como objetivo que el equipo de trabajo ponga en practica tres actividades de las herramientas de las 5´s

- Eliminar el polvo, toda la suciedad y todos los desechos.
- Descubrir algunas anomalías.

- Corregir las pequeñas deficiencias y establecer las condiciones básicas del equipo.

Segundo paso: mejorar el acceso a todas las áreas difíciles (Limpieza y Lubricación) aquí se tiene que buscar todas las mejoras para eliminar todas las fugas de lubricantes, agua y aire, etc.

Tercer paso: aquí se formula todas las actividades de trabajo aportando todos los criterios por los operadores, lo que se busca es crear un hábito para el debido cuidado de los equipos de mantenimiento. Estos estándares deben ser preparados por el operador quien ha sido capacitado para realizar esta labor.


Cuarto paso: aquí se realiza la inspección general para ello se debe capacitar al personal de cómo hacer las inspecciones de cada equipo.

Quinto paso: es la inspección autónoma que consiste que todos los operadores puedan hacer inspección a sus equipos y a la vez detectar los problemas y corregir algunos pequeños daños.

Sexto paso: establecer todas las condiciones de control de los equipos.

Séptimo paso: control totalmente autónomo y está destinado a dar continuidad a las actividades Jishu-Hozen, aquí se debe aprovechar a lo máximo todos los conocimientos obtenidos en los seis pasos anteriores.

Tabla 31. Ficha de activos.

FICHA DE ACTIVOS		
PULIDORA VERTICAL L1 (BSV)		Datos Generales
	Nombre tecnico:	
	Marca:	
	Area de localizacion:	
	Costo:	
	Serie:	
	Modelo:	
	Codigo de maquina	
Ciclo de mantenimiento	Elementos de Mantenimiento	Responsable
Diario		
Semanal		
Trimestral		
Anual		

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de hacer las verificaciones para el cumplimiento de este pilar es necesario que haya una supervisión inopinada a través del siguiente formato que utilizan auditoria de todos los mantenimientos autónomos.

Tabla 32. TPM Maquina pulidora.

TPM Maquina Pulidora			
	Fecha:		
	Operador:		
	Turno:		
	Producto:		
LIMPIEZA			
Descripción	Realizado	Observación	
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
AJUSTES			
Descripción	Realizado	Observación	
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
LUBRICACIÓN			
Descripción	Realizado	Observación	
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
DESCRIPCIÓN			
Descripción	Estado		Observación
	Bueno	Malo	
OBSERVACIONES			
_____	_____	_____	
Responsable de Turno	V°B° Jefatura	Mantenimiento	

Elaboración propia.

7.8.3. Mantenimiento Planeado

A través de este mantenimiento nos basamos en todas las acciones preventivas y predictivas para ello se debe tener toda la base de información para luego analizarlas y también se debe tener todos los inventarios actualizados de todas las maquinas así como de todas las actividades de los mantenimientos realizadas a cada máquina para ello los responsables de

brindar esta información son los del área de mantenimiento; a continuación se ilustran los formatos necesarios para lograr un buen mantenimiento planeado.

Tabla 33. Plan de mantenimiento preventivo maquina Empresa Induamerica.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA DE LA EMPRESA INDUAMERICA SAC MES / SEMANAS																									
Ítems	Descripción de la Actividad	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Motores Eléctricos																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
	Mantenimiento de apoyo general																								
2	Elevadores																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
3	Pulidoras																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
4	Cámara de Aire																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
5	Selectora																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
6	Clasificadores																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								
	Mantenimiento de apoyo general																								
7	Ventiladores																								
	Mantenimiento por unidad																								
	Mantenimiento técnico																								

Fuente: elaboración propia

7.8.4. Niveles del Plan de Mantenimiento.

Tabla 34. Niveles de plan de mantenimiento.

NIVELES DE	FRECUENCIA	ACTIVIDADES
Mantenimiento diario	Diariamente	Realizar niveles y realizar la inspección visual alrededor del equipo.
Mantenimiento rutinario Lubricación y engrase	Intervenciones regulares a lo largo de la vida del equipo	Engrases, cambios de aceite y filtros.
Mantenimiento preventivo Tipo A ajustes y servicios	Cada 2 meses	Revisiones sistemáticas que tratan de encontrar anomalías no identificadas por el operador.
Mantenimiento preventivo Tipo B ajustes y servicios	Cada 6 meses	Revisiones sistemáticas de partes y accesorios.
Mantenimiento predictivo	Cada 5000 horas	Análisis de aceites.

Fuente: elaboración propia

Capacitación

Este pilar busca la adquisición de hábitos basándose en 3 puntos principales: conocimiento, habilidad y motivación; para lo cual se elabora un plan de capacitación básicamente dirigido al personal de la línea de pilado; a continuación se presentara plan de capacitación.

Tabla 35. Plan de capacitación de máquinas de la Empresa Induamerica.

PLAN DE CAPACITACION PILADORA INDUAMERICA SAC								
MAQUINA	TEMA	RESPONSABLE	HORAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Pulidora	Limpieza de Polvillo residual	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	25 HORAS					
	Cambio de tribas							
	Cambio de Frenos							
	Cambio de Rodaje							
	Cambio de Fajas							
Descascaradora	Cambio de Fajas	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	20 HORAS					
	Cambio de Sinfín							
	Cambio de rodajes							
Mesa Paddy	Cambio de Rodaje	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	25 HORAS					
	Cambio de Pines							
	Limpieza de bandejas							
Compresora	Cambio de filtro (Polvo y Aire)	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	15 HORAS					
	Verificacion de contactores							
	Cambio de Aceite							
	Cambio de Valvula							
Selectora	Cambio de Inyectores	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	20 HORAS					
	Cambio de Valvula de Aire							
	Cambio de lamparas							
Mesa Rotativa	Cambio de bolas de jebe	Ing. Mecanico con 5 años de experiencia minima	15 HORAS					
	Limpieza de Mayas							

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Formato asistencia a capacitación del personal.

FORMATO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN DEL PERSONAL					
TEMA:		FECHA			
		N° HORA			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					


7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Fuente: elaboración propia

7.9. Establecimiento del sistema, buscando la promoción de condiciones ideales de seguridad, higiene y ambiente agradable de trabajo.

Cuando el ambiente de trabajo es inseguro afecta principalmente el rendimiento de todos los colaboradores y esto con lleva a tener paradas de las máquinas y el resultado serían las perdidas económicas. Por eso que es importante el ambiente de trabajo sea agradable. Este pilar nos permite tener una integración en las diferentes capacitaciones y el programa de mantenimiento autónomo y todo esto se lograra con los principios de las 5S, que su objetivo es mejorar el ambiente de trabajo. A continuación se presenta el formato a utilizar en la integración entre mantenimiento autónomo y la seguridad del colaborador y tiene como objetivo que el operador siempre este capacitado antes de usar el equipo y además tiene que utilizar el equipo de seguridad y salud ocupacional como los guantes, lentes, zapatos, etc

Tabla 37. Formato de mantenimiento autónomo Seguridad Personal.

Formato de Mantenimiento Autónomo - Seguridad Personal							
Maquina:		N° Maquina		Frecuencia			
Fabricante :		N° serie					
Operador:		Fecha:					
N°	Actividad	Recomendaciones	Observaciones	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral
1	Seguridad Personal	Usar; guantes, lentes, Zapatos, Ropa de seguridad Industrial, leer la instrucciones de seguridad y mantenimmitno a la maquina a realizar.	El equipo de seguridad y las recomendaciones que se dan, se debe de implementar correctamente. Para que no haiga fallas mas adelante.	✓			
2	Limpieza General	Procurar limpiar con desengrasante, todo polvo y residuo de grasa.	Procurar, No mojar ninguna parte electrica de cada maquina.		✓		
3	Lubricación	Aplicar la cantidad de grasa necesaria para cada maquina.	Usar grasa, de acuerdo al tipo de marca.		✓		
4	Revisar el cable de Alimentación	Preocurar que el cable de alimentacion , no tenga objetos encima, lo cual pueda obstruir la enregia.	Procurar que el cable este bien enrollado y estatico posible.	✓			
5	Limpieza de la Maquina	Procurar que cuando haiga limpieza los trozos de metal no esten en la maquina ni en el suelo.	deben estar en el tacho de basura y las herramientas en un lugar recomendado.	✓			
_____		_____		_____			
Nombre y Firma del Operado		Nombre y Firma del Supervisor		Nombre y Firma del Jefe de Mantenimiento.			

Fuente: elaboración propia

7.10. Paso 3: 5s

7.10.1. Tarjetas Rojas:

En la siguiente tabla se muestran los posibles elementos que se puedes; ordenarlos, eliminarlos o transferirlos a otras áreas

Tabla 38. Orden final de tarjetas rojas.

N°	HERRAMIENTAS	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL
1	Maquina Montacargas	2	Ordenarlo
2	Gata Mecánico	2	Transferirlo
3	Tachos de plástico	1	Eliminarlo
4	Materiales de aseo Trapos y Toallas de manos	10	Eliminarlo
5	Materiales de aseo : Recogedor escobillón	4	Transferirlo
6	Juego de llaves.	8	Transferirlo
7	Parihuelas de madera	4	Eliminarlo
8	Mesas de Madera	2	Eliminarlo
9	Cascos	3	Eliminarlo

Elaboración fuente propia 2017.

En la imagen anterior se está delimita la zona con las tarjetas rojas debidamente asignadas a cada uno de los elementos observados y se dispondrá finalmente para cada uno de los elementos observados con sus respectivas dimensiones de 5 de ancho por 5 de largo teniendo una área total de 25 M2, el objetivo es tener un buen criterio para hacer bien las delimitaciones y una buena señalización y al final tener una área de trabajo ordenada.

Ilustración 25. Elemento para tarjeta roja.



A través de tabla N° 39 se resume de todos los movimientos realizados.

Tabla 39. Resumen de los movimientos

Elementos que son Eliminados	5
Elementos que son Transferidos	3
Elementos que son Ordenados	1

7.11. Orden:

En la anterior tabla nos permite tener las ubicaciones claras para la nueva ubicación de todas las herramientas que se localizaron por las tarjetas rojas y esto permite que se debe partir primera del orden y esto debe quedar como cultura para todos los colaboradores de la Empresa.

Tabla 40. “Ubicación de nuevas herramientas identificadas”.

Nº	HERRAMIENTAS	UBICACIÓN ACTUAL	UNIDADES
1	Maquina montacargas	Área de Máquinas	2
2	Gata Mecánico	Área de Máquinas	2
3	Tachos de plástico	Cuarto de Limpieza	1
4	Materiales de aseo Toallas, trapos.	Cuarto de Limpieza	10
5	Material de aseo (recogedor, escobillón)	Cuarto de Limpieza	4
6	Juego de llaves	Área de Mantenimiento	8
7	Parihuelas de Madera	Área de Almacenaje	4
8	Mesas de Madera	Área de Mantenimiento	2
9	Cascos	Área de Mantenimiento	3

Fuente - elaboración propia 2017.

7.12. Limpieza:

En planta se identificó lo siguiente respecto a la limpieza de las maquinarias como los espacios y movimientos innecesarios y el resultado son los tiempos muertos y cual afecta la productividad de la Empresa.

Tabla 41. Puntos claves de limpieza de las máquinas.

N°	Puntos clave de la limpieza de la maquinaria	Realizado	
		SI	NO
1	¿Han realizado la limpieza alrededor del Equipo?		X
2	¿Han limpiado el agua debajo de los equipos?		X
3	¿Han limpiado la Suciedad que se adhiere encima de los equipo?		X
4	¿Han limpiado el polvo de las cubiertas de los equipos?	X	
5	¿Han limpiado el polvo que se adhiere a los cables eléctricos?		X
6	¿Han limpiado la suciedad que se acumula en los fluorescentes?	X	

Fuente - elaboración propia 2017.

Tabla 42. Puntos claves de limpieza.

N°	Puntos a Observar- Espacios	Realizado	
		SI	NO
1	¿Han quitado la suciedad de los pasillos?	x	
2	¿Han eliminado todos los encharcamientos de agua de los pasillos?		X
3	¿Han limpiado el polvo de las ventanas y bombillas de fluorescentes?	x	
5	¿Han eliminado el polvo de las mesas de trabajo, pasamanos y escaleras?	X	

Fuente - elaboración propia 2017.

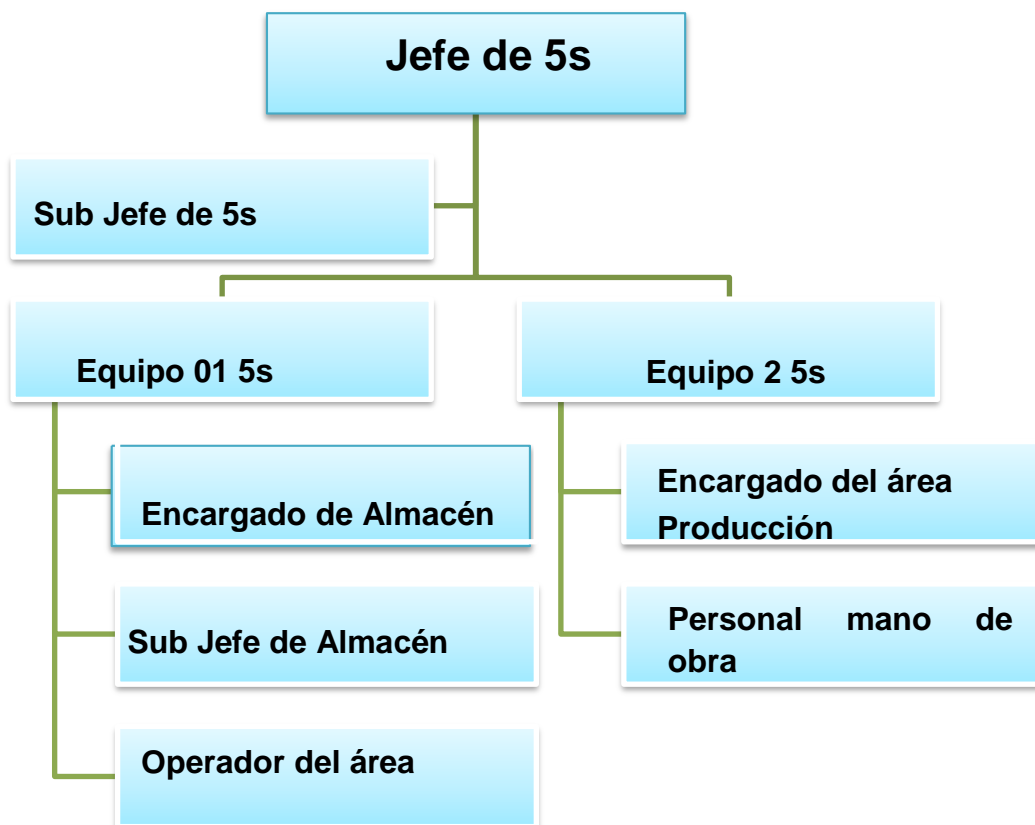
7.13. Estandarización:

Se realizara una evaluación básicamente de la limpieza y se tendrá en cuenta el orden con el objetivo de tener un mejor control del orden y la limpieza dentro del área de trabajo de la Empresa.

7.14. Disciplina:

El fortalecimiento de las culturas de orden y limpieza dentro de toda Empresa se debe tener un Jefe (líder) de las 5s, el mismo que este al mando de poner en práctica la mejora continua en toda en la Empresa.

Ilustración 26. “Organigrama 5s”.



Elaboración de Herramientas de Promoción

Lo mas importante y como parte principal es crear hábitos en todos los colaboradores especialmente en el área de la línea de producción y esto

conlleve a educar a cada uno sobre las 5s, como ponerlo en práctica y como implantarla.

Tabla 43. Herramientas a utilizar en la promoción de las 5s.

Nº	Herrám. De promoción	Descripción	Tiempo	Resultados
1	Eslógan 5S	Estos pueden mostrarse en paneles.	1 a 2 veces por año	Con esto se incentiva el conocimiento de las 5s.
2	Insignias 5S	Estas deben llevarse en pecho o mangas	3 a 6 veces al año	Seguir incentivando el conocimiento de las 5s
3	Folleto 5S	Estos folletos estarán detallados la responsabilidad a cada uno de las 5s.	Todo el año	Seguir incentivando el conocimiento de las 5s
4	Memorándums de mejoras 5S	Memorándums que serán redactados por cada jefe después de hacer las visitas respectivas	3 a 6 veces al año	A través de ello se pueden dar estímulos a los colaboradores que hacen bien su trabajo.
5	Afiches 5S	Estos afiches detallaran las definiciones de las 5s	Mensual	Refrescar el conocimiento de las 5s.

Fuente: Elaboración Propia.

Eslóganes 5S

Estos se utilizaran como stickers los cuales se colocaran en las paredes y en lugares visibles: como la recepción, comedor, oficinas, área de línea de proceso.

Posters 5S:

Los poster ayudaran a que todos los colaboradores siempre recalquen la gran importancia de los 5 pilares y estos serán colocados principalmente en el área de producción y en donde todo el personal pueda observarlo diariamente y asi mismo puedan dar el cumplimiento de los 5 pilares, en la figura siguiente se muestra un modelo de un poster

Ilustración 27. Poster 5s.



Cronogramas de Aplicación.

Tabla 44. Propuesta cronograma de actividades de las 5s y la aplicación por mes.

DICIEMBRE						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
					1	2
PLAN DE CAPACITACIÓN DE LA METODÓLOGA HERRA. 5S						

3	4	5	6	7	8	09
PRIMERA APLICACIÓN "S ": SEPARAR						
10	11	12	13	14	15	16
SEGUNDA APLICACIÓN "S ": ORDENAR						
17	18	19	20	21	22	23
TERCERA APLICACIÓN "S ": LIMPIEZA						
24	25	26	27	28	29	30
CUARTA APLICACION "S": ESTANDARIZAR						

ENE.						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
	1	2	3	4	5	6
CUARTA APLICACIÓN "S": E STANDARIZA R						
7	8	9	10	11	12	13
QUINTA APLICACIÓN "S": DISCIPLINA						
14	15	16	17	18	19	20
SUPERVISI ÓN FINAL DE APLICACI ÓN DE LA HER RAMIENTA						
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Gasto para la implementación de las 5s

A continuación se detalla los gastos necesarios para lograr implementar el programa de las 5s.

Tabla 45. Elementos a utilizar para la Gestión de 5s.

ELEMENTOS A UTILIZAR PARA LA GESTIÓN DE LAS 5 S			
Detalle	Cantidades	Precio Unidad	TOTALES
Material Cartulina	20	0.5	10.00
Material para Tarjetas Rojas	8	10	80.00
Cartuchos de Impresiones a color	6	40	240.00
Total			S/. 330

Fuente: Elaboración propia 2017.

Tabla 46. Elementos a utilizar del indicador y pinturas en el sistema de gestión de 5s.

ELEMENTOS A UTILIZAR DEL INDICADOR Y PINTURAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN 5 S			
Detalle	Cantidades	Precio Unidad	TOTAL
Letreros para Indicadores	09	15	135.00
Elementos para Indicadores y Pinturas	7	35	245.00
Material de Señalización para el área de Producción.	3	40	120.00
Total			S/. 500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. *Costa de capacitación a los colaboradores acerca de la herramienta de las 5s.*

Costo de Capacitación a los colaboradores acerca de la Herramienta 5S				
Detalle	Cantidad	Meses Ene-Feb Mar	Salario y Mensual	Total
Capacitador de la Herramienta 5S, Ing. Industrial	1	3	S/. 2,000.00	S/. 6,000.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. *Componentes a utilizar en la limpieza de las 5s.*

COMPONENTES A UTILIZAR EN LA LIMPIEZA DE LAS 5 S			
Descripción	Cantidad	Precio Unidad	TOTAL
Equipos de Limpieza	3	60	180.00
Materiales de Limpieza	5	30	150,00
Materiales de Mantenimiento	6	08	48,00
Total			S/. 378,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. *Detalle de los costos de inversión para las 5s.*

DETALLE DE COSTOS DE INVERSIÓN PARA LAS 5S	
Descripción	Costos
ELEMENTOS A UTILIZAR PARA LA GESTIÓN DE LAS 5 S	S/. 330.00
ELEMENTOS A UTILIZAR DEL INDICADOR Y PINTURAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN 5 S	S/ 500.00
Costo de Capacitación a los colaboradores acerca de la Herramienta 5S	S/. 6,000
COMPONENTES A UTILIZAR EN LA LIMPIEZA DE LAS 5 S	S/. 378,00
TOTAL	S/. 7,208

Fuente: Elaboración propia

7.11. EVALUACIÓN DEL COSTO BENEFICIO

Para lograr la implementación de las mejoras es necesario realizar gastos los cuales se detallan a continuación:

Costo total por la implementación del TPM durante los meses de octubre a junio del 2018: 5000 soles.

Costo total por la implementación del programa de las 5s: 7208 soles

Costo total de la mejora: $5000 + 7208 = 12208$ soles.

7.11.1 Beneficio estimado.

En la tabla Nro. 26 se realizó la matriz de planificación en la que se detalla la meta de un 5 % en el incremento de la productividad, esto significa que el plan de mantenimiento productivo total o TPM debería contribuir en la reducción de los tiempos de parada de línea; a continuación se mostrara el cuadro de comparación:

7.11.2 Situación actual:

Tabla 50. Situación actual.

Promedio de horas de parada por mes	Producción sacos / hora	Perdida de producción	Utilidad por saco	Perdida en utilidad total
447.93	76.44	34239.77	2.25	77039.48

7.11.3. Situación futura con la implementación del TPM y con la meta trazada.

Tabla 51. Implementación del TPM y con meta trazada.

Promedio de horas de parada por mes	Producción sacos / hora	Perdida de producción	Utilidad por saco	Perdida en utilidad total
425.53	76.44	32527.78	2.25	73187.51

Comparando las tablas se puede evidenciar que el tiempo que se reduce entre la situación actual y la propuesta es de 22.4 horas por mes lo que significa un aumento en la producción e incremento en de las utilidades de 3851.97 soles por mes.

7.11.4 Cálculo del beneficio costo:

Tabla 52. Calculo del beneficio costo.

Beneficio estimado por mes:	3851,97 soles / mes
Tiempo necesario para la implementacion del TPM :	9 meses
Beneficio estimado según tiempo de planeacion:	34667,77 soles / tiempo de planeacion
Costo de la mejora:	12208 soles
B / C =	2,840

Del resultado obtenido de 2.84 se llega a la siguiente conclusión, por cada sol que la empresa invierte en la propuesta de mejora la empresa se beneficiara en 1.84 soles.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CARPIO, Christian. Plan de mejora en el área de producción de la empresa COMOLSA S.A.C. para incrementar la productividad, usando herramientas de Lean Manufacturing - Lambayeque 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2016. XIII pp.

CHAPOÑAN, Luis y LLAUCE, Carlos. Diseño de un plan de acción en el marco del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el molino INVERSIONES OCTAVIL E.I.R.L., Lambayeque - 2014. Tesis (Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2016. vi pp.

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al Desarrollo e Implementación de la Metodología 5S Y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing [en línea]. Tesis (Ingeniero Industrial). Riobamba - Ecuador: Escuela superior Politecnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, 2013. 115 pp. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3026/1/85T00290.pdf>

DÁVILA, Alejandro. Análisis y Propuesta de Mejora de Procesos en una Empresa Productora de Jaulas para Gallinas Ponedoras [en línea]. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015. ii pp. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6079/DAVILA%20_ALEJANDRO_ANALISIS_PROPUESTA_MEJORA_PROCESOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DOMINGUEZ, Jorge. (2006). Optimización simultánea para la mejora continua y reducción de costos en procesos [en línea], vol. 2, núm. 04. Septiembre del 2006. [Fecha de consulta: 07 de Noviembre del 2017]. Disponible en:

<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/download/473/440/0>
ISSN 1794-9165

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad [en línea]. Mexico : Mc Graw Hill Educación, 2010. [Fecha de consulta: 28 de Octubre del 2017]. Capítulo 1. Calidad, productividad y competitividad. Disponible en: <http://www.xlibros.com>
ISBN: 978-607-15-0315-2

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e Implantación [en línea]. Madrid : Escuela de organización industrial, 2013. [Fecha de consulta: 28 de Octubre del 2017]. Capítulo 1. Conceptos generales del Lean Manufacturing. Disponible en: <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
ISBN: 9k78-84-15061-40-3

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mexico : Mc Graw Hill Educación, 2010. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

MALDONADO, Guillermo. Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad [en línea]. Tesis (Ingeniero Industrial). Hidalgo - México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, 2008. 62 pp. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10591/Herramientas%20y%20tecnicas.pdf?sequence=1>

MARTI, Juan y TORRUBIANO, Juan. Lean Process. Mejorar los procesos para ser más competitivos [en Línea]. Guía de Lean Manufacturing. Ver. 2 Rev. 2. España : s.n., 2013. [Fecha de Consulta: 20 de Octubre del 2017]. Sección 2: Guía técnica de Lean Process, Presentación de la Metodología Lean Process en detalle. Disponible en: <http://www.ogayarconsulting.com>

MEJÍA, Samir. 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 (Ingeniero Industrial). Lima - Perú :Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. 2 pp.

MINISTERIO de Agricultura. El Arroz - Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Lima - Perú : Centro de Documentación Agraria-CENDOC - 1ra Edición, 2013. 2098800 (2255).

NAJAR, Carlos y ALVAREZ, José. Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2007. 23 pp.

PUCCIO, Miguel. Incremento de la Productividad en el Área de Telares de una Empresa del Sector Plástico [En línea]. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2007. 9 pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/273433>

REAÑO, Raúl. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lambayeque: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, 2015.6 pp.

SILVA, Jorge. Propuesta para la Implementación de Técnicas de Mejoramiento basadas en la filosofía de Lean Manufacturing, para incrementar la Productividad del proceso de Fabricación de Suelas para Zapato en la Empresa Inversiones CNH S.A.S. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá - Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2013. 77 pp.

TEJEDA, Anne. 2011. Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos Ciencia y Sociedad [en línea], vol. XXXVI, núm. 2. Abril-Junio del 2011. [Fecha de consulta: 10 de Noviembre del 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757005>
ISSN 0378-7680.

ANEXOS

