

Propuesta de estandarización de Prácticas operacionales para la calibración

por Katty Balladares

Fecha de entrega: 27-ago-2019 02:59p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1164115340

Nombre del archivo: PLAGIO_FINALIZADO.pdf (2.53M)

Total de palabras: 5075

Total de caracteres: 25343

CAPÍTULO 1

PROBLEMA

Cuando se realiza un cambio de línea en un tren laminador, los anillos, rodillos y guías deben ser intercambiados según el diámetro a producir, al existir varios elementos y varias personas para realizar estas operaciones la tendencia a cometer equivocaciones tales como: no cambiar un elemento, colocar un elemento defectuoso, no realizar los ajustes debidos a los elementos de sujeción o simplemente no colocar un elemento indispensable para la laminación es cosa muy simple de cometer.

En la empresa Acería del Ecuador Adelca C.A, luego de realizar una investigación de campo en el proceso de producción de alambón y específicamente en el procedimiento de calibración en el tren de laminación, nos hemos dado cuenta de los diferentes problemas que se presentan al momento de realizar dicho proceso.

Entre los cuales encontramos que no cuenta con un procedimiento o manual para realizar la calibración, ni un Check List para verificar que se hicieron los cambios respectivos para la laminación de un Alambón 5,5mm. Lo cual genera que sus tiempos de arranque se extiendan y que se provoquen varios atones en diversas partes del tren. Todos estos problemas ocasionan la baja productividad del departamento y que su producto final tenga un costo más elevado, pues necesitan más tiempo y recursos para su fabricación.

CAPÍTULO 2

2.1 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1.1 ANTECEDENTES

A nivel mundial los países destacados en manejar empresas siderúrgicas son: China, Chile, Colombia, México, Brasil y Argentina, quienes mantienen procesos de seguimientos desde el principio de la fabricación de la acería hasta la laminación para la elaboración de la materia prima como es la palanquilla; mantienen un estudio de la composición química, temperatura y la actividad del oxígeno para no tener defectos en el producto a fabricar. (Pérez Gosende, Freire Moran, Morales Navas, & Carrera Jimenez, 2016)

En el año 2015 China, estaba produciendo la misma cantidad de acero con respecto a los demás países, pero este se apegó a las exportaciones globales para mejorar su nivel económico, China tenía aproximadamente un 45% en exportaciones hacia países Latinos Americanos; Chile fue uno de los países que fue afectado por las elevadas ofertas que ofreció China con precios por debajo de las industrias locales. (Sepulveda, 2015)

Según (Donato, 2019), México y Argentina tuvieron problemas de sobre producción en las Industrias Siderúrgicas, causados por las importaciones de Alambón de descendencia China; cada vez se incrementaban las importaciones de este producto, teniendo como resultado una baja de precio en Mercado Mexicano llegando hasta con un 30 % más bajos. Los empresarios a raíz del problema de la baja de precios de su producto, recurrieron a solicitar al Gobierno la implementación de rigurosos aranceles o impuestos a las importaciones que tengan origen Chino. (Caltzoncit Hernandez & Cruz Alvarez, 2017)

La producción de las palanquillas con los parámetros correctos tenía una alta probabilidad de tener una producción con menos pérdidas, gracias a que realizan estudios de macroataques, estudios de poros, regiones segregada y evolución de sulfuro pueden observar las causas de diferentes problemas en específico (Genzano & Madiias, 2014).

La productividad la controlan en las diferentes áreas de procesos de producción mediante indicadores, los cuales por medio de un software se lleva un control diario en los que tiene que indicar el nivel de producción de cada área. Se considera que al agregar un sistema que se refiera al mantenimiento productivo total, se lograra llegar al objetivo de estandarizar lo más que se pueda procesos y a su vez eliminar la mayoría de pérdidas (Picon Loarte, 2017, pág. 16)

En el año de 1963 en Ecuador se dieron a conocer la inicialización de empresas siderúrgica, las principales producciones fueron: barras de refuerzo, tornillos, tuercas, herramientas etc.; Ecuador es un excelente importador de acero, cuenta con 3 empresas potenciales que logran cubrir la demanda exigida a nivel nacional: (ADELCA, ANDEC, NOVACERO). (Carrillo, 2017, pág. 4)

En 1963 se fundó la empresa Acería del Ecuador C.A Adelca con el desafío de conceder al Ecuador una empresa que indemnizara las escaseces del sector de la construcción.

Adelca con aproximadamente 56 años está compartiendo con el mercado varios productos relacionados con el acero, tiene varias oficinas de distribución regional las cuales se encuentran situadas en Portoviejo, Guayaquil, Machala, Quito, Cuenca, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ambato, Manta y Loja en estos puntos de distribución ofrecen cubrir las áreas que más actúan con el soporte llamado cadena de comercialización, las mismas poseen un aproximado de 500 distribuidoras; la grandiosa red de distribución que mantienen es la que certifica el

desplazamiento y suministro que se ampara bajo a los trabajadores que han sido preparado en atención al cliente.

La empresa siderúrgica ADELCA C.A mantiene una fabricación de varios productos derivados del reciclaje de la chatarra, productos ofertados son: Alambrón y Varilla, con una certificación de calidad INEN 1324 e INEN 2167, siendo unos de los primeros a nivel nacional produciendo Alambrón por lo que la fabricación en nuestro país reducirá el 100% de las importaciones mejorando la economía del país y el nivel de vida de los ecuatorianos.

2.1.2 MARCO TEÓRICO

2.1.2.1 Estandarización

En los inicios del siglo XIX se podían palpar en gran manera en Europa, ellos notaron problemas en sus ferrocarriles ya que la revolución de transporte era inminente y la aparición de las maquinas a vapor; el problema de la movilización de los rieles de los ferrocarriles fue la necesidad de solucionar la estandarización. Tenían que sostener acuerdos con respecto a los materiales que debían de tener y dimensiones; llegaron a la idea de implementar comunicación para estar al tanto de todo lo sucedido y mantener todo igual y le llamaron telégrafo.

Se realizaba esto para lograr continuar con la misma estructura y mantenerla manejable para poder estar al tanto de los problemas en cuanto a comunicación y fue una organización Internacional que hizo el máximo trabajo para estandarizar las comunicaciones.

Cuando las empresas tienen problemas de estandarización estos son causados por:

- Falta de identificación de procesos (producto final fuera de las especializaciones)
- Deficiencia de planificación
- Error en la programación

La estandarización tiene dos ventajas competitivas según

1. Mejorará la eficiencia: Nos ayuda a disminuir el tiempo para llegar a una solución a cualquier problema
2. Reducirá los errores Humanos: En las empresas es importante valorizar los factores humanos.

2.1.2.2 Estandarización de Procesos

La estandarización nos lleva a disminuir los tiempos de trabajo y recursos. El grupo de operarios involucrados en el área, tienen localizados los problemas de desperdicio de tiempo causados por errores en los procesos:

- Mejorar la eficiencia de procesos en la empresa

- Fortalecer el potencial de los procesos para la competitividad
- Conservar lo mayor posible los recursos económicos en la Empresa

(Zweigh, 2017)

2.1.2.3 Trabajo Estandarizado

Se entiende por trabajo estandarizado a la excelente unión de maquinarias, insumos y personal que llevan a producir productos de alta calidad a un costo bajo y velocidad. (Hirano, 2009).

2.1.2.4 Procesos

La palabra procesos tenía varios inicios, es decir; Mary Parker al darse cuenta que existía la privación de evaluaciones, los riesgos que pueden ocasionarse; ella impuso el desarrollo de relaciones de autoridad y empoderar. Esta teoría según ella la refirió al estudio de recursos humanos para mantener los elementos de la industria principalmente el de la autoridad. Luego se creó una escuela en la que se hablaba de la gran relevancia de mantener la eficiencia y eficacia, además que se debe de mantener un compromiso e interactuar con el personal involucrado para lograrlo.

La normativa ISO 9001 define a los procesos como grupos de actividades sucesivas que se relacionan entre sí y las actividades se cambian en resultados, por esto es que se necesita trabajar con los recursos.

Según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006) “Los procesos son parte de una organización que toma insumos y los convierte en productos”.

Desde el punto de vista de (Carro Paz & Gonzalez Gomez, 2012) un proceso es un conjunto de actividades en la que algunos insumos cambian y ganan un valor agregado, logrando tener un producto para ofrecer al cliente.

2.1.2.5 Análisis de Procesos

Este procedimiento se lo realiza con el propósito de identificar las dificultades presentadas, que de tal manera llevaría a una mejora teniendo conocimiento de manejar correctamente las herramientas de trabajo y equipos. Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) nos comentan que existen tres técnicas las cuales podemos utilizar para analizar los procesos: Planos de Servicio, Diagramas de flujos y Gráficos de Procesos.

Es importante entender cómo funcionan los procesos para afianzar la competitividad de una empresa. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006)

2.1.2.6 Productividad

Adam Smith considera que para poder hablar de este tema se debe de tener especialidad, es por eso que a los inicios del siglo XX renacen escuelas de pensamiento científico y es cuando nace el impulso de la productividad. Varios personajes de la revolución industrial como Frederick Taylor, Henry Gantt y Henry Fayol implementaron la división de trabajo para disminuir los tiempos desperdiciados o tiempo ocioso para lograr incrementar la productividad.

La productividad se lo considera como una medida que se aplica para comprender si estamos manejando bien los recursos ya sea de una empresa, negocio o país (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006).

Según (Jack R., 2002) cuando se habla de productividad también estamos involucrando a Calidad, tasas de producción y tecnología. La productividad se puede aumentar reemplazando la mano de obra por maquinarias.

La productividad no es lo mismo que producción, pues, si una empresa produce durante dos años el doble que el año anterior, pero utilizando de la misma manera el doble de recursos, esto quiere decir que la empresa continúa con la misma productividad.

Lo que siempre se quiere logra es que no exista ningún desperdicio de insumos, sino que más bien sean aprovechados al máximo para así aumentar la productividad. Se debe de evitar los paros por fallas de máquinas o paros por mantenimiento y menos por incumplir normativas de calidad. (Vilcarromero Ruiz, 2012)

2.1.2.7 Producción

Según (Render & Heizer, 2009) cree que la producción fue descubierta desde los primeros tiempos por el hombre sin saberlo, sucedió de manera inesperada y solo seguía lo que quería para poder complacer lo que necesitaba, pero desde los inicios decían que al finalizar cualquier procesos se iba a obtener algo provechoso pero a la vez se realizaba el planteamiento de que no todo lo producido es beneficioso y es por eso que definieron a la producción como “La creación de bienes y servicios”.

La función relativa de la producción en las industrias es:

- Flexibilidad
- Confiabilidad
- Durabilidad
- Seguridad

2.1.2.8 Diagrama de Producción

Este método se lleva de la mano con la estandarización ya que los mismos describen y efectúan los procesos de producción. Esto facilita a una comprensión más clara al describir los procesos desde el inicio hasta el almacenamiento. (Gutierrez, Muñoz, & Perez Bello, 2006)

2.1.2.9 Calidad

En Estados Unidos, la calidad dio sus primeros pasos en los años 30, el Doctor Shward fue quien se interesó en realizar experimentos para lograr incrementar los niveles de calidad; lo primero que puso en marcha fue la implementación de estadísticas las cuales ayudaban según él a la productividad y a reducir los errores presentados, especialmente este estudio ayudaba a disminuir los costos en producción. Después de esta aplicación iniciaron la implementación de las primeras normas de calidad la cual fueron llamadas Z1, estas fueron aplicadas por las industrias norteamericanas las cuales ayudaron a incrementar la productividad aún más y a evitar las pérdidas de vida (Elwood & Rakesh, 1983).

Cuando nos referimos a calidad, se dice que son un conjunto de características que el producto deben de contener para satisfacer las necesidades del cliente; otra definición más práctica es la carencia de imperfecciones (Juran, 1990). Cuando las empresas tienen en consideración los conceptos mencionados anteriormente, contribuye a reducir pérdidas por causa de los reprocesos y a su vez la reducción de costos por producción, además obtener ganancias por mantener la debida calidad de los productos.

La calidad se ve comprometida en indagar a que un proceso se pueda conservar tal cual como se realizó la planificación, gracias a esto se podrá realizar su cumplimiento con los objetivos que quiere alcanzar la empresa. (Guardiola Ponce, 2007)

2.1.3 Herramientas de Calidad

Estas herramientas ayudan a las empresas a poder mejorar el control y reducir los problemas presentados en los procesos que están involucrados con la calidad. Se conocen 7 herramientas las cuales dependen de las clasificaciones de diferentes autores; vamos a mencionar los más conocidos y utilizados:

1. Diagrama causa y efecto (Espina de pescado)
2. Diagrama de Flujo
3. Check List (Lista de Chequeo)
4. Diagrama de Pareto
5. Histogramas

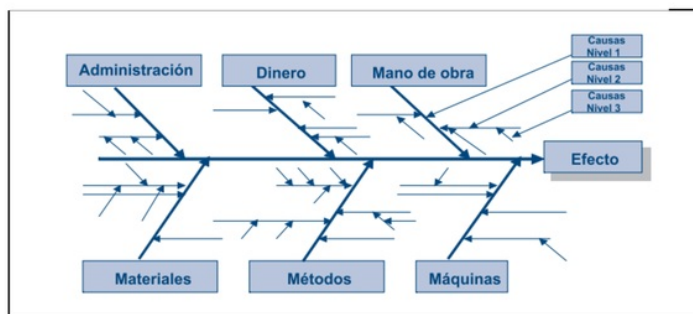
2.1.3.1 Diagrama de Causa y Efecto

En este diagrama tenemos que interrelacionar la causa del problema con el resultado del problema que es el efecto.

Importancia

- Nos permite a identificar los datos para cerciorarnos de las causas del problema.
- Nos permite prevenir los problemas
- Nos ayuda analizar los procesos que estamos realizando para poder buscar mejoras
- Nos ayuda a controlar los problemas durante y al final de él.

Figura 1: Diagrama de causa y Efecto



Libro de Herramientas de Calidad

Fuente: (Técnicas, 2009, pág. 23)

2.1.3.2 Diagrama de Flujo

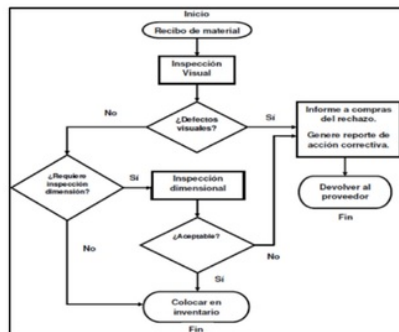
Esta es una herramienta muy apropiada para poder simbolizar los procesos. Hay varias herramientas o técnicas que podemos utilizar para poder expresar un diagrama de flujo. Los diagramas llevan un conjunto de símbolos, cada uno tiene su significado y estos nos muestran los pasos de los procesos.

Lo más conveniente es llevar a cabo diagramas lo menos complejo posible, en las que se vean reducidos los símbolos, esto lograra que se puedan comprender con facilidad.

Los diagramas de flujo son importantes por lo siguiente

- Poder reconocer el problema
- Poder delinear las soluciones y controlarlas
- Valorar las posibles soluciones
- Valorar las soluciones

Figura 2: Diagrama de Flujo de un Proceso de recibido de material



Página de las 7 herramientas de calidad

Fuente: (Rojas, 2017)

2.1.3.3 Check List (lista de chequeo)

Esta es una hoja en la cual se realiza para realizar un registro de información en el momento que se está realizando. La misma debe ser tener una tabla con registros, análisis y resultados explicados de manera fácil de comprender.

- Nos ayuda a llevar un registro de manera audaz los datos para los análisis que se realizaran
- Estos registran un análisis histórico que nos ayudan a observar los cambios con respecto al tiempo. Se lo puede utilizar para estar seguros del cumplimiento de las normativas establecidas.

Figura 3: Lista de Chequeo

LISTA DE CHEQUEO: CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS FABRICADOS	
Ítem/s inspeccionado/s:	Fecha:
Puntos chequeados: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>	Inspector:
1. Componentes usados	
¿Los componentes usados son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se poseen los registros de recepción de los componentes?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Código de los informes de recepción:	
2. Actividades realizadas	
¿Se siguieron los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se usaron las revisiones vigentes de los procedimientos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Se rellenan los registros y estos son correctos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
3. Incidencias	
¿Producto final conforme?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Existe alguna incidencia relacionada?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Código incidencias relacionadas:	
4. Tiempos de producción	
¿Existieron retrasos en la fabricación?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Hubo máquinas indisponibles?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/P
5. Entrega y logística	
¿Producto correctamente identificado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Producto conforme a las especificaciones del cliente?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones	

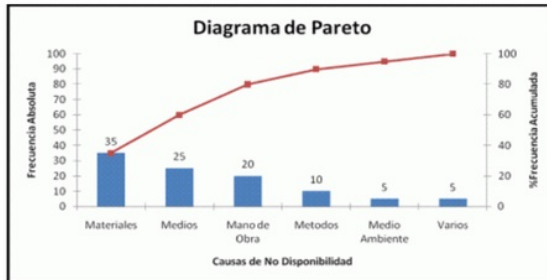
Página de conceptos de check list y cómo usarlo

Fuente: (Gonzalez, 2015)

2.1.3.4 Diagrama de Pareto

Este es un diagrama que lo representamos por medio de barras en la cual vamos a identificar las posibles causas de los problemas y además los ordena por orden de importancia; esta compara la manera en la que se actúa, los costos y la continuidad de los problemas.

Figura 4: Diagrama de Pareto



Seminario de Integración

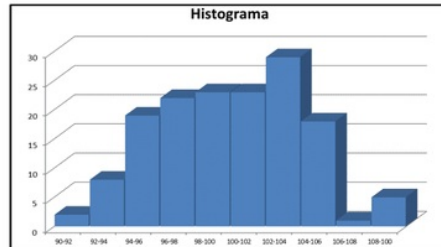
Fuente: (Oviedo, 2017)

2.1.3.5 Histogramas

Los histogramas también son representados gráficamente y en estos representa la cantidad calculada de un conjunto de teoría que se organiza con respecto a la continuidad de ocurrencia.

Además, es una forma de distribuir las cantidades de manera individual de un conjunto de información con referencia al término medio de transformación.

Figura 5: Histograma



Página Web Concepto de Histograma

Fuente: (Albario, 2016)

2.1.3.6 Calibraciones

Es un grupo de actividades y especificaciones establecidas que deben de emplearse o aplicarse de manera correcta por un sistema de medición ya sea valores de una magnitud de instrumentos o valor de un insumo de referencia.

Tabla 1: Líneas de investigación de diferentes Autores

Línea o área de Investigación	Año	Autor	Citas	Artículos
ESTANDARIZACIÓN	2017	Beck Zweigh	(Zweigh, 2017)	Estandarización de Procesos una ventaja Competitiva
	2009	Hiran Hiriyuki	(Hirano, 2009)	JIT Implementación Manual
PROCESOS	2006	Richard Chase ¹ Robert Jacobs Alquino Nicholas	(Chase, Jacobs, ² & Aquilano, 2006)	Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Valor

	2012	Roberto Carro Daniel González	(Carro Paz & Gonzalez Gomez, 2012)	Sistema Productivo y Operacional
	2008	Lee Krajewsk Larry Ritzman Manoj Malhotra	(Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)	Administración de Operaciones y Cadena de Valor
PRODUCTIVIDAD	2002	Jack R., Meredith	(Jack R., 2002)	Administración de Operaciones
	2006	Richard Chase Robert Jacobs Alquino Nicholas	(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006)	Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Valor
	2012	Vilcarromero Ruiz, Raúl	(Vilcarromero Ruiz, 2012)	Gestión en la Producción
PRODUCCIÓN	2009	Barry Render	(Render & Heizer, 2009)	Principios de la Administración de Operaciones
	2006	Jay Heizer	(Gutierrez, Muñoz, & Perez Bello, 2006)	Estandarización de los procesos de producción de los productos elaborados para los puntos de ventas de yoguen
CALIDAD	2012	Raúl Vilcarromero Ruiz	(Vilcarromero Ruiz, 2012)	Gestión en la Producción
	2007	Lia Vanessa Guardiola Ponce	(Guardiola Ponce, 2007)	Desarrollo de un manual de Procesos Operacionales Estandarizados de Sanititizacion

	1990	JM Juran	(Juran, 1990)	Liderazgo para la calidad: Manual Para Directivos
--	------	----------	---------------	---

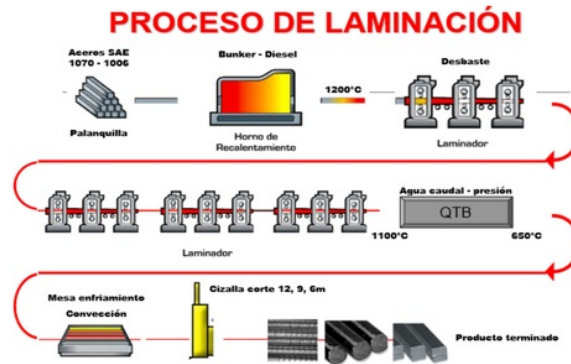
Fuente: Tomadas por los Autores

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En la actualidad la calibración de Alambrón Mesh 5,5mm se lo realiza de una manera empírica por lo que no cuentan con un procedimiento del proceso de calibración como se adjunta a continuación con imágenes de cada parte del tren de laminación y como realizaban el trabajo de calibración.

Figura 6: Proceso de Laminación



Curso de Laminación

Fuente: (Valladares, 2016)

1. Calibración de cilindros e inspección de canales.

Figura 7: Calibración de cilindros



Fuente: Tomada por los Autores

2. Calibración de Luces en el tren de laminación.

Figura 8: Calibración de Luces



Fuente: Tomada por los Autores

3. Alineación de guías de entrada y salida.
4. Colocación de embudo del desviador de la cizalla 4.

Figura 9: Colocación de Embudo



Fuente: Tomada por los Autores

5. Colocación de coolers y strippers en Water Box 1.
6. Cambio de tubo de entrada y salida por uno de 18mm, a la entrada del arrastrador 7.

Figura 10: Cambio de tubos



Fuente: Tomada por los Autores

7. Colocación de coolers y strippers en Water Box 2.

Figura 11: Colocación de coolers



Fuente: Tomada por los Autores

8. Cambio de canaleta de expansión a la salida del BGV 2.

Figura 12: Cambios de canaletas



Fuente: Tomada por los Autores

9. Colocación de coolers y strippers en Water Box 3 y cambio de línea en la canaleta de expansión.

Figura 13: Cambio de canaletas de Expansión



Fuente: Tomada por los Autores

10. Cambio de guía de entrada, anillos y tubo de salida en el arrastrador 8.

11. Se enciende en tren y se baja la velocidad al 20% de la velocidad final.

Figura 14: Inicialización de tren y reducción de velocidad



Fuente: Tomada por los Autores

12. Se pasa cobre y se almacena las muestras.
13. Se calibra los bloques con el dispositivo de precisión HiLine.
14. Se procede a la calibración con un electrodo 6011.

Figura 15: Calibración con electrodo



Fuente: Tomada por los Autores

15. Pasar el Feeder.
16. Colocación de Boquilla y bocín a la entrada del cabezal forma espira.

Figura 16: Colocación de boquilla y bocin



Fuente: Tomada por los Autores

17. Se cargan los parámetros en el HMI según la receta entregada por el personal de calidad.

Figura 17: Carga de Parámetros



Fuente: Tomada por los Autores

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Luego de realizar las entrevistas a los expertos en el proceso y el conocer al fondo el proceso que se implementaba se llega a la conclusión de que las mejoras serán elaborar un procedimiento del proceso de calibración, un Check list y un diagrama de flujo del proceso, en el procedimiento se sugirió unas mejoras las cuales reducirán los tiempos de calibración de los bloques.

Procedimiento
Preparación del tren para el Alambre 5.5mm

1. Objetivo:

Detallar las actividades de laminación del equipo de preparación y producción al momento de preparar el tren para alambre 5,5mm.

2. Alcance:

Aplica a todas las actividades relacionadas con la preparación del tren de laminación para alambre 5,5mm.

3. Responsabilidades:

El Gerente de Producción es responsable de la aplicación y difusión de este procedimiento, así como de actualizarlo en caso de que exista algún cambio en proceso. El personal de preparación y producción es responsable de cumplir con las actividades especificadas.

4. Frecuencia:

Cada vez que se vaya a fabricar alambre 5.5mm.

5. Desarrollo:

1. Una vez que se encuentran calibrados los cilindros, el personal de preparación realiza la inspección de canales y el cambio de pases en los bloques ya sea por desgaste o fisura del canal.

2. Se procede con la calibración de luces de acuerdo a la **Tabla de Línea de Alambrón 5,5mm**.
3. Se alinean las guías de entrada y salida del tren.
4. Se procede a colocar el embudo del desviador 4 de 22mm.
5. En el Water Box 1 se procede a colocar los coolers y strippers de 18mm.
6. A la entrada del arrastrador 7 se cambia el tubo de entrada y salida por un tubo de 18mm el cual queda habilitado, pero sin uso.
7. En el Water Box 2 se procede a colocar los coolers y strippers de 18mm.
8. A la salida del BGV 2 se cambia la canaleta de expansión por una de 12mm de diámetro, la cual debe ir en el sentido de la laminación.
9. En el Water Box 3 se procede a colocar los coolers y strippers de 12mm. Y se procede a cambiar la línea de canaleta de expansión a un diámetro de 12mm.
10. En el arrastrador 8 se cambia la guía de entrada por una de 12mm de diámetro y se coloca en la salida un tubo de 20mm, el cual no debe presentar desgaste para asegurar la correcta formación del rollo. También se cambian los anillos de acuerdo al producto, los cuales deben estar perfectamente alineados para evitar que el producto adquiera algún tipo de deformación.
11. Se procede a encender el tren y bajar la velocidad al 20% de la velocidad final.
12. Se pasa el coble previamente calentado en el horno a una temperatura de 900°C aproximadamente. Las muestras de coble son almacenadas para que el respectivo turno de laminación proceda con su revisión y realice algún ajuste de ser necesario.
13. Se procede de la misma manera en los bloques calibrando con un dispositivo de precisión llamado HiLine para la correcta alineación de las guías y anillos.
14. Se procede a la calibración con un electrodo 6011 el cual se pasa entre los anillos y su medida se compara con la **Tabla de Línea de Alambrón 5,5mm**.
15. después se pasa un feeder o barra de aluminio de 17mm de diámetro con el fin de evitar el atoramiento.
16. En el cabezal forma espira se coloca una boquilla de entrada 20mm y un bocín de 25mm.
17. Una vez que se finalizó la preparación de la línea el turno de producción procede a cargar los parámetros en el HMI del producto según la receta **T-LM-CC-04 Parámetros de Seteo QTB Alambrón** y se realizan las modificaciones necesarias según lo requiera el producto final.

6. Control de cambios:

DETALLE	FECHA	APROBADO POR:

7. Referencias

- Tabla de Línea de Alambión 5,5mm.
- Parámetros de Seteo QTB Alambión T-LM-CC-04.

8. Glosario de Términos y Definiciones

- **Calibración:** Actividades de seteo, ajuste y revisión de maquinaria y equipo del tren para su óptima operación. Se la realiza al inicio de una campaña de producción o cuando se da un cambio de utillaje durante la producción continua.
- **Luces:** distancia entre los cilindros de laminación ubicados en una misma caja.
- **Canal:** Se conoce al tallado de profundidad dado alrededor del perímetro de un cilindro de laminación; un cilindro puede tener varios canales.
- **Luces:** distancia entre los cilindros de laminación ubicados en una misma caja.
- **Baremo de laminación:** Estándar de referencia de luces y figuras de laminación.
- **QTB (Quenching Tempered Bar):** Equipo dónde se realiza el tratamiento térmico de las varillas de acero corrugadas para conseguir propiedades mecánicas controladas.
- **BGV (Black Gran Vitesse):** Caja de gran velocidad que reduce el alambión al área deseada.

Tabla 2: Check List (Propuesta)

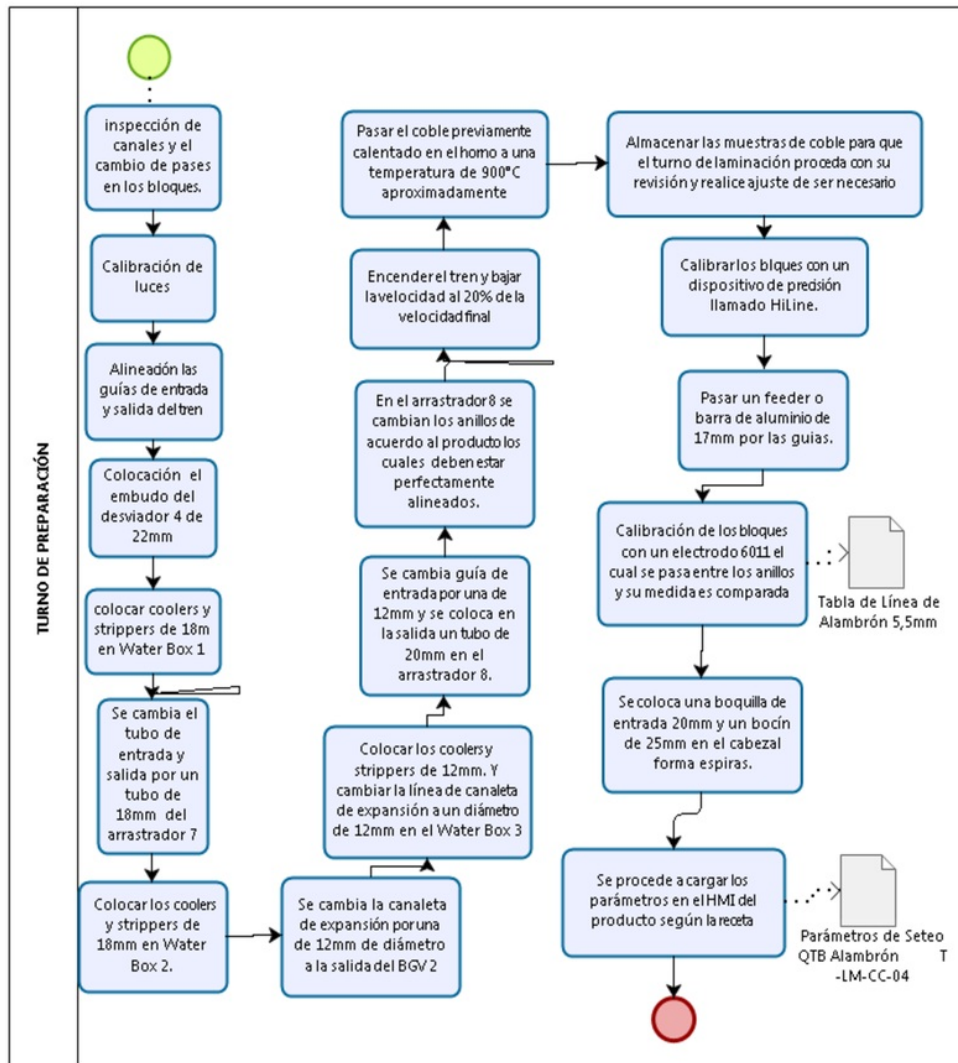
CHECK LIST CALIBRACIÓN DE ALAMBRÓN 5,5mm		
Inspección Visual	Si	No
Inspección de Canales		
Calibración de Luces		
Alineación de guías de entrada y salida		
Embudo de 22mm en desviador		
Coolers y strippers de 18mm en Water Box 1		
Tubo de entrada y salida de 18mm en arrastrador 7		
Coolers y strippers de 18mm en Water Box 2		
Coolers y strippers de 18mm en Water Box 3		
Cambio de canaleta de expansión 12mm salida de BGV2		
Tubo de entrada y salida de 18mm en arrastrador 8		
Cambio de anillos del arrastrador 8		
Paso de coble		
Calibración de bloques con dispositivo HiLine		
Calibración de bloques con electrodo 6011		
Paso de Feeder o barra de aluminio de 17mm		
Boquilla de entrada de 20mm cabezal forma espiras		
Bocín de 25mm cabezal forma espira		
Parámetros cargados HMI		
Parámetros de Seteo QTB		
OBSERVACIONES:		

Supervisor de Preparación

Jefe de Turno

Fuente: Elaborada por los Autores

Figura 18: Diagrama de Flujo (Propuesta)



Fuente: Elaborada por los Autores

Tabla 3: Estandarización de Calibración

LINEA ALAMBRO LISO 5.5 MM						
MAQUINA/EQUIPO	CALIBRE			HABILITADO	USO	
PR4	EMBUDO	E.	S.	SI	NO	
		25 mm	25 mm			
DESVIADOR ENTRADA SH4	EMBUDO	22 mm		SI	SI	
		COOLER-STRIPPER				
WBOX 1	EMBUDO	18 mm		SI	SI	
		COOLER-STRIPPER				
PR7	EMBUDO	E.	S.	NO	NO	
		18 mm	18 mm			
WBOX 2	COOLER-STRIPPER	18 mm		SI	SI	
		COOLER-STRIPPER				
WBOX 3	COOLER-STRIPPER	12 mm		SI	SI	
		COOLER-STRIPPER				
ARRASTRADOR 8	GUÍA ENTRADA	TUBO SALIDA		SI	SOLO COLA	
		12 mm	20 mm			
CABEZAL FORMA ESPIRA	BOQUILLA	20	BOCIN	SI	SI	
			TUBO			
			25		ESTÁNDAR	

Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

Tabla 4: Estandarización de calibración

ALAMBRON LISO 5.5 MM			
FIGURA	CAJA Nº	ROUND 5.5 / CAJAS 18	
		LUZ >	BAREMO
1-1.2	1	112.52 mm	112.52 mm
2-1.2	2	120.72 mm	120.72mm
3-1.2	3	81.10 mm	81.10 mm
4-1.2	4	92.80 mm	92.80 mm
5- 1	5	7.1 mm	61.10 mm
6- 1	6	8.67mm	78.50 mm
7- 1	7	7.6 mm	45.60 mm
8- 1	8	7mm	55 mm
9- 1	9	6 mm	30 mm
10- 1	10	5.5 mm	39.5mm
11- 1	11	4.5 mm	21.5 mm
12- 1	12	3.5 mm	29.5mm
13- 1	13	6.0 mm	19 mm
14- 1	14	4.4 mm	24 mm
15- 1	15	5.0 mm	16 mm
16- 1	16	4.2 mm	20 mm
17-1	17	4.4 mm	13.4 mm
18- 2	18	3.8 mm	17 mm
BGV 6 PASOS	19	2.50 mm	20.8 x 11.1
	20	1.55 mm	13.80x13.80
	21	1.60 mm	16.9 x 8.8
	22	1.35 mm	11.04x11.04
	23	1.20 mm	13.9 x 6.6
	24	1.50 mm	8.73x8.73
BGV 4 P	25	1.25 mm	10.9 x 5.2
	26	1.30 mm	6.96x6.96
	27	1.12 mm	8.7 x 4.2
	28	1.14 mm	5.5x5.5

Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

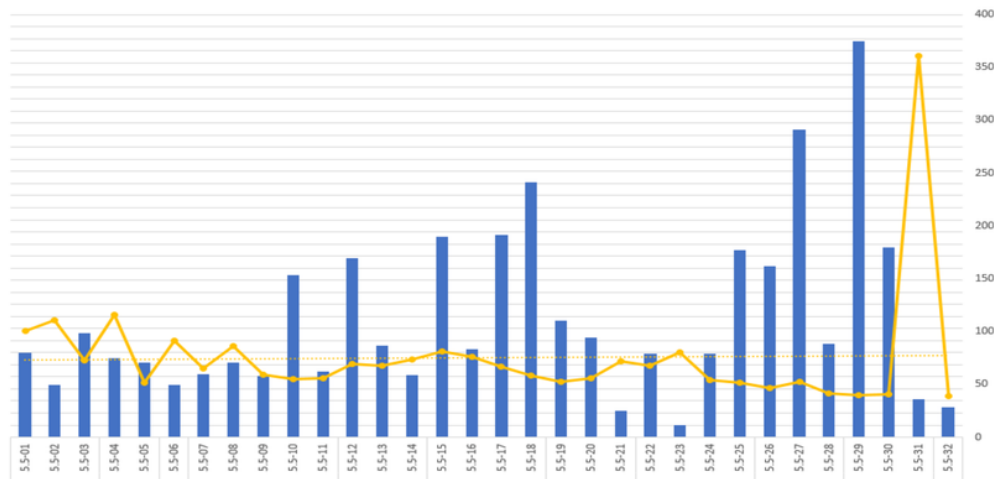
Una vez realizada nuestra propuesta procedimos a su análisis técnico económico en el que podemos observar que, utilizando un procedimiento, un Check list y aplicando las mejoras recomendadas los tiempos de arranque disminuyen haciendo al departamento más productivo y reduciendo sus costos variables, como se muestra a continuación.

Costos Variables:

2018			2019			
Combustible	64,42	L/T	➔	Combustible	54,42	L/T
Energía Eléctrica	255,09	KWh/T		Energía Eléctrica	200,49	KWh/T

Reducción		
Combustible	15,22	%
Energía Eléctrica	20,45	%

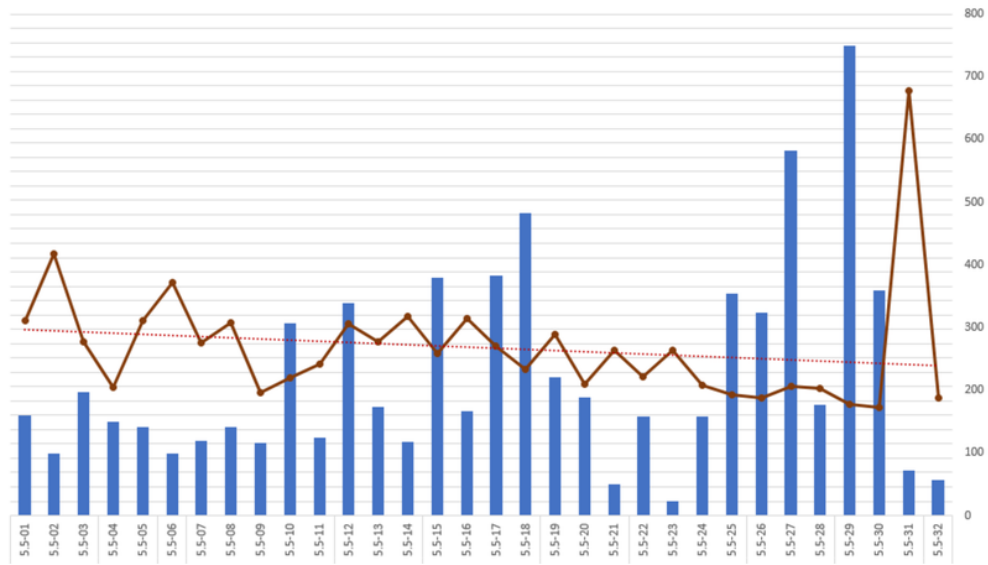
Grafica 1: Costos de Combustible



Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

En la gráfica se va mostrando como los costos de combustible a partir de la campaña # 25 han disminuido después de la aplicación de la estandarización.

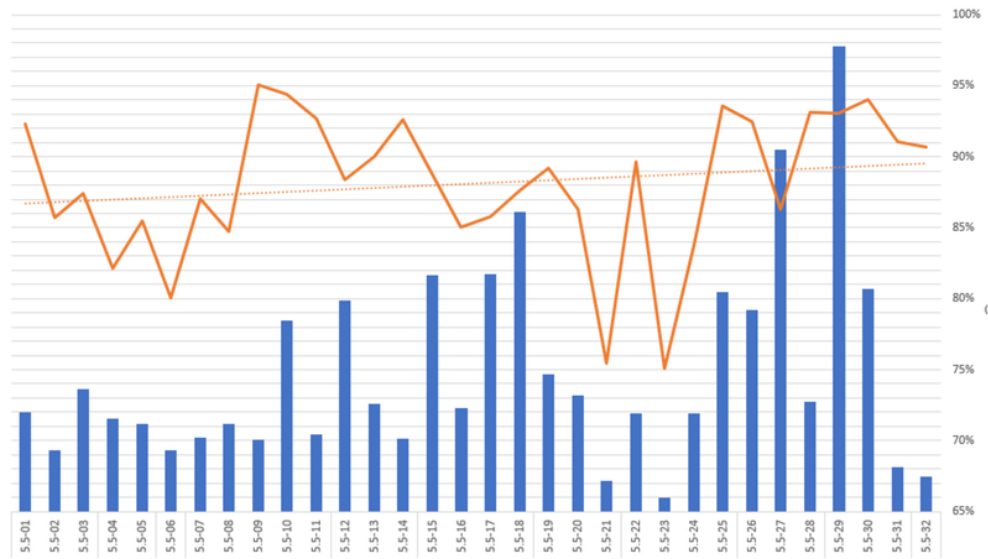
Grafica 2: Costos de Energía Eléctrica



Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

En la gráfica se va mostrando como los costos de energía eléctrica a partir de la campaña # 25 han disminuido después de la aplicación de la estandarización.

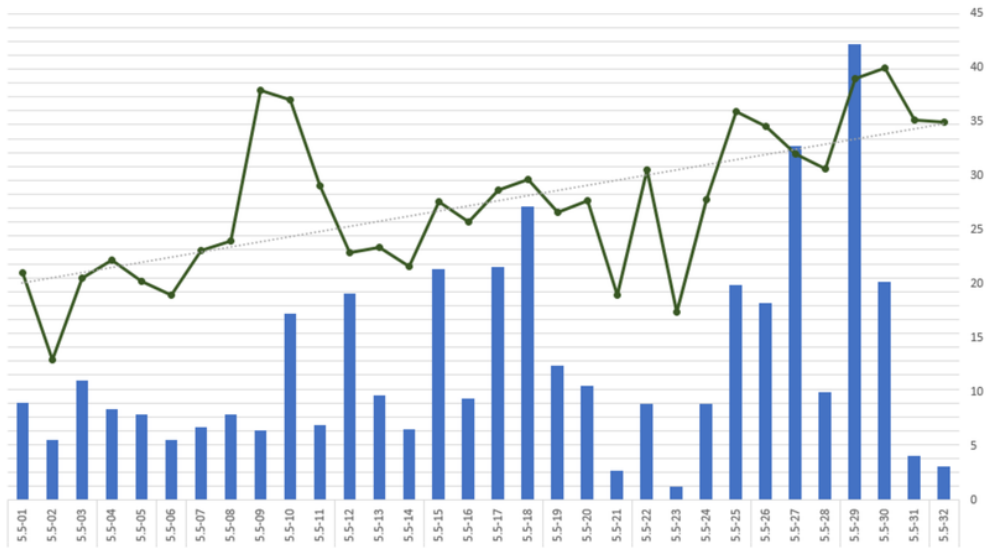
Grafica 3: Rendimiento



Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

La grafica va mostrando como después de la campaña #25 el rendimiento va aumentando una vez aplicada la estandarización en la calibración.

Grafica 4: Productividad



Fuente: Empresa Acería del Ecuador Adelca C.A

Descripción: La grafica va mostrando como después de la campaña #25 la productividad va aumentando notoriamente una vez aplicada la estandarización en la calibración.

CONCLUSIONES

- Mediante el presente estudio de estandarización se ha podido mejorar la optimización de los recursos de combustible empleados en la producción de Alambión 5,5mm. El consumo de combustible se ha reducido a 54,42 L/T en el año 2019 a comparación de 64,52 L/T que es el consumo promedio del año 2018, esto nos ha dado un ahorro de 15,22% L/T en cada producción de alambión 5,5mm realizadas hasta la presente fecha.
- El presente estudio de estandarización ha conseguido optimizar también el consumo energético promedio en la producción de alambión 5,5mm, de 255,09 KWh/T utilizados en el año 2018 a 200,49 KWh/T en el año 2019, lo cual nos representa un ahorro de 20,45% KWh/T.
- Una vez aplicada la estandarización observamos que la tendencia en el rendimiento y en la productividad de las campañas realizadas en alambión 5,5mm va aumentando su porcentaje, sin embargo, para poder evidenciar un notable incremento es necesario que las campañas de producción sean de mayor tonelaje.

RECOMENDACIONES

- La persona encargada de las practicas operacionales debe ejecutar y hacer ejecutar al personal a cargo el presente estudio de estandarización para así garantizar que se continúe evidenciando mejoras y ahorros, esto se debe controlar mediante la hoja Check List.
- El departamento encargado de ejecutar las practicas operacionales debe asegurarse que los departamentos de apoyo realicen un estudio de estandarización similar el cual acompañe en todas las necesidades a la presente propuesta.
- Se debe realizar un estudio de estandarización de practicas operacionales para la calibración de todos los diámetros y productos que la empresa fabrica.

Propuesta de estandarización de Prácticas operacionales para la calibración

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %	0 %	0 %	1 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	< 1 %
2	www.eumed.net Fuente de Internet	< 1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		