



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES
INDUSTRIALES

TEMA: Estandarizar practicas operacionales y establecer
parámetros de fabricación de varilla
corrugada laminada rebar 8 mm. Para mejorar la
Productividad y el rendimiento de
material metálico en una empresa siderúrgica en el
cantón Milagro

Autor:

Alex Fabricio Pérez Coello

Tutor:

Ing. Rigoberto Zambrano Burgos. Msc.

ACEPTACION DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de grado presentado por el Sr. Alex Fabricio Pérez Coello, para optar por el título de Magister en producción y operaciones industriales y que acepto tutoriar al estudiante, durante la etapa de desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación

Milagro, a los 18 días del mes de Julio del 2022



Firmado electrónicamente por:
**VELASCO RIGOBERTO
ZAMBRANO BURGOS**

Ing. RIGOBERTO ZAMBRANO BURGOS, MSC

C.I:0907575294

DECLARACION DE AUTORIA

El autor de esta investigación declara ante el comité académico del programa de Maestría en producción y operaciones industriales de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que esta referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro título de una institución nacional o extranjera.

Milagro, 22 de Diciembre de 2022

Ing. ALEX FABRICIO PEREZ COELLO

C.I: 0929747855

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE POSGRADO ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES

INDUSTRIALES

En la Dirección de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los catorce días del mes de diciembre del dos mil veintidos, siendo las 12:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ING. PEREZ COELLO ALEX FABRICIO, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **ESTANDARIZAR PRÁCTICAS OPERACIONALES Y ESTABLECER PARÁMETROS DE FABRICACIÓN DE VARILLA CORRUGADA LAMINADA REBAR 8 MM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL RENDIMIENTO DE MATERIAL METÁLICO EN UNA EMPRESA SIDERÚRGICA EN EL CANTÓN MILAGRO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Ph. D. FRANCO ARIAS OMAR ORLANDO, Presidente(a), Msc. ROMERO ROMERO BYRON RAMIRO en calidad de Vocal; y, M.A.E. MENDOZA HARO EDGAR ITALO que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **95.00** equivalente a: **MUY BUENO**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 13:00 horas.



Firmado digitalmente por:
**OMAR ORLANDO
FRANCO ARIAS**

Ph. D. FRANCO ARIAS OMAR ORLANDO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
**BYRON RAMIRO
ROMERO ROMERO**

Msc. ROMERO ROMERO BYRON RAMIRO
VOCAL



Firmado digitalmente por:
**EDGAR ITALO
MENDOZA HARO**

M.A.E. MENDOZA HARO EDGAR ITALO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
**ALEX FABRICIO
PEREZ COELLO**

ING. PEREZ COELLO ALEX FABRICIO
MAGISTER

DEDICATORIA

EL presente trabajo se lo dedico a Dios, y en especial a mi Familia que son mi motor mi inspiración mis padres quienes me dieron el empujón para el inicio de este logro y muy especial para mi esposa e hija que sin ellas no lo hubiese logrado ya que son el motor de mi inspiración, por estar siempre apoyándome a en esta etapa de mi vida, que con su amor y compañía se logró completar el objetivo

Ing. Alex Fabricio Pérez Coello

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a quienes hicieron posible esto, en especial a mi esposa e hija que sin su amor y paciencia que me brindaron, me hizo lograr esta meta, a pesar de los obstáculos que se nos presentaron en el camino, superándolos para lograr la tan anhelada meta.

Ing. Alex Fabricio Pérez Coello

CESIÓN DE DERECHO DEL AUTOR

DOCTOR

Ph. D. FABRICIO GUEVARA VIEJÓ

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

PRESENTE.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente se procede hacer la entrega de la Cesión de derecho del autor del trabajo realizado como requisito previo para la obtención del título de cuarto nivel, cuyo tema fue **“ESTANDARIZAR PRÁCTICAS OPERACIONALES Y ESTABLECER PARÁMETROS DE FABRICACIÓN DE VARILLA CORRUGADA LAMINADA REBAR 8 MM. PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL RENDIMIENTO DE MATERIAL METÁLICO EN UNA EMPRESA SIDERÚRGICA EN EL CANTÓN MILAGRO”**, y que corresponde al Vicerrectorado de Investigación y Posgrado.

Milagro, 22 de diciembre de 2022

ALEX FABRICIO PEREZ COELLO

C.I:0929747855

INDICE

ACEPTACION DEL TUTOR	ii
DECLARACION DE AUTORIA	iii
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
CESIÓN DE DERECHO DEL AUTOR.....	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	2
Planteamiento del Problema.....	2
PRONOSTICO.....	3
CONTROL DEL PRONOSTICO	3
CAUSAS Y EFECTOS.....	3
Causas	3
Efecto	4
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	4
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPITULO 2	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
CAPITULO 3	17
MARCO CONCEPTUAL.....	17
CAPITULO 3	37
MARCO CONCEPTUAL.....	37
CAPITULO 4	42
MARCO CONTEXTUAL.....	42
CAPITULO 5	44

Situación actual de los procesos de producción	44
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	52
PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	56
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	61
CONCLUSIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	64

RESUMEN

El proceso de laminación se basa en la reducción de área por compresión y estiramiento en caliente de la palanquilla. La palanquilla es precalentada en el horno de recalentamiento de viga galopante para obtener la temperatura necesaria de laminación y convertirla en un producto terminado. El producto que se analizó es la varilla corrugada rebar 8mm, este material pasa por las diversas cajas de laminación donde se reduce cada sección entre cajas, luego, pasa al QTB donde se da el tratamiento térmico o termotratado al producto final. Este tratamiento térmico es a base de agua y presión que se configuran de acuerdo al producto a realizar, para obtener las propiedades mecánicas requeridas de acuerdo los parámetros solicitados por el departamento de calidad.

En el proceso de fabricación de este producto presentaba varios inconvenientes por los tiempos de parada y poco aprovechamiento de la materia prima, por lo cual fue sujeto del análisis, donde se encontraron los puntos críticos donde se ejecutó acciones correctivas unas a corto plazo y otras a largo plazo para lograr una estandarización, en lo cual se obtuvieron datos de mejora representativas que ayudaron a mejorar la productividad y rendimiento metálico del proceso de fabricación del rebar 8mm.

Palabras claves: Laminación, productividad, rendimiento metálico, tratamiento térmico, palanquilla, estandarización.

ABSTRACT

The rolling process is based on area reduction by compression and hot stretching of the billet. The billet is preheated in the walking beam reheating furnace to obtain the necessary rolling temperature and convert it into a finished product.

The product that was analyzed is the 8mm rebar corrugated rod, this material goes through the various rolling boxes where each section between boxes is reduced, then, it goes to the QTB where the heat treatment or heat treatment is given to the final product. This thermal treatment is based on water and pressure that are configured according to the product to be made, to obtain the required mechanical properties according to the parameters requested by the quality department.

In the manufacturing process of this product, it presented several drawbacks due to downtime and little use of the raw material, for which it was subject to analysis, where the critical points were found where corrective actions were carried out, some in the short term and others in a short time. long term to achieve standardization, in which representative improvement data were obtained that helped improve the productivity and metal yield of the 8mm rebar manufacturing process.

Keywords: Rolling, productivity, metal yield, heat treatment, billet, standardization.

INTRODUCCIÓN

Al momento de iniciar la laminación en el tren de laminados Milagro para el producto varilla corrugada laminada rebar 8 mm se suscitan varios inconvenientes que afectan la productividad y a su vez el rendimiento metálico de dicha campaña u orden de producción. Entre estos varios inconvenientes podemos encontrar cambios de presión en el enfriamiento, desgastes en embudos de la curva de la línea productiva, desgastes excesivos de los canales entre otros.

En la organización realicé una investigación de campo para conocer su proceso de producción de la varilla corrugada laminada rebar 8 mm y pude encontrar varios inconvenientes que genera la falta de una estandarización en su proceso, los cuales están afectando en gran medida la productividad y el rendimiento metálico lo cual afecta directamente a los costos por tonelada de la campaña u orden de producción.

Estos inconvenientes se derivan de la falta de estandarización en los parámetros operacionales lo que genera equivocaciones en el personal operativo pues estos modifican parámetros en el HMI del tren de laminación milagro en base a conocimientos empíricos, sin considerar las consecuencias que genera una parada no planificada.

CAPITULO 1

Planteamiento del Problema

El problema de varias empresas es no tener estandarización en sus procesos esto aplica para cada tipo de empresas desde las del sector bancario o como la que vamos a analizar que es una empresa siderúrgica, la estandarización va más allá de la planificación u organización de una empresa, esta permite aumenta resultados de las corporaciones como maximizar rentabilidad y reducir los costos innecesarios.

En el ecuador existen diversas empresas siderúrgicas dedicadas a la fabricación de acero por lo cual siempre se debe ser competitivo debido a que el mercado no es muy amplio, y siempre se busca tener la mejor productividad, rendimiento metálico alto y costos de fabricación bajos para obtener mejores beneficios por lo cual la estandarización de procesos es de vital importancia, una línea productiva estable tendrá una productividad alta y de calidad lo cual genera una ventaja competitiva con las demás empresas que se peleen por el mercado nacional.

La varilla corrugada REBAR 8mm es uno de los productos más usados por el mercado local y a su vez es el producto con mayor dificultad de fabricación en la planta en la que se hará el análisis, el bajo rendimiento metálico y la baja productividad hacen que este producto aumente su costo de fabricación y así elevando el costo de venta al mercado lo cual genera una dificultad al momento de competir con las otras marcas.

PRONOSTICO

La falta de estandarización de prácticas y parámetros operaciones llevaran a la empresa a tener un material de mayor costo, provocando la dificultad de competencia con las demás organizaciones que tienen en su cartera de productos similitud. Con respecto a la falta de controles ponemos en riesgo la calidad del producto que saldrá al mercado, lo cual generaría una falta de credibilidad del producto en el mercado local e incumpliendo la normativa regida en el ecuador.

CONTROL DEL PRONOSTICO

Si el problema es solventado la producción tendrá continuidad, lo cual se verá reflejado en la mejora de la productividad y rendimiento metálico y esto a su vez mejoraría el costo de transformación del producto, con todo lo descrito el costo total de producción del material estará por debajo del promedio que se tiene, con lo cual se puede competir mejor en el mercado nacional ya que se tendría mejor margen de ganancias, pudiendo aplicar rebajas en el material para acaparar el mercado total del ecuador.

CAUSAS Y EFECTOS

Causas

La planta siderúrgica donde se está analizando este problema tiene muy poco tiempo en operaciones por lo cual aún no se tiene la estandarización de parámetros y practicas operaciones en todos sus productos.

- Falta de estandarización de prácticas y parámetros operaciones
- Tiempos de parada excesivos
- Incremento de las mermas del proceso

- Desgaste en piezas del proceso

Efecto

Los altos costos productivos del producto dificultan los costos de ventas ya que el margen de ganancia se ve afectado por esto y a su vez dificulta la competencia en el mercado nacional

- Costo de producto terminado elevado
- Baja productividad
- Bajo rendimiento metálico
- Falta de repuestos

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la estandarización de parámetros y prácticas operacionales mejora la productividad y rendimiento metálico para la varilla corrugada laminada rebar 8 mm en una empresa siderúrgica situada en el cantón milagro?

SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

- ¿Que ocasiona la falta de estandarización?
- ¿Por qué se tiene tiempos de parada excesivos?
- ¿Por qué se tiene un incremento en las mermas?
- ¿Porque no se ha entrenado al personal?

OBJETIVO GENERAL

Estandarizar los parámetros operacionales para la varilla corrugada laminada rebar 8mm en la organización, para así mejorar la productividad y el rendimiento metálico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los tiempos de parada ocasionados por la falta de prácticas y estandarización de los parámetros operacionales.
- Identificar las variables que provocan las paradas no programadas del tren de laminación milagro.
- Desarrollar plan de inspección en las paradas programadas evitando así afectar la productividad de la campaña u orden de producción.
- Realizar un análisis de desgastes de piezas que permitan conocer el tiempo máximo que pueden estar en uso durante la laminación del tren.

JUSTIFICACIÓN

La estandarización de prácticas operacionales está vigente en todos los procesos de todo tipo de organizaciones, ya que esto da ventajas competitivas, dedicar el tiempo suficiente para analizar el proceso y ver los puntos críticos que puedan ocasionar pérdida de tiempo y recursos es de vital importancia, ya que se necesita tener claro los métodos y formas de ejecutar un proceso concreto.

El estudio servirá para mejorar los indicadores de gestión de la planta, tanto la productividad y el rendimiento metálico, y esto se verá reflejado en sus costos de operación, mejorando la eficiencia de este producto los costos de producción bajaran, lo que dejara un margen de utilidad más rentable a la empresa ya que

este producto representa el 12% de producción mensual y su impacto es significativo.

La estandarización para el proceso que vamos a analizar que es la fabricación de varilla corrugada rebar 8mm tiene mucho criterio de análisis, ya que es el producto que mas complicaciones tiene al momento de la producción esto debido a las altas velocidades que se maneja y sincronización de los equipos, esto significa que cualquier pieza con desgaste, equipos descalibrados y parámetros incorrectos pueden ocasionar una para productividad con pérdida de material, con la estandarización lograremos lo siguiente

- Mejora de nuestra eficiencia y rendimiento.
- Incremento de nuestro potencial para competir a nivel nacional e internacional.
- Un ahorro de recursos económico en beneficio de la organización.

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

Estudio de tiempos y su relación con la productividad

Los factores que afectan la productividad suelen variar en cada industria, en este sentido, la investigación el propósito del estudio fue plantear acciones para incrementar la productividad del sector de despacho en una fábrica de cemento boliviana, con base en el estudio de tiempos. Este estudio de alcance relacional tiene base en la interdependencia entre productividad (desempeño de operarios

y eficiencia de máquinas) y tiempos de operación, condiciones de trabajo y mantenimiento.

Como resultado se plantearon dos acciones para elevar la productividad, relacionadas con reducción de tiempos improductivos y mantenimiento preventivo. Sin embargo, dado que se descartó la existencia de correlación entre productividad y condiciones de trabajo, no se plantearon acciones en este sentido. Se concluye que, en contextos particulares, las variables que afectan la productividad varían, el estudio de tiempos permitió plantear acciones específicas para la empresa estudiada.

(Choque, 2021)

La productividad siempre ha sido esencial en todas las empresas y su principal misión es algo que genera mucha preocupación para los que se encuentran encargados de tomar decisiones, es por ello que se han aplicado técnicas modernas que sean capaces de optimizar los procesos productivos, esto genera una gran oportunidad para brindar resultados palpables de mejora continua. Esto genera mucha importancia en las empresas fabricantes de cemento debido a que estas trabajan con recursos no renovables.

En muchos países las empresas fabricantes de cemento son sectores que cada día se vuelvan más competitivos, en los últimos años se ha venido visualizando que las empresas están generando un gran liderazgo en el mercado en lo principal se destaca Bolivia. La competitividad con la que se están caracterizando pone en peligro a muchas empresas que por su antigüedad no han logrado alcanzar niveles tan altos de competitividad.

Los resultados obtenidos por unas empresas deben ser medidos a partir de indicadores que reflejen aspectos tales como: rentabilidad, eficiencia, eficacia, productividad, entre otros; que permita medir su nivel de competitividad nacional e internacional y retroalimentar la gestión de sus procesos a fin de que la economía crezca y sea capaz de sostener una mejor calidad de vida. (sira, 2011)

La productividad es el nivel de rendimiento con que se emplean los recursos, la relación entre producción e insumo para crear valor agregado (Heizer, 2009). Así, las empresas disponen de recursos con los que crea el producto deseado y que determinan la productividad: terreno, edificios, materiales, energía, máquina, equipo y factor humano. Sin embargo, se debe considerar también las condiciones y medio ambiente de trabajo. (Kanawaty, 1996).

La dirección del presente estudio y su alcance tienen como único objetivo estudiar todos los tiempos referentes a la productividad, todas las variables encontradas fueron tratadas como numéricas y nominales. El presente estudio se dividió en tres periodos: registro de hechos, estudio de los métodos establecidos y medición de todos los tiempos productivos. Todo esto tuvo como resultado el estudio de todos los tiempos de productividad tomando en cuenta la medición del desempeño de los operadores de la maquinaria y de cada una de las maquinas a su cargo

Se utilizo la técnica de la observación indirecta, participantes, estructurada y de campo con el fin de estudiar los tiempos de productividad de operadores y maquinarias y así poder controlar y medir el tiempo de operación de la maquinaria como de los operadores de las mismas y a su vez el desempeño de cada uno. Este estudio también contribuyo con el registro de todos los movimientos que realizan en su turno operativo y en sus diferentes actividades

programadas, también se realizaron entrevistas personales a los jefes de recursos humanos y a los supervisores de cada área.

El estudio de este método se realizó en 6 importantes pasos cada uno de estos sirvió para observar a todos los operadores con el fin de mejorar todos los tiempos productivos posibles a su vez tomando en cuenta la parte económica, la parte técnica y la parte de recursos humanos. Todas estas actividades y tareas fueron registradas como una base para realizar un examen y para crear un método más perfeccionado.

Se examinaron todos los métodos ahora utilizados por la empresa en estudio, la manera en la que se realizó el trabajo, su propósito, la secuencia de cada una de las actividades. Se enfocaron en definir los métodos más prácticos, económicos y eficaces, todo esto con el apoyo del personal que conoce el proceso. También se evaluaron todas las opciones de mejora que se propusieron o las de cambio de métodos para todos estos cambios se realizó una medición de la relación con el costo y la eficiencia de cada método.

(Choque, 2021)

En el estudio de este caso se pudo demostrar que no manejaban una planificación para su respectivo mantenimiento si no que de existir alguna novedad se realizaba un mantenimiento correctivo, esto quiere decir que una vez que existía la novedad una vez que existía la novedad y luego de eso y su respectiva revisión se continuaba con la rutina de trabajo, todo esto generaba una parada de los trabajos y esto generaba una pérdida de tiempo y pérdida de la inversión.

También se pudo visualizar que, si la empresa tiene a su personal capacitado para corregir todas las fallas generadas del proceso en el menor tiempo posible, el departamento se encuentra bastante completo en cuanto a personal y con la capacitación respectiva, por esto se entiende que siempre habrá personal disponible para realizar las tareas destinadas o las que nazcan de la necesidad del proceso. Lo cual no se pudo visualizar pues los mismos operadores son los encargados de solucionar el problema suscitado por lo que esto provoca que se generen mas tiempos no productivos.

Esta investigación concluye que no en todos los casos las condiciones o métodos de trabajo afectan a la productividad, mas bien el estudio revelo que para mejorar las condiciones de trabajo se deben mejorar la organización de los departamentos encargados de las fallas que se generan diariamente de las fallas del proceso y a su vez evitar que con esto se genere tiempos no productivos. (Choque, 2021)

Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación

El Modelo Integral busca la optimización de la productividad, a partir de los objetivos estratégicos empresariales y el análisis y mejoramiento de la propuesta de valor para el cliente, identificando el nivel de operación óptimo y los recursos tangibles realmente necesarios. También identifica los procesos empresariales de creación de valor y es una guía hacia el desarrollo de la propuesta de valor. Además, analiza las inversiones necesarias para las nuevas propuestas de valor, buscando un crecimiento estratégico sostenible. El artículo explica en primer

lugar los fundamentos y componentes del modelo y luego algunos aspectos importantes para su implementación.

Este modelo se desarrolló diseñando una metodología de investigación para esto se combinó el método de caso con un análisis y calificación para el desempeño de las técnicas que intervienen en la productividad (gestión estratégica, gestión de mercadeo, gestión de producción, gestión de tecnología, gestión de recursos humanos, flexibilidad para el cliente y gestión de productividad y costos).

Para todos estos procesos se desarrolló una tabla de factores a ser calificados en cada una de las empresas participantes haciendo énfasis en que deben definirse los aspectos de recursos, gestión y resultados y así poder establecer comparaciones y analizar relaciones causales de la situación encontrada en cada una.

La calificación de cada uno de estos factores se realizó con un acuerdo entre las personas que investigaban el caso y con los responsables de cada una de las áreas de la organización y con esto se realizaron análisis de comparación entre las áreas. En esta investigación también se analizó la relevante importancia que tiene el recurso humano, pues se tomó en cuenta que para la optimización de la productividad se deben implementar herramientas tecnológicas que permitan mejorar los procesos, pero que a su vez se cree una política de productividad por los equipos de trabajo motivados por la organización.

“La definición de productividad sería que es la forma de utilizar los factores de la producción que generan bienes y servicios para la sociedad”, esto genera la búsqueda de la mejora de la eficiencia y la eficacia con la que se manejan los recursos otorgados. Uno de los más grandes y más buscados objetivos de las

empresas es la productividad debido a que si se alcanza la misma los productos y servicios comercializados serán mucho mas competitivos.

El Modelo Integral de Productividad (Medina, 2007), analiza los medios por los cuales se consiguen los máximos resultados cuando se optimiza la productividad, se debe partir del análisis de la estrategia empresarial y de la definición de los segmentos objetivos, la mejor propuesta de valor para los clientes, las participaciones en el mercado proyectadas y las estrategias para lograrlo, definiendo el nivel de operación óptimo de la empresa y los recursos tangibles e intangibles realmente necesarios.

(Medina, 2007)

Esta gestión parte del reconocimiento de los entornos que afectan a las empresas y la generación de estrategias adecuadas para el logro de los objetivos. A nivel general, estas empresas deben incrementar los programas de productividad, modernizar sus sistemas de gestión y su tecnología.

Para la aplicación del Modelo Integral planteado se construyó una metodología de gestión que integra cada uno de los insumos tangibles e intangibles con la estrategia empresarial y cada uno de los componentes de la propuesta de valor (Kaplan & Norton, 2000), de manera que todos los recursos empresariales se orienten al logro de los objetivos, siendo la optimización de la productividad es resultado de la acción coordinada de todos los procesos empresariales.

(Norton, 2000)

Con la creación de la optimización de los recursos se busca la excelencia empresarial, para esto debe realizar una comparación con los mejores, las empresas más competitivas a nivel mundial, para de ellas aprender a mejorar y

conseguir los mas altos niveles de productividad y competitividad en las que ahora se encuentran los estándares internacionales.

El Modelo Completo de Productividad plantea desde la estrategia empresarial, identificando los fragmentos estratégicos y así mejorar la oferta del valor para cada uno, para definir el mejor nivel de operación y perfeccionar los procesos empresariales. Este modelo estudia las mejores inversiones para las acciones estratégicas (como áreas de diseño, tecnología, y otras) que se deberían tener en consideración antes de implementar el modelo, pues de no tomarse en consideración podría reducir la productividad y con esto generar un peligro en el crecimiento económico de la organización. La ejecución del Modelo se debería tener en cuenta partir de la estrategia empresarial.

Con este modelo se debe precisar el nivel óptimo de operación y estudiar las mejores inversiones para los cambios que fueron propuestos estratégicamente en fragmentos de mercado o propuestas de valor y el impacto de estas en la productividad y resultados, indagando un incremento razonable de la empresa. Vigilar los costos organizacionales y perfeccionar la toma de decisiones en el ámbito financiero, análisis y buscando así la optimización de los procesos organizacionales.

El Modelo Integral de Productividad genera una propuesta en donde la proyección parte en un inicio de la estrategia empresarial y se construye en la mayoría de casos en todos los procesos organizacionales, que trabajan sinérgicamente para alcanzar los mejores resultados en la productividad organizacional buscando así alcanzar un mejor nivel de competencia en comparación con el resto de las empresas.

Diseño de una metodología para la estandarización de los sistemas de codificación y clasificación de productos en empresas cubanas, 2019

La codificación y clasificación de productos, resulta una debilidad en la gestión empresarial cubana actual, afectando tanto la gestión de los inventarios, como el propio desempeño logístico de las entidades. Investigaciones anteriores, permiten comprobar que el conocimiento de estos temas, entre los especialistas de diferentes sectores de la economía cubana, no es el requerido para la correcta implementación de los sistemas de codificación y clasificación, lo cual, unido a que en las universidades el tema se trata débilmente, trae como consecuencia que, la identificación de artículos no se realice según estándares internacionales, ni esté estructurada por patrones y procedimientos que, aseguren su efectiva aplicación, disminuyendo considerablemente la fiabilidad de los datos para la toma de decisiones.

(Martínez, 2019)

Según la ISO 9001/2015 del Sistema de Gestión de la Calidad, para lograr la trazabilidad la organización debe utilizar los medios apropiados para identificar las salidas, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios. Además, debe identificar el estado de las salidas, con respecto a los requisitos de seguimiento y medición, a través de la producción y prestación del servicio, y controlar la identificación única de las salidas, cuando la trazabilidad sea un requisito, y debe conservar la información documentada necesaria para permitir la trazabilidad. (ISO, 2015)

La metodología ofertada, ha sido aplicada en las diferentes organizaciones y grupos organizacionales, que han examinado la caracterización de los productos

y servicios, como elementos fundamentales para generar un superior desempeño en su encargo. Y se mostraron los resultados obtenidos en algunas de estas empresas.

Propuesta de estandarización del sistema de codificación de productos. El desarrollo de la investigación en la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED), permitió plantear la reforma del Procedimiento de Contratación Económica, mediante el cual la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED) se rige para la confección de sus contratos con los proveedores nacionales e internacionales, en correspondencia con lo establecido en disposiciones jurídicas, que contenga como un aspecto más en su cláusula Embalaje, envase y marcaje de las mercancías.

Tienen que quedar establecidas las penalizaciones a aplicar, en la situación que el proveedor incumpla lo pactado en el contrato. En esta cláusula se tiene que incluir, la política para la identificación por parte del proveedor, así como la información que tiene que obtener el Sistema de gestión de inventarios, a partir de los códigos. Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED) tiene que exigir, además, el envío de la documentación correspondiente al producto, antes de su recepción.

Diversas empresas nacionales e internacionales, emplean software de distintos tipos para su gestión, utilizando módulos para cada función empresarial como: gestión de recursos humanos, contabilidad, gestión de inventarios, entre otros, los cuales se ejecutan de forma independiente, dificultando la conciliación de la información entre un software y otro, y en ocasiones, provocando la generación de diferentes códigos para un mismo producto.

Uno del software de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, en sus siglas en inglés), más utilizado en nuestro país, es el Assets Ultimate, a cargo de la empresa INFOMASTER. El Assets, es un sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado, que permite el control de los procesos de: Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos.

Como Sistema Integral, todos sus módulos trabajan en estrecha relación, generando automáticamente al Módulo de Contabilidad, los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas, esto permite que, se pueda trabajar bajo el principio de Contabilidad al Día y generar así mayor competitividad para la organización que implementa el modelo estudiado.

(Assets, 2018)

La problemática en la mayoría de las organizaciones, respecto a la correcta ejecución de estos sistemas, está causada fundamentalmente, por la falta de capacitación del personal de todos los niveles de la empresa, lo cual, unido a la poca propagación de estos temas de mucha importancia en la universidad y otros centros de estudio, han frenado el avance en la identificación de los productos, a nivel de país e internacionalmente.

La metodología ofertada, procura eliminar todos estos problemas, fundamentándose en el uso de estándares internacionales de codificación y en patrones, reglas y procedimientos diseñados para garantizar un lenguaje común y agilizar el intercambio de información, entre los diferentes actores del sistema logístico. Una adecuada identificación de los inventarios, permitirá gestionarlos de forma más eficientemente, pues, conociendo el gasto real de los productos,

con esto se podrán crear políticas para evitar su acumulación, un problema que hoy afecta a la economía.

La misión de inventarios en las diferentes empresas analizadas, se ve afectada significativamente por la incorrecta identificación de los productos, dificultando la determinación de la disponibilidad real de los productos que se manejan, así como el análisis de su comportamiento. Los especialistas que se encargan de la gestión de inventarios en las empresas, muestran desconocimiento sobre los estándares de codificación y clasificación de productos, tanto nacionales como internacionales, demostrando la necesidad de incrementar la capacitación sobre estos temas en las empresas y en la universidad.

La metodología propuesta, debe ser una herramienta dominada por todos los niveles de la empresa y de la cadena de suministro, de forma tal que, se pueda controlar y corregir positivamente las deficiencias detectadas durante su implementación. Los estándares, que se refieren en la metodología, pueden variar en dependencia del tipo de producto de que se trate y de la forma en que se gestionen los inventarios en los almacenes y en la cadena logística.

CAPITULO 3

MARCO CONCEPTUAL

El fenómeno del trabajo como tal existe desde que el hombre es hombre. Pero para estudiar la historia de la productividad como disciplina objeto de análisis cabe remontarse al siglo XVIII. Durante los inicios de la revolución industrial, desarrolla su actividad quien puede considerarse padre de la economía

moderna, Adam Smith ya apuntaba la idea de que para aumentar la productividad era necesaria la especialización.

Más adelante, entre finales de siglo XIX y principios de siglo XX, se da un hecho relevante. Por primera vez, surgen escuelas de pensamiento que abordan de un modo científico el análisis del fenómeno del trabajo. Es entonces cuando la historia de la productividad toma impulso.

En este período, destacan nombres de la talla de Frederick Taylor, Henry Fayol, George E. Mayo o Henry Gantt. Todos ellos llevaron a cabo los primeros análisis serios sobre lo que se dio en llamar organización o administración científica del trabajo. A través del control de tiempos, cronometrando las operaciones, y la división de tareas se conseguía reducir tiempos ociosos de los trabajadores y aumentar la productividad en las factorías.

Más adelante, el matrimonio formado por Frank y Lilian Gilbreth abordó la manera de reducir los movimientos innecesarios, diseñando mejor los flujos de trabajo.

Henry Ford se imbuje de este espíritu de mejora en los procesos en cadena. Así, desarrolla una línea continua de ensamblaje para la fabricación de sus coches. Su decidida apuesta por la mecanización le permitió reducir los tiempos y los costes, bajar los precios y ganar competitividad para situarse durante algunos años como líder del mercado automovilístico.

Años más tarde, otros competidores de Ford como General Motors consiguieron introducir mejoras en los sistemas de gestión y producción propios de lo que se había venido en llamar “fordismo”. Esto les permitió tomar el relevo en la posición de liderazgo mundial en el sector automotriz hasta la llegada del fenómeno Toyota.

La industria de la automoción japonesa llegó tarde a esta carrera automovilística, pero aprendió pronto y mucho.

Logró afrontar la competencia en el sector desarrollando un esquema innovador para abordar el análisis del fenómeno del trabajo. Taiichi Ohno, ingeniero industrial de Toyota consiguió definir un sistema propio de mejoras de la calidad: **Toyota Production System** (TPS).

Se basaba en el **Just-In-Time** (JIT: Justo a tiempo: lo que se necesita, cuando se necesita y en la cantidad necesaria) y en el *Jidoka* (detección y solución inmediata de problemas en el proceso de producción para evitar defectos).

De este modo conseguía eliminar desperdicio y estandarizar los procesos con la intención de flexibilizar su estructura para adaptarse a la demanda, reduciendo stocks y costes. Uniendo este sistema a la filosofía **kaizen** (mejora continua) se sentaron las bases de la cultura **Lean manufacturing** como modelo de productividad óptimo.

Con el tiempo, llegaría la expansión de los avances logrados a otros sectores industriales y tecnológicos (HP, Motorola,). Y, al final, las mejoras se extenderían a los procesos de gestión de la información y, en general, a todos los servicios. La historia de la productividad hace sus primeras incursiones en la era digital sin abandonar la industrial.

La noción de gestión denota una serie de prácticas dirigidas a atender las necesidades de proyección de las organizaciones (Romero-Urrego, 1998). Para el escritor de esta teoría las estrategias, las gestiones y guías de las empresas necesitan más capacidades lógicas para manejar de mejor manera las herramientas entregadas.

La gestión es la encargada de mediar las normas o directrices que nacen de la vida cotidiana de las organizaciones, todo esto genera un sistema de visión sobre el futuro de las organizaciones.

Para todo lo que se había hablado como oportunidad de mejora nace el mejoramiento de la productividad, esta pide que los sistemas examinen la relación del sistema y su enfoque con el medio ambiente y cuál es el medio natural para la gestión. (Prokopenko, 1989). Por lo que en busca de ser más competitivos se le está dando prioridad a la búsqueda de la productividad.

Por lo que se considera necesario advertir que “la productividad busca trabajar de manera más inteligente, no más dura. El mejoramiento real de la productividad no se consigue intensificando el trabajo; un trabajo más duro da por resultado aumentos muy reducidos de la productividad debido a las limitaciones físicas del ser humano” (Prokopenko, 1989)

Según el Foro Económico Mundial se ha definido la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (FEM, 2021), un conocimiento construido desde algunos conceptos como la economía nacional, la industria/empresa y el nivel de vida de la sociedad (Montoya, 2008) con lo que se busca encontrar la eficacia y la calidad de vida del país en obteniendo la mejora en el desempeño de la organización, quiere decir con esto una mejora de la productividad.

Todos los conceptos que nacen de la productividad y competitividad conservan la constante atención de la economía reciben atención permanente de las organizaciones, estos siempre son usados para las decisiones de distinto índole: reducción de costos; también se discrepa sobre los factores que definen el

desarrollo de la productividad, en la mayoría de los casos en países en desarrollo.

Es muy popular la historia del Thomas Newcomen, quien, en 1712 en reino unido, inventó, una manera para que los trabajadores pudieran eliminar el agua de los túneles más apresuradamente, un artefacto, que inducido por vapor pues en ese tiempo lo hacían con baldes, de este modo lograron optimizar el tiempo. Teniendo más tiempo restante el cual destinaban a sacar carbón. La búsqueda de la productividad empresarial ha marcado la historia de la sociedad económica empresarial.

También debemos recordar el gran ejemplo de la producción de alfileres en el que Adam Smith, define las bondades de la división del trabajo -tal y como lo demostró también Babbage (1832)- pues, según él, el trabajador logra habilidades extraordinarias al hacer la misma operación una y otra vez, no pierde tiempo al cambiar de tarea, sumado esto al uso de la máquina adecuada para realizarla, dan como resultado más alfileres por hora/hombre es decir, mayor productividad y a su vez mayores ingresos. (Smith, 1776)

Alrededor de doscientos años después de la invención de Newcomen, el sistema de producción de las fábricas de automóviles Ford en Estados Unidos, se pudo evidenciar el aumento de la productividad a niveles nunca antes vistos. Para 1914, la producción del Modelo T alcanzaba las 300.000 unidades, cada 13 minutos salía de la fábrica un carro nuevo, tan solo 11 años antes hacían ese mismo carro se fabricaba en 12 horas y 30 minutos. Estas son algunas de las referencias emblemáticas en temas de productividad. (Martinez, 2005)

Así como estos casos han existido muchos más, como en la construcción de trenes en Estados Unidos, la explotación de petróleo, producción de muchas piezas eléctricas a comienzos del siglo XIX, en los países industrializados, etc.

En Colombia, el concepto de productividad se vincula a la introducción de la escuela del management norteamericano y a la aplicación de sus novedosas técnicas en diversos sectores de nuestra incipiente economía entre 1900 y 1960.

(Mora, 1992)

Aplicación de la productividad

Consiste en disminuir el tiempo de producción con el empleo inmediato de los equipos y de la materia prima y la rápida colocación del producto en el mercado.

Consiste en aumentar la capacidad de producción del hombre en el mismo período (productividad) mediante la especialización y la línea de montaje.

Las técnicas de Ford, aplicadas a la producción y las formas como ejerció su ideología directoral en la fábrica y en la sociedad extrafabril, en resumen, fueron las siguientes (*Quiroz, p.79*):

A diferencia de Taylor, Henry Ford fundó su sistema en el de pago de altos salarios y en la producción masiva

Los altos salarios tenían para él dos finalidades: la adecuación de los trabajadores a la nueva organización del trabajo —menos calificado, monótono y repetitivo—, y, al mismo tiempo, la ampliación del mercado del automóvil, incluyendo a sus propios obreros como consumidores potenciales, lo que

significaba un uso del salario como inversión. Ford decía: “la demanda no crea; debe ser creada”.

Henry Ford concebía la producción como un ciclo que unía todos los momentos que la integraban —producción, circulación, distribución y consumo—.

Debido a ello, tendió a organizar y controlar las condiciones de la producción y reproducción de la fuerza de trabajo. Por eso procuraba controlar no sólo la vida del trabajador en la fábrica, sino también su existencia fuera de ella: su “tiempo libre”.

Como buen “racionalizador científico” de operaciones y conocedor de la dinámica de la producción, Henry Ford emprendería una verdadera batalla contra la movilidad del obrero en la fábrica y la discontinuidad entre las operaciones.

Como Taylor, fijaría al obrero al puesto de trabajo y le restringiría al máximo su área de operación. A este respecto, Ford afirmaba que “cada metro cuadrado produce gastos que es necesario reducir. A cada hombre y a cada máquina se le da hasta la última pulgada de espacio necesaria, pero ni una, o en todo caso ni un pie cuadrado, de más: ‘nuestros talleres no son jardines públicos’”, declaraba.

Henry Ford lograría la desarticulación del trabajo mediante la introducción de la cadena de montaje en el ensamble del auto.

Al crear con ello un ejército de trabajadores descalificados o especialistas en una sola tarea; un contingente de obreros destinados a repetir la misma operación; obreros pertenecientes al “nuevo artesanado fordiano”.

La historia ha ido transcurriendo con lo que se han generado varios surgimientos de grupos de varias sociedades con fines en común, con lo que al consumir los alimentos del medio natural en el que viven como lo son los alimentos generados de la agricultura, la casería y el sector pesquero, con esta necesidad de consumir estos alimentos se han generado nuevas técnicas e instrumentos para mejorar el trabajo de las actividades que realizaban en campo a todo esto se los denomino como técnicas de producción.

Por lo que, "Las relaciones de producción, distribución, cambio (o intercambio) y consumo, forman un todo único que se llama producción mercantil; son las relaciones sociales de producción" (Marx). Con la creciente demanda de producción y comercialización se han generado relaciones entre la sociedad la cual ha estado desde los inicios de los reinos e imperios

Después de esto llego la revolución industrial la cual genero nuevos ámbitos de producción y varios principios políticos los que fueron creados para regular las relaciones sociales que se crearon.

En el siglo veinte, la tecnología y la ciencia tuvieron un gran avance la población también crecía cada día más por lo que se necesitaba desarrollar de la misma manera, con la gran demanda de productos se generan varias empresas productivas lo cual hace nacer la competencia entre industrias por lo que las empresas deben buscar la manera de conquistar a sus clientes para retenerlos

sin que se vayan con la competencia. Nace la competitividad en el mercado y con esto los principios para la producción y comercialización.

Con esto surgen los primeros estudios de la economía apareciendo dos tipos de economía, la primera la economía mercantil y la segunda la economía socialista y la tercera la economía capitalista las cuales aún suenan en la época actual. Lo más conveniente sería que todos estos tipos de economía se integren y sean complemento entre todos.

"Las condiciones laborales en las fábricas de esa época eran rudas. Los trabajadores quedaban enteramente a disposición del industrial. No podían quejarse de los salarios, de los horarios de trabajo, del ruido ni de la suciedad en las fábricas y en sus casas. A los niños se les obligaba a trabajar 14 horas al día" (Amaru, 2009)

Todas estas injusticias se desarrollaron en muchos países de Europa y Estados Unidos; en Estados Unidos se empezó a desarrollar a fines del siglo dieciocho, el día de trabajo comprendía dieciocho horas, por lo que en el año de 1871 existieron las primeras marchas de protesta y lucha de los trabajadores esta marcha fue liderada por los carpinteros, en esta marcha se proclamaban algunas de sus exigencias entre las cuales la que más se escuchaba era la exigencia de que el día de trabajo contengan diez horas.

A inicios del siglo diecinueve se generan varios aportes de economistas como es el caso del británico David Ricardo con sus diversidades de teorías en los estudios de la riqueza a largo plazo, bajo su consideración creía que el mayor

crecimiento de la población generaría escasez en las tierras, además de esto aseguraba que los salarios debían depender de los costos de producción.

"La forma en que Ricardo presenta la distribución, abrió la puerta a través de la cual Marx introdujo su análisis de las relaciones sociales de producción y particularmente la aparición históricamente condicionada de proletariado como pivote de su teoría de la plusvalía" (Castaño, 2022)

El aporte teórico de los dos pensadores anteriores se conoce como "economía política burguesa", fundamentos sobre los cuales Carlos Marx, a inicios del siglo XIX, realiza una crítica al capitalismo por constituir una economía de mercado, donde solo contaba la propiedad privada; contraria a su propuesta de una economía socialista, en la cual la propiedad debía ser considerada social y colectiva. (Morales, 2007).

A mediados del siglo diecinueve y a inicios del siglo veinte, la Revolución industrial se encontraba en su mayor apogeo y ya se había extendido casi por todo Europa y Norteamérica, y con estos también se había extendido el aprovechamiento laboral, por lo que varias ideas socialistas comenzaron a ampliarse en muchos países de Europa. "El aristócrata francés Charles Fourier y el empresario británico y doctrinario utópico Robert Owen fueron algunos pensadores que se oponían al capitalismo por cuestiones éticas y prácticas.

Para ellos, el capitalismo constituía una injusticia, pues explotaba a los trabajadores, los degradaba al transformarlos en máquinas o bestias, y permitía a los ricos incrementar sus rentas y fortunas aún más, mientras los trabajadores se hundían en la miseria". (Morales, 2007)

Cuando todo esto ocurre a fines del siglo diecinueve se crea el área de relaciones industriales y después de esto la administración de los recursos humanos; pero, sin embargo, en una primera instancia, no se la llegó a conocer como un área que promovía el bienestar de los trabajadores, sino que se la conocía más bien como una táctica generada por las industrias para generar más explotación al trabajador.

Es entonces cuando “Idalberto Chiavenato precisa el estudio de la administración de recursos humanos en tres etapas: La Era Industrial Clásica; la Era Industrial Neoclásica y la Era del Conocimiento”. (Chiavenato, 2009)

Una de las características principales de las empresas en esos tiempos a las que se llamaban industrias era que contaban con una estructura piramidal en la que se observaban varios niveles de control todo esto género que se dividieran las funciones y con estas se crearan departamentos encargados de las mismas esto genero una alta dirección que era la encargada de tomar las decisiones importantes con estos cambios se desarrolla la burocracia con esto llegaron cambios que sirvieron para mejorar pero con el tiempo se encontraron algunas desventajas como procesos más lentos o el muy escuchado el manejo inadecuados del poder, etc.

Por lo tanto, las reglas y normas enfatizaron el control y la disciplina de los trabajadores a medida que surgían e intentaron homogeneizar su comportamiento y niveles de producción para ajustarse al paradigma de las relaciones sociales de producción en ese momento.

Sin embargo, esta forma de regulación laboral prevalece en la mayoría de los países industrializados, donde los movimientos y partidos apoyan la emancipación de los trabajadores y logran un trato justo y equilibrado en la distribución del capital y la mejora de sus condiciones de vida.

El mundo parece moverse lentamente, el cambio es lento y los resultados son seguros, lo que hace que las industrias sean conservadoras y se enfoquen hacia adentro para lograr niveles más altos de producción

Esta situación exige la estandarización, la simplificación de tareas y la especialización de la mano de obra para permitir una mayor producción a menores costos mediante la transformación de tareas de trabajo en modelos mecánicos.

Las personas todavía se consideran recursos diferentes, como máquinas, equipos y capital. Todos los intereses de los empleados representativos se consideran las deficiencias de la empresa, causando una relación excedente.

La gestión de personal en ese momento se llamaba "relaciones obrero-patronales", lo que significaba que mientras un trabajador produjera un gran número y cantidad, era importante.

A mediados del siglo diecinueve, los economistas británicos Nassau William Senior y John Stuart Mill, entre otros, encontraron insatisfactoria la teoría clásica, principalmente porque apoyaba los argumentos socialistas. En cambio, desarrollaron una teoría del capital psicológico basada en un estudio sistemático de las causas de la abstención o la abstinencia.

Parten de la premisa de que la gratificación derivada del consumo presente es psicológicamente superior a la gratificación futura, porque argumentan que el capital surge de la privación del consumo más que del deseo de recompensas futuras que puedan compensar el presente perdido.

Por lo tanto, si estas personas están dispuestas a renunciar a su consumo actual, la capacidad productiva puede desviarse de la producción de bienes de consumo a la producción de más bienes de capital o bienes de capital, aumentando así la capacidad productiva del país. Así como el trabajo manual justifica el pago de salarios, la abstinencia justifica el pago de intereses o beneficios.

Estos argumentos sugieren principios subjetivos, por lo que el economista austriaco Eugen von Boehm-Bawerk y el británico Alfred Marshall y otros escritores han tratado de comparar la teoría del ascetismo con la teoría clásica del capital para superar estos errores.

Coinciden con los teóricos de la abstinencia en que la posibilidad de rendimientos futuros incita a las personas a no consumir ahora, sino a utilizar parte de sus ingresos para aumentar la producción, pero agregan que, según la teoría clásica, la magnitud de los rendimientos depende de la magnitud de productividad.

El capital empleado en el proceso de producción aumenta. Pero el mundo continúa evolucionando y comienza la era industrial neoclásica, que abarca las décadas de 1950 a 1990 después de la Segunda Guerra Mundial. Este evento provocó cambios acelerados en todo el mundo, con la caída de algunos estados, el surgimiento de otros y nuevos tratados para hacer frente a la situación existente, además de los efectos de la guerra.

Por las razones anteriores, la apertura de fronteras a las relaciones laborales ha cambiado debido a los movimientos en todo el mundo que buscan obtener mano de obra para los trabajadores.

Un evento especial fue Chicago en la segunda mitad del siglo diecinueve, cuando un gran número de trabajadores industriales de la ciudad lucharon agresivamente por una jornada de ocho horas, salarios más altos y mejores condiciones de trabajo. Este evento marcó el inicio de un cambio en la percepción de las relaciones del mercado laboral y el inicio del llamado “Día del Trabajador”, que se celebra en la mayoría de los países del mundo.

A partir de la década de 1960, la disciplina de la psicología comenzó a estudiar el comportamiento y la percepción humana y comenzó a enfocarse en aspectos relacionados con las personas en la industria; en ese momento, la palabra "cultura" describía solo valores tradicionales.

Esta nueva situación y las nuevas exigencias han obligado a las empresas a reestructurarse y cuestionar sus modelos centralizados y burocráticos en relaciones comerciales desde lo local a lo regional a lo internacional.

En ese momento había comenzado la teoría interpersonal, seguida de la teoría del comportamiento, y estos elementos dieron paso a la psicología industrial. A lo largo de los años, la teoría de sistemas se ha desarrollado con un enfoque holístico y multidisciplinario, así como la teoría de contingencia. Todos estos aportes de la ciencia psicológica han influido en la teoría administrativa y, a su vez, en la relación laboral y el rol del empleado.

Poco a poco, el cambio se acelera, obligando a las organizaciones a cambiar sus estructuras y hacerlas más funcionales; están pasando de estructuras piramidales a estructuras matriciales diseñadas para activar las relaciones entre departamentos y empoderar más la gestión.

Los cambios introducidos hoy conducen inevitablemente a innovaciones, principalmente en términos de productos, porque los viejos paradigmas tradicionales aún existen en la gestión y las condiciones de trabajo, ya que no es fácil adaptarse a los nuevos cambios ambientales.

Al final de esta era, las organizaciones han trazado la línea ante cambios significativos y necesarios para mantenerse en el mercado y convertirse en unidades estratégicas de negocio que les permitirán ser más ágiles y cercanas al mercado. con el cliente.

En ese momento, las personas cobraron mayor importancia por el tipo de estrategias adoptadas en las organizaciones, dando paso a la gestión de recursos humanos en un enfoque humanista, cuya base teórica cambió el concepto de la psicología, de una industria a una organización, con un posterior fundamento teórico. y operativo. conceptualizaciones.

Sin embargo, es importante articular los principios benéficos de cada sistema de producción social en beneficio de sus organizadores, empresarios y trabajadores, en lugar de ver este beneficio mutuo como lo contrario. Todos los eventos aquí expuestos, en los que se pueden ver los borradores de pensamiento y los cambios de paradigma, forman un prelude de la era intelectual desde principios de los años 90 hasta la actualidad.

Aquí, el principal requisito previo es el cambio simultáneo de todos los campos y todos los escenarios: conocimiento, ciencia, política, economía, comunicación y tecnología. Mucha gente se refiere a esto como la era de la comunicación debido a los increíbles avances en los medios de información.

Por esta razón, Shane (2010) utiliza correctamente el término “aldea global” porque esta era constituye una era de revolución similar a la era industrial, pero en este caso el conocimiento es responsable de una milésima de segundo.

Por lo que resulta demostrativo tener presente que sin distinción de la época que nos localicemos, "para que el hombre pueda producir hacen falta tres elementos: la fuerza del hombre (entiéndase esta como habilidades intelectuales y no solo físicas); el instrumento de trabajo; objeto de trabajo. En su conjunto, estos tres elementos constituyen las fuerzas productivas [...] la producción es el aspecto social. Los hombres han producido siempre colectivamente [...]" (Marx, 2003)

Todos estos cambios sientan las bases para dar paso a la globalización de la economía gracias a la migración de capitales e inversiones; la competencia entre organizaciones a partir de este momento no tiene precedentes y se vuelve permanente y no una opción.

Sin embargo, junto con el desarrollo de las organizaciones, también deben desarrollarse las personas que las conforman. Todos los países deben estar abiertos a la globalización y es imposible desarrollarse de manera aislada porque es parte de un sistema donde la artificialidad es mutua y permanente.

“Es una época en la cual todo el mundo dispone de información en tiempo real, las organizaciones toman la información y la transforman en oportunidades para

un nuevo producto o servicio antes que otras lo hagan. El capital financiero deja de ser el recurso más importante y cede su lugar al conocimiento. Ahora, el uso y la aplicación del conocimiento de manera rentable es más importante que el dinero” (Chiavenato, 2009)

Para ello, se adopta un modelo de “gestión del talento”, que enfatiza un cambio de paradigma en la percepción de las personas de una organización como personas que poseen talentos que pueden desarrollarlos y utilizarlos en beneficio de la empresa.

También se utilizaron los términos "gestión del capital intelectual" y "gestión del conocimiento". Independientemente de la terminología, es claro que la mayor responsabilidad de los gerentes de hoy es hacer que el conocimiento sea útil y productivo, enfatizando el bienestar del talento.

“El proceso de adaptación de la economía cubana al nuevo entorno internacional iniciado en la década de los años 90 expresa el reconocimiento de la imposibilidad de mantener el modelo de funcionamiento de la economía socialista cubana vigente hasta entonces, así como la convicción de que, a pesar de los conflictos y peligros que supone, el mercado (interno y externo) ejercerá inevitable y necesariamente en lo adelante una influencia mayor en la reproducción social que la asumida con anterioridad”. (Garcia)

Conocimiento del conocimiento, el empleo comenzó a pasar del Departamento de Industria al Departamento de Servicios, y el trabajo manual fue reemplazado por el trabajo psicológico. Este hecho muestra los tipos de parasitación de conocimiento y los departamentos de tercer nivel.

Chiavenato declaró que la organización bajo la influencia de las tendencias globales extremas a continuación llegó a la organización durante el período de fluctuaciones y turbulencias constantes:

- La globalización de los mercados, la competencia, las asociaciones, el capital financiero y la innovación administrativa ha dado lugar a una nueva visión mundial de los mercados globales.
- Una economía basada en la fabricación y la exploración de recursos naturales reemplaza a una economía basada en el conocimiento, la información y el valor innovador. La diferencia entre la economía global real y la economía "virtual" en transacciones globales e instrumentos financieros sintéticos.
- El nuevo equilibrio geopolítico creado por el nuevo orden económico mundial: la hegemonía de los países de la OCDE está llegando a su fin, mientras que en el sudeste asiático parece apenas comenzar.
- Los gobiernos están perdiendo cada vez más el control sobre sus destinos políticos y económicos.
- Convergencia entre sectores y sectores, es decir, el "tercer sector" en constante crecimiento, que se forma sobre la base de la cooperación y fusión de la sociedad civil y varios ciudadanos, dificultando la separación de los sectores público y privado.
- Formas sin precedentes de organización corporativa dentro de las empresas y entre empresas con equipos multidisciplinarios no jerárquicos, alianzas estratégicas, proliferación de organizaciones virtuales e intensa competencia

entre alianzas rivales en industrias como la automotriz, aeroespacial y de chips de computadora.

- Cambiar el "centro de gravedad" económico de los negocios, es decir, de grandes corporaciones multinacionales a empresas más pequeñas, ágiles y emprendedoras.
- El tamaño y la calidad de la empresa ya no son ventajas competitivas, sino desventajas.

- La importancia del medio ambiente en los negocios, la política y la sociedad ha crecido exponencialmente, prestando cada vez más atención a la ecología. Esto implica que, teniendo en cuenta los nuevos escenarios, el país debe estar preparado para flexibilizar el sistema productivo de su economía, priorizando el capital humano.

Como se puede notar en el punto expositivo, lo que comúnmente se denomina gestión de recursos humanos, en cada época de desarrollo organizacional, ha sido un replanteamiento de su rol en relación a los empleados, pues si bien debe atender a los intereses de los empleadores, el trabajo es intermediarios. entre estos intereses y los intereses de los trabajadores.

Los gerentes son la operación de línea y son responsables de todo lo que les sucede a sus empleados; una función que es muy importante para otros departamentos y debe coordinar con otros departamentos para llevar a cabo todas sus tareas, pero no es muy práctico, porque la coordinación pertenece a la responsabilidad de los amplios problemas en todas las partes de la organización, es difícil para el personal

El primer modelo organizacional mencionado genera centralización, burocracia y secretismo en las decisiones de personal, en muchos casos estas decisiones no son conocidas ni siquiera por el jefe directo de la persona. Actualmente, las responsabilidades de gestión se comparten entre los mandos medios y altos, e imagina trabajar con los empleados de esta manera. "Las personas deben estar dirigidas por el mismo líder (o gerente o jefe de equipo) a quien están subordinadas" (Chiavenato, 2009)

Bajo este arreglo moderno, RH se convierte en una agencia especializada, consultora y asesora encargada de capacitar a los gerentes y líderes de equipo para que realicen sus tareas y, cuando se trata de una toma de decisiones de alto nivel, para que funcionen como un equipo. Los subsistemas o áreas de responsabilidad que la mayoría de los autores aceptan para la respuesta del dominio de RRHH son:

- **People Onboarding:** Son las políticas y procedimientos seguidos, desde la definición de los perfiles de las personas que se quieren atraer a la empresa, hasta la selección de personas para los puestos asignados. Es de convocatoria, reclutamiento y selección.
- **Organizar a las personas:** implica poner a las personas en los lugares adecuados y acompañarlas en el proceso para garantizar un alto desempeño, también significa planificación del trabajo, evaluación y retroalimentación constante desde la estructura a las funciones y funciones a seguir por cada uno.
programa de empleados

- **Recompensar a los empleados:** además de ser responsable de pagar salarios y beneficios sociales, es importante comprender las necesidades, deseos y compensación de los empleados, para lo cual es importante crear un plan integral de compensación que incluya incentivos.
- **Desarrollar personas.** Es más que capacitación y educación, es el desarrollo personal y profesional lo que permite a las personas construir una carrera dentro de una organización. Para ello, es muy importante considerar el desarrollo de habilidades durante el aprendizaje, comunicación y desarrollo y planificación del cambio.

CAPITULO 3

MARCO CONCEPTUAL

La solución al problema de la productividad es involucrarse mucho más en la zona de riesgo del sindicato. Sin los objetivos de integración en la economía global para asegurar el crecimiento económico y la distribución y redistribución del ingreso, el análisis y discusión de la productividad parece ser dominio exclusivo de las grandes empresas.

La innovación, la productividad, el conocimiento de los operadores y las ratios de participación en los beneficios son factores que debemos intentar analizar de forma conjunta si queremos que la integración económica no suponga la exclusión social de gran parte de nuestra sociedad.

Analizar las situaciones de creación y evaluación de la productividad, así como la distribución del ingreso y el acceso a las condiciones de trabajo como factores

de crecimiento económico y competitividad laboral, cerrando la brecha social entre quienes participan y quienes aún no están ocupados.

La productividad es el uso eficiente de los recursos laborales, capital, tierra, materiales, energía e información en la producción de diversos bienes y servicios. Esta es una gran oportunidad para aumentar en gran mayoría la producción aumentando uno de los factores de producción mencionados anteriormente. En base a esto, la productividad aumentará en:

- más trabajo o trabajo más calificado,
- Mayor uso de los recursos otorgado
- se acrecienta el equipo de trabajo,
- uso más eficaz de la tecnología o uso de tecnología más actualizada,
- Uso más eficaz de la tecnología de la información.
- Uso más eficaz de la energía

La productividad se puede definir como una relación. La relación entre los resultados y el tiempo se necesita para alcanzarlos, así como la relación entre la cantidad y calidad de los bienes o servicios producidos y la cantidad y calidad de los recursos utilizados para producirlos.

En la productividad se faculta el hecho de medir y calcular la cantidad total de bienes y servicios producidos por cada factor (capital, mano de obra, tiempo, etc.) que son utilizados en un período determinado. En otras palabras, la productividad nos permite saber lo que produce un operador en su jornada laboral, una semana o incluso un mes.

El objetivo fundamental de la productividad no es más que una medida de la eficacia de la producción de cada factor o de cada uno de los recursos otorgados al operador, asumiendo que la eficacia la mayor productividad o utilidad dable utilizando la menor cantidad de recursos. Por lo que, cuanto menos sea el número de recursos necesarios para producir la misma cantidad, la productividad y la eficiencia aumentaran.

Este término responde a las preguntas: ¿Cuánto puede producir un operador en un día de trabajo? ¿Cuánto puede producir una máquina que opera el trabajador? ¿Cuántos recursos voy a necesitar para aumentar la productividad? La productividad puede ser medible en función del tiempo y puede determinar la capacidad de un sistema de producción para producir el producto deseado y el uso mejor uso que se le pueda dar a los recursos a lo largo del proceso productivo.

Si la productividad de los empleados aumenta diariamente, la empresa logrará una mayor rentabilidad, lo que la hará más competitiva en el área en la que se desarrolla. Así, la productividad puede aplicarse a diferentes todas las áreas, ya sean empresas industriales o empresas que ofrezcan todo tipo de servicios, empresas específicas o incluso economías enteras.

En función de los factores a tener en cuenta en el proceso productivo, la productividad podría estar definida de la siguiente manera:

- **Productividad laboral:** Está relacionada con el producto final y la cantidad de mano de obra utilizada para la producción. Puede medir el tiempo que necesita para obtener una cierta cantidad de productos de acuerdo a las horas trabajadas.

La productividad del trabajo es una medida de la eficiencia derivada de la relación entre el producto obtenido y la cantidad de trabajo invertido en su producción. Más precisamente, la productividad laboral se puede medir por las horas de trabajo requeridas para lograr un determinado producto.

En este sentido, toda empresa busca un alto nivel de productividad, es decir, un alto aprovechamiento de los recursos otorgados en el proceso productivo, aumentando así la producción y, por tanto, la rentabilidad.

- **Productividad total de los factores:** el producto final está relacionado con la suma de los factores utilizados en el proceso productivo. Estos factores son el capital y la tierra.

- **Productividad marginal:** Considere la producción adicional obtenida al agregar una unidad de un factor de producción, manteniendo todo lo demás constante. El aumento de la productividad es fundamental porque mejora la calidad de vida de la sociedad, lo que afecta los salarios y la rentabilidad de los proyectos, lo que también puede aumentar la inversión y el empleo.

Para una organización, industria o país, la productividad determina el crecimiento económico. Al tratar de evaluar las tendencias de crecimiento a largo plazo en una región, debe dividirse en dos elementos: cambios en el empleo y la productividad.

El análisis productivo requiere:

- **Ahorra tiempo:** Esto se debe a que se completan más tareas en menos tiempo y ahorras tiempo haciendo otras tareas para seguir creciendo.

- **Ahorro de costos:** Es posible lograr metas aprobando elementos innecesarios.
- Un análisis apropiado puede combinar mejor el equipo, los trabajadores y otros recursos para optimizar la producción de bienes y servicios.

La inversión en bienes de capital es una de las formas más comunes de aumentar la productividad, aumentar la eficiencia laboral y mantener o reducir el empleo. Los factores más típicos relacionados con la productividad son los siguientes:

- **Calidad y disponibilidad de los recursos naturales:** Una empresa o región será más productiva si se ubica cerca de los recursos naturales.
- **Capital invertido en la industria:** La cantidad de capital es un factor que afecta directamente a la productividad.
- **Cantidad y calidad de los recursos humanos:** número de empleados en la industria, su nivel de educación y experiencia laboral.
- **Tecnología:** cuanto más productiva es una industria según el nivel de conocimiento y el nivel de tecnología descubierta.

Configuración de la industria: el nivel de la industria afectará en gran medida la productividad de la organización. La estructura de la industria está determinada por la competencia, las barreras de entrada, el poder de negociación, los competidores potenciales y los productos sustitutos.

- **Entorno microeconómico:** afecta directamente la capacidad de proporcionar productos o servicios a los clientes finales.

- **Entorno macroeconómico:** demanda de productos y servicios y necesidad de las empresas de innovar y mejorar la eficiencia para influir en la situación económica.

Las fuerzas externas fuera de la empresa la afectarán indirectamente. En pocas palabras, la productividad se refiere a la relación entre la cantidad de producción producida por un sistema de producción y los recursos utilizados para ese sistema de producción.

Por tanto, se puede decir que la productividad se puede definir como un indicador de la productividad de una empresa o de un país. Podemos encontrar diferentes tipos de productividad y diferentes factores que directa o indirectamente la afectan.

CAPITULO 4

MARCO CONTEXTUAL

Desde hace muchos años atrás a lo que hoy conocemos como San Francisco de Milagro estuvo habitado por muchas poblaciones aborígenes las cuales pertenecían a la cultura Cayapa Colorado, esta cultura se encontraba a lo largo de la provincia de los ríos hasta la provincia del guayas. Especialmente en la zona que ahora conocemos como Milagro esta cultura estaba integrada por varios aborígenes y entre estos estaban los Chobos, Chilintomos, Boliches y Yaguaches.

Tras el nombre de Milagro se esconde una leyenda que ocurrió en el año de 1786, en estos años llegó a Milagro un ex funcionario de la Real Audiencia de Quito, al que se lo conoce como Miguel de Salcedo, este llegó con su familia

entre ellos estaba su esposa de nombre Maria de Salcedo, quien una vez que llevo a milagro se enfermó de gravedad con lo que ahora conocemos como paludismo, cada día doña Maria enfermaba más y su esposo al ver esto solicito una novena en honor a San Francisco de Asís, también empezó un tratamiento con raíces de zaragoza este tratamiento se dio un indio del sector asegurándole que ese tratamiento curaría a su esposa.

Después de unos días la esposa de Don Miguel se recuperó por completo por lo que para agradecer el milagro que había recibido por parte del San Francisco de Asís, por lo que le pidió al Gobernador de Guayaquil que fundara una villa con el nombre de San Francisco del Milagro, este pedido no fue tomado en cuenta, pero a pesar de eso siempre se la ha conocido como Milagro.

En los primeros años de la Republica y la colonia, lo que ahora conocemos como Milagro tuvo un gran desarrollo, por lo que en 1820 se convirtió en recinto de la provincia del guayas y años después el 24 de octubre de 1841 el pueblo en una asamblea popular solicito la parroquialización.

En ese entonces el gobernador del guayas Vicente Rocafuerte medio esta solicitud ante el gobierno del presidente Juan Jose Flores y en octubre de 1842 consiguiendo la parroquialización de Milagro.

Varios años después en 1874 se da apertura al primer servicio de ferrocarril del país en el cual Milagro ya estaba incluido. Milagro habría crecido de una manera muy notable por lo que se la consideraba como una ciudad muy prospera y productiva, en el mismo año se creó el cantón Yaguachi, y Milagro también paso a ser cantón en septiembre del 1913 esto se dio en la Presidencia de Leonidas Plaza Gutiérrez.

La compañía azucarera Valdez fue fundada en 1884 en la ciudad de Milagro por lo que el principal sustento de la población milagreña venía de esta industria, pues afuera de este ingenio también existía comercio informal en el que ofrecían alimentos o servicios para todos los empleados del ingenio.

El cantón Milagro se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, este está caracterizado por ser un cantón lleno de agricultura y está localizado a 40 km de Guayaquil, su factor económico depende en gran parte de la compañía azucarera, también de arroz, banano y cacao además de una diversidad de productos que se ofrecen por tener un clima tropical.

Según el último censo de la población y vivienda en el 2010 Milagro cuenta con 133.508 habitantes y con una extensión de 31 km² está ubicado a nivel provincial como la tercera ciudad más importante de acuerdo a su movimiento económico.

En el año 2014 se crea una nueva planta productiva en la ciudad de Milagro llamada Acería del Ecuador Adelca que recicla y fabrica acero para la construcción, esta empresa ha traído consigo una gran fuente de empleo para el cantón.

CAPITULO 5

Situación actual de los procesos de producción

La función principal del proceso de laminación en caliente es la deformación de acero a altas temperaturas que permite reducir por trabajo mecánico, la sección transversal de una palanquilla y alambrón a través de una cadena de cilindros llamado tren de laminación.

El proceso de producción de Laminación se ha descrito simplificado en los siguientes diagramas de Flujo:

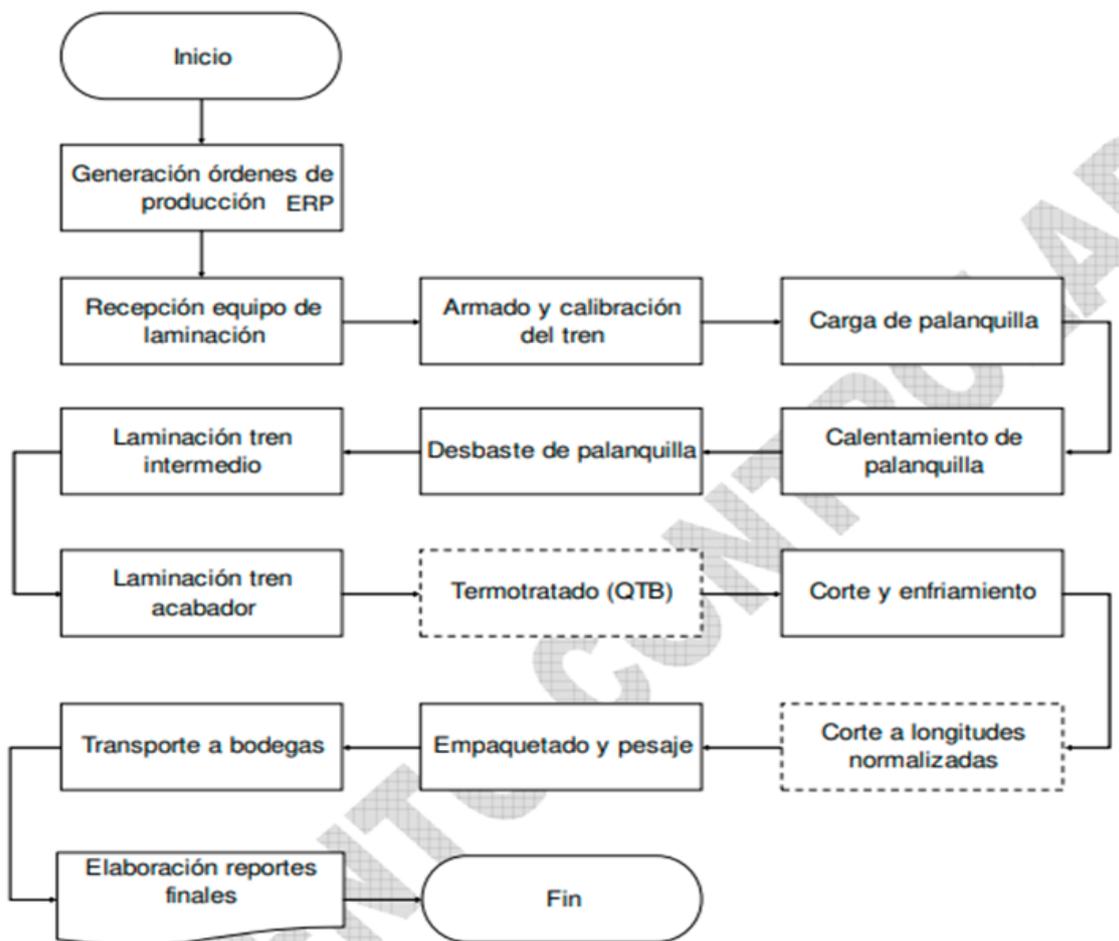


Figura 1. Diagrama de flujo proceso de laminación

El proceso de laminación se basa en la reducción de área por compresión y estiramiento en caliente de la palanquilla (materia prima de este proceso). La palanquilla es precalentada en el horno de recalentamiento de viga galopante para obtener la temperatura necesaria de laminación y convertirla en un producto terminado.

El tren de laminación está conformado principalmente por 18 cajas numeradas, las impares representan cajas horizontales y las pares representan cajas

verticales, las cuales tendrán acopladas dos cilindros en cada una, que giran en sentidos opuestos.

La laminación principalmente pasa por las 3 secciones que son:

- ✓ Desbaste Palanquilla
- ✓ Laminación Tren Intermedio
- ✓ Laminación Tren Acabador

Desbaste palanquilla

Conformado por los primeros 8 stands entre verticales y horizontales, con ayuda de los cilindros reducirán la sección transversal de la palanquilla en estructura bruta.

En la caja 8 pasa a estructura laminar debido a la compresión de los canales de los cilindros, es decir en esta etapa sufre una primera pasada reduciendo la superficie de la palanquilla y la cascarilla presente en la superficie.

La reducción del área de la palanquilla está en un rango de 20% -24% entre pasadas, con una velocidad tangencial baja.



Figura 2. Desbaste Palanquilla

Laminación tren intermedio

Seguidamente la sección desde la caja 9 a la 12 es la intermedia, con ayuda de los cilindros sigue reduciendo el área de la palanquilla entre un 20% y 24% con velocidades tangenciales más altas que la sección de desbaste adquiriendo así forma y tamaño debido al alargamiento y ensanchamiento.

La cizalla 1 o CV1 se ubica después de la caja 8 y corta cabeza y cola de la palanquilla con una medida entre 150mm a 200mm debido a que sufre pérdida de temperatura siendo parte normal del proceso, el corte es importante para evitar atoramiento en las cajas guías.

La cizalla 1 también cumple la función de corte automático en caso de fallas, detiene la producción y a este corte se lo llama “Coble” sus medidas están entre 400mm a 500mm que serán pesados como chatarra y representa un bajo porcentaje en la producción total.



Figura 3. Tren Intermedio

Laminación tren acabador

El tren acabador está formado por los stands de la 13 a la 18 entre los cuales se ubican los forma-bucle (6 en total) cuya función es liberar tensión entre caja y caja evitando que el producto que se está formando se arranque y darles simetría a las dimensiones. Los forma bucles trabajan entre un 28% a 30% de elevación controlados por una roto-sonda.

La reducción del área de la palanquilla corresponde a un 14% y 20% entre pase y pase con velocidades tangenciales mucho más alta que las dos primeras secciones.

Nota: En las dos últimas secciones dependiendo del producto, se pueden remplazar las cajas por bypass o la configuración de otros productos en los cuales la sección acabadora no utilizará las 6 cajas, así mismo se realizará el bypass de los módulos del BGV.

- LÍNEA VARILLA:

CALIBRE	CAJAS	MÓDULOS
RB 8	13 - 14	27-28

Bloque de alta velocidad (BGV1-BGV2)

Al igual que las cajas laminadoras cumple la función de reducir el área de la palanquilla por comprensión y estiramiento, los bloques pueden llegar a trabajar grandes velocidades lineales dependiendo del producto así: Bloque 1 a 35 m/s y el bloque 2 a 100 m/s y con velocidad del motor a máximo de 2000 rpm. Estos tienen cajas multiplicadoras de velocidad con la finalidad de aumentar la velocidad en cada pase de los módulos.



Figura 4. BGV Bloque de alta velocidad

Termotratado-QTB

El producto a laminar pasa al QTB (Quenching tempering of the bar) donde se da el tratamiento térmico o termotratado al producto final.

Este tratamiento térmico es a base de agua y presión que se configuran de acuerdo al producto a realizar, para obtener las propiedades mecánicas requeridas de acuerdo los parámetros solicitados por el departamento de calidad.



Figura 5. QTB Caja de tratamiento térmico

Tratamiento Térmico

Los equipos empleados para la refrigeración del producto a laminar son los QTB, en planta Milagro que se dispone de 3 unidades:

QTB1: Es utilizado para todos los calibres sea alambón o varilla conformado por 6 coolers, 2 strippers y 2 dryers.

- **Coolers:** Su función es aplicar agua a presión directamente al producto (varilla- alambón) con la finalidad de modificar sus propiedades mecánicas.
- **Strippers:** Su función es aplicar agua a presión manteniendo el agua dentro de la caja de tratamiento para que esta sea reutilizada.
- **Dryers:** Su función es aplicar aire a presión lo que permite la limpieza de los ductos de los coolers, esta saca el agua acumulada luego del paso de la varilla.

QTB2: Tiene 5 coolers, 1 strippers y 1 dryers abierto solo para cursores (línea de aproximación de 18-32 mm). Estos funcionan bajo accionamiento manual.

QTB3: Tiene 6 coolers, 1 strippers y 1 dryers la cual es dispuesto para varilla.

Adicional el tren de laminación dispone de Water Box (WB) que también cumplen la función de tratamiento térmico, en el interior de cada uno de estos se encuentran 1 dryers, 3 los coolers y 1 strippers.

- **WB1:** Se utiliza solo en la línea de varilla y su accionamiento es manual.
- **WB1, WB2 y WB3:** Se utiliza para la producción de alambón y solo el WB3 es con accionamiento automatizado y los otros son por accionamiento manual.



Figura 6. WB Water Box o Caja de agua

Mesa de Enfriamiento

Las varillas de acero caen sobre las rejillas de enfriamiento de la canaleta doble, con longitud a 72 m por el corte de la cizalla 6, a la denominada mesa de enfriamiento su enfriamiento.

La mesa de enfriamiento de tipo start-stop con vigas galopantes, se compone de una estructura con vigas fijas y móviles y tiene la función de transportar las varillas desde el punto donde se descargan, hasta la cadena transferidora para la creación de camadas donde los productos están adecuadamente espaciados. Rodillos de alineamiento son instalados sobre las vigas fijas para alinear las varillas contra un tope fijo.

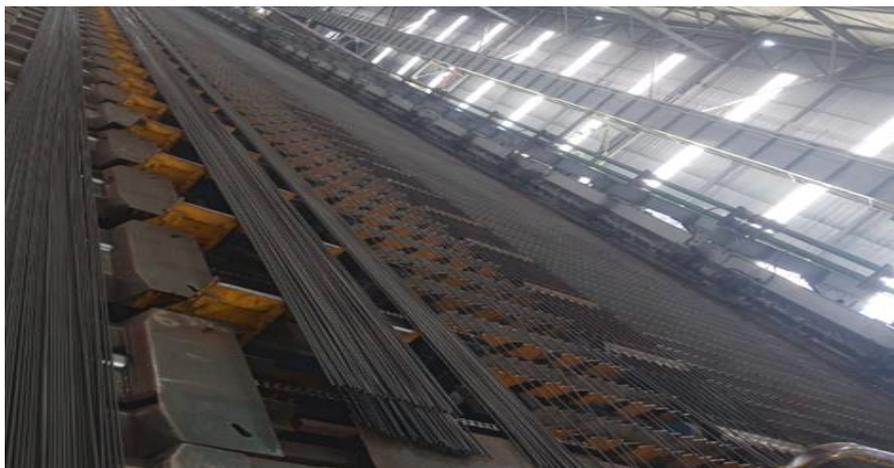


Figura 6. WB Water Box o Caja de agua

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

En el proceso que vamos a evaluar la varilla corrugada rebar 8mm, es el producto con mas paras productivas y menor rendimiento metálico de todos los productos rebar que fabrica la empresa, esto debido a la poca estabilidad del proceso, provocando paradas consecutivas y atorones de material, lo cual se considera como merma.

Partiendo de esto se empezó primero con un análisis para encontrar el punto critico del proceso donde estamos acumulando los problemas

Equipo/Área	Porcentaje
Canaleta doble	31,46%
Desviador 6	16,90%
Frena Colas	10,80%
Cizalla 6	10,80%
Cizalla 5	7,51%

Tabla 1. Análisis de puntos críticos

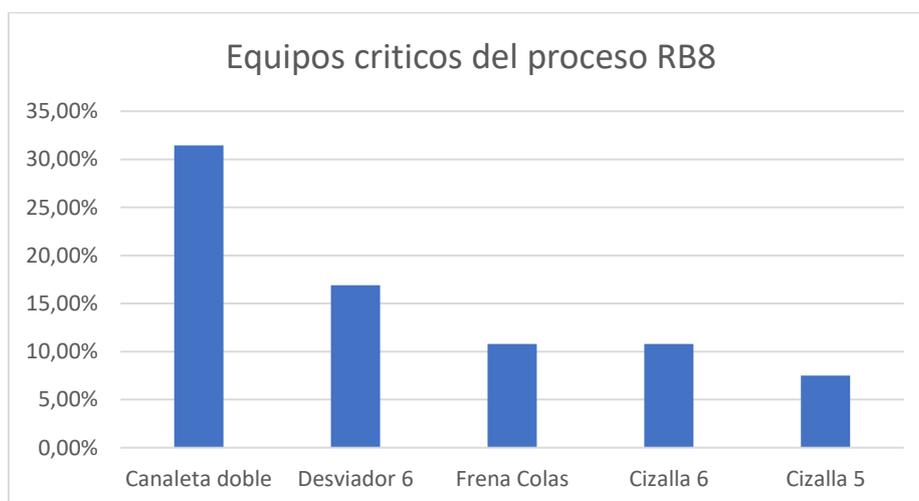


Figura 7. Análisis de puntos críticos

Se identifico los 5 equipos más altos donde vemos que tenemos problemas, operativos, eléctricos electrónicos, mecánicos y por desgaste de componentes

Vamos a enfocarnos en los 5 puntos más críticos del problema donde describiremos los problemas encontrados

Canaleta doble: este equipo tiene el indicador alto de parada debido a muchos inconvenientes el principal que la varilla corrugada rebar 8mm, es el producto de menor diámetro del proceso y tiene una mayor velocidad final, por lo cual cualquier desperfecto en la canaleta causa un choque se evaluó con el estudio de paradas se sacó los puntos críticos que se explicaran a continuación

Preparación

- ✓ Desgaste de triángulos
- ✓ Fabricación incorrecta de triángulos (medidas)
- ✓ Desgaste de bases de triángulos
- ✓ Falta de repuestos

Mecánico

- ✓ Exceso de grasa en las chumaceras

Desviador 6: este es el rubro más importante aquí se tiene problemas

Mecánico

- ✓ Desalineación del tubo del desviador
- ✓ Daños en rodamientos guías del desviador
- ✓ Daño de brazo mecánico del desviador
- ✓ Desgaste de pin de enceramiento

Electrónico

- ✓ Pérdida de cero del desviador
- ✓ Daños en encoder
- ✓ Daño de motor

Operaciones

- ✓ Error en la calibración de toma de cero del equipo

Preparación

- ✓ Consumible no adecuado diámetro del tubo incorrecto
- ✓ Sin stock de seguridad

Frena colas: Este equipo realiza las funciones de frenar las varillas al caer en la mesa de enfriamiento, por ende, necesita esta sincronizada con la velocidad final de producto

Mecánico

- ✓ Línea de aire, contaminada con agua

Electrónico

- ✓ Fococélulas sucias provocan error de calculo

Operaciones

- ✓ Parámetros de desaceleración
- ✓ Calibración de anillos del frena colas

Cizalla 6 y 5: En este equipo únicamente presento un inconveniente

Preparación

- ✓ Desgaste de cuchillas

Estos son los problemas que existían en la línea durante la fabricación de la varilla laminada rebar 8mm, mediante un estudio de tiempos y equipos, se logra realizar una matriz donde nos enfocamos en estos puntos críticos y sus posibles soluciones.

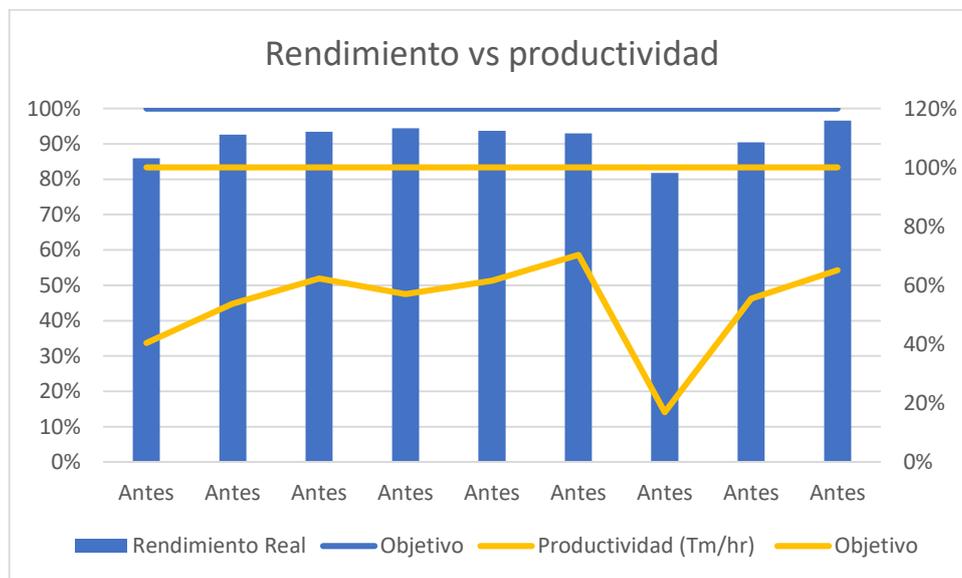


Figura 7. Análisis de Rendimiento vs Productividad

En las campañas pasadas no lográbamos llegar a los estándares que se habían fijado para este calibre, siendo el más comprometido el de productividad que no se lograba llegar al 80% de la capacidad del producto, este tiempo de parada provocado que todos los indicadores de consumo bajaran, se menciona el de consumo de combustible y el de energía, ya que en este tiempo que se tenía problemas aun se consumía combustible para tener la materia prima en condiciones de producción y el consumo de energía por tener los equipos necesarios para el horno.

PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Con el análisis realizado se planteo realizar varias acciones correctivas en torno a los objetivos propuestos, con la evaluación de los tiempos de paradas sacamos los puntos críticos donde reinciden los problemas que provocan tiempos de paradas, con esto solventamos el primer punto propuesto y así también da las pautas para el inicio de la estandarización de prácticas y parámetros operaciones.

CANALETA LINEA RAPIDA 8MM						
MAQUINA/EQUIPO	CALIBRE			HABILITADO	USO	
PR 4	EMBUDO	E.	S.		SI	SOLO COLA
		25mm	25mm			
DESVIADOR ENTRADA SH4	EMBUDO	18 mm			SI	SI
WBOX 1	COOLER-STRIPPER		18mm		SI	SI
PR 7	EMBUDO	E.	S.		SI	TODA LA BARRA
		18mm	18mm			
QTB3	COOLER-STRIPPER		18mm		SI	SI
PR 5	EMBUDO	E.	S.		SI	TODA LA BARRA
		18mm	18mm			
DESVIADOR ENTRADA SH5	EMBUDO	12 mm			SI	SI
DESVIADOR ENTRADA SH6	EMBUDO	12 mm			SI	SI
PR 6	EMBUDO	E.	S.		NO	NO
		25 mm	25mm			
FRENA COLAS TB1	EMBUDO	E.	I.	S.	SI	TODA LA BARRA
		18 mm	12 mm	18 mm		
FRENA COLAS TB2	EMBUDO	E.	I.	S.	SI	TODA LA BARRA
		18 mm	12 mm	18 mm		

Figura 8. Tabla de propuesta de estandarización

Canaleta doble: La propuesta de mejora para este equipo, se estandarizo muchos factores en los cuales describiremos a continuación, sin dejar de mencionar que son los que tomo tiempo analizar debido a la velocidad del producto final

En la canaleta doble los triángulos eran un punto crítico ya que no se entendía la funcionalidad de estos, pero en base a consultas y observación por video de los atorones en este equipo, se evidencia el lugar exacto donde ocurrían los atorones y se identificó que eran en los triángulos de una canaleta que estaba con desgaste o deformación.

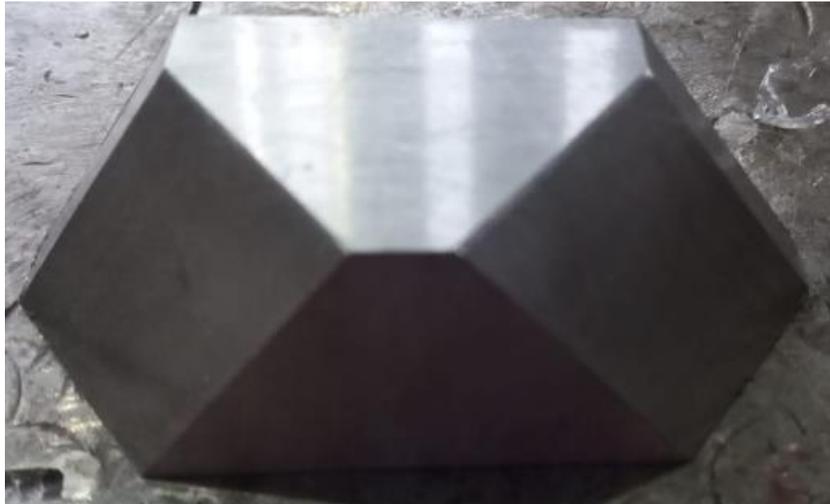


Figura 9. Triangulo Nuevo (Liso)

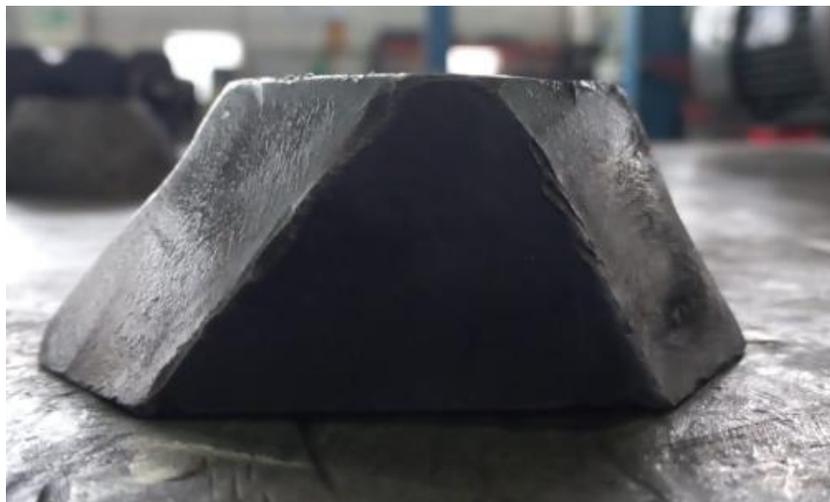


Figura 10. Triangulo Desgastado

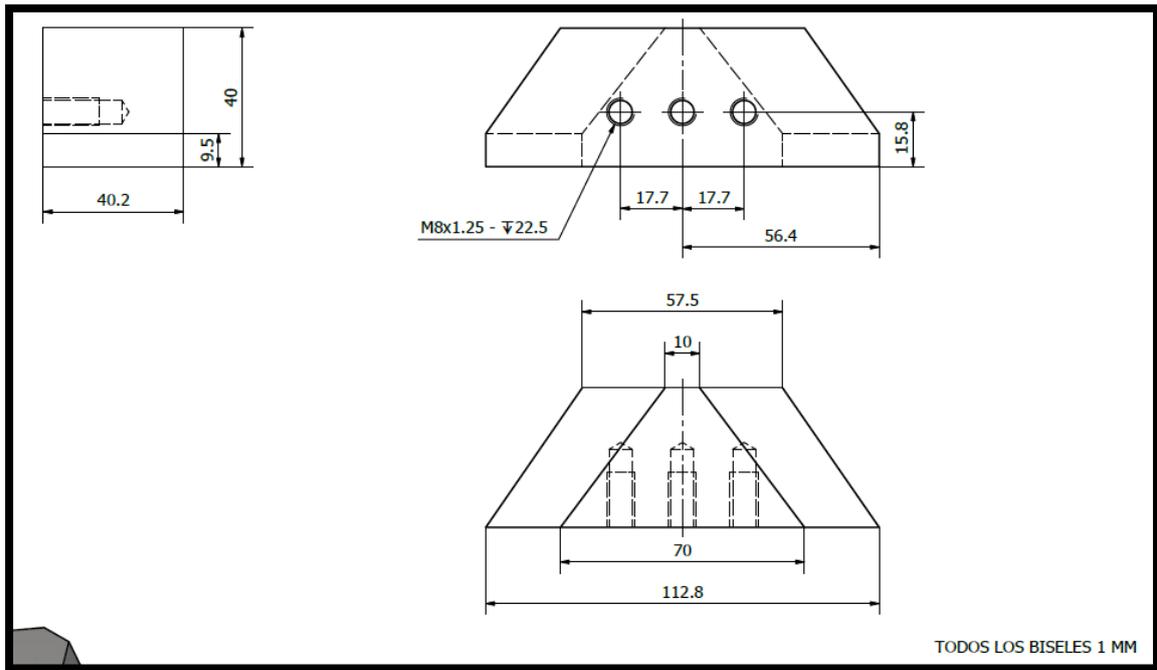


Figura 11. Diseño de planos de triángulos de canaleta doble

También se identificó un problema de dotación de grasa para las chumaceras, lo cual hacía que el excedente se solidificara provocando más fricción en la línea de las canaletas, la acción correctiva de estas fue regular la lubricación automática cada 1000 movimientos de canaleta, se redujo un 100% el tiempo establecido inicialmente y a su vez rutinas de inspección y limpieza para el arranque del producto rebar 8mm

PLAN DE MANTENIMIENTO MECANICO SEMANAL					97%		
FECHA DE EJECUCION	AREA	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	TIPO DE ACTIVIDAD	PERSONAL ASIGNADO	TIEMPO ASIG. (H.H.)	PRIOR.	ESTATUS
mié 25/05/22	CARRUSEL DE ALAMBRO	Preparar rodillos para carrusel de alambro	PREVENTIVO	3	12,00		OK
mié 25/05/22	MESA DE ENFRIAMIENTO	Preparar rodillos encabezadores	PREVENTIVO	2	12,00		OK
mié 25/05/22	TAPETE DE ALAMBRO	Cambio de aceite reductores de rodillo del tapete	PREVENTIVO	2	36,00		OK
mié 25/05/22	ATADORA DE ALAMBRO	Cambio de cilindro del compactador de rollo	PREVENTIVO	4	12,00		OK
mié 25/05/22	TRANSPORTADOR DE ROLLOS	Preparar el reductor del transportador de rollos	CORRECTIVO	3	8,00		ok
mié 25/05/22	CARRUSEL DE ALAMBRO	Fuga de aire estacion 8	CORRECTIVO	2	3,00		OK
mié 25/05/22	POZO DE ALAMBRO	Instalar tornillo sin fin para regulacion del pozo	PREVENTIVO	2	6,00		ok
mié 25/05/22	CANALETA DOBLE	Limpiar canaleta doble	PREVENTIVO	4	12,00		OK
mié 25/05/22	ARRASTADOR 7	Reparar fuga de arrastrador 7	PREVENTIVO	3	36,00		OK

Figura 12. Plan de Mantenimiento mecánico semanal

Desviador 6: en este equipo se tubo muchos inconvenientes ya que solo en el calibre rebar 8mm presentaba los problemas antes mencionados, y estas fueron las acciones correctivas que se tomaron para un control.

- ✓ Estandarizar embudos del desviador 6 y de la línea rápida del mismo calibre, ya que debido a tener diferentes secciones ocasionaba un fleje del material hasta suceder un atorón de material y el tiempo de liberación del producto atorado en esa zona es alto debido a las altas velocidades del producto
- ✓ Plan de stock de repuestos encoder y motor
- ✓ Calibración durante cada parada programada
- ✓ Instructivo de calibración del desviador en sitio
- ✓ Revisión periódica en paradas programadas de la estructura metálica para verificar desgaste
- ✓ Cambio de rodamientos programados del brazo mecánico del desviador
- ✓ Alineación de base del brazo mecánico

Materiales y Servicios "Laminados"													
Estado	Compra	Fecha Solped	Fecha Pedido	Texto Breve	Ctd. Solic	U	Grupo Artículos	Org. Comp	Solicitante	Creado p	Co	Status	
Rotada	Importación	13.06.2019	05.08.2019	ENCODER INCR. RSI 503 2048 9-30VDC RS422	6	UN	ENCODER	LAMM	wposada	WPOSADA		@11QBorrado@	
Completo	Local	07.01.2020	12.02.2020	ENCODER PROFIBUS ATM60-PAH13X13 10MM	1	UN	ENCODER	LAMM	WPOSADA	LREQUENA			
Completo	Local	07.01.2020	31.01.2020	CABLE P/ENCODER M23 DOL-2312-G02MLD1	3	UN	CABLES ELECTRICOS	LAMM	WPOSADA	LREQUENA			
Completo	Importación	18.01.2020	13.03.2020	ENCODER TK921-1000-SK4.12.L10-X85-X526	2	UN	ENCODER	LAM	NTOPON	NTOPON			
Completo	Importación	29.01.2020	13.03.2020	ENCODER INCR. RHI 594 1024 9-30VDC HTL	4	UN	ENCODER	LAMM	WPOSADA	LREQUENA			
Completo	Importación	14.02.2020	13.03.2020	ADAPTADOR P/ENCODER PROFIBUS ATM60	1	UN	ENCODER	LAMM	NTOPON	NTOPON			
Completo	Importación	19.02.2020	13.03.2020	ENCODER LIKA AMCS812/4096PB-15	2	UN	ENCODER	LAMM	WPOSADA	LREQUENA			
Completo	Importación	17.09.2020	22.10.2020	ADAPTADOR CC-PB P/ENCODER LIKA AMCS812	1	UN	CONECTORES	LAMM	WPOSADA	DVILLAMAR			
Completo	Local	01.10.2020	02.12.2020	CABLE P/ENCODER M23 DOL-2312-G02MLD1	5	UN	CABLES ELECTRICOS	LAMM	WPOSADA	DVILLAMAR			
En transito	Importación	10.11.2020	12.06.2021	ENCODER INCR. ITD 2144Y29 1024 8-30V HTL	2	UN	ENCODER	LAMM	WPOSADA	DVALAREZO			
En transito	Local	14.01.2021	12.05.2021	CABLE P/ENCODER M23 DOL-2312-G02MLD1	10	UN	CABLES ELECTRICOS	LAMM	WPOSADA	DVALAREZO			

Figura 13. Control de Stock y pedidos



Figura 14. Evidencias de instructivos a la vista del personal

Frena colas: en este equipo se realizaron actividades similares a todos los estudiados ya que su complejidad aumenta debido a la alta velocidad final del producto rebar 8mm

- ✓ Instructivo de calibración
- ✓ Calibración durante cada parada programada
- ✓ Purga de línea de aire durante parada programada
- ✓ Limpieza de fotocélulas que realizan el calculo de frenado y longitudes de la barra que cae en la mesa
- ✓ Estandarización parámetros de caída de barra en mesa

Cizalla 5 y 6: aquí el problema era similar el desgaste de las cuchillas, como acción correctiva se empezó a llevar una estadística para verificar los cortes que soportan las cuchillas montadas, con esta información se pudo realizar cambios de las mismas antes del problema, también se opto por colocar cuchillas para material frio ya que las que se usaban y estaban en los planos eran cuchillas para trabajo en caliente, esto hizo aumentar la vida útil de las cuchillas

Con todo lo descrito el proceso campaña a campaña fue mas estable teniendo una mejora en tiempos de parada y rendimiento metálico como podemos ver en la grafica el comportamiento de las campañas con la tendencia de mejora desde los estudios de tiempos, estandarización de practicas operaciones y de parámetros

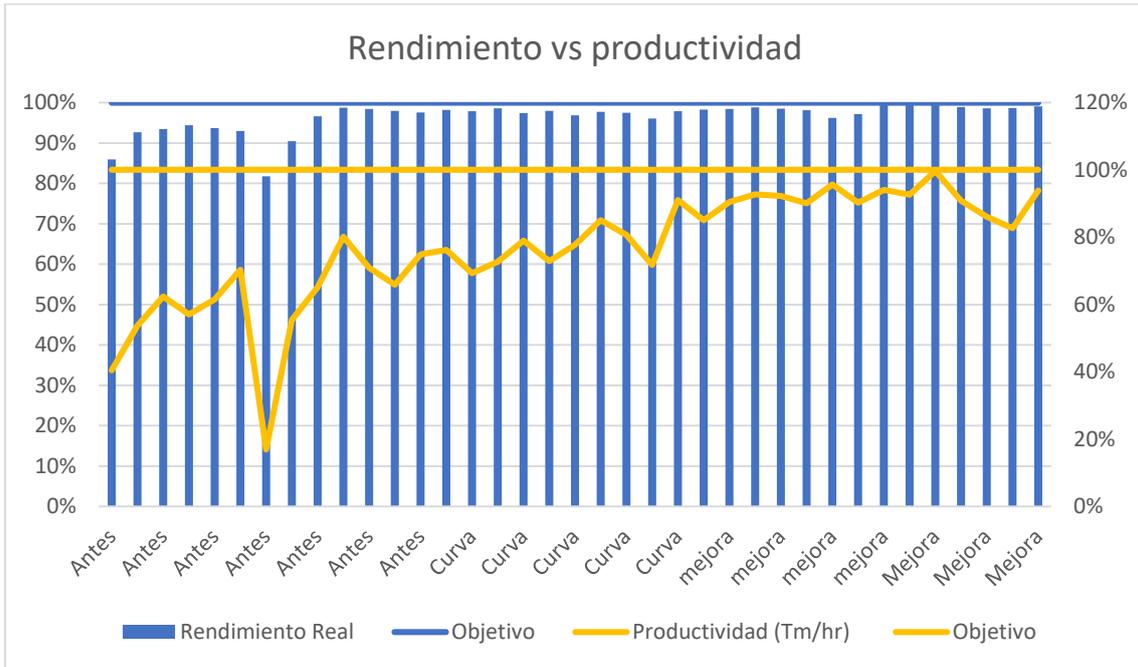


Figura 15. Análisis de Rendimiento vs Productividad

CRONOGRAMA DE IMPLENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Cronograma de implemetancion												
Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Estandarizacion de parametros												
Instructivos de calibraciones												
Estandarizacion de revisiones periodicas												
Elaboracion de planos de consumibles												
Aplicación de check list en paradas programadas												
Plan de mantenimiento para equipos criticos												
Control de stock de repuestos												
Rutinas de control y limpieza en paradas programadas												

Tabla 2. Cronograma de implementación de la propuesta

CONCLUSIONES

1. Los factores que incidían en la baja productividad y bajo rendimiento metálico, provenían de áreas distintas, la intervención de todas las áreas fue la mejor opción para solventar el problema
2. Las etapas del proceso de fabricación del material rebar 8mm se vieron mas afectadas por variables poco estudiadas que es el desgaste de componentes y calibraciones de equipo, pero una vez identificadas debido a la metodología de análisis de tiempos de para, se identificó los equipos críticos que fueron nuestras variables para el análisis
3. Los métodos de control iniciales que teníamos para este producto no eran los indicados, ya que este material tenia un comportamiento muy distinto a la otra variedad de producto que manejaba la empresa, ya que es el producto con mayor velocidad final.
4. La metodología de que permitió identificar las variables nos permitió estandarizar parámetros de control y practicas operacionales
5. La tecnología del proceso permite el control de sobrevelocidades las cuales ayudaron en gran magnitud mantener el proceso estable sin variaciones o flejes que ocasionaban desgastes en piezas de forma prematura

6. Las fallas de proceso ocasionaban tiempos de paradas excesivos, interrumpiendo la continuidad del mismo, y sin el análisis previo no se podía tomar decisiones de donde enfocar los esfuerzos de mejora para poder reanudar la producción

7. Las fallas del proceso ocasionaban el poco aprovechamiento de la materia prima que se conoce como rendimiento metálico, esto aumentaba los costos de producción dando así menos margen de negociación al vendedor en el mercado.

8. La propuesta de mejora debido a la estratificación de datos denominado análisis de equipos críticos permitió tomar las acciones correctivas a corto y largo plazo, con esto se pudo aumentar la productividad del producto al objetivo que se tenía planteado, adicional el rendimiento metálico mejoro, pero con mas impacto la productividad

BIBLIOGRAFÍA

- Bonilla Pastor, E. (2007). Diseño de un sistema de producción modular en una mediana empresa de confecciones. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*.
- D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad*.
- Heizer, J., & Render, B. (2008). *Dirección de la Producción y de operaciones*.
- Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2004). *Gestión por procesos: Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización*.
- Rengifo Stein, E. S. (1989). *Simulador para sistemas de producción intermitente*.
- Stoner, J. A. F., Freeman, R. E., & Gilbert, D. R. (1996). *Administración*.
- Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing: Guía básica*.
- Álvarez, A. (2001). La medición de la eficiencia y la productividad. Ed. Pirámide. Madrid.
- Estiballo, Julio y Zamora, María (2002). Un análisis sectorial-regional de la productividad del trabajo en España. Cuadernos de Estudios Empresariales, Volumen 12, Páginas 27-48. Universidad de Alcalá, España.
- Miguel Martín, A. (1959). Definición y medidas de la productividad. Estadística Española, N°4, Julio/Septiembre.
- Cantú Leal, Leonel. (2001) Capacitación y adiestramiento. Factor base en la productividad y competitividad en las empresas mexicanas. TESIS Castillo

Martínez, Gerardo Aniceto (2003). Capacitación vs Entrenamiento. TESINA

González, Nancy. (2001) La organización que aprende y su aplicación en una empresa global.

Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (2003) Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. México

Gallo Poma Josselyn Natalia, 2014 Administración de procesos en pequeñas y medianas empresas industriales asociaciones comerciales en la ingeniería.

Hurtado Moreno Juan Jose & Palapa Sanche Josefina, 2011, Propuesta de estandarización de procesos

Mansilla del Valle Natalia Leandra, 2011, Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional.

Marc Reklau, 2017. La revolución de la productividad

W. Edwards Deming, 1989. Calidad, Productividad y competitividad la salida de la crisis.

Jorge Lopez Herrera, 2013. + Productividad

Julio Juez, 2020. Productividad extrema: Como ser mas eficiente, producir mas y mejor. Primera Edición.

David Medianero Burga, 2016. Productividad Total.

Alfonso Barceló, Oscar de Juan, Eladio Febrero, Nuria Gomez, Mario Marroni, Albert Recio, 2003. Producción, productividad y crecimiento.

Oscar Alfredo Muroya Makino, 2006. Estandarización de procesos y procedimientos que se realizan en las adquisiciones y contrataciones del Estado.

Alejandro Acevedo Garcia, Luisa F. Conde Horta, Editorial Académica Española, 2014. Metodología para el diseño, estandarización y mejoramiento de procesos: Estandarización y mejoramiento de procesos en una empresa de servicios.

Enrique Sebastián Canseco Castro, Mauricio Ruanova Hurtado, UDEM, 2003 Estandarización y mejora de procesos y prácticas del área de sistemas para empresa acerera basado en la metodología Action Workflow.

Félix Peralta Lalane, PUCMM-CSTA, 2011. Implementación de una cultura de estandarización de procesos orientados a la satisfacción del cliente. Caso Marketing Executiones S.A.