

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTAS DE MEJORA CON PLANES DE PRODUCCION, MANTENIMIENTO, MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y REDUCIR TIEMPOS EN PROCESO DE FABRICACIÓN DE MOLDES PARA SUELAS.”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Jorge Italo Vásquez Saldaña

Asesor:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestro creador DIOS

Y a la

VIRGENCITA DE LAPUERTA

Por darme la vida y guiar nuestro andar.

A mis familiares:

Mi madre, padre, hermanos, primos, tíos, mi esposa e hijas Que con su apoyo y
compresión supieron darme fuerzas para seguir adelante y lograr mi meta de terminar mi
carrera de ingeniero, con sus consejos y confiar con optimismo en mi capacidad.

AGRADECIMIENTO

A los Señores Alzides Aguilar y la Sra. Sandra Aguilar en la empresa INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG por permitirme desarrollar mi tesis en su empresa y facilitar el acceso a información donde base mi investigación.

A mi asesor Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera por su tiempo y dedicación durante todo el transcurso de desarrollo Del proyecto de tesis

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	21
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	28
INTERPRETACION DE RESULTADOS	29
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	31
REFERENCIAS	36
ANEXO.....	49
ANEXO 01: REGISTROS DE INDICADOR	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:	23
Tabla 2: Etapas de descripción de procedimientos.	25
Tabla 3: Operación de variables (x) dependiente:	26
Tabla 4: Operación de instrumentos (y) variable independiente:	26
Tabla 5: Análisis o procesamiento de datos:	27
Tabla 6: Plan de mejora, estandarizo los procesos productivos.	29
Tabla 7: Plan de mejora, estandarizo de una buena gestión de mantenimiento. ...	30
Tabla 8: Plan de mejora, estandarizo de un buen plan de manejo de residuos.....	30
Tabla 9: Registros de indicador.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variación de la tasa de crecimiento anual de la producción de calzado 2006-2016	8
Figura 2: Consumo anual de promedio en la producción de plantas de PU a nivel mundial.	10
Figura 3: Consumo de suelas en américa latina.	11
Figura 4: Diagrama de Ishikawa(causa efecto) realidad actual de la empresa.....	17
Figura 5: Organigrama actual de la empresa.....	34
Figura 6: Diagrama de flujo productivo de la empresa.....	35
Figura 7: Diagrama de operaciones.....	51
Figura 8: Resumen de tiempos.....	52
Figura 9: Plan de mantenimiento.	53
Figura 10: Plan de manejo de residuos.....	54
Figura 11: Encuestas.	55
Figura 12: Puntaje de encuestas.	56
Figura 13: Diagrama de Pareto.....	57
Figura 14: Resultados	58

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en la empresa INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA A.S.G. El presente trabajo tuvo como fin el desarrollo de una Propuesta de mejora utilizando herramientas de la ingeniería industrial que nos ayudaran a reducir tiempos en procesos de fabricación de moldes. Se inicia la investigación con un diagnóstico de la situación actual de los procesos, de la empresa a través de un diagrama de ISHIKAWA que nos permita encontrar las causas raíces que incurren en costos innecesarios por una inadecuada técnica de Planificación de Producción, así como por la falta de capacitación, falta de un plan de mantenimiento y de manejo de residuos sólidos. Habiendo identificado las oportunidades de mejora, se emplearon distintas herramientas y metodologías pertenecientes a la ingeniería industrial como Gestión de Procesos, Gestión de Mantenimiento. Luego de la aplicación de estas herramientas y metodologías se evalúa la propuesta, recalculando los indicadores diseñados inicialmente, para tener una medición objetiva sobre el beneficio percibidos.

PALABRAS CLAVES: Rentabilidad sostenible, acuerdos bilaterales, optimización de procesos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El comercio de calzado siempre ha sido de gran rentabilidad es la moda lo que genera necesidad de variedad y elevado consumo de dicho producto es así que en la empresa de la cual tomamos datos se basa en calzado femenino que es más variado y comercial.

Con los años se han desarrollado actividades comerciales que han marcado la diferencia entre empresarios de calzado tanto así estos se diferencian en el reconocimiento de la eficiencia y la eficacia como alternativa de solución para el interés del consumidor, la calidad del producto como sinónimo de lealtad. Lo que ha ido generando que las empresas de este rubro desarrollen diferentes métodos de trabajo, sistemas y/o software, que optimicen al máximo su gestión.

Pues dando una orientación adecuada a cada uno de los usuarios finales sea generando confianza y satisfacción al tener buenos resultados en sus calzados.

Figura 1: Variación de la tasa de crecimiento anual de la producción de calzado 2006-2016



INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG, es una empresa encargada de la producción de suelas o planta, principalmente relacionados con plantas de PU, PVC, TR, ESPANZO. Mediante un sistema de inyección. Con más de 12 años en el mercado ha logrado un excelente posicionamiento dentro de la industria y ha elevado significativamente estándares de servicio y satisfacción al cliente.

Dentro de la empresa existen 12 áreas relacionadas con la manufactura de sus productos: el área de maquetería, diseño, fundición, matricería, producción, rebarveado, lavado, pintado, empaque, despacho, el área de producción y mantenimiento. El primer proceso se encuentra el área de diseño, en la cual se crean los planos sobre los cuales se va a estructurar el molde y el producto. Maquetería, fundición se encarga de la realización de los moldes a partir de las maquetas y planos. Cuando se tiene el molde elaborado en material de aluminio, se realizan los trabajos de asentado, fresado, terminado en el área de matricería, luego pasa al área de producción para las pruebas de los moldes y La extracción de las plantas y finalmente, el área de matricería se encargan de darle solución a las no conformidades que se presenten en los moldes creados en fundición.

La sección CNC (control numérico computarizado) el área de CNC los procesos que se realizan son la llegada de los modelos calzados originales que los dueños en sus viajes a diferentes ferias en el mundo principal mente Brasil y argentina. Porque son las potencias en Innovación de diseños de calzado lo que en esos países está de moda se lo refleja en Perú y como la mayoría de calzado femenino sale de Trujillo tenemos que marcar la diferencia en calidad óptima de productos es por ello que contamos con tecnología de punta. Así mismo, con la propuesta de mejora para el área de matricería y CNC se espera que las demás secciones adopten la misma metodología de operación para que corrijan las falencias y se trabaje una mejora continua en toda el área.

De esta forma los objetivos de este proyecto van dirigidos de una manera especial a la utilización de herramientas de ingeniería industrial que permitan el mejoramiento del proceso que se realizara el área de matricería y CNC.

1.1. Realidad problemática

En la actualidad los índices a nivel mundial y en el Perú cada vez es más difícil alcanzar las metas tanto de producción y más difícil aun es lograr la rentabilidad sostenible y sobretodo alcanzar utilidades. La productividad se ha convertido en un factor importante para todo tipo de empresas, ya que hoy en día los avances tecnológicos, la complejidad de la maquinaria y equipos, la apertura de fronteras, los acuerdos bilaterales y muchos otros más, han hecho que los mercados sean cada vez más exigentes, generando de este modo la competitividad y la competencia entre sus participantes. Es por todo ello que las empresas que no puedan lograr sobrevivir en este mercado, su destino será finalmente el dejar de existir y pasar al olvido.

Figura 2: Consumo anual de promedio en la producción de plantas de PU a nivel mundial.

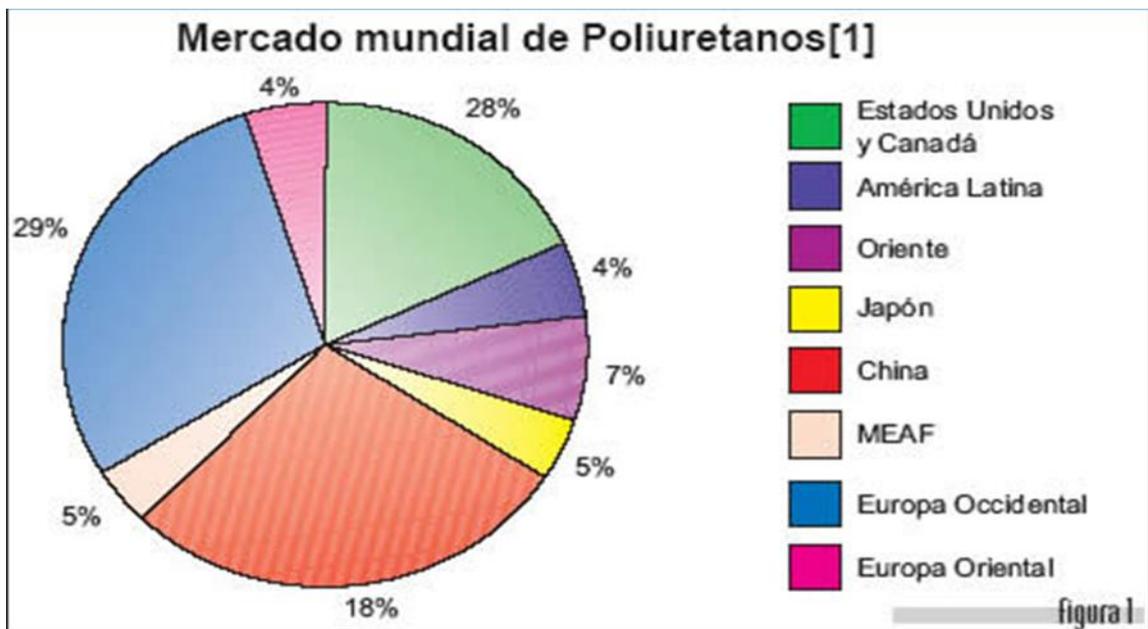


Figura 3: Consumo de suelas en América Latina.

Tabla 1. Producción total de PU por sector y por país en 2003. (Por toneladas). [2]				
	ESPUMA FLEXIBLE	ESPUMAS RIGIDAS	CASE	TOTAL
Argentina	24.350	6.550	2.780	33.680
Brasil	187.600	43.250	60.800	291.650
Chile	18.730	3.800	1.700	24.230
Colombia	17.880	1.600	1.880	21.360
México	84.500	38.950	32.490	155.940
Perú	10.500	2.400	400	13.300
Venezuela	14.580	1.230	6.250	22.060
Otros países	25.300	2.750	800	28.850
TOTAL	383.440	100.530	107.100	591.070

Fuente:

<http://www.plastico.com/temas/Crecimiento-y-panorama-general-del-mercado-de-los-poliuretanos-en-America-Latina+3043156>

América Latina representa un 4% del consumo total. Al parecer, el crecimiento global de la demanda de poliuretanos está, en gran parte, asociado al crecimiento de las economías asiáticas. Sin embargo, los adelantos tecnológicos y el "know how" de las empresas de Europa Occidental y Norte América dominan en el mundo, y encuentran día a día nuevas aplicaciones para este material en áreas como la medicina, la construcción y el sector automotriz.

Es un contexto muy difícil, donde podemos presenciar un alto nivel de competitividad empresarial que exige a las empresas a mejorar su gestión a través de la innovación y optimización de sus procesos. Procesos tales como producción o los relacionados a la cadena de suministros, que resultan de gran interés para las empresas, son las que intervienen directamente con la generación de riqueza.

Es por ello, que la presente investigación se enfoca en mejorar los procesos de fabricación de moldes para calzado con el fin de implementar herramientas que puedan reducir los altos costos operacionales.

Actualmente las áreas de diseño y producción cuentan con controles de calidad, mientras que el área de mantenimiento, matriceria y CNC, que utilizan máquinas Similares con controles numéricos computarizados (CNC) para su operación no cuentan con estándares ni controles dentro de sus operaciones, es por esto que el presente trabajo se desarrollara en estas áreas críticas. Después de una revisión a los diferentes procesos de producción en el área de matriceria y CNC, se evidenciaron algunas fallas que no permitían el cumplimiento en los tiempos de entrega de los moldes. Partiendo de este análisis se focalizó un roll dentro de la investigación y se determinó trabajar en un área específica y de gran impacto dentro del taller.

Sección CNC se compone de dos máquinas fresadora CNC y un electro erosionadora. La sección CNC es la que en la actualidad tiene los mayores tiempos de preparación, ya que utilizando máquinas automatizadas se requiere un programa previo para el mecanizado de piezas y para la operación además se necesitan herramientas adecuadas para el montaje de la pieza que no se realizan rápidamente. Mejorando las condiciones actuales de la sección de CNC se pretende que el área de mantenimiento concentre sus actividades en el mantenimiento de toda la maquinaria y de herramienta de toda la empresa. El operario de la maquina CNC todo lo que tenga relación a los trabajos específicamente en el área de CNC y no en la corrección de no conformidades de moldes eso lo ara área de matriceria.

Así mismo, con la propuesta para el área de matriceria y CNC se espera que las demás áreas adopten la misma metodología de operación para que corrijan las falencias y se trabaje una mejora continua en todas las áreas. De esta forma los objetivos de este proyecto van dirigidos de una manera especial a la utilización de herramientas de ingeniería industrial que permitan el mejoramiento del proceso que se realiza en la sección CNC y así mismo en el área de matriceria.

Con este propósito, nos vemos en la necesidad de hacer el estudio y mejorar dentro del área de Matriceria - CNC porque en la calidad de los moldes radican en los principales

Costos, así como propiedades cualitativas del calzado. Con el fin de conocer los problemas existentes en la fabricación de moldes en el Área de matriceria y CNC. Dentro de las herramientas a utilizar se encuentran:

Antecedentes de investigación:

PLANES DE PRODUCCION

- Una herramienta de mejora que desarrollara será la gestión por procesos Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos con lo cual se buscara estandarizar y brindar una correcta supervisión a los trabajos realizados en el área de matriceria.

Como alternativa de solución a la deficiencia de competencias por parte del personal se empleará Gestión por Recursos Humanos con lo cual se buscará brindar capacitaciones en los temas de más carencia como metrología y manejo de materia prima.

-Se encontró la Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la producción y logística, aplicando herramientas de lean manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado “Modern Worker S.A.C.” desarrollado por Samantha Coralia Tello Coronel, y Nataly Vallejos Villanueva de la Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería.

-Una referencia encontrada fue la propuesta de mejoramiento de procesos productivos en la empresa de calzado Crainich Impex desarrollada por la alumna Laura Cristina Ortiz Guerrero de la UNIVERSIDAD PONTIFICA DE BOLIVIA, para este trabajo se empleó herramientas de ingeniería como inspección de calidad y propuesta de 5S's.

Proceso: secuencia de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (UNE-EN ISO 9000:2005).

La gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los 8 principios de la gestión de la calidad. Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. La gestión Basada en procesos fue uno de los grandes aportes de la gestión de la calidad cuando nació como evolución del aseguramiento de la calidad.

En general, cualquier organización tiene establecida una gestión funcional, esto se trabaja en departamentos con una definición clara de la jerarquía y se concentra la atención en el resultado de las actividades de cada persona o cada departamento. Al adoptar un enfoque de gestión por procesos, no se elimina la estructura de departamentos de la organización.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/Gestion-por-procesos>

GESTION DE MANTENIMIENTO:

-Una Propuesta muy importante que se encontró desarrolla y se puede aplicar es el modelo de gestión de mantenimiento en una asociación de Mype's de calzado de Lima, trabajo que fue desarrollado por Sandro Mauricio Luperdi Lucioni de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, quien empleo gestión por procesos y gestión de mantenimiento para modelar un proceso que permita aumentar su competitividad y productividad.

-Para los problemas de desperfectos y planeación de mantenimiento para máquinas y equipos de trabajos en planta se desarrollará la propuesta con el curso llevado y muy bien aprovechado de Gestión de mantenimiento con lo que se buscará dar la corrección y prevención de fallas reduciendo tiempos de parada.

-En cuanto a gestión de mantenimiento que también es una deficiencia en la empresa se apoyó la investigación en un Plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para inyectora de poliuretano de la Empresa Calzado Marcia-Búffalo desarrollado por Víctor Rodrigo Espín Guerrero y Edith Carolina Pico Espín de la Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas Ecuador.

-Es muy común observar que, en la mayoría de los departamentos de mantenimiento de muchas organizaciones industriales, el control de gestión se realiza mediante la utilización de un conjunto de indicadores, generalmente llamados KPI (Key

Performance Indicators) y que, por ser considerados indicadores claves, calcularlos y monitorearlos supone lograr el mejor desempeño del departamento de mantenimiento. Esta forma de medir el desempeño de la gestión del mantenimiento en una empresa significa un control desenfocado de los objetivos organizacionales y que tiene las siguientes

Características: Ineficiencia en la medición, Indicadores usados de manera reactiva en vez de manera proactiva e Ineficiencia en la implementación.

Empleando prácticas engañosas y peligrosas. Cualquier conjunto de medidas destacarán oportunidades de mejora, pero no necesariamente serán eficientes, demostrarán comportamientos incorrectos o estarán alineados con los objetivos corporativos.

<http://www.avingenieria.net/single-post/2016/05/02/Gesti%C3%B3n-del-Mantenimiento-Una-lista-de-indicadores-o-un-sistema-de-indicadores-de-gesti%C3%B3n>

TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES:

Otra herramienta de mejora se buscará dar un correcto reproceso a los materiales desperdiciados obteniendo así un reaprovechamiento o alguna ganancia en el caso se pueda realizar una venta.

PRÁCTICAS INSTITUCIONALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

OSINERGMIN ha establecido la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos categorías principales: residuos

Peligrosos y residuos no peligrosos, además dentro de la clasificación de éstos últimos se tienen los residuos reciclables y los no reciclables.

También ha considerado la posibilidad de que estos residuos puedan ser reaprovechados y de ser necesario comercializados, para ello ha determinado la clasificación de materiales de acuerdo a su posibilidad de reaprovechamiento y peligrosidad. Para fortalecer el Plan se han establecido acciones para la reducción de residuos en la fuente a través de sustitución de insumos y materiales peligrosos por materiales biodegradables o reusables, inicialmente se estableció el código de colores de los contenedores y para que

Se lleve una adecuada segregación en la fuente se ha venido realizando la sensibilización a todos los colaboradores de OSINERGMIN a través de charlas, del periódico mural y protectores de pantalla. Así mismo, se contrató a una EPS-RS para la recolección, transporte y disposición final de los residuos.

https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjAn9-e4drUAhVIGT4KHXTcBywQFgg4MAI&url=http%3A%2F%2Fwww.osinergmin.gob.pe%2Fsig%2FHuacho%2FArchivos%2520Home%2520Sede%2FPlan%2520Manejo%2520de%2520Residuos%2520S%25C3%25B3lido%25202015.doc&usg=AFQjCNHCXV3h2_dMF6XLJITAVq5CHB66CQ

Definiciones conceptuales:

-Utilizar metodologías la cual permitan organizar, implantar y aprovechar con recursos propios de la empresa para así llevar un buen control y gestión de las áreas del taller con una buena capacidad de generar resultados.

-Dimensión operacional. - Utilizar metodologías de gestión y procesos de la calidad que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo en seguridad, clima laboral, motivación del personal y la eficiencia en cuestiones de productividad calidad y competitividad de la empresa.

Niebel, Freivalds & Osuna (2004) determinan que el Diagrama de Ishikawa, se utiliza para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema o identificar los aspectos necesarios para alcanzar un determinado objetivo (efecto). También se le denomina diagrama causa-efecto o Diagrama de Espina. Entre otras aplicaciones, puede utilizarse para: conocer y afrontar las causas de los defectos,

Anomalías o reclamaciones; reducir costes; obtener mejoras en los procesos; mejorar la calidad de los productos, servicios e instalaciones; y establecer procedimientos

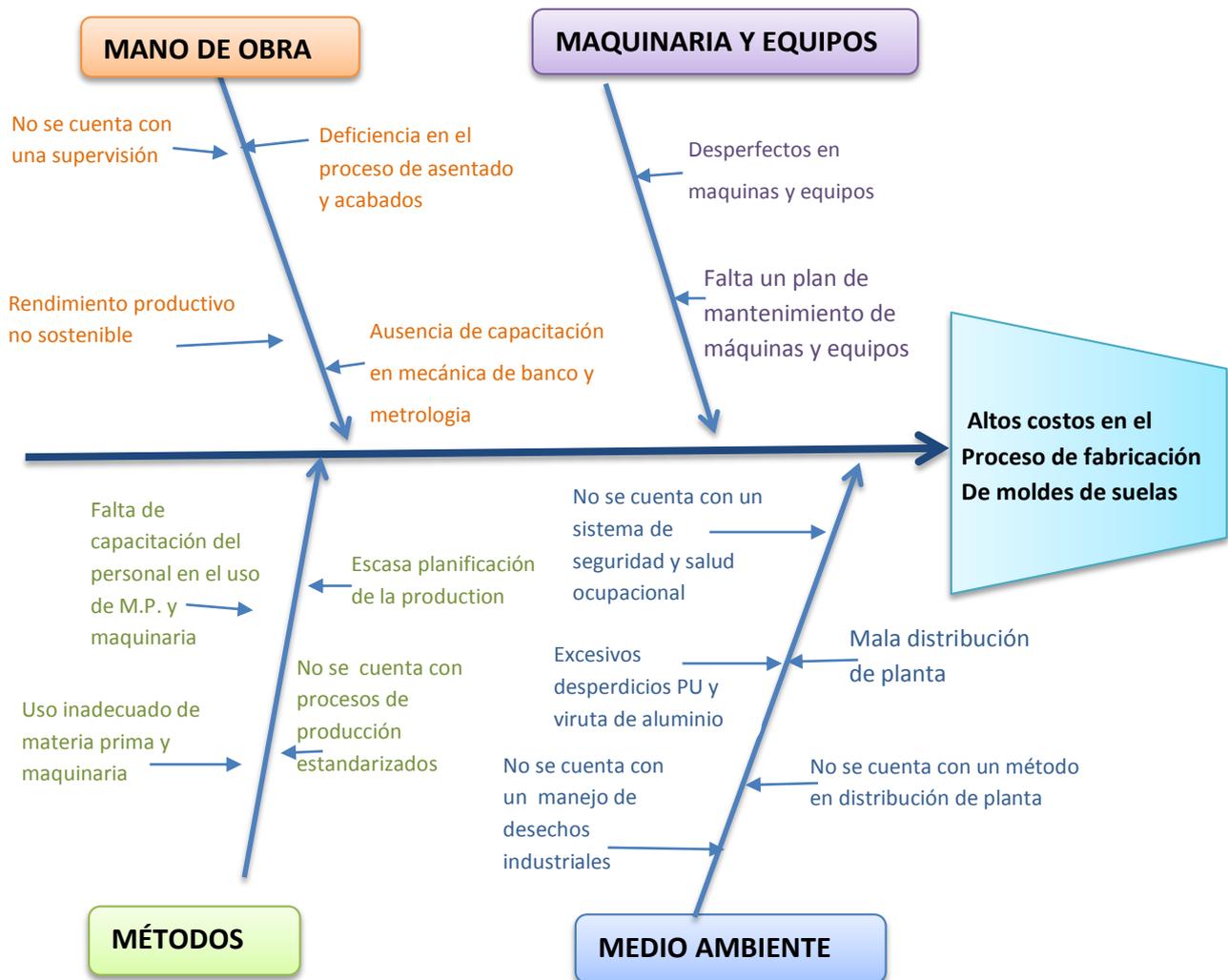
Normalizados, tanto operativos como de control.

Con el fin de conocer los problemas existentes en la fabricación de moldes en el área del Taller, se seleccionó la herramienta del diagrama causa-efecto o espina de pescado ya que este diagrama facilita relacionar una problemática específica con las causas de esta,

Agrupándolas o clasificándolas por su tipo. En la Ilustración 1 se puede observar el diagrama causa-efecto el cual permitió identificar en el área del taller las principales causas de los largos tiempos de fabricación de los moldes.

- El diagnóstico de la realidad actual de la empresa: Ishikawa, encuestas, matriz de priorización, Pareto, matriz de indicadores.
- Zapata y Villegas (2006), nos dice que el Diagrama de Ishikawa sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido.

Figura 4: Diagrama de Ishikawa(causa efecto) realidad actual de la empresa.



Fuente: Elaboración propia

- No se cuenta con una supervisión al personal.
- Falta de capacitación al personal en el uso de maquina CNC.
- No se cuenta con un manejo de desechos industriales.
- Falta de capacitación del personal en el uso de M.P. y maquinaria.
- Ausencia de capacitación de personal en mecánica de banco y metrología .
- No se cuenta con procesos de producción estandarizados.
- No se cuenta con un sistema de seguridad y salud ocupacional.
- No se cuenta con un método en distribución de planta.

Se puede concluir que la máquina CNC es la más utilizada Durante el proceso de elaboración de fabricación de moldes de plantas para PU, TR, PVC, ESPANSO. Elaboradas con mayor frecuencia en el área de CNC y además se puede observar que los Tiempos de preparación de esta superan en un 85% los tiempos de producción de moldes.

De acuerdo a la conclusión anterior, la sección CNC será la utilizada para las Implementaciones del trabajo de mejora. Según el registro fotográfico realizado se puede observar que en el puesto de Trabajo de la sección CNC existen elementos innecesarios en lugares inadecuados Y herramientas que no corresponden. Así mismo, se puede ver la acumulación de Basura y chatarra dentro del área de trabajo.

Se realiza una caracterización de los puestos de trabajo con el fin de crear una cultura de limpieza, reduciendo, eliminando y previniendo utensilios inservibles en el puesto de trabajo, inicialmente en la sección CNC para así culturizar a toda la empresa.

1.2 Formulación del problema

¿Realizar Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento, manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en proceso de fabricación de moldes para suelas?

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Cuál es el impacto de la Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento, manejo de residuos sólidos para reducir tiempos en proceso de fabricación de moldes para suelas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG que permita realizar un análisis interno para conocer debilidades en el área, determinando cuáles son sus principales deficiencias y diseñando indicadores de la realidad actual.
- Desarrollar un Sistema de Gestión por Procesos enfocado en la estandarización de los procesos y productividad del personal.
- Calcular los beneficios obtenidos a través de la implementación de manejo de residuos sólidos a través del reciclaje y tratamiento de desechos.
- Desarrollar un Plan de mantenimiento rutinario que permita evitar fallas en las máquinas y equipos.
- Comparar los valores actuales de los indicadores con los valores obtenidos de la propuesta.

1.4.Hipótesis

La implementación Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento, manejo de residuos sólidos, reducirá tiempos en proceso de fabricación de moldes para suelas.

1.4.1. Hipótesis específicas

- Existe relación directa en desarrollar un Sistema de Gestión por Procesos enfocado en la estandarización de los procesos y productividad del personal.
- Existe relación directa en Calcular los beneficios obtenidos a través de la implementación de manejo de residuos sólidos a través del reciclaje y tratamiento de desechos.
- Existe relación directa en Desarrollar un Plan de mantenimiento rutinario que permita evitar fallas en las máquinas y equipos.
- Existe relación directa en Comparar los valores actuales de los indicadores con los valores obtenidos de la propuesta.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Se realizó una investigación aplicada ya que se utilizaron conocimientos y teorías de ingeniería para darle solución a varios problemas prácticos en la empresa. En la presente investigación se utilizó una metodología correlacional para establecer la relación entre las variables independientes y dependientes. El objetivo principal de la metodología correlacional es estudiar la variable principal en conjunto con las variables que tienen relación directa con esta. (Hernández Sampieri 2014). En esta investigación se empleó un paradigma positivista buscando descubrir conocimiento mediante la realidad en la empresa INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG S.A.C. Mediante la ciencia se describieron los hechos mostrando las relaciones constantes entre las variables planteadas, todos los conceptos mencionados y pruebas de estudio que generaron un conocimiento sistemático, comparable y medible. Se realizó una investigación aplicada ya que se utilizaron conocimientos y teorías de ingeniería para darle solución a varios problemas prácticos en la empresa.

2.1.1 Según el propósito:

Aplicada. (Exploración y descripción) porque se manipula la variable independiente para observar su reacción en la dependiente en la que se pretende minimizar los procesos de fabricación de moldes para mejorar procesos en la producción de suelas.

2.1.2 Según el diseño de investigación

Procesos en el área de **MATRICERIA Y CNC** de la empresa **INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG**

$$G = O1 \quad X \quad \longrightarrow \quad O2 \quad \longrightarrow$$

Dónde:

G: Empresa **INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG**

O1: tiempos de Operacionales antes de la propuesta.

X: Estímulo: Propuesta de mejora mediante un modelo de gestión de **LEAN MANUFACTURING** para mejorar procesos de fabricación.

O2: Costos Operacionales después de la propuesta

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población: Se tomó en cuenta que la totalidad de la población iba a ser medida en la misma planta ubicada en el distrito de La Esperanza, Trujillo Perú para así recolectar todos los datos vinculados a la realidad del problema a resolver.

La unidad de muestreo y/o análisis serán principalmente serán los operarios Empresa industria y comercializadora ASG S.A.C.

Muestra: Se seleccionó una muestra probabilística de tipo aleatorio para enfocar el estudio en las personas que están directamente involucradas con las variables de estudio. Área de matriceria y CNC.

(Hernández Sampieri, R (2014)). Tomando como base la guía para el cálculo del tamaño de la muestra según el libro de Hernández Sampieri, R (Metodología de la investigación) se utilizará el programa **STATS 2.0**. El programa **Sample Size Determinación** ayuda a

determinar el tamaño de la muestra teniendo en cuenta el tamaño del universo, el error máximo aceptable, porcentaje estimado de la muestra y el nivel deseado de confianza Este reconocido software da un resultado más preciso y rápido en comparación a las formulas clásicas que se desarrollan en estadística

2.2.1. Métodos:

Se empleará un método de investigación cuantitativa para garantizar la profundidad de estudio, mostrando datos que se basan en observaciones, descripciones, explicaciones, buscando ser lo más objetivo en el trabajo para generar y probar teorías.

Se escogió un método cuasi experimental ya que se trabajó con un muestreo de datos que ya estaban predeterminados y se mejoró lo que ya existía en la empresa

Se realiza el diagnóstico de la empresa con la finalidad de determinar las Causas Raíces, para lo cual se hacen uso de Diagrama de Ishikawa, Encuesta, Matriz de Priorización y Diagrama de Pareto.

La propuesta de mejora se diseña a partir de las Causas Raíces encontradas en la Etapa diagnóstica para la cual se hacen uso de las herramientas de gestión de la Ingeniería Industrial

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

VARIABLE	TECNICAS / HERRAMIENTAS	INSTRUMENTOS	FUENTES / INFORMANTES
REDUCIR TIEMPOS	análisis de registros	Registro de indicadores (anexo 01)	Fuente empresas y comercializador asg sac.
	análisis de registros	Registro DOP (anexo 02)	

Encuesta: Se aplicará un cuestionario, con énfasis en la producción, metodología de trabajo de manera que permita identificar los principales problemas que presenta ésta área.

La encuesta que se realizara es solamente para trabajadores con más de un año de antigüedad que recibieron capacitación y ayudaron a la implementación de la metodología entre los que más resaltan por su experiencia en la empresa ocupando

Cargos muy críticos como lo son los jefes de distintas áreas (Gerente General, Supervisores de Área y operarios con mucho conocimiento técnico) ya que es

Necesario que sean testigos directos del cambio que dará la empresa después de las metodologías implementadas

Análisis de documentos: Esta técnica permite analizar todo tipo de documentación logística de la empresa que permita observar la deficiencia del control interno.

Libros: Útil para adquirir conocimiento de las principales técnicas, herramientas y métodos de la Gestión por Procesos, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Mantenimiento.

2.4 procedimientos:

Es un estudio aplicado, porque adapta las bases teóricas de la ingeniería y la población para realizar las mejorar de los procesos en la producción de suelas y dar solución a la realidad problemática existente en el área de Estudio, previo diagnóstico de su situación actual; siendo su muestra censal, la población está compuesta por la producción diaria de (7 docenas diarias) se realizó un muestreo por conveniencia, se tomó una muestra (10 pares) de la producción diaria de calzado durante 10 días antes y después de las mejoras a realizar, Del cual se evaluó la calidad del calzado producido en ese periodo de tiempo. Las herramientas para evaluar la situación actual de la empresa.

Tabla 2: Etapas de descripción de procedimientos.

ETAPAS	DESCRIPCION
<p align="center">DIAGNOSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA</p>	<p>ISHIKAWA: Se identificaron las causas raíces que causan el problema del altos costos operativos</p>
	<p>ENCUESTAS: Se sometió a encuesta a los trabajadores involucrados en las áreas involucradas</p>
	<p>MATRIZ DE PRIORIZACION: Se organizó los puntajes obtenidos en la encuesta</p>
	<p>PARETO: Se utilizó el método 80/20 para maximizar el criterio de evaluación</p>
<p align="center">PROPUESTA DE MEJORA</p>	<p>GESTIÓN POR PROCESOS: Se realizó herramientas como DOP optimizados para mejorar la cantidad de procesos estandarizados y con supervisión</p>
	<p>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO: Se llevara a cabo el desarrollo de un plan de mantenimiento</p>
	<p>TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES: Se implementara un plan de manejo de residuos.</p>

Tabla 3: Operación de variables (x) dependiente:

VARIABLE	DIMENSION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
PROPUESTA DE MEJORA	Utilizar metodologías la cual permitan organizar, implantar y aprovechar con recursos propios de la empresa para así llevar un buen control y gestión de las áreas del taller con una buena capacidad de generar resultados.	Utilizar metodología de gestión y procesos de la calidad que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo en seguridad, clima laboral, motivación del personal y la eficiencia en cuestiones de productividad calidad y competitividad de empresa.	GESTION DE PROCESOS	% de aplicación del sistema de control en la producción de moldes % procesos estandarizados
			GESTION DE MANTENIMIENTO	% de aplicación de un plan de mantenimiento
			TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES	% de aplicación del sistema de manejo de residuos

Tabla 4: Operación de instrumentos (y) variable independiente:

VARIABLE	TECNICAS /HERRAMIENTAS	INSTRUMENTOS	FUENTES/INFORMANTES
TIEMPOS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN	análisis de registros	Registro de indicadores (anexo 01)	FUENTE EMPRESAS Y COMERCIALIZADOR ASG SAC.
	análisis de registros	Registro DOP (anexo 02)	

PROPUESTAS DE MEJORA, CON PLANES DE PRODUCCION, MANTENIMIENTO, MANEJO DE RESIDUOS Y **REDUCIR TIEMPOS EN LOS PROCESO** DE FABRICACIÓN DE MOLDES PARA SUELAS.

Tabla 5: Análisis o procesamiento de datos:

variable	técnicas /herramientas	instrumentos	fuentes /informantes
PROPUESTA DE MEJORA	Gestión por procesos.	diagrama de flujo, DOP, instructivos, PMP(anexo 2)	Biblioteca física y virtuales / recolección de datos empresas y comercializadora asg sac. Y empresas adjuntas de familiares directos.
	Gestión de mantenimiento.	plan de mantenimiento(anexo 3)	
	Tratamiento de desechos industriales.	plan de manejo de residuos(anexo 4)	
MINIMIZAR TIEMPOS	Encuestas.	cuestionario(anexo 5)	Recolección de datos empresas industrias comercializadora asg sac.
	Matriz de priorización.	puntajes de encuestas(anexo 6)	
	Pareto.	diagrama de Pareto(anexo 7)	
	Matriz de indicadores.	descripción de costeo(anexo 1)	

Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento, manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en proceso de fabricación de moldes para suelas.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Los sobrecostos operacionales para la propuesta de mejora se resumen en la siguiente:
Resumen de costos operacional. **Ver en anexo 08**

COMO SE COSTEA	CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	INDICADOR %	FORMULA	VA %	Perdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	VM %	Perdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO)	BENEFICIO (S./)	Herramienta de Mejora	METODOLOGIA
medir tiempos, balancear la línea, dop inicial, estandarizar tiempos, dop optimizado, la diferencia es la pérdida y pasara a ser el beneficio	Cr1	No se cuenta con una supervisión	% de aplicación del sistema de control en la producción de moldes	$\frac{\text{Nº de procesos supervisados}}{\text{Total de procesos}} \times 100\%$	11%	S/. 62,745.10	23%	S/. 8,436.32	S/. 54,308.78	diagramas de flujo, DOP, instructivos, PMP	GESTIÓN POR PROCESOS
	Cr4	No se cuenta con procesos de producción estandarizados	% procesos estandarizados	$\frac{\text{Nº procesos estandarizados de producción}}{\text{Total de Procesos de Produccion}} \times 100\%$	14%		32%				
fallas consecutivas, tiempos de para, demoras en procesos, por	Cr5	Falta un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos	% de aplicación de un plan de mantenimiento	$\frac{\text{\% de maquinarias y equipos con plan de mantenimiento}}{\text{Total de maquinarias y equipos}} \times 100\%$	20%	S/. 12,960.00	73%	S/. 3,600.00	S/. 9,360.00	Plan de Mantenimiento	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
Costo por tratamiento de residuos sólidos, Multas.	Cr7	No se cuenta con un manejo de desechos industriales	% de aplicación del sistema de manejo de residuos	$\frac{\text{Nº de residuos manejados}}{\text{Total de residuos}} \times 100\%$	25%	S/. 11,505.60	75%	S/. 2,876.40	S/. 8,629.20	Plan de Manejo de Residuos	TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES
TOTAL						S/. 87,210.70		S/. 14,912.72	S/. 72,297.98		

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Se tuvo pérdidas anuales actuales integradas anual totales de **S/. 87,210.70** por no contar con una Propuesta Mejoradas Integradas tendremos un ahorro de **S/. 14,912.72** y con un beneficio total anual de **S/. 72,297.98** Utilizando cada uno de los temas tratado como.

* **Gestión de procesos.** - por no contar con una supervisión de los procesos de fabricación de moldes se realizó un plan de mejora, estandarizo los procesos productivos, transporte. Con ello ahorro de tiempo, dinero para la empresa y por ende mejores utilidades para los colaboradores.

Tabla 6: Plan de mejora, estandarizo los procesos productivos.

VA %	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	VM %	Pérdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO)	BENEFICIO (S./)
11%	S/. 62,745.10	23%	S/. 8,436.32	S/. 54,308.78
14%		32%		

***gestión de mantenimiento.** - con una buena gestión de mantenimiento logramos un ahorro significativo. Con la implementación de un plan de mantenimiento en equipos y maquinarias teniendo fallas continuas, paradas innecesarias y la demora en los procesos de fabricación de moldes por los mantenimientos correctivos se tuvo mejoras de.

Tabla 7: Plan de mejora, estandarizo de una buena gestión de mantenimiento.

VA %	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	VM %	Pérdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO)	BENEFICIO (S/.)
20%	S/. 12,960.00	73%	S/. 3,600.00	S/. 9,360.00

***plan de manejo de residuos.** - no contamos con un plan de manejo de desechos industriales generados. Viruta de aluminio, moldes defectuosos, escoria de fundición, plantas de PU defectuosas

Tapillas defectuosas, huellas, plantas de TR, plantas de PVC teniendo un ítem de 8 problemas a tratar. Con un total de productos reprocesados de 2 que son la viruta de aluminio y moldes defectuosos. Haciendo la mejora se obtendrá 6 residuos reprocesados que son viruta de aluminio, moldes defectuosos, plantas de PU defectuosas, huellas, plantas de PVCy TR. Logrando un ahorro de. Tabla 8: plan de mejora, estandarizo de un buen plan de manejo de residuos.

Tabla 8: Plan de mejora, estandarizo de un buen plan de manejo de residuos.

VA %	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)		VM %	Pérdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO)	BENEFICIO (S/.)
25%	S/. 11,505.60		75%	S/. 2,876.40	S/. 8,629.20

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

*Para la gestión de procesos tuvimos como antecedentes con la propuesta de la implementación de sistema de gestión de la producción la empresa de calzado “Modern Worker S.A.C.” desarrollado por Samantha Coralia Tello Coronel, y Nataly Vallejos Villanueva de la Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería. De gran utilidad tuvimos como solución a esta problemática encontrada en la empresa industria y comercializadora ASG S.A.C. mediante el diagrama de operaciones, instructivos y PMP se ejecutaron mejoras integradas para llegar al objetivo de reducir los tiempos en los procesos de producción

*Para la gestión de mantenimiento los antecedentes usados de se puede aplicar en el modelo de la asociación de Mype’s de calzado de Lima, trabajo que fue desarrollado por Sandro Mauricio Luperdi Lucioni de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, quien empleo gestión por procesos y gestión de mantenimiento para modelar un proceso que permita aumentar su competitividad y productividad. Mejoramos el plan de mantenimiento de las fallas consecutivas, tiempos de para, demoras en procesos, por mantenimiento correctivo.

*para el tratamiento de desechos industriales en los antecedentes de PRÁCTICAS INSTITUCIONALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS OSINERGMIN ha establecido la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos categorías principales: residuos Peligrosos y residuos no peligrosos, además dentro de la clasificación de éstos últimos se tienen los residuos reciclables y los no reciclables. Nosotros para un buen uso de los residuos reciclables dimos mejora en un sistema de manejo de desechos industriales que es la viruta de aluminio es un gran porcentaje que se desecha se utilizó el quemado de la viruta para el re aprovechamiento y continuidad de fundido de moldes.

4.2 Conclusiones

***Para la gestión de procesos:** se dio solución a reducir tiempos en los procesos de producción teniendo pérdidas actuales de S/. 62,745.10 al año, con la mejora realizadas tenemos una reducción de S/. 8,436.32 al año y obtuvimos un beneficio de S/. 54,308.78 mejorando el diagrama de operaciones DOP, instructivas y PMP

***para la gestión de mantenimiento:** se dio solución teniendo pérdidas anteriores de S/. 12,960.00 y con las mejoras integradas realizadas logramos una reducción de S/. 3,600.00 y se obtuvo un beneficio de S/. 9,360.00 al año con la aplicación de la mejora del plan de mantenimiento se redujo los tiempos muertos de paradas inesperadas.

***para el tratamiento de desechos industriales:** se dio inicialmente pérdidas considerables de S/. 11,505.60 y con las mejoras realizadas tenemos una reducción de S/. 2,876.40y se obtuvo un beneficio de S/. 8,629.20 realizando las mejoras en el nuevo plan de tratamiento de los desechos industriales que es la viruta de aluminio para su re uso.

*Al desarrollar el proyecto de investigación se identificaron problemas en el área de matriceria y CNC

Como falta una gestión por procesos en la fabricación de moldes se realizó herramientas como DOP, optimizados para cantidad de procesos y la calidad estandarizados y con supervisión, gestión de recursos humanos se implementarán charla enfocadas a las problemáticas evaluadas. Gestión de mantenimiento se desarrollará un plan de mantenimiento para evitar las paradas innecesarias.

Como proyecto de tesis me enfocado en los temas diagnóstico de la realidad actual de la empresa y de propuesta de mejora lo relacionado a la propuesta de evaluación económica y financiera se realizará para la tesis se analizó y recopiló información de los temas a tratar,

▪ **DEFICION DE TERMINOS BASICOS**

- **B/C:** Relación beneficio costo.
- **CRP:** Planeación de requerimientos de capacidad
- **CNC:** control numérico computarizado
- **CT:** Costo total
- **FT:** Formato
- **MP:** Materia Prima
- **PMP:** Plan maestro de producción
- **PRI:** Periodo de retorno de inversión
- **COP:** Costo de Oportunidad (valor máximo de pedido)
- **TDA:** Tiempo de Demora Administrativo.
- **TPP:** Tiempo de parada por falta de materiales
- **C:** Ciclo de producción en (min/hr)
- **Pvu:** Precio de venta unitario (SKU)
- **CM:** Costo anual de Mantenimiento
- **Poliuretano:** es el material ligero por excelencia ha demostrado ser el mejor para el sector del calzado después del caucho.

▪ **ORGANIGRAMA**

Figura 5: Organigrama actual de la empresa.

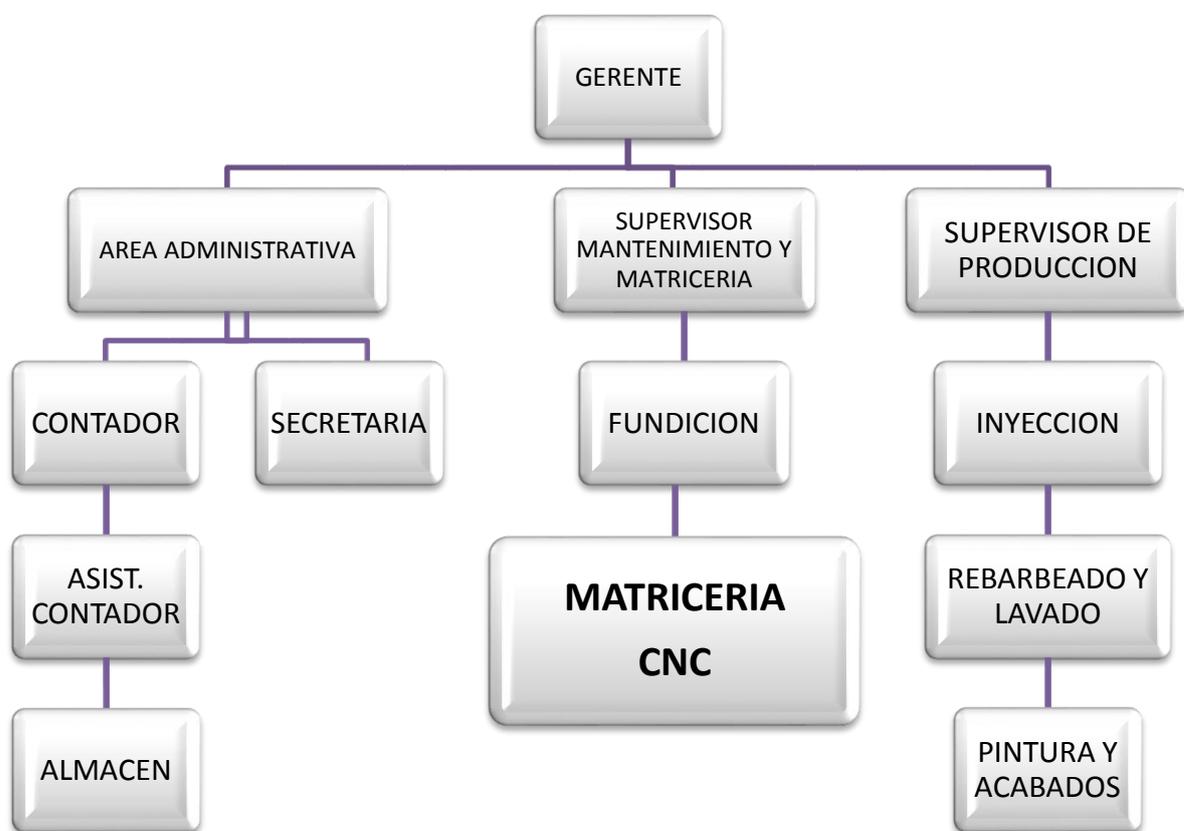
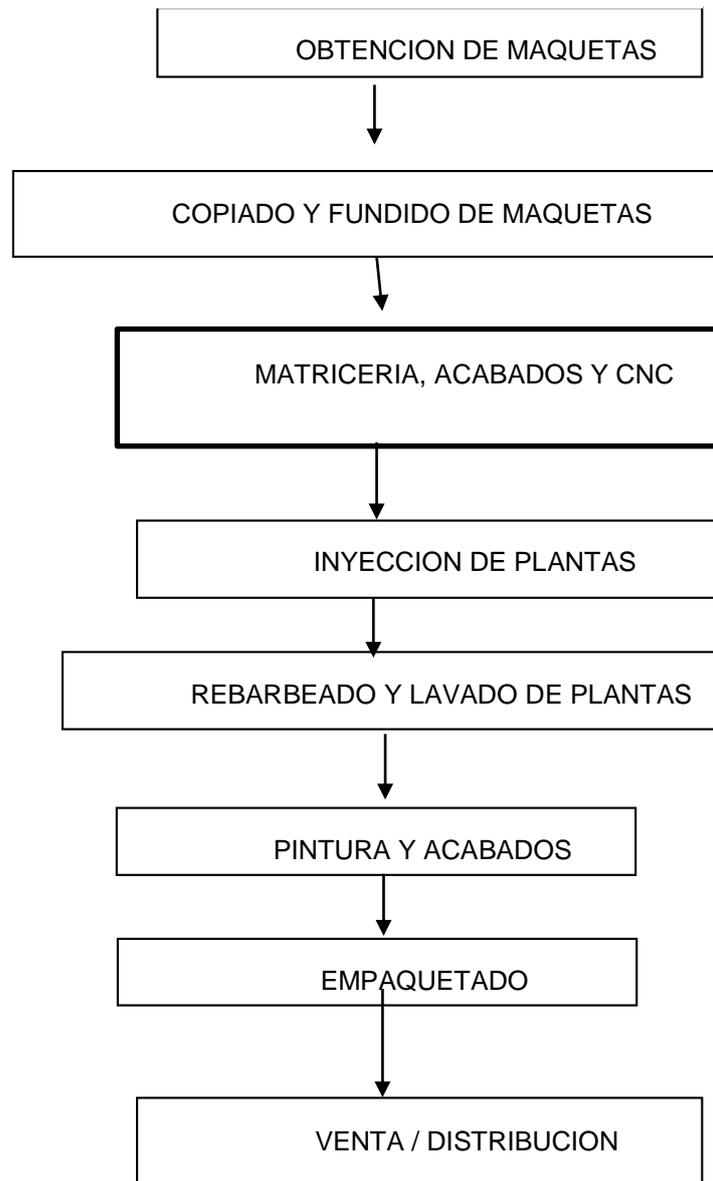


Figura 6: Diagrama de flujo productivo de la empresa.



REFERENCIAS

A. Internacionales:

*[Ortiz Guerrero, Laura Cristina](#), Propuesta para un plan de mejoramiento continuo en los procesos productivos de la empresa de calzado Crainich Impex 2013-08-28 UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVIANA [TESIS 1]

Inicialmente se llevó a cabo un diagnóstico de los procesos productivos, con el objetivo de identificar factores generadores de oportunidades de mejora, donde se creó una propuesta de un plan de mejoramiento continuo. En el plan se establecen temas como; estrategia de las 5S's, la elaboración de un plan de inspección de calidad, plan de mantenimiento preventivo, entre otras herramientas de la ingeniería y un estudio de tiempos en los procesos de la elaboración del calzado para dama. A su vez la sensibilización.

*[Espín Guerrero, Víctor Rodrigo](#) y [Pico Espín, Edith Carolina](#), Plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para inyectora de poliuretano de la Empresa Calzado Marcia-Búffalo Industrial Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Ingeniería en Procesos de Automatización Ecuador [TESIS 2] por lo cual se definió: sistemas, componentes y la función de desempeño de la maquina inyectora de poliuretano, obteniendo 13 sistemas y 81 subsistemas para los cuales se realizó un análisis de criticidad en la que se evaluó: la frecuencia de fallas, impacto y flexibilidad operacional, costo de mantenimiento e impacto a la seguridad, ambiente e higiene, con lo que se pudo establecer los sistemas críticos, semi-criticos y no críticos de la máquina, partiendo de este resultado se realizó la identificación de los problemas que dificultan el normal funcionamiento de la máquina inyectora, mediante el análisis de modos y efectos de falla (AMEF)

B. Nacionales

*[Luperdi Lucioni, Sandro Mauricio](#), Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento en una asociación de mype's de calzado de Lima para la correcta planificación y abastecimiento de pedidos en grandes volúmenes [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas \(UPC\)](#) [TESIS 3]

La presente tesis emplea conceptos de gestión por procesos y gestión de mantenimiento aplicado a las medianas y pequeñas empresas (MYPES) de fabricación de calzado de Lima para modelar un proceso que permita aumentar su competitividad y productividad. El diagnóstico de las empresas se realizó en base a la información recopilada por la encuesta del grupo de investigación. El énfasis del modelo es presentado en los procesos relacionados a la planificación, programación y ejecución del mantenimiento. Adicionalmente, se presenta otros procesos que permitirán monitorear y dirigir los procesos principales.

[Cruzado Sánchez, Antonio](#), Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociación de mypes del sector textil.

[Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas \(UPC\)](#) [TESIS 4]

En la actualidad, se vive una etapa de dinamismo en la economía mundial, en la cual las empresas buscan el cambio constantemente, pues las necesidades de las personas así lo requieren. En este contexto de alta competitividad, son las empresas pequeñas las llamadas a dirigir el desarrollo y prosperidad de los países, más aún cuando por efecto de la globalización se han abierto las puertas al intercambio de productos entre naciones de distintos continentes. Se presenta un modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos que, mediante estrategias de aseguramiento de las máquinas y respuestas rápidas en caso suceda algún desperfecto, permitan elevar el nivel de producción para así atender los requerimientos de los clientes.

C. Locales

Tello Coronel, Samantha Coralia y Vallejos Villanueva, Nataly Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la producción y logística, aplicando herramientas de lean manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado “Modern Worker S.A.C.” Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería [TESIS 5]

- El presente trabajo tuvo como objetivo general la propuesta de implementación de Técnicas Lean Manufacturing en el área de Producción y Logística para mejorar la rentabilidad de la empresa Modern Worker S.A.C. Los resultados obtenidos son: Se aplicaron las herramientas 5’S, TPM, Kanban, Balance de línea y Distribución de Planta en las áreas de producción y Logística de la empresa Modern Worker S.A.C. En el desarrollo de 5’S se logró codificar el 90% de los materiales existentes en el almacén de materia prima.
- **Espejo Gómez, Johny y Soto Solórzano, Catherine** Propuesta de mejora de un sistema integrado de las áreas de producción y logística, para reducir los costos de la curtiembre Pieles Industriales S.A.C. en la ciudad de Trujillo Universidad Privada del Norte [TESIS 6]

El presente trabajo tiene como objetivo general reducir los costos en la empresa PIELES INDUSTRIALES S.A.C. a través de la propuesta de mejora de un sistema integrado de las Áreas de Producción y Logística en la línea de fabricación de cuero grueso negro. Para el desarrollo de la investigación, se realizó un diagnóstico de las Áreas de Producción y Logística. Este diagnóstico permite evidenciar las principales causas de la problemática de cada Área, siendo los principales problemas en producción la deficiente planificación de la ésta, sumado al escaso control y seguimiento de la misma, mientras para el área Logística el alto índice de retraso en los procesos logísticos.

BASE TEÓRICA:

EL DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL:

El diagnóstico empresarial trata de identificar el estado así como las causas de los problemas que surgen en las empresas, y en ese caso definir medidas que mejoren su situación. Para ello, será conveniente conocer la oferta existente en el mercado de metodologías de diagnóstico.

Cada una de ellas posee una serie de características, estructura e incluso un enfoque distinto. Por ello, a la hora de seleccionar alguna en particular, debemos elegir aquella que ofrezca el tipo de información que busca la compañía. Así pues, nos interesará analizar todas las metodologías de manera que podamos observar las ventajas, inconvenientes y diferencias entre las mismas

Verónica Suesta Asensio^{1p}, Josep Tornero i Montserrat ¹.

Universidad Politécnica de Valencia (DISA)

<http://www.unizar.es/aeipro/finder/METODOLOGIA%20DE%20PROYECTOS/AB02.htm>

DIAGRAMA DE ISHIKAWA:

Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto o de espina de pescado por su forma gráfica, consiste en una representación o esquema en el que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar y en las espinas secundarias se van determinando las diferentes causas-raíces que contribuyen al problema.

Es una de las diversas herramientas surgidas en ámbitos de la industria y de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones.

Fue concebido por el licenciado en química japonés [Dr. Kaoru Ishikawa](#) en el año 1943, experto en el control de calidad, cuyo aporte fue la implementación de Sistemas de calidad adecuados al valor del proceso en la empresa. Se le considera el padre del análisis científico de las causas de problemas en procesos industriales.

<http://aprendeypiensa.com/2012/06/el-metodo-ishikawa.html/>

DIAGRAMA DE PARETO:

El Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).

Las ventajas del Diagrama de Pareto pueden resumirse en:

- Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrá más impacto, optimizando por tanto los esfuerzos.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora.

<https://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>

LA ENCUESTA:;

La encuesta es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado.

En la encuesta a diferencia de la entrevista, el encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de persona alguna de los que colaboran en la investigación.

La encuesta, una vez confeccionado el cuestionario, no requiere de personal calificado a la hora de hacerla llegar al encuestado. A diferencia de la entrevista la encuesta cuenta con una estructura lógica, rígida, que permanece inalterada a lo largo de todo el proceso investigativo. Las respuestas se escogen de modo especial y se determinan del mismo modo las posibles variantes de respuestas estándares, lo que facilita la evaluación de los resultados por métodos estadísticos.

<http://metodologia02.blogspot.pe/p/tecnicas-de-la-investigacion.html>

PROPUESTA DE MEJORA:

Una propuesta de mejora, su nombre lo dice, propuesta: Idea o proyecto sobre un asunto o negocio que se presenta ante una o varias personas que tienen autoridad para aprobarlo o rechazarlo, es decir una propuesta de mejora son aquellas ideas de mejora aún no autorizadas. Es decir una propuesta de mejora puede ser también un proyecto de mejora, entendiendo como proyecto: el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan cumplir un objetivo específico. Éste generalmente debe ser alcanzado en un período de tiempo previamente definido y considerando un presupuesto

David Saavedra Zárate México Consultor sacalidad@live.com.mx

GESTIÓN POR PROCESOS:

Proceso: secuencia de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (UNE-EN ISO 9000:2005).

La gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los 8 principios de la gestión de la calidad. Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. La gestión basada en procesos fue uno de los grandes aportes de la gestión de la calidad cuando nació como evolución del aseguramiento de la calidad.

En general, cualquier organización tiene establecida una gestión funcional, esto es, se trabaja en departamentos con una definición clara de la jerarquía y se concentra la atención en el resultado de las actividades de cada persona o cada departamento. Al adoptar un enfoque de gestión por procesos, no se elimina la estructura de departamentos de la organización.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/Gestion-por-procesos>

PLAN DE CAPACITACION:

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral. Como componente del proceso de desarrollo de los Recursos Humanos, la capacitación implica, por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa. Y, por otro un conjunto de métodos técnicas y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su normal desarrollo. En tal sentido la capacitación constituye factor importante para que el colaborador brinde el mejor aporte en el puesto asignado, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador.

<http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plan-de-capacitacion-2/>

PRÁCTICAS INSTITUCIONALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

OSINERGMIN ha establecido la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos, además dentro de la clasificación de éstos últimos se tienen los residuos reciclables y los no reciclables.

También ha considerado la posibilidad de que estos residuos puedan ser reaprovechados y de ser necesario comercializados, para ello ha determinado la clasificación de materiales de acuerdo a su posibilidad de reaprovechamiento y peligrosidad.

Para fortalecer el Plan se han establecido acciones para la reducción de residuos en la fuente a través de sustitución de insumos y materiales peligrosos por materiales biodegradables o reusables, inicialmente se estableció el código de colores de los contenedores y para que se lleve una adecuada segregación en la fuente se ha venido realizando la sensibilización a todos los colaboradores de OSINERGMIN a través de charlas, del periódico mural y protectores de pantalla. Así mismo, se contrató a una EPS-RS para la recolección, transporte y disposición final de los residuos

https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjAn9-e4drUAhVIGT4KHXTcBywQFgg4MAI&url=http%3A%2F%2Fwww.osinergmin.gob.pe%2Fsig%2FHuacho%2FArchivos%2520Home%2520Sede%2FPlan%2520Manejo%2520de%2520Residuos%2520S%25C3%25B3lido%25202015.doc&usg=AFQjCNHCXV3h2_dMF6XLJITAVq5CHB66CQ

GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO:

Es muy común observar que, en la mayoría de los departamentos de mantenimiento de muchas organizaciones industriales, el control de gestión se realiza mediante la utilización de un conjunto de indicadores, generalmente llamados KPI (Key Performance Indicators) y que, por ser considerados indicadores claves, calcularlos y monitorearlos supone lograr el mejor desempeño del departamento de mantenimiento.

Esta forma de medir el desempeño de la gestión del mantenimiento en una empresa significa un control desenfocado de los objetivos organizacionales y que tiene las siguientes características: Ineficiencia en la medición, Indicadores usados de manera reactiva en vez de manera proactiva e Ineficiencia en la implementación.

Existen muchos indicadores “famosos” que son aceptados sin discusión. Aquí se pudiera estar empleando prácticas engañosas y peligrosas. Cualquier conjunto de medidas destacarán oportunidades de mejora, pero no necesariamente serán eficientes, demostrarán comportamientos incorrectos o estarán alineados con los objetivos corporativos.

<http://www.avingenieria.net/single-post/2016/05/02/Gesti%C3%B3n-del-Mantenimiento-Una-lista-de-indicadores-o-un-sistema-de-indicadores-de-gesti%C3%B3n>

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

La variable dependiente, también llamada la variable de respuesta, es la salida de un proceso o análisis estadístico. Su nombre proviene del hecho de que depende o responde a otras variables. Por lo general, la variable dependiente es el resultado que quieres lograr. En marketing, los resultados deseados están vinculados a los ingresos por ventas. Las ventas como una variable dependiente pueden ser vistas de muchas maneras, como por ejemplo la venta de un muñeco específico, las ventas de una categoría como vehículos de juguete, las ventas totales en una tienda en particular o incluso las ventas de toda la compañía.

<http://pyme.lavoztx.com/variable-dependiente-vs-variable-independiente-en-marketing-5836.html>

- **VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

El Valor Actual Neto (VAN) consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión y calcular su diferencia. Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un [tipo de interés](#) determinado. El VAN va a expresar una medida de [rentabilidad](#) del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n° de unidades monetarias.

Existen muchos indicadores “famosos” que son aceptados sin discusión. Aquí se pudiera estar empleando prácticas engañosas y peligrosas. Cualquier conjunto de medidas destacarán oportunidades de mejora, pero no necesariamente serán eficientes, demostrarán comportamientos incorrectos o estarán alineados con los objetivos corporativos.

<http://www.avingenieria.net/single-post/2016/05/02/Gesti%C3%B3n-del-Mantenimiento-Una-lista-de-indicadores-o-un-sistema-de-indicadores-de-gesti%C3%B3n>

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

La variable dependiente, también llamada la variable de respuesta, es la salida de un proceso o análisis estadístico. Su nombre proviene del hecho de que depende o responde a otras variables. Por lo general, la variable dependiente es el resultado que quieres lograr. En marketing, los resultados deseados están vinculados a los ingresos por ventas. Las ventas como una variable dependiente pueden ser vistas de muchas maneras, como por ejemplo la venta de un muñeco específico, las ventas de una categoría como vehículos de juguete, las ventas totales en una tienda en particular o incluso las ventas de toda la compañía.

<http://pyme.lavoztx.com/variable-dependiente-vs-variable-independiente-en-marketing-5836.html>

- **VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

El Valor Actual Neto (VAN) consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión y calcular su diferencia. Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un [tipo de interés](#) determinado. El VAN va a expresar una medida de [rentabilidad](#) del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n° de unidades monetarias.

Es un método que se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. Este método también se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o [valor presente](#) neto (VPN). Para simplificar vamos a llamarlo simplemente VAN.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realizada en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuarles y en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

<http://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

TIR:

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero.

La Tasa Interna de Retorno es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por esta razón, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un [proyecto de inversión](#).

Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, que será el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo, esto es, por ejemplo, los tipos de interés para una [cuenta de ahorro](#) o depósito a plazo). Si la tasa de

Rendimiento del proyecto -expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

La fórmula de cálculo de la TIR -el tipo de descuento que hace 0 al VAN- es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_{Ft}}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Donde V_{Ft} es el Flujo de Caja en el periodo t .

En fin. La TIR es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión.

<http://todoproductosfinancieros.com/tir-calculo-y-concepto/>

RELACIÓN BENEFICIO COSTO:

Este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada "euro" ó "dólar" que se ha invertido.

Para el cómputo de la Relación Beneficio Costo (B/c) también se requiere de la existencia de una tasa de descuento para su cálculo.

En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

Situaciones que se pueden presentar en la Relación Beneficio Costo:

- *Relación B/C > 0*

Índice que por cada dólar de costos se obtiene más de un dólar de beneficio. En consecuencia, si el índice es positivo o cero, el proyecto debe aceptarse.

- *Relación B/C < 0*

Índice que por cada dólar de costos se obtiene menos de un dólar de beneficio.

Entonces, si el índice es negativo, el proyecto debe rechazarse.

El valor de la Relación Beneficio/Costo cambiará según la tasa de actualización seleccionada, o sea, que cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación en el índice resultante.

La fórmula que se utiliza es:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Dónde:

B/C = Relación Beneficio / Costo

V_i = Valor de la producción (beneficio bruto)

C_i = Egresos ($i = 0, 2, 3, 4, \dots, n$)

i = Tasa de descuento

<http://www.aulafacil.com/cursos/119712/empresa/organizacion/gestion-de-proyectos/relacion-beneficio-costo>

- **El ROI**

El ROI o retorno de la inversión es una fórmula que nos permite calcular los beneficios obtenidos por la inversión de cierta cantidad de dineros y recursos de una acción. Conociendo el ROI podemos saber cuán rentable ha sido la inversión que una empresa ha realizado en marketing, comunicación, publicidad o relaciones públicas. El cálculo del ROI ofrece objetividad a la hora de tomar determinadas decisiones de negocio.

□ 2 Fórmula del ROI.

Para calcular el ROI hay que restar la cantidad invertida en la acción a los ingresos generados, dividirlo entre la inversión y multiplicarlo por 100. Fórmula del ROI = $[(\text{ingresos} - \text{inversión}) / \text{inversión}] * 100$

<http://trabajo.practicopedia.lainformacion.com/marketing-y-relaciones-publicas/como-calcular-el-roi-21448>

SISTEMAS DE COSTEO:

En la contabilidad actual, existen diferentes tipos de sistemas que se usan para generar información para diferentes propósitos. Uno de los más usados y conocidos es el sistema de contabilidad de costos, el cual su objetivo es acumular los costos de los productos o servicios de una organización. La información del costo de un producto o servicio es usada por los gerentes para establecer los precios del producto, controlar las operaciones y desarrollar estados financieros. También, el sistema de costeo mejora el control proporcionando información sobre los costos incurridos por cada departamento de manufactura o proceso.

Dependiendo de "CÓMO" se acumulan los costos para costear la producción, los sistemas de costeo se clasifican en:

- Costeo por Órdenes. Este sistema proporciona un registro separado para el costo de cada cantidad de producto que pasa por la fábrica. A cada cantidad de producto en particular se le llama orden.
- Costeo por Procesos. En este sistema, los costos son acumulados por cada departamento o proceso en la fábrica.

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_de_costeo

ANEXO

ANEXO 01: REGISTROS DE INDICADOR

Tabla 9: Registros de indicadores.

como se costea	r	descripción de la causa raíz	indicador %	formula	Herramienta de mejora	metodología
medir tiempos, balancear la línea, dop inicial, estandarizar tiempos, dop optimizado, la diferencia es la perdida y pasara a ser el beneficio	r1	No se cuenta con una supervisión	% de aplicación del sistema de control en la producción de moldes	$\frac{\text{N}^{\text{a}} \text{ de procesos supervisados}}{\text{Total de procesos}} * 100\%$	diagramas de flujo, DOP, instructivos, PMP	gestión por procesos
	r4	No se cuenta con Procesos de producción estandarizados	% procesos estandarizados	$\frac{\text{N}^{\text{a}} \text{ procesos estandarizados de producción}}{\text{Total de Procesos de}} * 100\%$		
fallas consecutivas, tiempos de para, demoras en procesos, por mantenimiento correctivo	r5	Falta un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos	% de aplicación de un plan de mantenimiento % de aplicación del sistema de manejo de residuos	$\frac{\% \text{ de maquinarias y equipos con plan de mantenimiento}}{\text{Total de maquinarias y}} * 100\%$	Plan de Mantenimiento	gestión de mantenimiento
Costo por tratamiento de residuos sólidos, Multas.	r7	No se cuenta con un manejo de desechos industriales		$\frac{\text{N}^{\text{a}} \text{ de residuos manejados}}{\text{Total de residuos}} * 100\%$	Plan de Manejo de Residuos	tratamiento de desechos industriales

Anexo 02: DIAGRAMA DE OPERACIONES

Figura 7: Diagrama de operaciones

C1 No se cuenta con una supervisión			C4 No se cuenta con procesos de producción estandarizados			PROPUESTA DE MEJORA		
Base de moldes	Tiempo en min	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE MATRICERIA DE MOLDIS	Procesos estandarizados	Base de moldes	Nuevos tiempos	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE MATRICERIA DE MOLDIS	Procesos estandarizados	
	10	Corte de cono base			8	Corte de cono base		
	3	Trasado área de asentado			2	Trasado área de asentado		
	7	Asentado de cono base			6	Asentado de cono base		
	20	Apertura de pastafle			18	Apertura de pastafle	ST	
	3	Tapeo con el tap			2	Tapeo con el tap		
Tapa de moldes	3	Trasado área de fundición		Tapa de moldes	2	Trasado área de fundición		
	3	Corte de cono tapa			7	Corte de cono tapa		
	3	Trasado área de asentado			2	Trasado área de asentado		
	10	Plato de base	ST		9	Plato de base	ST	
	7	Esmerillado de base			9	Esmerillado de base	ST	
	10	Esmerillado de cono tapa			6	Esmerillado de cono tapa	ST	
	8	Esmerillado de tapa altura de planta			8	Esmerillado de tapa altura de planta		
	10	Rectificado de cono mo de planta (tapa)	ST		10	Rectificado de cono mo de planta (tapa)	ST	
	2	Umbre de base y tapa			2	Umbre de base y tapa		
	1	Plinado de base			1	Plinado de base		
	30	Asentado de tapa por golpe			28	Asentado de tapa por golpe		
	30	Asentado de tapa por prensa			27	Asentado de tapa por prensa		
	40	Rectificado de Pastafle	ST		35	Rectificado de Pastafle	ST	
	20	Rectificado de Convexidad (tapa)			18	Rectificado de Convexidad (tapa)	ST	
Uñas y Tambores	5	Pulido de Convexidad (tapa)		Uñas y Tambores	7	Pulido de Convexidad (tapa)	ST	
	3	Grabado de nombre y serie			4	Grabado de nombre y serie		
	3	Trasado y Granizado de agujeros			7	Trasado y Granizado de agujeros	ST	
	23	Taladrado agujeros para pinas			23	Taladrado agujeros para pinas		
	20	Taladrado agujeros basantes			18	Taladrado agujeros basantes		
	8	Tomar medidas de Pinas			7	Tomar medidas de Pinas		
Pinas	23	Corte de Pinas	ST	Pinas	23	Corte de Pinas	ST	
	23	Embrado			20	Embrado		
	24	Esmerillado de Pinas			22	Esmerillado de Pinas		
Imán y dale	25	Colocación de Imán y Clavo Guía		Imán y dale	20	Colocación de Imán y Clavo Guía	ST	
Muestra	15	Umbre y Muestreo de Pinas de los dados		Muestra	12	Umbre y Muestreo de Pinas de los dados		
	1	Trasado área de Prizado			1	Trasado área de Prizado		
	7	Taladrado agujeros para embrado			6	Taladrado agujeros para embrado		
	23	Sujección y Prizado de las superiores inferior			23	Sujección y Prizado de las superiores inferior	ST	
	33	Sujección y Prizado de las laterales			32	Sujección y Prizado de las laterales		
	20	Sujección y Prizado de canales	ST		18	Sujección y Prizado de canales	ST	
	4	Trasado agujeros de amame			4	Trasado agujeros de amame		
	3	Taladrado de agujeros de amame			4	Taladrado de agujeros de amame		
	3	Resaqueado de Amame			4	Resaqueado de Amame		
	3	Trasado a medida de amadora			2	Trasado a medida de amadora		
	3	Abrado			6	Abrado		
	2	Trasado entrega Final			2	Trasado entrega Final		
	3	Recepción de Series Muestras			3	Recepción de Series Muestras		
	15	Rectificado			14	Rectificado	ST	
Total de minutos	340	Trasado entrega Final	6	Total de minutos ESTANDARIZADOS	278	Trasado entrega Final	24	TOTAL DE PROCESOS ESTANDARIZADOS

Propuestas de mejora con planes de producción, manteniendo el manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en procesos de fabricación de moldes para suelas.

Figura 8: Resumen de tiempos.

RESUMEN DE TIEMPOS DE EMPLEADOS PARA PRODUCCIÓN DE MOLDES PU			
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	○	32	420
Transporte	➡	7	17
Operación-Inspección	○	5	103
TOTAL		44	540
TOTAL		9	Horas aproximadas

RESUMEN DE TIEMPOS DE EMPLEADOS PARA PRODUCCIÓN DE MOLDES PU			
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	○	27	299
Transporte	➡	7	13
Operación-Inspección	○	10	164
TOTAL		44	476
TOTAL		8	Horas aproximadas

INDICADOR	N° de procesos supervisados / Total de procesos X100 %		11.36%
INDICADOR	N° procesos estandarizados de producción / Total de Producción X100 %		13.6%
TRABAJADORES	7		
HORAS	8		
Total horas hombre	56		
PRODUCCION DIARIA	6.22	Precio Por Molde	250
Produccion Diaria Soles	1555.56		
Produccion Mensual	466,667		
perdida Anual actual	S/ 62,745.10		
Produccion Actual	466,666.67		
Produccion Proyectada	529,411.76	perdida Anual mejorada	
% Aumento	0.13445	S/ 8,436.32	

Balanceo de Línea							
Tarea	Denominación	Tiempo Horas	Tiempo Min	Tiempo x Estacion	N° Estacion	Acumulado	Predecesores
Corte	A	0.40	24	24	Estación I	24	
Desbrincado	B	1.5	90			114	A
Asentado	C	1	60			174	A,B
Aacabados	D	1	68		Estación II	242	A,B,C
Empinado	E	2.75	165			407	A,B,C,D
Fresado	F	1.3	78	78	Estación III	485	A,B,C,D,E
Arenado	G	0.36	21.6	22	Estación IV	506.6	A,B,C,D,E,F
TIEMPO TOTAL		8.31	506.6	4559.4			
			Tiempo de ciclo	72.4	700	70%	
			No debe sobrepasar				

Resultados Finales	
N° Estacion	Area implicada
Estacion I	Corte
Estacion II	Desbrincado
	Asentado
	Aacabados
Estacion III	Empinado
	Fresado
Estacion IV	Arenado

Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en procesos fabricación de moldes para suelas.

Anexo 03: PLAN DE MANTENIMIENTO.

Figura 9: Plan de mantenimiento.

Cr 5 Falta un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos			CREACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO		
CR5:	Falta un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos				
Cálculo del Indicador	27%		Cálculo del Indicador	73%	
$\%MM = \frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas con mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$			$\%MM = \frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas con mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$		
Con la aplicación de la propuesta y los tiempos de paradas se reducirán en 60%			Con la aplicación de la propuesta y los tiempos de paradas se reducirán en 60%		
MTTR ANUAL PROMEDIO	144.00 hrs		MTTR ANUAL PROMEDIO	57.60 hrs	
MTTR MENSUAL PROMEDIO	7.20 hrs		MTTR MENSUAL PROMEDIO	2.88 hrs	
Mensualmente la empresa tiene 6 horas de paradas intempestivas, lo que significa pérdida de ingresos para la empresa			Mensualmente la empresa tiene 6 horas de paradas intempestivas, lo que significa pérdida de ingresos para la empresa		
PROPUESTA PLAN DE MANTENIMIENTO			PROPUESTA PLAN DE MANTENIMIENTO		
TASA DE PRODUCCIÓN/HORA	0.6	Moldes	TASA DE PRODUCCIÓN/HORA	0.6	Moldes
PRECIO POR MOLDE	S/250.00		PRECIO POR MOLDE	S/250.00	
PÉRDIDA MENSUAL	4.32	Moldes	PÉRDIDA MENSUAL	1.2	Moldes
PÉRDIDA MENSUAL SOLES	S/1,080.00		PÉRDIDA MENSUAL SOLES	S/300.00	
PÉRDIDA ANUAL SOLES	S/12,960.00		PÉRDIDA ANUAL SOLES	S/3,600.00	
MÁQUINAS CON MANTENIMIENTO PLANIFICADO	9		MÁQUINAS CON MANTENIMIENTO PLANIFICADO	24	
TOTAL MÁQUINAS DEL PROCESO	33		TOTAL MÁQUINAS DEL PROCESO	33	
Maquinas y Equipos	Cantidad	CUENTA CON MANTENIMIENTO	Maquinas y Equipos	Cantidad	CUENTA CON MANTENIMIENTO
Fresadora	2	1	Fresadora	2	2
Torno	2	1	Torno	2	2
Taladro	4	1	Taladro	4	3
Pantografo	3	1	Pantografo	3	2
Cortadora de Disco	2	0	Cortadora de Disco	2	2
Esmeril	1	0	Esmeril	1	1
Afiladora	2	0	Afiladora	2	0
Arenadora	1	0	Arenadora	1	1
Compresoras	3	2	Compresoras	3	3
Amoladoras	3	1	Amoladoras	3	2
Rectificadores	6	2	Rectificadores	6	4
Taladro de Mano	2	0	Taladro de Mano	2	1
Rectificador Pequeño	2	0	Rectificador Pequeño	2	1
TOTAL	33	9	TOTAL	33	24

Propuestas de mejora con planes de producción, mantener el manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en procesos de fabricación de moldes para suelas.

Anexo 05: ENCUESTAS.

Figura 11: Encuestas.

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN -INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG.												
Área : CNC/MATRICERIA												
Problema : REDUCIR TIEMPOS DE MECANIZADO												
Nombre: _____		Área: _____										
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.												
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Valorización</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>		Valorización	Puntaje	Alto	3	Regular	2	Bajo	1			
Valorización	Puntaje											
Alto	3											
Regular	2											
Bajo	1											
EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA RENTABILIDAD LA EMPRESA : CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO												
Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación										
		Alto	Medio	Bajo								
Cr1	Desorganización en el puesto de trabajo											
Cr4	No hay organización en los requerimientos de productos											
Cr5	Falta un plan de mantenimiento de maquinas y equipos											
Cr6	Falta de capacitación del personal en el uso de equipos y maquinaria											
Cr7	no se cuenta con manejo de desechos industriales											
Cr8	distribucion ineficiente de la maquinaria											

Propuestas de mejora con planes de producción, mantener el manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en procesos de fabricación de moldes para suelas.

Anexo 06: PUNTAJE DE ENCUESTAS.

Figura 12: Puntaje de encuestas.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN							
EMPRESA		: INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG					
ÁREA		: CNC					
PROBLEMA		: REDUCIR TIEMPOS DE MECANIZADO					
NIVEL	CALIFICACIÓN						
Alto	3						
Medio	2						
Bajo	1						
AREAS	CAUSAS	Cr ₁ : desorganización en los puestos de rebajo	Cr ₄ : No hay organización en los requerimientos de productos	Cr ₅ : Falta un plan de mantenimiento de maquinas y equipos	Cr ₆ : falta de capacitación del personal en el uso equipos y maquinarias	Cr ₇ : No se cuenta con manejo de desechos industriales	Cr ₈ : distribución ineficiente de la maquinaria
	Resultados Encuestas						
MATRICERIA	calin cevero alvares	3	3	3	3	3	2
	juan corolel rojas	3	3	3	2	2	2
	coco agüero cuadros	3	3	2	2	2	3
	jacinto sanchez vasquez	2	2	3	3	2	2
	ivan jauregui roncal	3	3	3	2	3	2
	luis culqui alcantara	2	3	2	3	2	3
FUNDICION	brayan rubiños alas	3	2	2	3	2	3
	cristian castilla días	3	2	3	2	3	2
Calificación Total		22	21	21	20	19	19

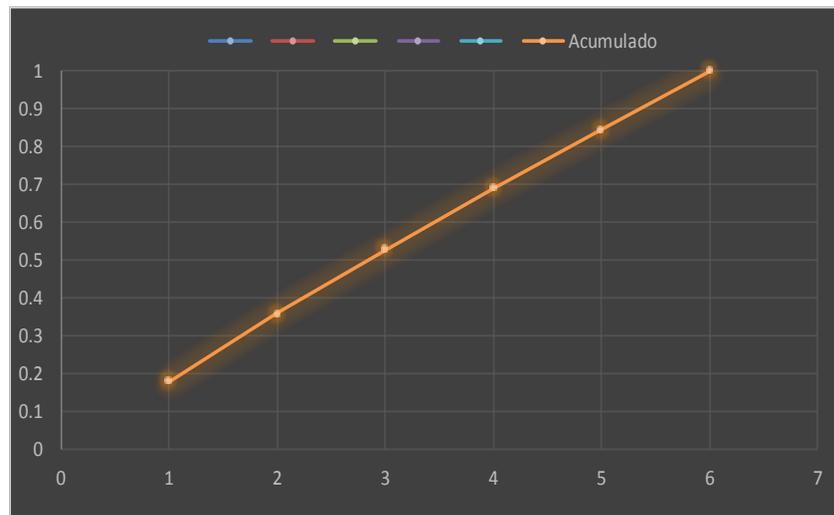
Propuestas de mejora con planes de producción, mantenimiento, manejo de residuos sólidos y reducir tiempos en procesos de fabricación de moldes para suelas.

Anexo 07: DIAGRAMA DE PARETO.

Figura 13: Diagrama de Pareto.

DIAGRAMA DE PARETO - INDUSTRIAS Y COMERCIALIZADORA ASG

N° CR	CAUSA RAIZ	Suma	% Impacto	Acumulado
Cr1	No se cuenta con una supervisión	22	0.18	0.18
Cr5	Falta de capacitación del personal en el uso de maquina CNC.	22	0.18	0.36
Cr7	No se cuenta con un manejo de desechos industriales	21	0.17	0.53
Cr4	No se cuenta con procesos de producción estandarizados	20	0.16	0.69
Cr6	No se cuenta con un sistema de seguridad y salud ocupacional	19	0.15	0.85
Cr8	No se cuenta con un metodo en distribucion de planta	19	0.15	1.00
		123		



Anexo 08: RESULTADOS

Figura 14: Resultados

COMO SE COSTEA	CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	INDICADOR %	FORMULA	VA %	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	VM %	Pérdidas Mejoradas Integradas (S./AÑO)	BENEFICIO (S./.)	Herramienta de Mejora	METODOLOGIA
medir tiempos, balancear la línea, dop inicial, estandarizar tiempos, dop optimizado, la diferencia es la pérdida y pasara a ser el beneficio	Cr1	No se cuenta con una supervisión	% de aplicación del sistema de control en la producción de moldes	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de procesos supervisados Total}}{\text{Total de procesos}} \times 100 \%$	11%	S/. 62,745.10	23%	S/. 8,436.32	S/. 54,308.78	diagramas de flujo, DOP, instructivos, PM P	GESTIÓN POR PROCESOS
	Cr4	No se cuenta con procesos de producción estandarizados	% procesos estandarizados	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ procesos estandarizados de producción Total de Procesos de Producción}}{\text{Total de Procesos de Producción}} \times 100 \%$	14%		32%				
fallas consecutivas, tiempos de para, demoras en procesos, por mantenimiento correctivo	Cr5	Falta un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos	% de aplicación de un plan de mantenimiento	$\frac{\% \text{ de maquinarias y equipos con plan de mantenimiento}}{\text{Total de maquinarias y equipos}} \times 100 \%$	20%	S/. 12,960.00	73%	S/. 3,600.00	S/. 9,360.00	Plan de Mantenimiento	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
Costo por tratamiento de residuos sólidos, Multas.	Cr7	No se cuenta con un manejo de desechos industriales	% de aplicación del sistema de manejo de residuos	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de residuos manejados}}{\text{Total de residuos}} \times 100 \%$	25%	S/. 11,505.60	75%	S/. 2,876.40	S/. 8,629.20	Plan de Manejo de Residuos	TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES
TOTAL						S/. 87,210.70		S/. 14,912.72	S/. 72,297.98		

GRACIAS.