



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO
PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE
GALVANIZADO EN LA EMPRESA TREXA C.A**

Autor:
Fuentes F. José A.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE LA PLANTA DE GALVANIZADO EN LA
EMPRESA TREXA C.A**

Trabajo de Grado para Optar al Título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Fuentes F. José A.

CI: V- 25830480

Tutor:

Ing. Manuel Cuadrado García

C.I: 7.067.357

San Diego, Mayo 2022



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Estandarización del proceso productivo de la Planta de Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

Realizado por el (la) Br. José Fuentes
C.I. N° 25.830.480 cursante de la carrera de Ing. Industrial
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO NO APROBADO

El Jurado

Mauricio Cuadrado
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Mauricio Cuadrado
C.I.: 7067357

Viky E. Muzica F
Jurado
Nombre: Viky E. Muzica F
C.I.: 12.033.474

Manizta Villalta
Jurado
Nombre: Manizta Villalta
C.I.: 5.225.500

Fecha: 03/06/2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI 1 011 2022-1CR TG

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadano:
FUENTES FRONTADO, JOSE ALEJANDRO
25.830.480
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 4-2022 de fecha 17/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Estandarización del proceso productivo de la planta de galvanizado en la empresa TREXA C.A.

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Manuel Gerardo Cuadrado García, titular de la cédula de identidad V-7.067.357



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla,
Decano de Ingeniería

c.e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CONSTANCIA DE APROBACION PARA LA PRESENTACION PÚBLICA
DEL TRABJO**

Quien suscribe, Manuel Cuadrado García, portador de la cédula de identidad N° 7.067.357, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado presentado por el ciudadano, José Fuentes portador de la cédula de identidad N. ° C.I: 25830480, titulado: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE GALVANIZADO EN LA EMPRESA TREXA C.A**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 11 días del mes de mayo del año dos mil veintidós.

Ing. Manuel Cuadrado García
CI: 7.067.357

DEDICATORIA

A **Luzmila**, mi madre, mujer llena de amor, alegría, paciencia que me ha cuidado cada momento de su vida brindándome su apoyo incondicional, por ser una gran amiga de toda la vida. A **Homero**, mi padre, hombre lleno de mucha sabiduría y amor, quien ha estado brindándome su protección, consejos, compañía y apoyo cada día de mi vida. A ustedes dos les dedico este Triunfo darne el don de la vida, porque día a día se han esforzado por hacerme mejor persona, por ayudarme siempre y acompañarme en este largo camino que tanto me ha costado recorrer y por ser ese apoyo incondicional, por sus consejos, por inculcarme esos valores que me llevan en camino correcto. *Este Título es de Ustedes... Los Amo!!..*

A mis hermanos **Iones Dappert** y **Udo Dappert**, sin duda alguna a ustedes por su apoyo incondicional, siempre allí para lo que sea.

José Alejandro

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a **Dios** por darme la vida, por su inmenso amor, por ser ese guía que ilumina mi camino y darme el despertar cada día, salud y fortaleza de seguir en pie.

A mis **Padres**, mis **Hermanos**, **Familiares** y **Amigos** que de una u otra forma estuvieron allí motivándome y ayudando cuando los necesite.

A la **Universidad José Antonio Páez**, por ser mi alma mater, mi casa de estudio, el lugar donde aprendí, viví experiencias inolvidables y hoy culmino mi carrera profesional.

A mis **Profesores Universitarios**, porque cada uno de ellos comparte sus conocimientos con vocación, para así formar a los próximos profesionales del país.

A mi **Profesor Tutor**, el profesor Manuel Cuadrado, por impartir sus conocimientos y permitir vivir esta experiencia para mí, por tener tanta paciencia conmigo y, sobre todo, su dedicación y esmero por enseñar a sus estudiantes.

A todas aquellas personas que, de una forma u otra, me orientaron para seguir adelante, dándome valor y entusiasmo hasta lograr alcanzar la meta final.

Gracias a Todos...!!

José Alejandro

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	7
1.3 Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4 Justificación.....	8
1.5 Alcance y Limitaciones.....	9
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	10
2.2 Bases teóricas.....	15
2.2.1 Estandarización de los procesos productivos	15
2.2.2 Planta de Galvanizado	16
2.2.3 Lean Manufacturing como herramienta de gestión.....	17

2.2.4	Estandarización de los procesos productivos.....	17
2.2.5	Herramientas de Lean Manufacturing	18
2.2.6	Teorías de la Lean Manufacturing.....	20
2.3	Bases Legales.....	22
2.4	Definición de términos básicos.....	23
III MARCO METODOLÓGICO		25
3.1	Tipo de la investigación.....	25
3.2	Diseño de la investigación	25
3.3	Nivel de la investigación.....	26
3.4	Población y muestra.....	26
3.4.1	Población.....	27
3.4.2	Muestra.....	27
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6	Técnicas de análisis de información.....	28
3.7	Fases Metodológicas.....	29
IV RESULTADOS		31
4.1	Fase I: Diagnóstico para determinar la situación actual de los procedimientos productivos de la línea de Alambre Galvanizado.....	31
4.1.1	Descripción del Proceso Productivo en TREXA C.A.....	34
4.1.2	Revisión de los elementos que intervienen en el proceso productivo en TREXA C.A	36
4.1.3	Revisión del proceso productivo mediante cuestionario	49
4.1.4	Debilidades encontradas en fase diagnostica	74
4.2	Fase II: Análisis para contrastar los estándares predeterminados de producción optima con la información proporcionada mediante diagnóstico.....	75
4.2.1	Sistematización de debilidades	76
4.2.2	Análisis del Diagrama causa -efecto.....	78
4.2.3	Análisis de oportunidades de Mejoras	83
4.2.4	Análisis de operacionalización de posibles soluciones mediante la Lean Manufacturing en la empresa TREXA C.A	84
4.2.5	Metodología de Estandarización de procesos	85

4.3 Fases III: Propuestas de la estandarización de procesos productivos	86
Propuesta 1. Instructivo de Operación de Maquina y Procesos de la línea de Alambre Galvanizado.....	86
Propuesta 2. Jornada de Capacitación	164
Propuesta 3. Presentación de parámetros de Medición: Velocidades de la línea de Alambre Galvanizado	165
Propuesta 4. Indicadores para medir la calidad de Baño de Flux según color.	167
Propuesta 5. Diagrama de procesos: Tina de Acido	168
Propuesta 6. Rutinas para Operadores	169
Propuesta 7. Implementación de la Herramienta Lean Manufacturing	174
Técnica de las 5S.....	175
Técnica de TPM	176
Diagrama 1. Propuesta de Mantenimiento Autónomo.....	176
Diagrama 2. Propuesta de mantenimiento Programado	177
4.4 Fase IV: Valoración de la Propuesta de estandarización desde el punto de vista operativo, técnico, social ambiental y económico.....	178
4.4.1 Factibilidad de la Propuesta	178
4.4.1.1. Factibilidad Técnica – Operativa.....	180
4.4.1.2. Factibilidad Social	179
4.4.1.3 Factibilidad Económica	180
Tiempo de Retorno de la Inversión	181
CONCLUSIONES	184
RECOMENDACIONES	185
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	189
ANEXOS.....	193
ANEXO A.....	196
ANEXO B.....	200

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		Pag
1	Producción de alambres galvanizados de la empresa TREXA C.A...	5
2	ÍTEMS 1	50
3	ÍTEMS 2	51
4	ÍTEMS 3	52
5	ÍTEMS 4	53
6	ÍTEMS 5	54
7	ÍTEMS 6	56
8	ÍTEMS 7	57
9	ÍTEMS 8	58
10	ÍTEMS 9	59
11	ÍTEMS 10	60
12	ÍTEMS 11.....	62
13	ÍTEMS 12	63
14	ÍTEMS 13.....	64
15	ÍTEMS 14.....	65
16	ÍTEMS 15.....	66
17	ÍTEMS 16.....	67
18	ÍTEMS 17.....	69
19	ÍTEMS 18.....	70
20	ÍTEMS 19.....	71
21	ÍTEMS 20.....	73
22	Metodología para ejecutar el plan de Estandarización.....	108

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		Pag
1	Gestión de la Rutina Diaria.....	4
2	Alambre Galvanizado (META)	32
3	Alambre Galvanizado (REAL)	32
4	Plan de capacitación del personal TREXA.....	164
5	Factibilidad económica.....	181
6	Retorno de Inversión del plan de estandarización.....	182
7	Relación Costo – Beneficio.....	182

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	Pag
1 Logo de la empresa	34
2 Alambre galvanizado TREXA.....	34
3 Diagrama de operaciones	35
4 Orden de productos TREXA.....	36
5 Material trefilado para galvanizado.....	37
6 Materia prima y soldadura	38
7 Horno de la línea de alambre galvanizado	39
8 Proceso de enfriamiento.....	40
9 Enfriamiento 2.....	41
10 Tina de ácido	42
11 Tina ya culminada el enhebrado	42
12 Tina ya culminada el enhebrado 2.....	43
13 Lavado de alambre	43
14 Inmersión en tina de flux.....	44
15 Tina de zinc	45
16 Tina de zinc y piedra	45
17 Alambre en los separadores	45
18 Rodamiento para bobinado TREXA.....	46
19 Poleas de rodamiento de alambre	46
20 Torre de bobinado	48
21 Carro de embalaje	48
22 Pesaje de alambre terminado	48
23 Traslado de alambres	49
24 Diagrama de causa – efecto	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1	Producción TREXA mayo – septiembre 2021.....	6
2	Producción de alambre galvanizado meta vs realidad.....	33
3	Medición de temperatura	44
4	Consumo Zinc	46
5	ÍTEMS 1	50
6	ÍTEMS 2	51
7	ÍTEMS 3	52
8	ÍTEMS 4	53
9	ÍTEMS 5	54
10	ÍTEMS 6	56
11	ÍTEMS 7	57
12	ÍTEMS 8	58
13	ÍTEMS 9	59
14	ÍTEMS 10	60
15	ÍTEMS 11	62
16	ÍTEMS 12	63
17	ÍTEMS 13	64
18	ÍTEMS 14	65
19	ÍTEMS 15	66
20	ÍTEMS 16	67
21	ÍTEMS 17	69
22	ÍTEMS 18	70
23	ÍTEMS 19	71
24	ÍTEMS 20	73



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE LA PLANTA DE GALVANIZADO EN LA
EMPRESA TREXA C.A**

Autor: Fuentes F. José A.

Tutor: Ing. Manuel Cuadrado García

Fecha: Noviembre, 2021

RESUMEN

Enmarcado bajo la línea de investigación de indicadores de medición, control y mejoramiento de la productividad, como herramientas aplicadas frecuentemente en la gestión empresarial y con el fin de evaluar el rendimiento de la eficiencia en los procesos, tal es el caso de TREXA C.A, una empresa fundada desde hace 13 años parte del grupo FEBECA S.A. que desde el principio está dedicada a la producción de productos derivados del alambro de acero tales como: clavos, grapas para cerca, mallas para cerca y alambre dulce para atender el mercado de la construcción, industrial y agropecuario. Se presenta un estudio de Proyecto Factible, cuyo objetivo es de estandarizar el proceso productivo de la planta, específicamente en la línea de alambre galvanizado en dicha empresa, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”, esta es una investigación primeramente documental y de campo, cuyo nivel de investigación es descriptivo, sustentada en una base teórica y legal, que sirve de base para apoyar y reforzar el trabajo en referencia, a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos basadas en observación directa, revisión documental y entrevista. En función a las cuatro fases metodológicas que están alineadas a los objetivos específicos planteados y los recursos a implementar para el desarrollo de los mismos.

Descriptor: Estandarización, Procesos, Productividad, Galvanizados, Lean Manufacturing.

INTRODUCCIÓN

Productivity Press Development Team (2002), señala, con respecto a las empresas industriales y su estandarización de productividad, es mas que un conjunto de procesos integrados con un objetivo común, la búsqueda constante de mejoras en su desempeño; por lo cual las empresas industriales están obligadas a realizar una mejora continua en sus procesos internos que generen resultados positivos y dar el valor agregado a sus productos.

Esto implica que, para aumentar la producción y perfeccionar la forma de hacer las cosas, se debe establecer un foco estratégico que permita la aplicación de herramientas de gestión, tal es el caso de la Lean Manufacturing, la cual es una filosofía de origen japonés que ampliamente es utilizada a nivel mundial, y que generalmente se trata de la simplificación de los procesos de manufactura bajo un enfoque de mejora continua.

TREXA C.A., es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos derivados de alambres de acero, para atender el mercado de la construcción, industrial y agropecuario, comprometida con el cumplimiento de los requisitos aplicables y a la mejora incesante del sistema de gestión de la Calidad, apoyados en el desarrollo de su talento humano con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes.

Sin embargo, esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel de productividad de una empresa TREXA CA, en la línea de los alambres galvanizados, siendo esta la que define los tiempos de entrega de los productos a la clientela. El uso de las herramientas de la Lean Manufacturing en el área de alambres galvanizados busca ser una alternativa de solución al problema de los retrasos de las órdenes de trabajo, de esta manera tener una planta flexible que se pueda adecuar a la demanda. Si bien es cierto, existe mucha información de los conceptos de las herramientas Lean Manufacturing, pero estos son pasos muy

generales a seguir.

Es importante señalar que sirve como guía para la aplicación de mejoras en empresas del sector que tengan similitud en sus procesos. La investigación parte de un estudio de tiempos de procesos iniciales, la utilización de las herramientas Lean según la prioridad de la solución de problemas y finalmente análisis de los resultados obtenidos.

Se busca un cambio en el análisis de los procesos, para que además de centrar los indicadores de productividad en las actividades que se realizan en un proceso, también se cuestione si son llevadas a cabo de forma correcta, es decir, si agregan valor o no al proceso productivo. Es oportuno considerar que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo Proponer la estandarización del proceso productivo en la Planta específicamente en la línea de alambre galvanizado en la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”.

Para el cumplimiento de dicho objetivo, se establecen IV Capítulos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas. El Capítulo I; denominado el problema, consta del planteamiento del problema, objetivo general y específicos, justificación de la investigación, alcances y limitaciones.

Capítulo II, se plantea el marco teórico de la investigación, es decir, los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, bases legales, las definiciones de términos y el cuadro técnico – metodológico de la investigación planteada.

Capítulo III, está dedicado al marco metodológico, donde se encuentra el tipo y diseño de la investigación, la población y muestras, las fases de la investigación, las técnicas de la recolección de los datos y técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.

Finalmente, el Capítulo IV, los resultados, reflejando las fases de la investigación, factibilidad y consideraciones importantes en la evaluación de este trabajo de investigación, culminando con las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La empresa TREXA C.A es una empresa fundada desde hace 13 años parte del grupo FEBECA S.A. Desde el principio dedicada a la producción de productos derivados del alambroón de acero tales como: clavos, grapas para cerca, mallas para cerca y alambre dulce para atender el mercado de la construcción, industrial y agropecuario. Esta busca siempre la generar el nivel más alto cumpliendo de los requisitos aplicables y a mejora continua del sistema de gestión de la calidad. La reciente creciente de demanda y exigencia de los mercados obligan a las empresas y organizaciones a tener una constante investigación y trabajo de tal manera que se pueda generar ventajas competitivas, respondiendo a todos los retos expuestos como también cumplir con los tiempos y meta de producción establecidas.

Aplicando las soluciones necesarias que generen mayor productividad y eficiencia. Pero también respondiendo lo que serían las exigencias del mercado donde se presentan: corto tiempo de entrega, alta calidad y precios competitivos. Esta empresa donde se desarrolla esta investigación esta constituidas por 4 áreas productivas: trefilado, área de galvanizado, pesaje, embalado de alambre dulce y mallas, clavos y grapas. El área productiva amerita el plan de estandarización y mejoramiento específicamente en la planta de galvanizado, ya que esta área se centra el problema de baja producción, cantidad elevada de desperdicio, material defectuoso y gestión de procesos deficientes.

Como contra medida a esta baja producción y ciertas anomalías del proceso en esta planta de galvanizado la empresa decidió implementar un método llamado “Gestión de la rutina diaria”, con el cual se buscaba llevar un correcto registro de la producción del área, representar la meta productiva o que se esperaba galvanizar de alambre por turno, por semana y por mes, como también que se registrara las anomalías presentadas

durante todo el proceso que llevaban a cabo la falla o detención la línea productiva, a continuación se muestra el modelo en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1. Gestión de la rutina diaria

GESTION DE LA RUTINA DIARIA										
fecha		semana	1	2	3	4	5	Acumulado mes	total (fino)	total (gueso)
Dias habiles		META 1.35(Tn)	7.5	7.5	15	15		45	60	20
		META 1.65(Tn)	7.5	7.5				15		
		META 3.60 (Tn)	4.5	4.5				15		
		META 2.25(Tn)			5			5		
Dias transcurridos										

	PRODUCTO	Kg (pedido)	# lineas	Kg/turno (meta)	kg/turno			Kg fabricado/ dia	Kg Acumulado semana	kg saldo/semana
					1ER	2DO	3ERO			
FINO										
GRUESO										

Fecha de detencion	Anomalias	Causas	contratiempos

observaciones/voz del cliente

Fuente: TREXA C.A. (2021)

En la metodología de la gestión de la rutina diaria aplicada por la empresa TREXA C.A mostrada en el Cuadro n° 1, demuestra en la primera parte representa producción establecida o meta para un mes, sus días hábiles, días transcurridos y semanas donde se tiene: la meta de producción por semana que es igual a 7,5 toneladas de calibre 1,35; 7,5 toneladas de calibre 1,65 y 4,5 toneladas de calibre 3,60 las primeras dos semanas del mes. Para las 2 últimas semanas del mes la producción estimada sería de 15 toneladas de calibre 1,35 cada semana y solo 5 toneladas de calibre 3,60 para la tercera, esto da un total de acumulado al mes de 45 toneladas de calibre 1,35; 15 toneladas de calibre 1,65; 15 toneladas de calibre 3,60 y 5 de 2,25. Esto equivale a un total de 60 toneladas de alambre fino y 20 toneladas de alambre grueso.

En la segunda parte de dicha tabla es la dedicada de recaudar información sobre el control de producción y metas por turno, cuanto se ha producido en total en el día sumando los tres turnos trabajados su acumulado por semana y el saldo. Pasando para los últimos cuadros se lleva en el registro de anomalías, causas y contratiempos que afectaron la línea de producción ocasionando contratiempos, fallas o detención de la producción, las cuales generan que no se llegue a la producción estimada o metas para satisfacer la demanda de los productos.

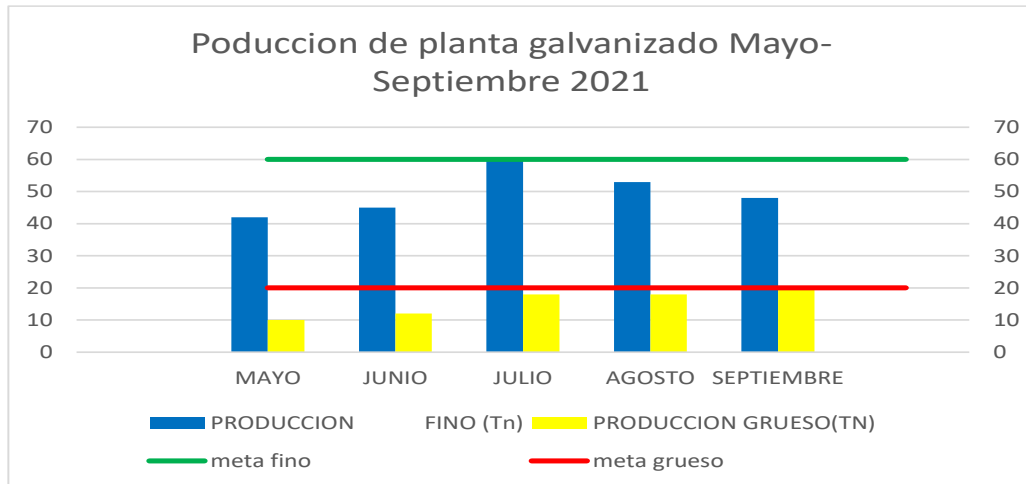
Esta información recaudada a través de la tabla anterior ha servido para obtener la cantidad de material producido en la planta de galvanizado por mes desde mayo del año 2021 hasta septiembre 2021. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Producción de alambre galvanizado de la empresa TREXA C.A

MES	PRODUCCION FINO (Tn)	PRODUCCION GRUESO(TN)	TOTAL PRODUCCION
MAYO	42	10	52
JUNIO	45	12	57
JULIO	60	18	78
AGOSTO	53	18	71
SEPTIEMBRE	48	20	68
TOTAL	248	78	326

Fuente: TREXA C.A (2021)

Gráfico 1. Producción TREXA CA (mayo – septiembre 2021)



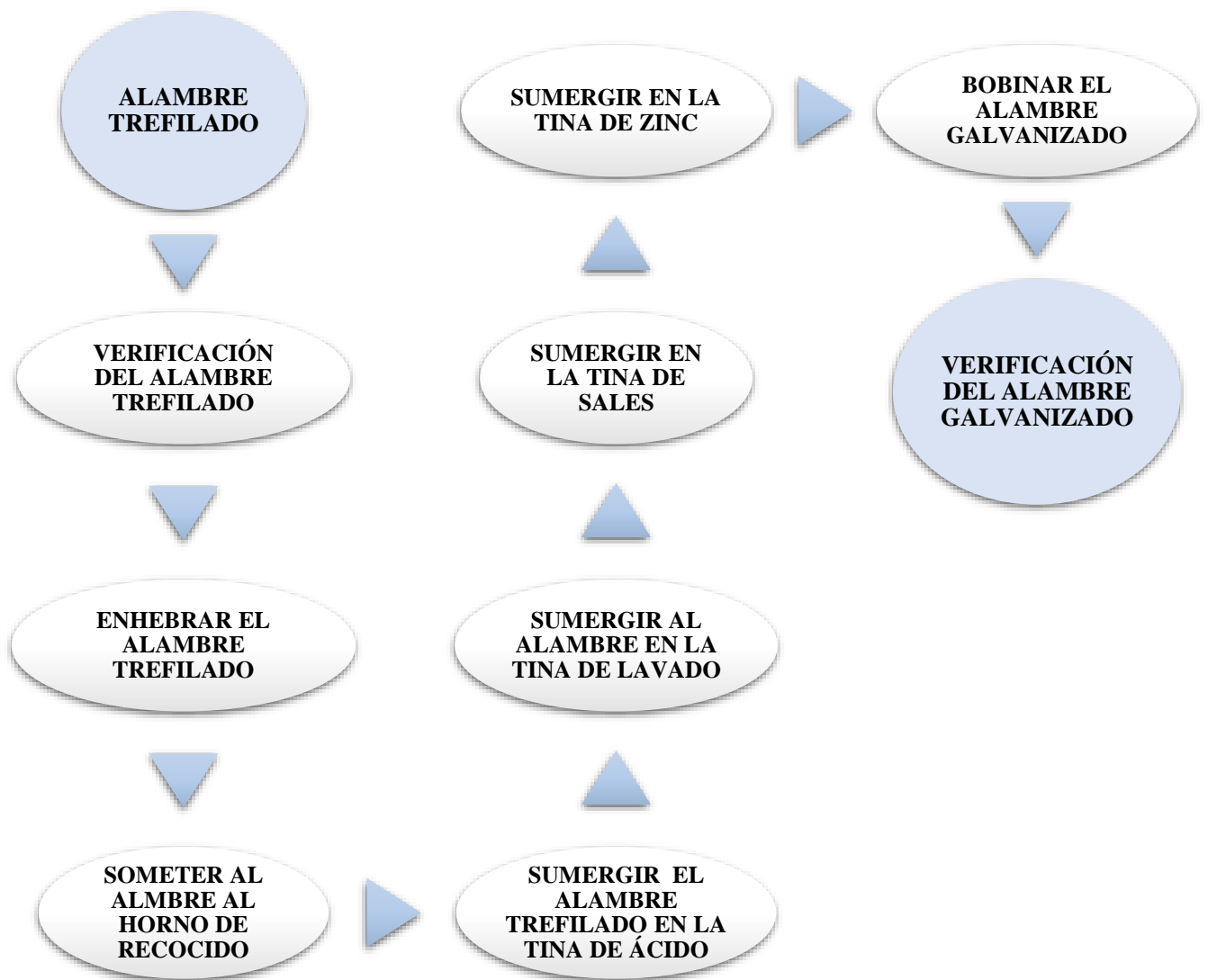
Fuente: TREXA C.A (2021).

Como se puede observar en el gráfico 1, dedicado a representar la producción de la empresa desde mayo – septiembre 2021, indica que el índice de producción en el alambre fino ha variado en los meses de estudio, arrojando en el mayor de los casos que no ha logrado llegar a la meta establecida, mientras que el caso del alambre grueso ha ocurrido lo contrario ya que al pasar los meses elevó su producción alcanzando su meta establecida.

Por lo que la problemática surge en la producción de el alambre fino causada en el movimiento de la meta de producción ya que no está cumpliendo debido a que los operadores de la planta no cuentan con un manual de procedimiento donde estén claramente establecidos los procesos correctos. No están especificados en los tiempos de cada tarea o las actividades a ejecutar en el área, como también la velocidad idónea que debe trabajar el tren de arrastre para producir la meta del producto. El no cumplir las metas es el tiempo de ocio excesivo, el cual radica en el descuido de los procesos y fallos de los mismos, en consecuencia, las rupturas de alambres a galvanizar, enredos y despilfarros de material. Y finalmente, existe otro aspecto causante de la problemática que es la falta de limpieza diaria de las maquinarias de la planta, como también la tina

de zinc, ya que este desprende virutas que se acumulan en las máquinas y en los puestos del tren de arrastre, es aquí donde surgen las rupturas y enredos en el paso del alambre, por ende, se paraliza la producción. Además, que el tiempo perdido en el enhebrado de cuerdas de alambre por las múltiples rupturas se traduce en pérdidas para la empresa.

Figura n°. 1. Diagrama de operaciones en la línea de Galvanizado



Fuente: Fuentes, J. (2022)

La estandarización de la producción en TREXA CA, se convierte en una necesidad ya que emplearía el proceso de ajustar o adaptar características en un producto tal como es el alambre fino, con el objetivo de que éstos se asemejen a un modelo común de gestión productiva que se pueda llevar a cabo en el área basado en la herramienta de gestión “lean manufacturing”, en la búsqueda de eliminar todo tipo de desperdicio, mejorar considerable y constantemente haciendo estable y sostenible en el tiempo de la producción y la calidad, de tal manera lograr los procesos productivos, eliminar los desperdicios y costos aumentando la rentabilidad y satisfacción de los clientes.

Es la búsqueda de los mayores beneficios al aplicar este modelo de gestión permitiendo que la maquinaria estén en funcionamiento el mayor tiempo posible, menor tiempo de entrega y detección temprana de los problemas, ajustar los tiempos cortos y en caso de existir algún inconveniente solucionarlo sin detener la productividad.

1.2 Formulación del Problema

La realización del presente estudio, concerniente a estandarizar el proceso productivo de la planta de galvanizado en la empresa TREXA CA. plantea la siguiente interrogante ¿De qué manera se puede aumentar la producción en la planta de galvanizado de la empresa TREXA C.A.?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- ✓ Proponer la estandarización del proceso productivo en la Planta específicamente en la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de procedimientos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

- Analizar los estándares predeterminados de producción óptima contrastando con la información proporcionada mediante diagnóstico de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.
- Proponer la estandarización de procesos productivos principalmente la línea de Alambre Galvanizado para aumentar la productividad en la empresa TREXA C.A.
- Valorar la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa TREXA C.A.

1.4. Justificación de la Investigación

Con la puesta en marcha de la propuesta para la estandarización del proceso productivo de la línea del Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, se relaciona directamente la teoría con la práctica y la razón principal que motiva a realizar esta investigación para ayudar a resolver los diferentes problemas que enfrenta la empresa, puesto que, TREXA C.A. se ha constituido por más de 13 años, formando parte del grupo FEBECA S.A, en completa operatividad, pero careciendo así de los procedimientos de vital importancia, debido a que, comprende una serie de procesos exactos que tienen como objetivo el ocuparse del control físico productivo de los derivados del alambro de acero tales como: clavos, grapas para cerca, mallas para cerca y alambre dulce producidos que la empresa comercializa ó mantiene como inventario para la consecución de sus fines productivos.

En ese sentido, el planteamiento de la estandarización de procesos productivos se direcciona a conseguir eficiencia productiva principalmente en el área de ventas y de producción, que son la base fundamental para el proceso de gestión empresarial. Desde el punto de vista técnico- industrial – económico- ambiental y social, se justifica la factibilidad de esta estandarización de procesos con la herramienta “lean manufacturing”, para poder enfrentar el problema de la Planta de Galvanizado en la empresa desde el punto de vista de gestión, ya que mantiene dificultades en alcanzar las metas establecidas en la producción de alambres.

Es por ello que, un plan de estandarización y mejoras bajo la gestión de “lean

manufacturing” va a permitir a la organización detectar las fallas en los procesos de producción del área, reducir costos y también reducir los desperdicios, esto haciendo que el proceso falle lo menos posible las maquinas funcionen el mayor tiempo y a su vez aumentar su productividad aplicando simplificación en los procesos y aplicando estándares en la producción llevándolos al éxito.

1.5. Alcances y Limitaciones.

Se trata de ofrecer una propuesta alternativa en la empresa TREXA C.A, dirigido al área de operaciones y procesos en la producción de alambre fino y grueso de la planta de galvanizado, ubicada en urb. industrial la quizanda av. primera transversal galpón 48-51-64-67, con el objetivo principal de proponer un plan de estandarización en los procesos productivos bajo la herramienta de gestión “lean manufacturing”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El trabajo a realizar implica el estudio de la estandarización del proceso productivo de la planta de galvanizado en la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”, para ello es necesario que el objeto del estudio y la correspondencia que se establece entre sus elementos, la teoría, el proceso de investigación y la realidad del entorno estén correlacionados teóricamente; al respecto; Tamayo y Tamayo (2013), expresa que el marco teórico, “es un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema, dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útiles en nuestra tarea”. (p. 72).

2.1 Antecedentes de la Investigación

Herrera, E. (2019), presentó un proyecto técnico previo al título de ingeniería agroindustrial, titulado; **“Propuesta de Estandarización de los Procesos Productivos, basado en el factor tiempo - movimiento en el cetro de Acopio de Harina de Maíz La Cojedeña, C.A”**. UNELLEZ, Cojedes - Venezuela. El objetivo de este proyecto fue estandarizar los procesos productivos en la planta de harina de maíz La Cojedeña, estudiando el tiempo y el movimiento de los productos, permitió establecer actividades llevadas a cabo en la planta de harina, en cuanto al tiempo se determinó la duración de las actividades que se realizaban el área de proceso, considerado que los ritmos de trabajos varían según la temporada de siembra en el año y el esfuerzo físico se determina según la cantidad de operadores con los que contaba en el momento la planta, además se pudo mejorar la eficacia y la salud de los trabajadores no se viera afectada en el medio del trabajo, se aplicó la observación directa para determinar en detalle los problemas en cada área. Se realizó una planificación estratégica para determinar las

actividades y la cantidad de operarios, cantidad de producción y los tiempos determinados para producir.

Tiene relación con lo investigado, ya que plantea la planeación de los tiempos, movimientos productivos y determina la estandarización de procesos en planta, revisado los costos según demanda, y permite analizar el reto de la industria y los procesos productivos- administrativos en el control para con esto disminuir costos, tiempos muertos, retrasos y baja calidad, todo ello exige procesos rápidos, cumplimiento en calidad, cantidad, y tiempos de entrega; la preocupación de la empresa TREXA C.A, es de tener procesos libres de desperdicios o ineficiencias que no agregan valor en las operaciones, es por ello que se ha generado esa necesidad de estandarizar en la Planta de Galvanizado gestiones de mejoramiento continuo que permitan alcanzar resultados inmediatos en la productividad, siempre mirando las fallas en las líneas de producción.

Así mismo, Colmenares, María A. (2019), en su trabajo de investigación titulado **“Mejoras en el Proceso de Galvanizado con fundamento en el control y reducción de fallas que repercute en la calidad del Recubrimiento del Zinc”**, Caso: Empresa manufacturera de alambres, presentado en la Universidad De Carabobo, Estado Carabobo – Venezuela, para optar el título de Magister en Ingeniería Industrial. El presente estudio tuvo como finalidad proponer un plan de mejoras en el proceso de galvanizado con fundamento en el control y reducción de fallas que repercute en la calidad del recubrimiento de zinc de una empresa manufacturera de alambres. Para ello, se planteó como una investigación de campo, bajo el enfoque de diseño no experimental y de nivel descriptiva. Se realizó un diagnóstico de la situación de la empresa mediante la recopilación documental y la aplicación de una encuesta a los operadores de planta, la validación del instrumento fue a través de juicio de expertos y la confiabilidad por medio del coeficiente Alfa de Cronbach. Luego se evaluó la calidad del producto por medio del método defectos por millón de oportunidades determinando así el nivel sigma del proceso.

Se vincula con la presente investigación ya que, se determinaron las causas que originan las variaciones en el proceso por medio de la aplicación del análisis de modos

y efectos de fallas y una vez obtenidos los valores de los números de prioridad en riesgos se seleccionaron las que representan mayor relevancia. Entonces, permite realizar un plan de mejoras siguiendo su metodología 5W2H permitiendo basarse principalmente en los controles de proceso.

Seguidamente, se tiene el estudio realizado por Ramírez (2019), desarrolló un estudio denominado **“Propuesta de mejoras para reducir el consumo de Zinc en la línea de Galvanizado # 01 de la Empresa Vicson S.A.”**, el cual se llevó a cabo en la Universidad de Carabobo - Venezuela, para obtener el título de Magíster en Ingeniería Industrial. El alcance de la investigación se orientó en aplicar una combinación de herramientas de Seis Sigma y Manufactura Esbelta en una línea de galvanizado, para así proponer una serie de mejoras que aseguraran la disminución del consumo de zinc en la línea antes mencionada. Dicho trabajo, fue una investigación de campo, de tipo descriptivo, de carácter documental o bibliográfico. La unidad de análisis fue la línea galvanizada # 01 del área de líneas continuas y las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron basadas en entrevistas no estructuradas, diagramas de procesos y revisión bibliográficas. El análisis de la información fue mediante datos cuantificados provenientes de herramientas enfocadas Seis Sigma Esbelta.

Guarda relación con la investigación presente ya que, se logró diseñar propuestas con el propósito de reducir la capa de zinc de $246,92 \text{ g/m}^2$ a valores de 245 g/m^2 para así disminuir el consumo de zinc de 38,4 a valores por debajo de 33,1 kilogramos por toneladas producidas, y poder incrementar la producción de alambre galvanizado de esta manera a un 2%. Es por ello que es de gran utilidad debido a que contribuye a comprender la elaboración de los instrumentos de recolección de datos para conocer las causas de la variación de la capa de zinc, así como también analizar los resultados obtenidos para así diseñar el plan de mejoras de la calidad del recubrimiento de zinc.

Es por ello que, se presenta el trabajo de Flores, O. (2018), titulado **“Estandarización del Proceso de saneamiento de la Línea de Néctar de la Empresa Convelac C.A.”**, presentado en la Universidad Central Occidental “Lisandro

Alvarado”, Barquisimeto-Venezuela, para optar al título de ingeniero en producción. El presente trabajo tuvo como objetivo estandarizar el proceso de saneamiento en la línea de néctar de la empresa CONVELAC C.A. El estudio se enmarcó en la modalidad de proyecto técnico, a través de la aplicación de técnicas tales como: observación directa, entrevista no estructurada, tormenta de ideas, técnica del grupo nominal y herramientas asociadas a estas respectivamente que son: guía de observación, diagrama de flujo del proceso, diagrama causa efecto y finalmente diagrama de Pareto.

Se obtuvieron datos e información que permitieran conocer la situación que se presentaba en el proceso, con las cuales se constató el inadecuado saneamiento del mismo, reflejado en la falta de procedimientos escritos debidamente normalizados que evidencian la estandarización de las actividades. El proyecto se desarrolló llevando a cabo la redacción y actualización de los procedimientos existentes sobre el proceso, así como también, la creación de los mismos en áreas nuevas.

Este antecedente descrito constituye un aporte para el presente estudio, en vista de que da a conocer los lineamientos para implantar un programa de procedimientos operacionales de estandarizados en la industria, los procedimientos a seguir y los requisitos, y es que mediante la estandarización en TREZA C.A. se puede mejorar cualquier tipo de proceso y que mediante la aplicación de los mismos se pueden disminuir los tiempos improductivos, incrementando así la eficiencia del proceso, por lo que se hace recomendable la implementación inmediatamente.

También, Beltrán Rodríguez y Soto Bernal (2017), en su trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Industrial, titulada; **“Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa FRANCO RACH C.A”**. UNELLEZ Barinas- Venezuela. La presente investigación abordaba el objetivo general analizar y aplicar herramientas que le permitan mejorar y solucionar las problemáticas que se exteriorizaban en sus procesos, ya que una de sus principales problemáticas se veía reflejada en el área de recepción y despacho donde se centró la investigación, debido a diferentes factores relacionados al proceso que se estudiaban y trabajaban para dar posibles soluciones de acuerdo a aplicación de algunas herramientas

de la metodología Lean Manufacturing.

Los autores consideraron conveniente identificar los principales desperdicios en las áreas de recepción y despacho de la empresa Franco Rach C.A; estableciendo estrategias y herramientas Lean que permitan disminuir los desperdicios de tiempos de espera y movimientos de material en las áreas de la investigación; y aplicaron la evaluación del impacto de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, las cuales permitieron reducir los desperdicios de tiempo de espera y movimientos en el área de recepción en un 20% y 7,2 %, en el área de despacho en un 23,6% y 37, 2% respectivamente; lo cual se ve reflejado en los diagramas de recorrido y el VSM actual, donde presento una reducción en el tiempo de ciclo de 52.8 minutos.

Este estudio se relaciona con la presente investigación, dado que presenta la aplicación de estrategia como la Lean Manufacturing como una filosofía y metodología de trabajo, que especifica la forma de mejorar una técnica de producción focalizándose en identificar y eliminar todo lo que obstruya la productividad, y así poder tomar de referencia las fases de investigación, diagnosticando y haciendo análisis, con ayuda herramientas clásicas y metodologías que determine como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios y pueda obtener una alta productividad estandarizado los procesos, para satisfacer a todos sus clientes.

Es considerada como referencia para esta investigación, puesto que se busca plantear una propuesta de implementación en TREXA C.A, para generar un impacto positivo, pues además de captar una participación de mercado y brindar a los clientes un servicio con menores tiempos de entrega, acabados de mayor calidad y competitividad en el precio final. Es presentar una oportunidad para la Planta de Galvanizado que permita un rápido crecimiento y consolidación en el mercado nacional de galvanizado ya que, la calidad de infraestructura en el país es deficiente y año tras año va perdiendo competitividad, y finalmente, seguir el esquema de desarrollo del proyecto y evaluar la viabilidad económica-financiera y el estudio de controles socio- ambientales.

2.2 Bases Teóricas

Según Ortiz (2008), señala que “es importante señalar en el proyecto la estrecha relación entre teoría, el proceso de investigación y la realidad o entorno. La investigación puede iniciar una teoría nueva, reformar una existente o simplemente definir con más claridad, conceptos o variables ya existentes” (p. 32).

Por tanto, los fundamentos teóricos o el marco de referencia, es donde se condensará todo lo pertinente a la literatura que se tiene sobre el tema a investigar. Deber ser una búsqueda detallada y concreta donde el tema y la temática del objeto a investigar tengan un soporte teórico.

2.2.1 Estandarización de Procesos Productivos

Según Sosa, (2004), la estandarización, se puede definir como todo aquello que está documentado y norma el “quehacer” y el comportamiento de la gente. Mientras que Navas, (2015), explica que;

“La estandarización es el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común, permite la creación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos y que son respetadas en diferentes partes del mundo”.

La estandarización es una actividad técnica especializada que ofrece muchos beneficios a la sociedad venezolana, permite que las empresas puedan acceder a mercados internacionales, contribuye a la reducción de costos de producción y facilita el avance en la tecnología. Para lograr la correcta estandarización deben tomarse en cuenta varios aspectos de toda organización ya que van directamente ligados con la misión de la misma, como lo son: los objetivos, las políticas, los sistemas, los procedimientos, los métodos, las normas, los presupuestos, programas, manuales, entre otros.

Los objetivos guían la acción; los sistemas, procedimientos y métodos indican actividades que deben realizarse para alcanzar los objetivos; las políticas y las normas ayudan a observar conductas para llegar a los objetivos; “los presupuestos son la fuerza

vital de la organización, entendiéndolos como presupuestos económicos para ponerla en movimiento” (Sosa, 2004).

Lograr la estandarización del trabajo en una organización, implica invertir recursos materiales y humanos, sin embargo, es un gasto que ayuda a disminuir el riesgo en fallas de calidad, ayuda al aumento de la productividad y seguridad, disminuye desperdicios de materiales y tiempo. Debe reconocerse no como una herramienta inflexible de imponer cómo hacer el trabajo, sino como una herramienta de respaldo para guiar el trabajo actual y para plasmar los avances que vayan surgiendo.

2.2.2 Planta de Galvanizado

Según Quispe (2016), “una Planta de Galvanizado, es en caliente para que presente características potentes, únicas y estables”.

Las plantas de galvanizado en caliente, son establecimientos para realizar diversos tratamientos de superficies y aplicaciones de revestimiento para metales con facilidad. Estos tecnológicamente superiores. “Son brillantemente estables en rendimiento debido a sus avances y le ayudan en el tratamiento de superficies metálicas improvisando las últimas tecnologías de pulverización”, (Quispe, 2016).

Según el mismo autor considera que, las máquinas están fabricadas con materiales resistentes de calidad que tienen una durabilidad duradera y son opciones rentables para varias industrias diferentes. Estas plantas están preparadas para los materiales hechos de metales robustos y de alta calidad que les dan un cuerpo exterior sólido como una roca y pueden durar mucho tiempo, resistiendo cualquier tipo de impacto de uso. Estos sobresalientes y actualizados que vienen con alta productividad y capacidades de voltaje variadas que oscilan entre 220 V y 380 V. El sitio está equipado con altas tasas de purificación, estructuras compactas, así como espacios de sala de revestimiento variados, con las torres de rociado que generan ruidos muy bajos, así como un bajo consumo de energía para una mejor estabilidad.

Los productos obtenidos en estas plantas varían en sus colores, tamaños, capacidades, modelos y características según sus requisitos. Estas máquinas son anticorrosivas, seguras de usar y son productos ecológicos. Los distintos tipos de

tecnologías de revestimiento son de pulverización de polvo electrostático y revestimiento de evaporación de resistencia térmica para un revestimiento de metal perfecto, Equipados con pantalla LCD, PLC, controles automáticos y son fáciles de usar. Se organizan por materiales disponibles como pedidos de OEM y se pueden personalizar según las necesidades del Cliente. Están certificados por CE, ISO, ROHS. Además, se sabe que estas máquinas son energéticamente eficientes, lo que es una gran consideración para cualquier tipo de industria en la que se utilicen.

2.2.3 Lean Manufacturing como Herramienta de Gestión.

Taiichi Ohno (1912-1990), establece que;

“Es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de «desperdicios» (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, Potencial humano sub utilizado) en productos manufacturados”.

Se caracteriza por la eliminación del despilfarro, la calidad mejora y el tiempo de producción y el costo, se reducen. Las herramientas «*lean*» (en inglés, «sin grasa» o «ágil») incluyen procesos continuos de análisis (Kaizen), producción «pull» (en el sentido de Kanban), y elementos y procesos «a prueba de fallos» (poka yoke). (Womack & Jone, 2003).

Es implementar una doctrina de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar desperdicios para aumentar la satisfacción de clientes y mantener los márgenes de utilidad, proporciona las herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo costo y en la cantidad requerida. Lean Manufacturing, reduce la cadena de desperdicios dramáticamente y el inventario en el piso de producción, crea sistemas de producción más robusto y mejora la distribución para aumentar la flexibilidad, se lleva en tres fases: gestión, análisis de procesos y practicas respecto a una serie de indicadores claves, y establece criterios fundamentales que sirven de partida para todos los procesados.

Según Lázala, (2011), estas son las **Herramientas de Lean Manufacturing;**

VSM (Value Stream Mapping) Son todas las actividades en un negocio que son necesarias para diseñar y producir un producto y entregarlo al cliente final. Es una herramienta que ayuda a ver y entender el flujo de material e información de cómo se hace un producto a través del Value Stream.

5S; es la base de Lean Manufacturing y los fundamentos de un enfoque disciplinado del lugar de trabajo. Seiri – Clasificar, implica revisar todos los elementos del lugar de trabajo y quitar lo que no sea realmente necesario. Seiton – Organizar, implica poner todos los elementos necesarios en su sitio, definidos, facilitando su localización. Seiso – Limpieza, implica limpiar todo, mantener diariamente todo limpio, utilizar la limpieza para inspeccionar el lugar de trabajo y los equipos para encontrar posibles defectos. Seiketsu – Estandarizar, implica crear controles visuales y pautas para mantener el lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio. Shitsuke – disciplina, implica mantener una formación y disciplina para asegurar que todos y cada uno sigan las normas de 5 s. beneficios de 5s (seguridad, eficiencia, calidad, eliminar desperdicios, control en lugar de trabajo).

Trabajo Estandarizado, sincronización entre el tiempo ciclo y el tiempo takt: proporciona instrucciones claras y completas para el operador. organiza métodos de trabajo sin exceso de desperdicio.

Takt Time, Es el tiempo requerido para hacer una pieza de acuerdo a la demanda del cliente. tiempo ciclo, tiempo mínimo requerido para realizar un ciclo de una secuencia de trabajo. tiempo de trabajo manual: es el tiempo que toma al operador para realizar un proceso. tiempo maquina: es el tiempo en el que la maquina realiza una pieza. tipos de desperdicio: 1. sobreproducción, 2. retrabajo, 3. transporte, 4. defectos, 5. inventario, 6. espera, 7. movimiento y 8. ideas no utilizadas.

Mantenimiento Productivo Total (Tpm) es una metodología que asegura mejoras rápidas y continuas en la manufactura al eliminar averías en los equipos. esta metodología la basamos en actividades de: mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.

Error Proofing es un proceso de mejora para prevenir un defecto específico que

pueda ocurrir.

Set Up Reduction. Es un método para analizar y reducir significativamente el tiempo de cambio de modelo. El tiempo entre la última pieza de una corrida de producción y la primera pieza de la siguiente corrida de producción después del cambio. internas son actividades desempeñadas mientras la máquina está parada. externas son actividades realizadas mientras la máquina está produciendo.

Flujo Continuo; Es un sistema de manufactura en el cual los procesos de producción de adelante jalen a los de atrás. Un sistema efectivo será: Producir lo que el cliente demanda. Proporciona un control visual de un sistema de producción Material (Cantidad, tipo, localización). Fácil de observar si la producción esta adelantada o atrasada. Si los procesos de producción están trabajando al mismo paso, tiene un programa de producción que se regula por sí mismo. Elimina la reevaluación continua de las necesidades de producción y resultara en incremento real en la productividad por la producción solo de productos costeables (Kanban). estandarizar inventarios en proceso, controlar la producción y el manejo del material, herramienta de control visual, para administrar estaciones de trabajo, elimina la sobreproducción, estandariza los procesos de producción, minimiza la cantidad de producto en proceso, identifica cuellos de botella en el proceso, las reglas de un kanban; 1.- los últimos procesos siempre tiran de procesos a anteriores. 2.- produce solo la cantidad tomada del proceso anterior. 3.- no hay producción o comunicación si no es hecha por una tarjeta kanban. 4.- kanban debe estar adjunto a las partes actuales. 5.- defectos nunca son mandados al siguiente proceso. 6.- revisión periódica del número de kanban emitido.

Para Womack & Jone, (2003). El sistema Lean Manufacturing es un modelo de gestión que lleva a la empresa que lo implanta a niveles altamente rentables y competitivos. El motor que dinamiza la implantación del sistema se basa en el convencimiento y apoyo de la gerencia de la empresa durante el lanzamiento de este proyecto. El uso de las herramientas que el sistema ofrece, permite picotear y mejorar

en aquellas actividades y campos donde se aplique, pero es necesaria una estandarización del sistema que afirme y consolide todas las acciones que se realicen.

Al final de manera progresiva los buenos resultados son patentes y apreciados en el corto y medio plazo. En todas aquellas empresas donde el sistema ha sido aplicado con rigor se aseguran resultados promedios de productividad superiores al 25%. Permitiendo un crecimiento progresivo hasta convertirse en líderes del mercado.

Este trabajo de investigación, tiene como base la **Teoría de Lean Manufacturing** o también conocida como **la Teoría de la Lean Production**, que según Sakichi Toyoda (1867):

“Es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción. Para esto se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente. Estas se denominan despilfarros o desperdicios, y son aquellas tareas que implican la sobreproducción, altos tiempos de espera o desperfectos en los productos”.

El Lean Manufacturing surge a partir de la cultura que adoptaron las empresas japonesas que tenían como objetivo aplicar mejoras en la planta de fabricación. Consiguieron mejorar los resultados tanto en los puestos de trabajo como en las líneas de fabricación, aunque no fueron los primeros en intentar optimizar la producción y la rentabilidad de las empresas.

Las claves de éxito es su dimensión humana, puesto que las personas son el capital más importante de la empresa. Una cultura empresarial Lean implica colaboración y comunicación de todos los niveles de la empresa. Los trabajadores están en contacto permanente con el medio de trabajo, por lo tanto, son los primeros en observar y mejorar los problemas. Sin apoyo en las personas del equipo donde haya un clima adecuado, haciéndoles partícipes y comunicando con exactitud lo que se espera de ellos será imposible utilizar las técnicas de mejora de los procesos que propone esta

estrategia.

Son (7) siete los principios que conviene aplicar a una empresa que persigue la filosofía Lean Manufacturing:

1.- Hacerlo bien a la primera: Lo que implica conseguir cero defectos. Para ello hay que detectar el problema y solucionarlo desde el origen. 2. Excluir actividades que no añaden valor: Se excluye todo lo que suponga un despilfarro o desperdicio y que no agrega valor añadido a la experiencia de cliente. 3. Mejora continua: Se mantiene la calidad del producto o servicio tratando de reducir costes y aumentar la productividad. 4. Procesos pull: Se produce según demanda puesto que la clave es evitar stocks. 5. Flexibilidad: Es necesario ser capaz de producir diferentes tipos de productos y ajustarse con exactitud a las cantidades. 6. Colaborar con los proveedores: Construir relaciones con los proveedores basándose en el largo plazo, con acuerdos donde compartir riesgo y costes. 7. Cambio de enfoque de venta: Desde el punto de vista Lean Manufacturing, al cliente se le aporta una solución y no un producto o servicio. Esta filosofía tiene que ser única para toda la organización.

Es una cultura empresarial flexible, abierta a la mejora constante, que implica lograr en el tiempo justo lo que quieres con la cantidad y calidad perfectas y con el mínimo despilfarro.

2.3 Bases Legales

Las bases legales se refieren al sustento jurídico - legal – normativo del trabajo de investigación, las cuales deben estar relacionadas directamente con las leyes específicas que trata la temática; donde, que se le hace referencia a todas aquellas disposiciones constitucionales, legales y principios que sustentan el cumplimiento de las empresas a Estandarizar procesos productivos para aumentar la productividad en la empresa TREXA C.A. específicamente en la Planta de Galvanizado; las cuales se presentan en concordancia con la jerarquía de la normativa.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en su articulado, específicamente:

Artículo 299, “El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democracia, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa... dentro de los principios de justicia social, democracia y libre competencia, el cual dispone que el Estado conjuntamente con la iniciativa privada, promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica” (pág. 37)

Es donde la empresa TREXA C.A, debe servir de estímulo principal para convertir la actual situación de la planta de Galvanizado en la oportunidad para impulsar un nuevo modelo de desarrollo que incorpore a la práctica de políticas públicas que hoy caracterizan a los países más desarrollados, para lo cual debe tomar en cuenta dos elementos primordiales para transitar ese camino; en primer lugar, que son aliadas indispensables en esa ruta, con principales retos del nuevo modelo de desarrollo en la empresa Industrial.

Se hace también relevante señalar lo que dice la Gaceta N° 475 Extraordinaria del 21 de diciembre de 1955, que decreta el Código de Comercio Venezolano, lo siguiente:

Artículo 1° “El Código de Comercio rige las obligaciones de los comerciantes en sus operaciones mercantiles y los actos de comercio, aunque sean ejecutados por no comerciantes”. (pág. 3)

Efectivamente, TREXA C.A, es una empresa que surge con la idea de satisfacer las exigencias de los comerciantes y del mundo económico, en tal sentido, interesa examinar en primer término los elementos económicos que conforman la empresa y, en segundo lugar, revisar jurídicamente sus elementos organizacionales, para obtener una apreciación más amplia de la misma. En este sentido, los elementos constitutivos de

carácter fundamental a considerar de los estudios económicos sociales de la empresa son: El empresario. El factor humano interno. El conjunto de bienes o capital. Sus relaciones públicas. La organización. Su desenvolvimiento en un mundo social y regulado jurídicamente. Siendo una organización capitalista se moviliza inspirada por el lucro, la obtención del mismo y los problemas inherentes a su distribución entre los partícipes en la gestión empresarial; son de carácter fundamental a considerar en los estudios económicos sociales de la empresa.

2.4 Definición de Términos

Alambre: Según Alegsa (2014), lo denomina alambre a todo tipo de hilo delgado que se obtiene por estiramiento de los diferentes metales de acuerdo con la propiedad de ductilidad que poseen los mismos. Los principales metales para la producción de alambre son: hierro, cobre, latón, plata, aluminio, entre otros. (pág. 32)

Eficiencia: Según Andrade (2005), lo define como la capacidad para hacer o llevar a cabo correctamente una función. (pág. 2)

Estandarización: Para Peña (2012), es el proceso de elaborar, aplicar y mejorar las normas que se emplean en distintas actividades científicas, industriales o económicas, con el fin de ordenarlas y mejorarlas. (pág. 45)

Galvanizado: Según Colmenares (2019), es el cincado del acero o hierro por inmersión en un baño de zinc fundido.

Inmersión en Caliente: Según González (2012), es un procedimiento donde se protege contra la corrosión una variedad de productos de hierro y acero. Esto se logra con la inmersión de los productos en un baño de Zinc a una temperatura de 450°C, a esta temperatura, se logra que se produzca la aleación del Zinc con el acero (pág. 33).

Lean Manufacturing: Es un modelo de gestión que se enfoca en minimizar las pérdidas de los sistemas de manufactura al mismo tiempo que maximiza la creación de valor para el cliente final. Para ello utiliza la mínima cantidad de recursos, es decir, los estrictamente necesarios para el crecimiento (Womack, Jones y Roos, 2011).

Metodología. Es definida por Kaplan (1964), una de las etapas de un trabajo o plan que parte de una postura teórica y conduce a la selección de técnicas o

procedimientos acerca de los procedimientos designado a la ejecución de labores asociadas a la investigación (pág. 354)

Mejoras del Proceso: Según Harrington (1993), Significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes (pág. 17).

Mejorar el Recurso: Definida por Agudelo (2016), como el término “mejorar” tiene relación con la manera de optimar alguna acción o trabajo elaborada, esto nos da a comprender que la mejora de recursos es buscar la manera que una compañía tenga superiores resultados, más grande eficiencia o mejor efectividad. (pág. 95)

Producción. Es definida por Villalobos (2011), como la actividad económica que se ocupa de cambiar los insumos para convertirlos en productos. (pág. 57)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico de acuerdo con Hurtado y Toro (2006); “es la medula del trabajo de la investigación, el desarrollo propiamente dicho del trabajo investigado”. Es decir, se indica cómo se hará para lograr los objetivos propuestos. En esta sección se exponen de forma precisa el tipo de datos que se requiere indagar para el logro de los objetivos de la investigación, así como la descripción de los distintos métodos y las técnicas que posibilitarán obtener la información necesaria.

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación se fundamenta en objetivos que persiguen un tipo Explicativo, en una modalidad de Proyecto Factible, el cual es definido por Hernández et al., (2016), “tipo explicativo es aquella que tiene relación causal buscando exigir prioridades, genera definiciones operativas y proporciona un modelo para mejoras directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto” (pág. 108).

3.2 Diseño de Investigación

Siguiendo lo establecido por Ramírez, T. (2012), que “es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”, también plantea lo siguiente:

“Se refiere a los pasos, etapas y estrategias que se aplican para el logro de los objetivos planteados, es el planteamiento de una serie de actividades sucesivas, organizadas, adaptadas a los particulares de cada móvil de investigación, para indicar los pasos o pruebas a efectuar, así como las técnicas para recolectar y analizar datos. (p. 63)

Es por esto que, los objetivos que se persiguen y el procedimiento empleado para el logro de los mismo, la Estandarización de los procesos productivos en la Planta de Galvanizado, en la empresa TREXA C.A, en un principio se apoya en una investigación documental, ya que inicialmente se recauda la información necesaria

de la empresa y se analizan las oportunidades de estandarización en miras de mejorar la producción en la empresa TREXA C.A, con el objetivo de ampliar y profundizar el conocimiento.

Y, por otra parte, el trabajo de investigación es de Campo, debido a que se recaba la información directamente en el sitio de trabajo, para su posterior aplicación y evaluación en función de los objetivos, que conforme a la definición realizada en la Guía de Conceptos de Metodología de la Investigación de Arcay (2005), una Investigación de Campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”.

3.3. Nivel de Investigación

De acuerdo a esta, es de Nivel Descriptivo, la cual es definida por Tamayo (2005), “busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. En este caso se realizó un diagnóstico de la situación y se describieron los aspectos resaltantes para proponer la Estandarización del proceso productivo en la planta de galvanizado, definiendo los parámetros e instrucciones para proponer y describir procedimientos.

Se analizó los aspectos resaltantes para resolver problemas concretos y prácticos, además se aporta conocimientos necesarios para aumentar la producción y mejorar continuamente la calidad mediante la estandarización del proceso productivo en la planta de galvanizado, permitiendo ser una alternativa para la productividad de la empresa TREXA C.A.

3.4 Población y Muestra

Acevedo (2018), define la población “como un conjunto de todas las cosas que concuerdan una serie de especificaciones”. De igual manera, Piñango (2007), señala la población como “conjunto de elementos que va a ser objeto de estudio o grupo de personas, entidades, instituciones, sobre quienes tendrá efecto los resultados y las conclusiones.”

De dicho concepto, se deduce que se debe definir, quiénes son las personas y que unidad tendrán una participación activa en la ejecución de la investigación. En este

caso, el trabajo de investigación se llevará a cabo en el Departamento de Procesos de la línea de Galvanizado en la empresa TREXA C.A, la cual es manufacturera de alambres, donde el personal y los equipos se demuestran a continuación:

Población y Muestra: Gerente de Procesos (1), la Coordinadora de Procesos (1), Analista de Operaciones (1) y Pasante (1).

Equipos del Departamento de Procesos: Horno de recocido (1), Tina de ácido clorhídrico (1), Tina de lavado (1), Tina de sales (1), Tina de zinc (1) y Tren de arrastre (2).

Es donde Según Sabino (2007), define a la muestra:

“Es una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo, la muestra debe ser representativa para que resulte útil y poder llevar a cabo el trabajo, observando una porción relativa de unidades que permitan obtener resultados óptimos al reunir la información respecto al tema que se estudia”.

Para la investigación, se considera para la muestra los trabajadores del Departamento de Procesos en la línea de Galvanizado en la empresa TREXA C.A, específicamente será a quienes se le aplicaran las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Méndez y Sandoval (2011) explican que “estas técnicas se orientan a obtener información que otros han escrito sobre el tema estudiado” (p. 111).

Del mismo modo, la técnica de la encuesta la define Arias (2012) “como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p 72).

Esta técnica, se utiliza en la presente investigación con el fin de recaudar información referente tanto del conocimiento del personal en el área productiva como también de la capacitación y experiencia en dicha área, como el cuestionario que es diseñado como instrumento para aplicar la encuesta, el cual según Hernández y otros (2014), “consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir”

(p 217).

Para el desarrollo de esta investigación se empleó la recopilación documental, la data es tomada del departamento de Procesos, de producción con la finalidad de obtener información respecto a la cantidad de material galvanizado producido, entonces las técnicas de recolección de datos, son considerados como aquellos que permiten al investigador obtener la información necesaria para el desarrollo del trabajo.

Y finalmente, la Observación Directa, que, según Martínez, N. (2006), establece que la observación directa: “consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis”. (p.13). En tal sentido, se aplicó una observación en el lugar donde se ejecutan las actividades; de donde se tomaron los datos para describir cómo se realizan las acciones en el proceso.

3.6 Técnica y Herramientas de Análisis de Datos

Con respecto al análisis de los datos escogidos, López (2010), los define como “las distintas operaciones a que serán sometidos los datos que se obtienen en el proceso de investigación”. En este aspecto se solicitó la autorización al encargado de la Plata de Galvanizado y al gerente de la empresa TREXA C.A, previo a la aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación, para la tabulación de los resultados se realiza lo siguiente:

- Recopilación y clasificación de los resultados en la encuesta y entrevista.
- Reportes de tiempos y movimientos
- Reporte de Trabajo- Producción
- Ingreso de datos al programa Microsoft Excel
- Elaboración de cuadros, tablas y gráficos de los datos
- Análisis Sistemático de Manejo de Materiales.
- Identificación de las rutas del producto hasta terminado.
- Visualización de movimientos.
- Diagramas de Flujos
- Se analizan e interpretan los resultados.

3.7 Fases de la Investigación

- **Fase I: Diagnóstico para determinar la situación actual de procedimientos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.**

En esta etapa se realiza la investigación documental necesaria para establecer las bases teóricas que sustentan el trabajo y se desarrollará la investigación de campo donde se observará y diagnosticará los procesos productivos industriales de la Planta de Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

- **Fase II: Análisis para contrastar los estándares predeterminados de producción óptima con la información proporcionada mediante diagnóstico de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.**

Es aquí donde se procede a analizar y procede a plantear una serie de propuestas de trabajo, tiempo y movimiento para el proceso de estandarización de la planta de galvanizado mediante la herramienta de gestión Lean Manufacturing para aumentar la producción y las mejoras en la empresa TREXA C.A.

- **Fase III: Propuesta de la estandarización de procesos productivos principalmente la línea de Alambre Galvanizado para aumentar la productividad en la empresa TREXA C.A.**

en esta se realizará la organización, interpretación y análisis de los datos que se obtengan en las fases anteriores, mediante el uso de las herramientas.

- **Fase IV: Valoración de la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa TREXA C.A.**

en esta finalmente, se evalúan el impacto económico-técnico-operativo-social-ambiental, con la finalidad de compararlos con los beneficios que esta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no de llevarlo a cabo, verificando el cumplimiento de los objetivos y comprobar que se ha producido lo previsto, se obtendrán la información y se utilizan para tomar decisiones en la empresa TREXA C.A

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El análisis de resultados es la parte final y conclusiva de una investigación; es el capítulo donde se procesan toda la información que ha ido apareciendo durante el estudio, citando a Hurtado (2010), expresa:

“Es presentar de manera ordenada y comprensible la información en el intento de llegar a las conclusiones que estos datos originan, son las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en códigos verbales e icónicos”.

Es pertinente mencionar que, se encuentra enmarcado proponer la estandarización del proceso productivo en la Planta específicamente en la línea de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, y para ello se presentan los resultados de la investigación en base a la información recogida mediante las técnicas e instrumentos de estudios en datos cuantitativos y cualitativos, descriptivos, los que se objetivan mediante diagramas, cuadros estadísticos, gráficos y testimonios de acuerdo a los objetivos de trabajo y su relación con cada una de las variables independientes: Procesos Productivos Industriales, Estandarización y Lean Manufacturing.

4.1. Fase I: Diagnóstico para determinar la situación actual de procedimientos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

Es aquí en esta etapa donde se realiza la investigación documental necesaria para establecer las bases teóricas que sustentan el trabajo de investigación, identificando las causas que originan la situación problemática actual, esto se lleva a cabo mediante la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, las entrevistas a los operadores y demás personas involucradas con la empresa TREXA C.A, específicamente en la línea de alambre galvanizado, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Se realizó la recopilación de las estadísticas en el área de procesos para obtener información referente tanto a los distintos tipos de alambres fabricados en la línea de galvanizado, así como también de las cantidades producidas en el periodo de los últimos seis meses, es decir desde septiembre 2021, a febrero 2022, tal como se presenta en el siguiente cuadro n° 2.

Cuadro 2. Tipos y Producción de Alambre Galvanizado 2021-22 (META)

CALIBRE ALAMBRE	PRODUCCION DE ALAMBRE GALVANIZADO (META)					
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
17,5	40	45	55	40	40,5	59
16	15	15	15	8	10	12
12	10	12	18	5	3	5
9	12	16	5	10	5	5
TOTAL (TON)	77	88	93	63	58,5	81

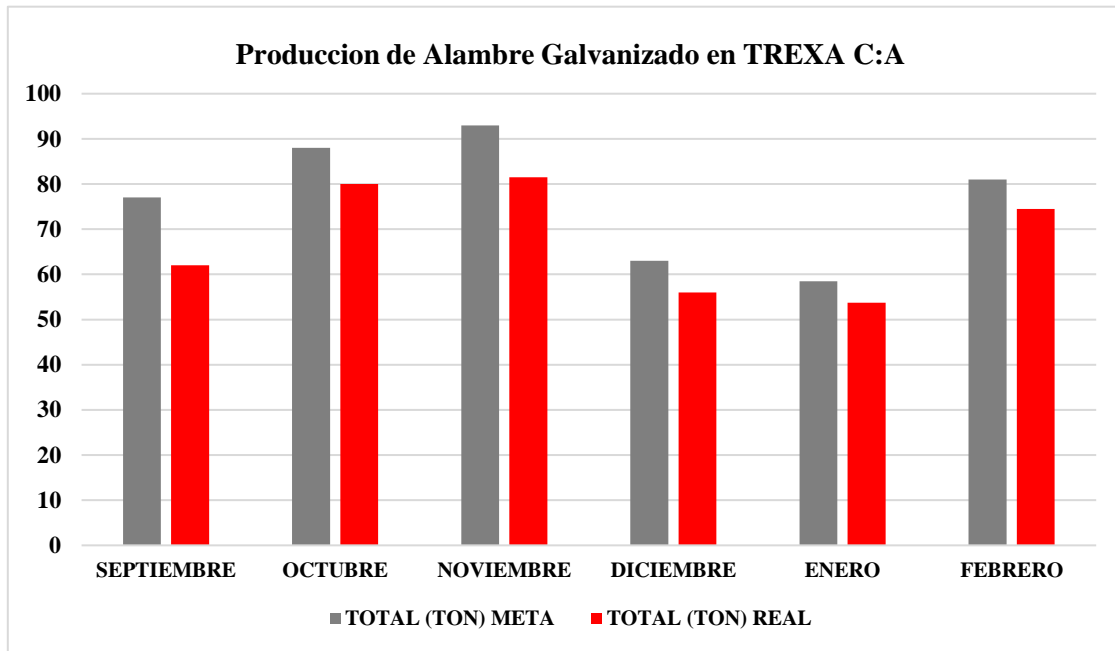
Fuente: TREXA C.A (2021-2022).

Cuadro 3. Tipos y Producción de Alambre Galvanizado 2021-22 (REAL)

CALIBRE ALAMBRE	PRODUCCION DE ALAMBRE GALVANIZADO (REAL)					
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
17,5	30	40	50	37	36,7	54
16	12	15	10	6	9	10
12	8	10	16,5	5	3	4,5
9	12	15	5	8	5	6
TOTAL (TON)	62	80	81,5	56	53,7	74,5

Fuente: TREXA C.A (2021-2022)

Gráfico n° 2. Producción de Alambre Galvanizado 2021-22 (Meta -Real)



Fuente: Fuentes, J. (2021-2022)

El resultado de los cuadros N° 2 y 3, gráfico N°2, demuestran que el producto principal es el alambre galvanizado donde se evidencia que los distintos productos que fueron elaborados durante el periodo de estudio en la línea de galvanizado, la cual responde a la planificación de producción para cuatro tipos de productos, siendo éstos alambres galvanizados de calibres 9, 12, 16 y 17,5. La producción atiende a las solicitudes de los clientes internos y externos, se evidencia producciones hasta cuatro punto cinco (4,5) toneladas para el mes de febrero 2022, como valor más bajo. Es importante señalar que los alambres galvanizados son fabricados a través de la galvanización en caliente por proceso continuo.

4.1.1 Descripción del Proceso Productivo en TREXA C.A

El comprender la problemática planteada de la empresa, es importante establecer de manera sencilla que se está llevando a cabo el proceso productivo de la planta de galvanizado en la empresa TREXA C.A, con miras a la Estandarización direccionándose a conseguir la eficiencia productiva principalmente en el área de ventas y de producción, que son la base fundamental para el proceso de gestión empresarial, siguiendo las herramientas de Lean manufacturing.



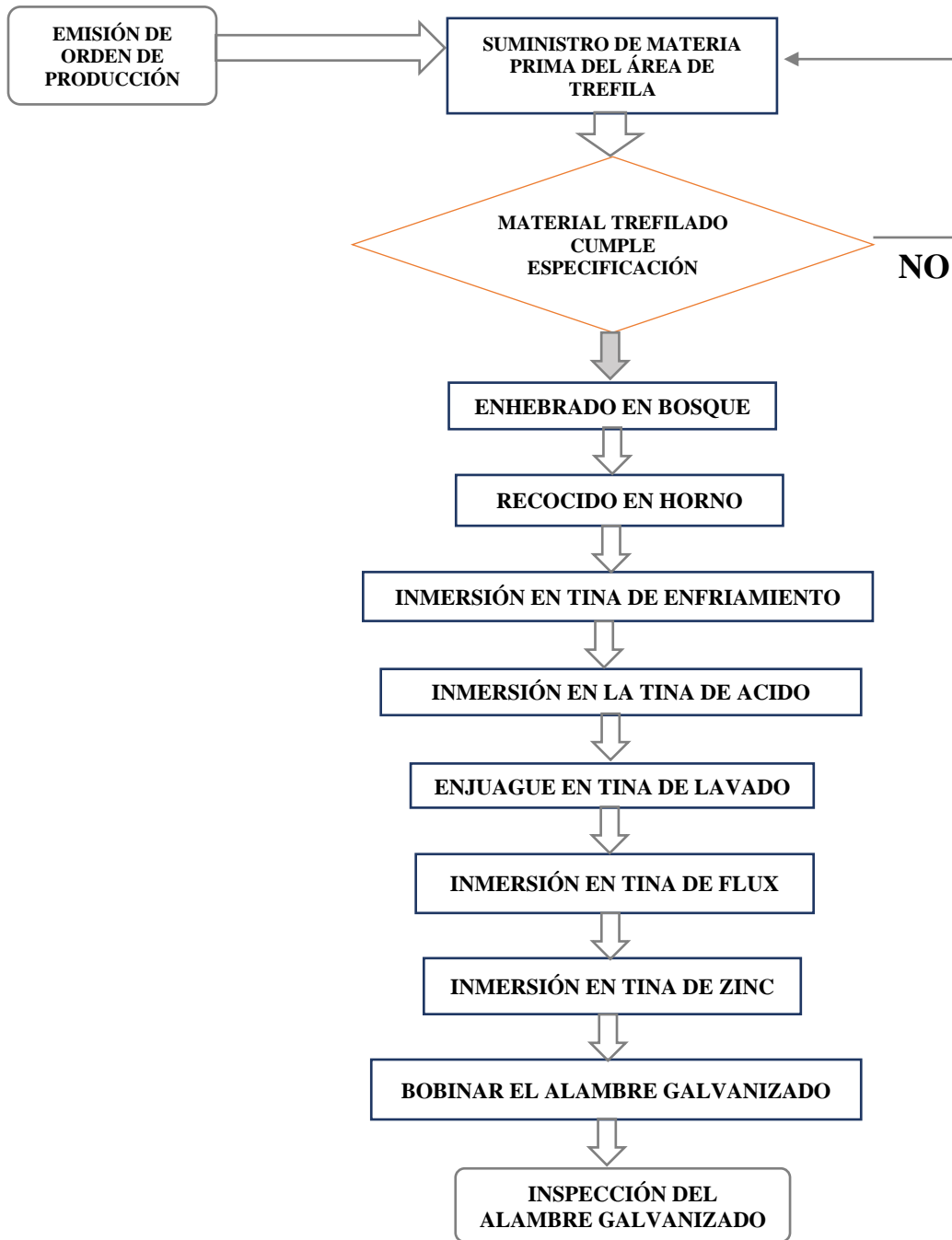
Figura n° 2. Ilustración del Logo de la Empresa.
Fuente: TREXA C.A (2022).



Figura n° 3. ILUSTRACIÓN DEL ALAMBRE GALVANIZADO TREXA C.A
Fuente: Fuentes, J. (2022).

A continuación, se muestra la secuencia operacional secuencial mediante el diagrama de proceso en la planta de galvanizado, de la empresa TREXA C.A.:

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO LÍNEA DE GALVANIZADO



Fuente: Fuentes, J. (2022)

En el diagrama de operaciones del proceso, figura 3, se muestran las operaciones e inspecciones que forman parte del proceso productivo en la línea de alambre galvanizado. Inicialmente, el material a procesar es recibido del área de trefilación cuyas verificaciones del diámetro, resistencia y ductilidad son realizadas previo al proceso; seguidamente el alambre es sometido a las distintas etapas de preparación para su posterior recubrimiento con zinc y finalmente el producto obtenido es inspeccionado por la unidad de Calidad, para su posterior distribución comercial.

4.1.2 Revisión de los elementos que intervienen en el proceso productivo de la Línea de Galvanizado

Desde el proceso general de galvanización en TREXA C.A. se observa que el alambre galvanizado es por inmersión en caliente ya que implica un procedimiento de recubrimiento superficial en un baño de zinc fundido a una temperatura por encima de los 450 ° C. El acero utilizado en el proceso es al carbono.

a.- Emisión de la orden de Producción

ENTRADA ALAMBRE TREFILADO		SALIDA PRODUCCIÓN										
Nº	CÓDIGO DE PRODUCTO	FECHA	MATERIA PRIMA	PESO (Kg)	PRESTO (MOSES)	Nº	PRESTO	PESO (Kg)	LARGO (m)	NETO (Kg)	CÓDIGO DE PRODUCTO	TURNO
1			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			1						
2			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			2						
3			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			3						
4			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			4						
5			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			5						
6			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			6						
7			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			7						
8			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			8						
9			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			9						
10			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			10						
11			Alambre Trefilado(1006) C12 D2,75			11						

Figura n°4. ILUSTRACIÓN DE ORDEN PRODUCTOS EN TREXA C.A

Una solicitud es aquel formato que captura información sobre el servicio que solicita un cliente a TREXA, cuándo se necesita y por qué se necesita, es la solicitud formal, para la obtención de un servicio, en el caso de TREXA, son el conjunto de datos que permiten identificar al cliente y que permitirán al servicio contactar con posteriormente para aportar la respuesta o solución a su petición.

En esta parte son la serie de indicadores que permiten la optimización en una línea de producción, ya que la solicitud de los clientes se debe de analizar cada uno de los procesos que intervienen en la misma, dentro de los procesos administrativos se debe de tomar en cuenta el manejo de los inventarios y el manejo dentro de Almacén en TREXA. Uno de los objetivos principales de verificar y establecer los niveles máximos y mínimos en inventario, así como los tiempos necesarios para hacer analizar los pedidos y a la empresa poder ubicar la materia prima necesaria para cubrir la solicitud.

b.- Verificación de Material Trefilado



Figura N°5. ILUSTRACION DEL MATERIAL TREFILADO PARA GALVANIZAR

Los materiales que recibe TREXA C.A. en la línea de galvanizado son controlados para verificar que estén bien preparados. Deben estar listos para los spiders, drenaje, enganche y respiración, limpios de pinturas y lacas, soldaduras limpias y diseños

adecuados. Si el material no cumple con alguno de estos requisitos se coordina con el cliente la solución al problema.

c.- Materia Prima

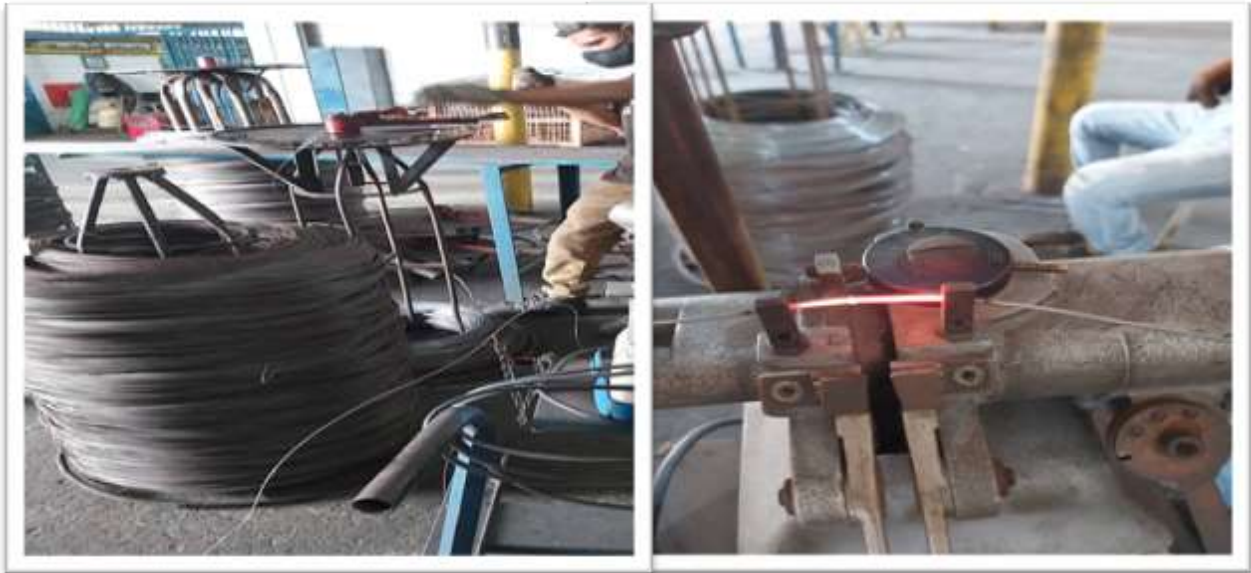


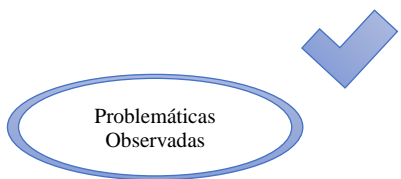
Figura n°6. MATERIA PRIMA PARA GALVANIZAR Y PUNTOS DE SOLDADURA USADOS EN LA LÍNEA DE GALVANIZADOS TREXA C.A

Inicialmente, se estudió la materia prima utilizada debido a que la misma juega un papel muy importante en el proceso productivo de TREXA C.A; la calidad del producto final depende de los materiales empleados para su fabricación. En el proceso del Alambre para galvanizado se tienen dos entradas, la primera es el alambre trefilado proveniente del Departamento de Trefilación, el encargado de transformar el alambón de acero de bajo carbono; y la segunda, es el zinc, el cual es adquirido en lingotes y es colocado en la tina para ser fundido y así poder ser utilizado para el recubrimiento.

Los alambres trefilados empleados para la producción del alambre galvanizado en la empresa TREXA C.A son de calibre 9, 12, 16 y 17, donde el departamento de Calidad verifica la resistencia del material mediante pruebas de tracción, también se verifica las dimensiones del alambre trefilado; diámetro y ovalidad, basado en las

tolerancias de los diámetros de alambre trefilado, es importante señalar que, no existen unos parámetros bien establecidos en la empresa, si se contrasta por ejemplo con la Norma Venezolana COVENIN 917 indica por ejemplo en “la resistencia mínima a la tracción para el alambre trefilado debe ser de 32 Kg/mm²” (p. 2).

El procedimiento de pedido para la materia prima en TREXA C.A, se basa en el consumo promedio y la producción estimada, de acuerdo a esto, se hace un cálculo de la duración que se tendrá de los productos basados en la existencia de inventario. Se tiene un tiempo establecido que tarda en llegar el producto desde que se coloca la orden de compra, tomando esta información se procede a realizar el pedido de materias primas e insumos.



No existe un procedimiento de compra de materia prima e insumos, por lo que no se cuenta con un sistema de manejo de inventarios basados en mínimos y máximos que permitan evaluar las cantidades existentes en Almacén a igual que otros recursos de la empresa.



Falta de un manual que permita conocer cuáles son los pasos a seguir en la adquisición de materia prima para galvanizado y principalmente los parámetros para la selección de material trefilado

d.- Recocido



Figura N°7. ILUSTRACIÓN DEL HORNO EN LA LÍNEA DE GALVANIZADOS TREXA C.A

Con respecto a este elemento, la recopilación documental en TREXA, C.A. referente a los parámetros inspeccionados en el proceso del alambre galvanizado, se constató que es realizado el chequeo diario de la temperatura del horno de recocido por parte del operador de la línea de galvanizado y los resultados son reportados en formatos donde se evidenció que las temperaturas arrojaban valores dentro de los rangos indefinidos, entre los ochocientos grados centígrados (800°C) y los mil grados centígrados (1.000°C), para la data considerada en el periodo de estudio.

Lo que se observa en el proceso interno, el recocido es un tratamiento térmico utilizado para reducir la dureza, aumentar la ductilidad y ayudar a eliminar las tensiones internas.

e- Enfriamiento



Figura N°8. ILUSTRACIÓN DEL PROCESO DE ENFRIAMIENTO DEL ALAMBRE EN TREXA C.A

Se realiza en TREXA C.A, mediante la inmersión del Alambre en un baño que comúnmente es de agua fría.



Figura N°9. ILUSTRACIÓN DE ENFRIAMIENTO DEL ALAMBRE EN TREXA C.A

f.- Inmersión en ácido

Del mismo modo, se observa en TREXA C.A. que el baño de ácido clorhídrico al 33%, para obtener la eliminación del óxido presente en el material, de modo, que el mismo quede químicamente limpio y ya que opera a temperatura ambiente, teniendo un menor impacto de contaminación, este está dispuesto en la tina, es decir, se determina la concentración de la solución.

Esta etapa tiene que cumplir con la norma ISO 8501. La composición de estas cubas es del 50% de agua, 50% de ácido clorhídrico. La temperatura a la que trabaja este baño es a temperatura ambiente. El tiempo de duración de la inmersión es la misma que en el caso del baño de desengrase.

Lo que indica que los resultados obtenidos para los meses de septiembre a febrero 2022, la concentración de ácido se encuentra durante todo el periodo de estudio cercanos al límite inferior de trabajo, siendo este límite del cuatro por ciento (4%), y en consecuencia se genera la presencia de lodos en el depósito de la tina lo que puede originar la pérdida de influencia del ácido en el decapado. En efecto, en los reportes consultados muestran que la última limpieza a la tina fue realizada hace más de un año,

donde se obliga de esta manera al personal de la línea a realizar adiciones regulares de tambores de ácidos para mantener la concentración dentro del rango de trabajo y no dejar que decaiga de forma significativa la velocidad del decapado.



Figura n°10. TINA DE ÁCIDO EN TREXA C.A.



Figura n°11 y 12. ILUSTRACIÓN DE LA TINA DE ÁCIDO YA CULMINADO EL ENHEBRADO EN TREXA C.A



g.- Enjuague

Se observa que en este proceso de enjuague de lavado en TREXA, C.A, se hace necesario chequear que las boquillas de la ducha de la tina no se encuentren obstruidas y de ser así, el operador realiza una limpieza de las mismas. Del mismo modo, es chequeado que el nivel de agua sea el necesario para que la tina no se quede sin agua y una vez pase el alambre trefilado por allí sea lavado debidamente.



Figura N°13. ILUSTRACIÓN DE LAVADO DE ALAMBRE EN TREXA C.A.

h.- Inmersión en la tina de flux

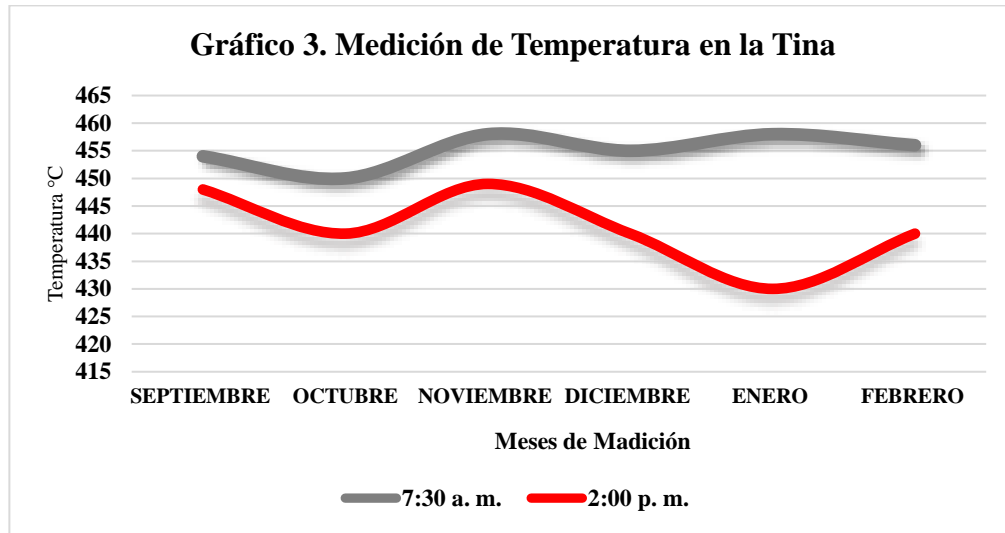
En TREXA, C.A, el alambre se sumerge en una solución de flux que las protege de la oxidación y favorece la formación de la aleación hierro – zinc. Entonces, en relación a los controles de proceso para esta etapa, el operador chequea sin un instructivo definido la concentración, inicialmente por agua, cloruro de zinc y cloruro de amonio, formando una sal doble en proporción 56/44, con una concentración de 1400g/l., según la coloración de la solución en la tina y una vez se encuentre fuera de rango se procede a agregarle más sales o en su defecto cambiar la solución ya que, al ir introduciendo piezas la composición del baño iba cambiando, porque, aunque tenga preflux, en la superficie de las piezas aún sigue habiendo ácido clorhídrico proveniente de la etapa anterior.



Figura N°14. INMERSIÓN EN LA TINA DE FLUX, EN TREXA C.A

i.- Inmersión en la tina de Zinc

Respecto al chequeo realizado en la tina de zinc, en TREXA C.A, se verifica la temperatura dos veces al día mediante el uso de un pirómetro y la data es reportada en registros internos, siendo los resultados reflejados en el siguiente gráfico N° 3, mostrado a continuación:



Fuente: Fuentes, J. (2022).

En el gráfico n° 3, se muestra cómo se comporta la temperatura entre el rango de trabajo definido como superior de 550 °C, y un rango inferior de los cuatrocientos grados centígrados (400 °C), en un día de trabajo, donde se observa que para la medición de la mañana (07:30 am) presenta un promedio de temperatura de cuatrocientos cincuenta y cuatro grados centígrados (454 °C), sin embargo, han existiendo puntos de reportes de (315 y 360 °C) los cuales fuera del límite y para la medición de la tarde (02:30pm), evidenciándose de igual manera puntos fuera del mismo límite inferior. Por otro lado, en cuanto la velocidad de inmersión del alambre en el baño, se controla mediante los motores del tren de arrastre para el material calibre 9 y calibre 12, mientras para el alambre calibre 16 y calibre 17, la velocidad se tiene monitoreada constantemente.



Figura N°15. ILUSTRACIÓN DE LA TINA DE ZINC, EN TREXA C.A



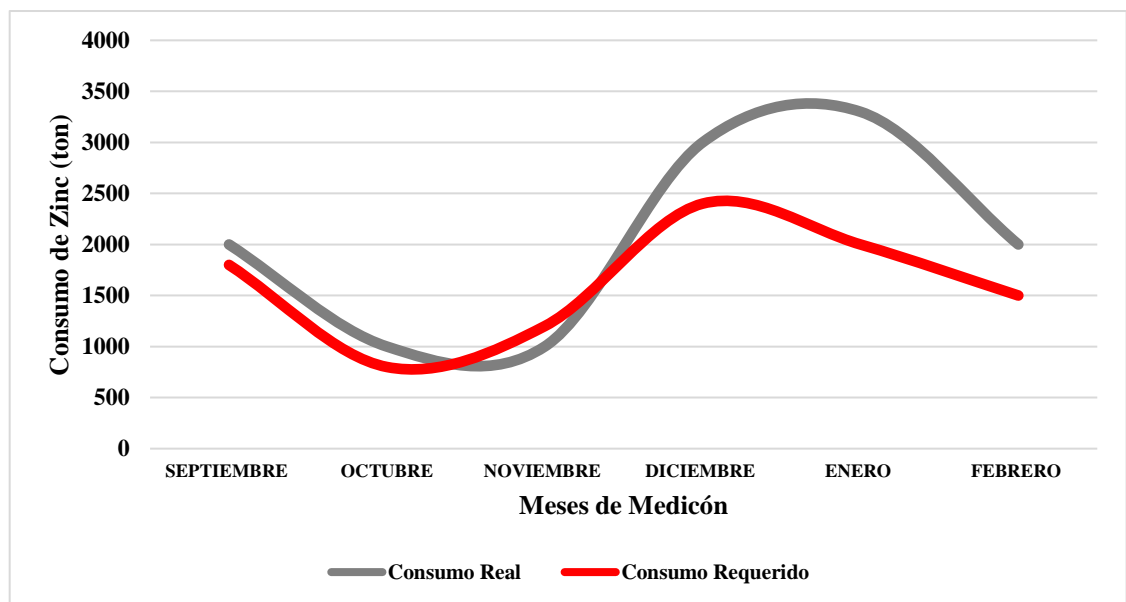
Figura N°16 y 17. ILUSTRACIÓN DE INMERSIÓN EN LA TINA DE ZINC Y LUEGO PIEDRA, EN TREXA C.A





Figura N°18. ILUSTRACIÓN DEL PASE DE ALAMBRE POR EL CONJUNTO DE SEPARADORES DE LA FONTANA, EN TREXA C.A

Gráfico 4. Consumo de Zinc



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Al analizar la información del gráfico n° 4, se observa el consumo de zinc real respecto al requerido por la planificación de la producción, donde en los meses de septiembre, diciembre y enero el consumo fue del cien por ciento (100%) de

acuerdo a lo requerido, mientras que en los otros meses se superó dicho consumo, de ahí que, se determinó la cantidad del consumo actual, siendo de un ochenta por ciento (80%) por encima respecto al requerido, esto debido al desconocimiento del instructivo de manejo de cantidades que realmente se necesita..



Figura N°19. ILUSTRACIÓN DEL RODAMIENTO PARA EL BOBINADO, EN TREXA C.A



Figura N°20. ILUSTRACIÓN DE LAS POLEAS DE RODAMIENTO DEL ALAMBRE GALVANIZADO, EN TREXA C.A



Figura N°21 y 22. ILUSTRACIÓN DE LA TORRE BOBINADORA DE ALAMBRE GALVANIZADO, EN TREXA C.A



Figura N°23. ILUSTRACIÓN DEL CARRO PARA EMBALAJE, EN TREXA C.A



Figura N°24. **ILUSTRACIÓN PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO, EN TREXA C.A**



Figura N°25 . **ILUSTRACIÓN TRASLADO DEL MATERIAL GALVANIZADO, EN TREXA C.A**



Figura N°26. ILUSTRACIÓN TRASLADO DEL MATERIAL GALVANIZADO, EN TREXA C.A



Figura N°26. ILUSTRACIÓN ÁREAS DE ALMACÉN Y DESPACHO DEL MATERIAL GALVANIZADO, EN TREXA C.A

4.1.3 Revisión del proceso productivo actual a través del cuestionario realizado al personal de TREXA C.A

Con respecto a la evaluación del conocimiento, capacitación y experiencia del personal en el área productiva se realizó una encuesta a los operadores de planta específicamente los trabajadores de la línea de Alambre Galvanizado, para obtener así información relevante acerca de su desempeño en el proceso.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la misma.

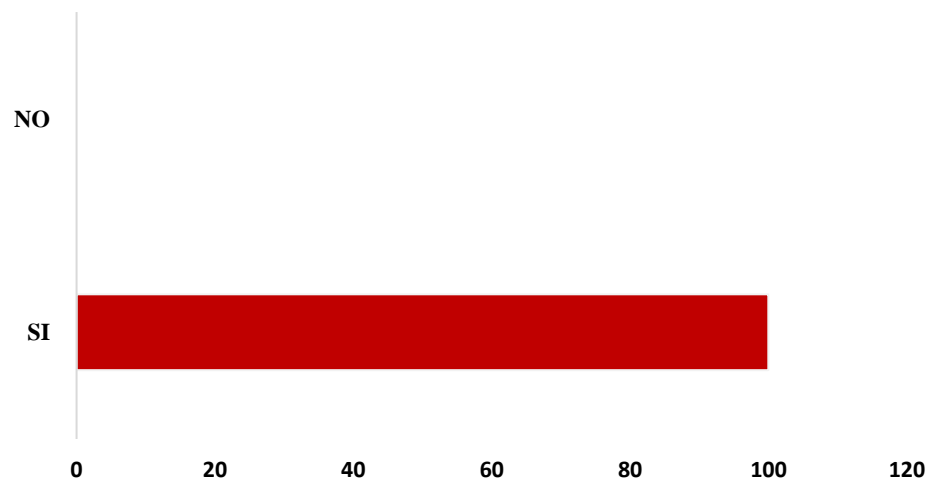
Tabla N°2.

ÍTEM N° 1. ¿Conoce el proceso productivo en la empresa TREXA C.A.?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	8	100
NO	0	0
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico 5.



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

Se presenta en el gráfico n° 5, referente a la pregunta del conocimiento de los procesos productivos llevados en TREXA C.A, el 100% de los encuestados manifiesta conocer la filosofía de la empresa, su misión, visión y proyección en el futuro, manifestando que TREXA C.A, está comprometida con el cumplimiento de los requisitos, aplicarse a mejorar continuamente en su sistema de gestión de calidad y atender siempre a sus clientes, sin embargo, manifiestan que hay varias debilidades que procuran convertirlas en fortalezas.

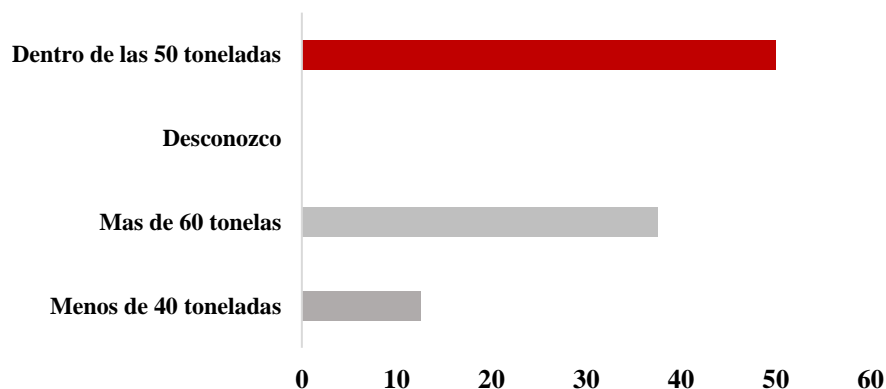
Tabla N°3.

ÍTEM N° 2. ¿Qué cantidad total de alambre galvanizado deben producir como meta para los últimos seis meses?

Alternativa	Frecuencia	%
Menos de 40 toneladas	1	12,5
Mas de 60 tonelas	3	37.5
Desconozco	–	
Dentro de las 50 toneladas	4	50
No me importa	–	
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico 6.



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

Tal como lo demuestra este gráfico n° 6 que las respuestas estaban variadas en cuanto conocer que cantidad total de alambre galvanizado debe producir como meta para los últimos seis meses, donde las respuestas fueron direccionadas a producir unas 50 a 60 toneladas en los próximos meses. Es importante que todos, los que trabajan en TREXA C.A, conozcan los pronósticos como elementos de la toma de decisiones en la empresa y cuales tienen mayores áreas de oportunidad al interior de TREXA, esto se debe a que los pronósticos ayudan a los tomadores de decisiones a realizar juicios más precisos acerca de los eventos futuros y en esta parte los trabajadores son importantes considerarlos con estas informaciones de la producción.

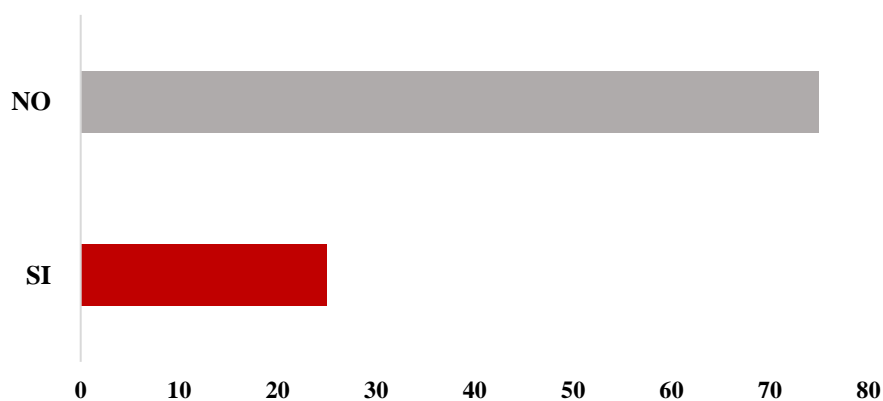
Tabla N°4.

ÍTEM N° 3. ¿La empresa está cumpliendo con los pedidos que requieren los clientes?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	2	25
NO	6	75
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico 7.



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

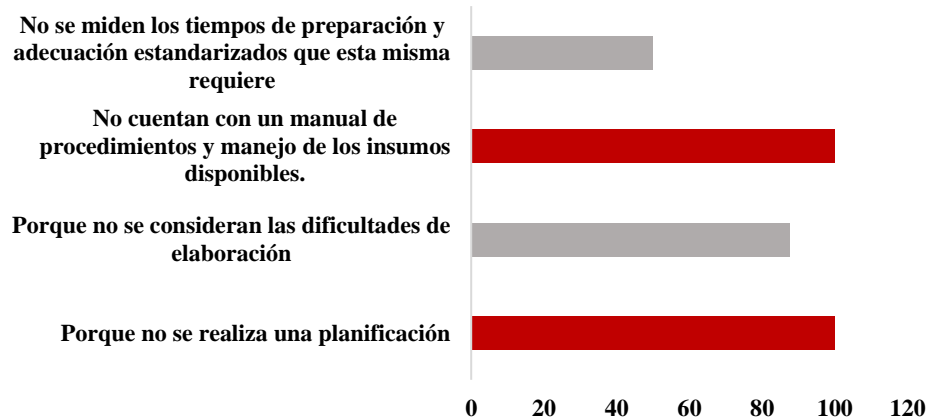
En este grafico n° 7 referente a TREXA en el cumplimiento de los pedidos que requieren los clientes, pudiendo observarse que el 75% dijo que no ha cumplido y el 25% de los encuestados manifestó que si, es importante cumplir con los clientes y sus solicitudes, independientemente de la cantidad de alambre galvanizado que requieran, ya que un buen servicio al cliente se traduce en credibilidad y percepción de marca. Cuanto más presente esté en la vida de quienes le compran a TREXA C.A, de forma positiva, más crecerá la clientela. Una atención al cliente ineficaz, por otro lado, genera un efecto contrario y muchas veces nocivo para los negocios.

Tabla N°5.

ÍTEM N° 4. ¿A qué considera usted que se debe la demora de entregas y distribución de los pedidos a los clientes?

Alternativa	Frecuencia	%
Porque no se realiza una planificación	8	100
Porque no se consideran las dificultades de elaboración	7	87,5
No cuentan con un manual de procedimientos y manejo de los insumos disponibles.	8	100
No se miden los tiempos de preparación y adecuación estandarizados que esta misma requiere	4	50
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico 8.



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

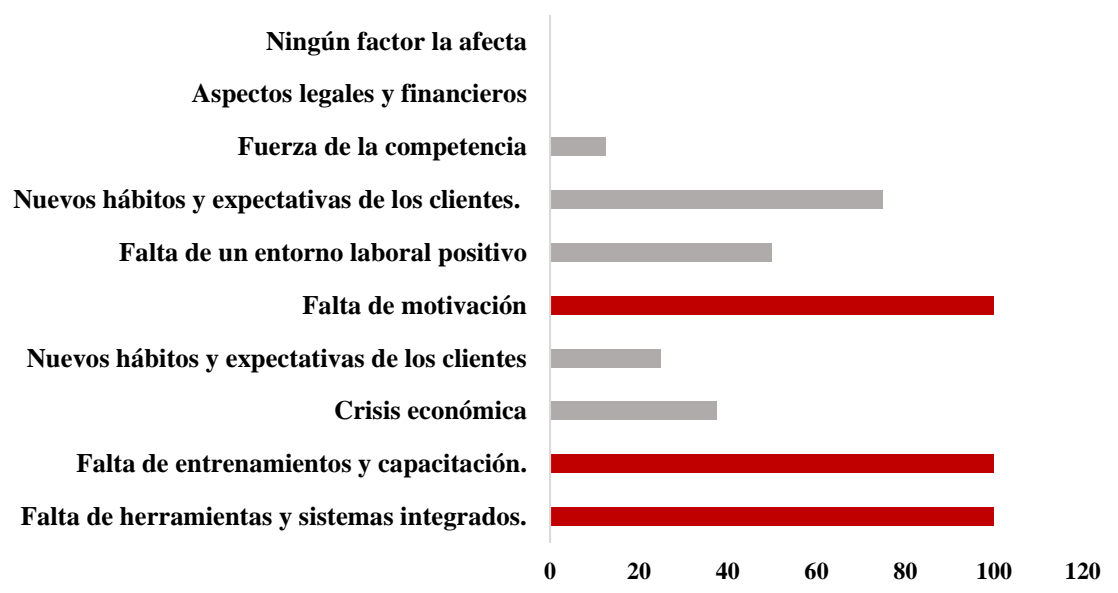
Lo observado en el grafico n° 8, que se refiere a considerar la demora de entregas y distribución, el 100% de la gente entrevistadas manifestó que no se realiza una planificación lo que obliga a fallar en la organización, ese mismo 100% de personas aseguran que, el no contar con un manual de procedimientos y manejo de maquinarias e insumos disponibles acarrea la demora de entrega, un 87,5% considera que esas demoras de entrega se debe a la falta de consideración de las dificultades de elaboración, sin embargo el 50%, manifestó que se demora la entrega es porque no miden los tiempos de preparación y adecuación estandarizados que esta misma requiere. Es importante reconocer que la planificación de la producción radica en conseguir la plena sintonía entre la capacidad y la previsión de la demanda. Para entender esta simbiosis, es necesario analizar la planificación de la producción a 3 niveles, donde la planificación a corto plazo: se encarga de las operaciones del día a día.

Tabla N°6.

ÍTEM N° 5. ¿Cuáles son los factores que afectan la producción en la Planta de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A.?

Alternativa	Frecuencia	%
Falta de herramientas y sistemas integrados.	8	100
Falta de entrenamientos y capacitación.	8	100
Crisis económica	3	37,5
Nuevos hábitos y expectativas de los clientes	2	25
Falta de motivación	8	100
Falta de un entorno laboral positivo	4	50
Nuevos hábitos y expectativas de los clientes.	6	75
Fuerza de la competencia	1	12,5
Aspectos legales y financieros	0	0
Ningún factor la afecta	0	0
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 9



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

En cuanto a los factores que afectan la producción en la línea de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A, todos los entrevistados manifestaron que la empresa se ve afectada por varias razones, en un 100% concuerdan que, la falta de motivación del personal, ese mismo 100% manifiesta que por falta de entrenamiento y capacitación, como también la falta de herramientas y sistemas integradores, por otro lado algunos dicen que son los hábitos y perspectivas de los clientes los que realmente dan ese realce a la labor de la empresa, también la falta de espacios laborales positivos que el trabajador se sienta bien y de esta manera pueda rendir en su jornada y sin embargo, no hay que dejar a un lado la crisis económica que aún tiene repercusión en la gestión productiva.

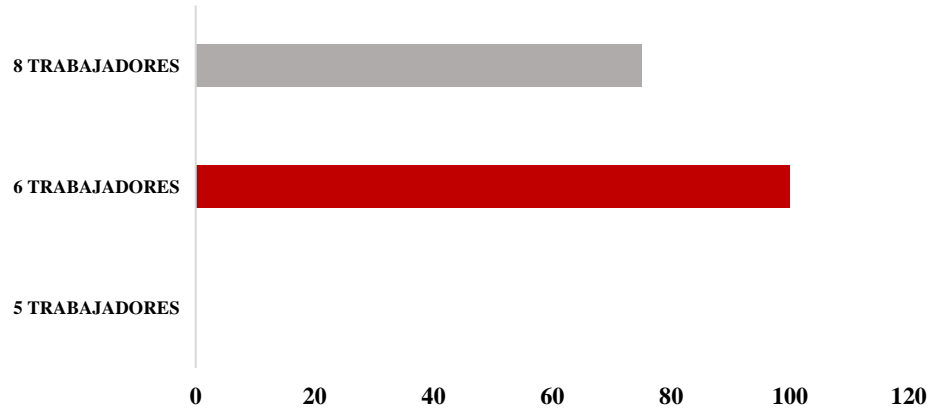
Tabla N°7.

ÍTEM N° 6. ¿Cuántos trabajadores considera usted que amerita la empresa en la Planta de Alambre Galvanizado para el 100% de operatividad?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
5 TRABAJADORES	0	0
6 TRABAJADORES	8	100
8 TRABAJADORES	6	75

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 10



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

En el gráfico 10, se observa que el 100% considera que 6 operadores serian lo idóneo para la línea de alambre galvanizado, ya que solo hay 5 personas asignadas por turnos, y cuando uno o dos faltan a sus labores se ve afectada la producción por ausencia de personal trabajador, mientras que también manifestaron en un 75% que seria excelente considerar contratar a más personal debido a que hay puntos donde requieren de monitoreo constante.

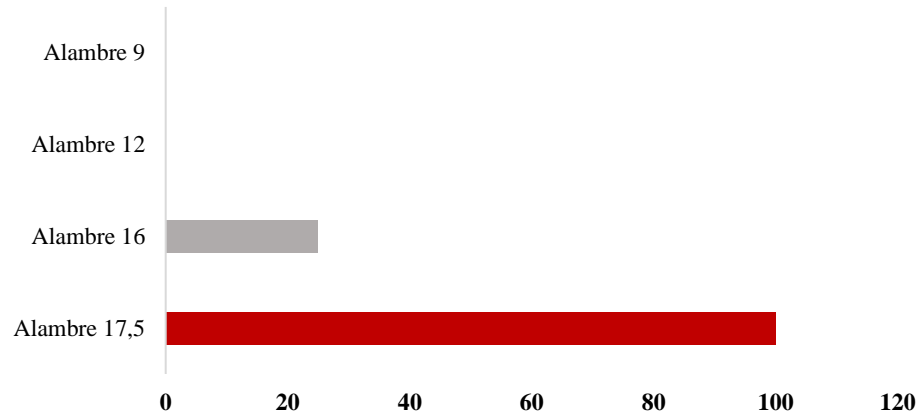
Tabla N°8.

ÍTEM N° 7. ¿En la Planta de Alambre Galvanizado que calibre requiere mayor atención y demanda?

Alternativa	Frecuencia	%
Alambre 17,5	8	100
Alambre 16	2	25
Alambre 12	0	0
Alambre 9	0	0

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 11



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

En el gráfico n° 11, se observa la frecuencia en un 100%, manifiestan en cuanto al tipo de calibre de alambre que mas necesita atención, ya que es el más solicitado, el alambre calibre 17,5 de acero de bajo contenido de carbono y galvanizado, posee una gran uniformidad en el diámetro y en el recubrimiento de Zinc, lo que lo hace un producto de alta calidad. Gracias a su resistencia y durabilidad, el principal uso de este alambre está destinado al sector de la construcción. Del mismo modo el alambre de calibre 16, el cual el 25% de los entrevistados, aseguran que es ideal para las reparaciones provisionales, instalaciones eléctricas, artesanal, amarres en mallas, tendedores, fijar techos falsos, adornos florales, es muy cotizado también.

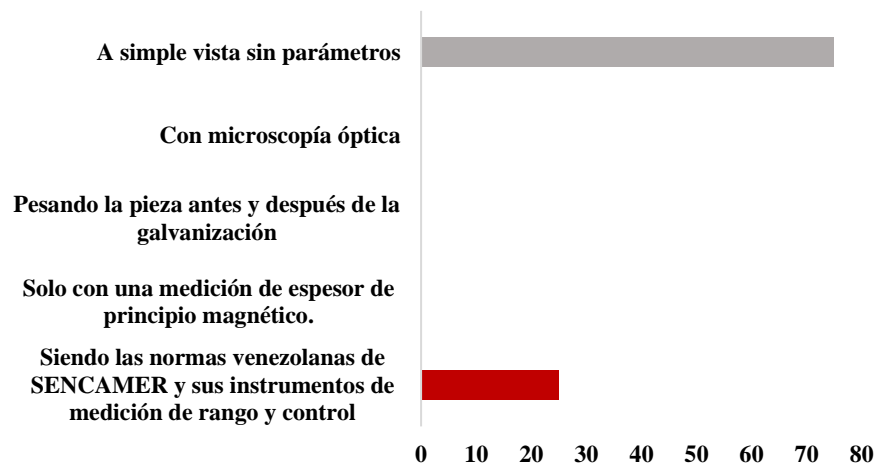
Tabla N°9.

ÍTEM N° 8. ¿Cómo verifican en la Planta de producción de Alambre Galvanizado, si quedó elaborado de acuerdo a los parámetros y normas en la empresa?

Alternativa	Frecuencia	%
Siendo las normas venezolanas de SENCAMER - COVENIN sus instrumentos de medición de rango y control	2	25
Solo con una medición de espesor de principio magnético.	0	0

Pesando la pieza antes y después de la galvanización	0	0
Con microscopía óptica	0	0
A simple vista sin parámetros	6	75
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n°12



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

El gráfico n° 12, muestra que el 75% de los entrevistados, manifestó que solo con una simple vista y sin parámetros establecidos, es como realizan la verificación en la Planta de producción de Alambre Galvanizado, y si quedó elaborado de acuerdo a los parámetros y normas en la empresa, mientras el 25% manifestó que ellos si verifican lo que dice las normas venezolanas de SENCAMER- CONVENIN y sus instrumentos de medición de rango y control, es de una importancia tremenda en el mundo de los negocios, se puede decir que, es el pilar fundamental donde se unirán todos los demás. Es el que garantiza la satisfacción del cliente y hace que se perciba la marca distanciándose del resto de la competencia. No se puede solo observar, se debe verificar siguiendo patrones de calidad, ya que la química del acero y la condición de su superficie son los determinantes principales que rigen al galvanizado de calidad.

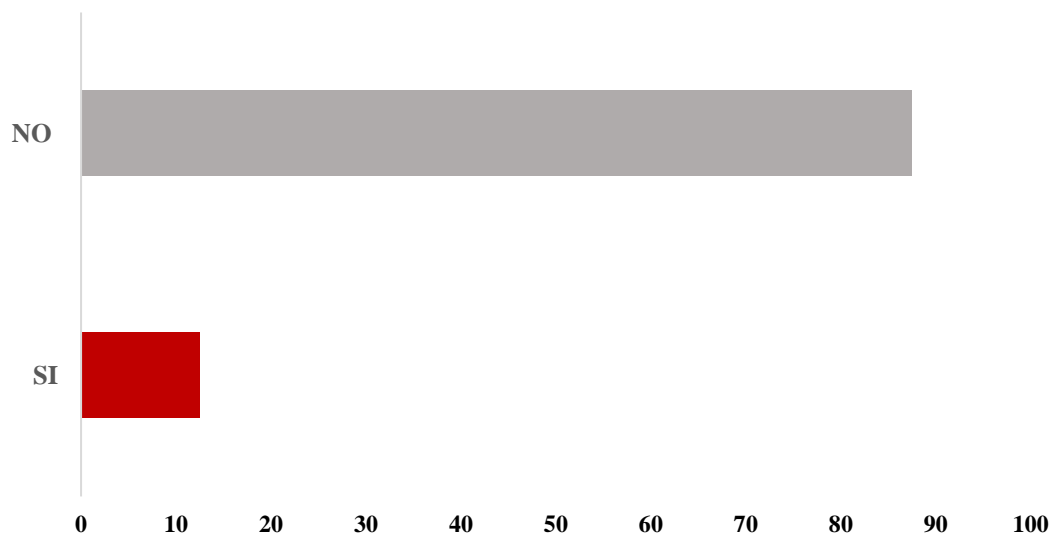
Tabla N°10.

ÍTEM N° 9. ¿De presentarse fallas en la maquinaria y equipos de la Planta de producción, conoce las normativas de procedimientos para solventar dicha situación?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	1	12,5
NO	7	87,5
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico N° 13



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

En relación al ítem n° 9, en el gráfico n° 13, se muestra que el 87, 5% de los entrevistados manifiesta no saber que hacer de presentarse fallas, no hay en ciencia cierta un instructivo ilustrado que indique que hay que hacer en eso casos, siempre hay

una comisión que se encarga del eso. Pero es importante considerar la necesidad del personal en instruirse para salir al frente de presentarse el caso.

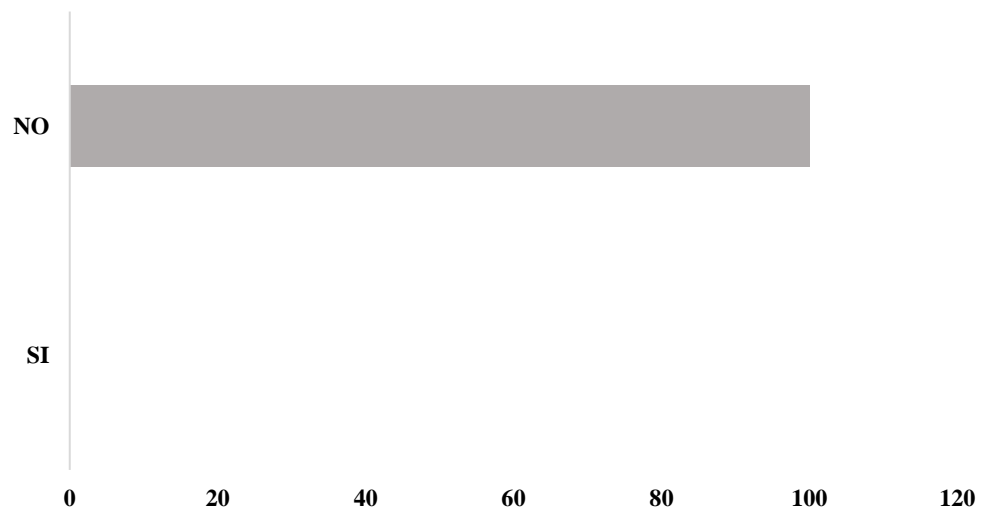
Tabla N°11.

ÍTEM N° 10. ¿Existe un método adecuado para conocer los parámetros establecidos en la variación de velocidad y condiciones de las máquinas, así como también las temperaturas del horno de recocido en la Planta de Alambre Galvanizado?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	8	100
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico N° 14



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

Es de esperarse lo manifestado en el gráfico n° 14, en relación a la Existencia de un método adecuado para conocer los parámetros establecidos en la variación de velocidad y condiciones de las máquinas, así como también las temperaturas del horno

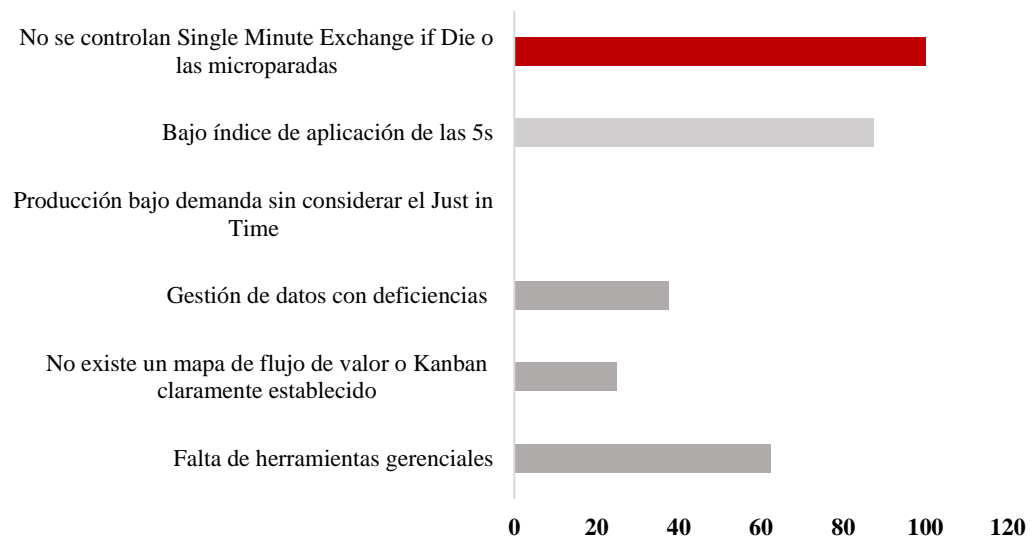
de recocido en la Planta de Alambre Galvanizado, el 100% manifiesta que no existen y si existiese no están actualizados.

Tabla N°12.

ÍTEM N° 11. ¿Por qué se genera tanto material defectuoso y desperdicios?

Alternativa	Frecuencia	%
Falta de herramientas gerenciales	5	62,5
No existe un mapa de flujo de valor o Kanban claramente establecido	2	25
Gestión de datos con deficiencias	3	37,5
Producción bajo demanda sin considerar el Just in Time	0	0
Bajo índice de aplicación de las 5s	7	87,5
No se controlan Single Minute Exchange if Die o las microparadas	8	100
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 15



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

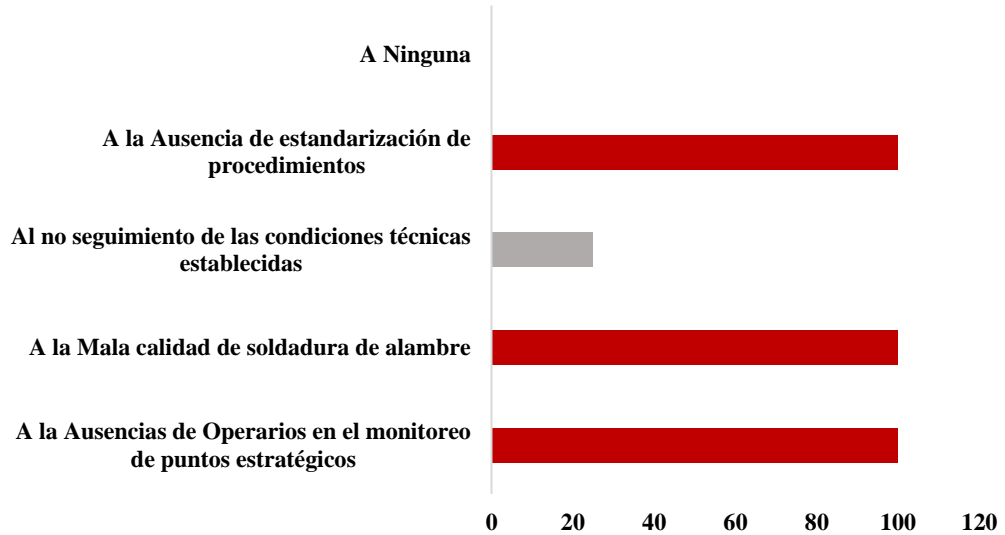
Se hace interesante lo observado en la gráfica n° 15, debido a las respuestas en relación al porque se generaba tanto material defectuoso y desperdicios, donde el 100% manifiesta que se debió principalmente a que no se controlan Single Minute Exchange if Die o las micro paradas, es que los cambios dados en un minuto se trasforman en horas improductivas o lo mal llamado tiempo muerto, y eso se refleja en lo también manifestado con el 62,5% que dicen que no existen herramientas gerenciales, así mismo, la baja aplicación de las 5 S. Se hizo oportuno considerar que las herramientas gerenciales son todos aquellos métodos empleados para hacer más eficaz la labor de una organización. Apoyan a los tomadores de decisiones a determinar un modelo directivo y acoplarlo a su estructura, que por ende repercute en la producción.

Tabla N°13.

ÍTEM N° 12 ¿A qué se debe tantas rupturas del material a Galvanizar principalmente en el devanado de los spiders y en la torre de bobinado?

Alternativa	Frecuencia	%
A las ausencias de operarios en el monitoreo de puntos estratégicos	8	100
A la mala calidad de soldadura de alambre	8	100
Al no seguimiento de las condiciones técnicas establecidas	2	25
A la ausencia de estandarización de procedimientos	8	100
A ninguna	0	0
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 16



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

En el grafico n° 16, que hace referencia al ítem 12, sobre las posibles razones del porque hay tantas rupturas del material a Galvanizar principalmente en el devanado de los spiders y en la torre de bobinado, el 100% manifestó en tres ocasiones señalando en unanimidad que es la ausencia de los operarios, debido a que son los encargados de todo el trabajo de obra de mano y deben realizar diferentes tareas que repercuten directamente con el correcto funcionamiento de la fábrica. Por ende, toda empresa necesita de obreros de producción para mantener la rentabilidad de una empresa, en segundo lugar, señalaron que la falta de estandarizar los procesos, unido con la mala soldadura, traen como consecuencias la generación de material defectuoso y desperdicio, debido que al romperse se forma un enredo de alambre.

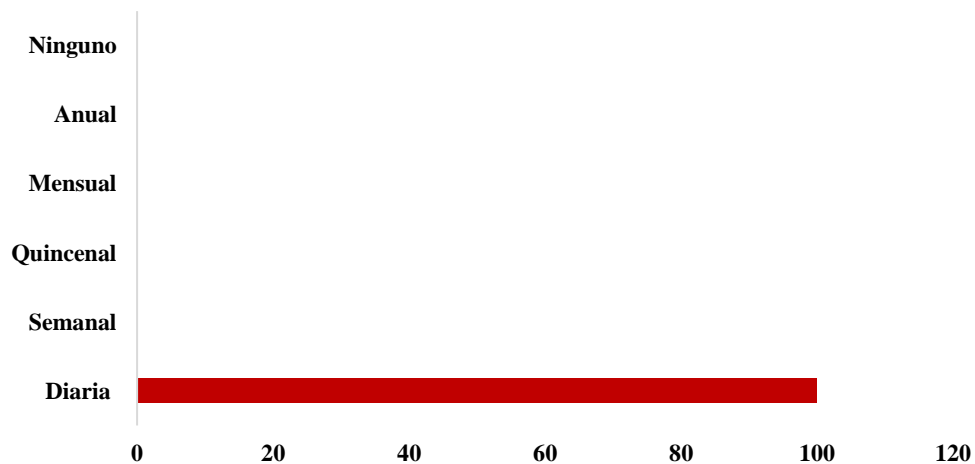
Tabla N°14.

ÍTEM N° 13 ¿Cuál es el intervalo de tiempo para realizar el mantenimiento a la tina de zinc en la Planta de Alambre Galvanizado?

Alternativa	Frecuencia	%
Diaria	8	100
Semanal	0	0
Quincenal	0	0
Mensual	0	0
Anual	0	0
Ninguno	0	0

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 17



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

Con relación al intervalo de tiempo para realizar el mantenimiento a la tina de zinc en la Planta de Alambre Galvanizado, el 100% manifestó que le realizan mantenimiento todos los días, sin embargo, se apreció visualmente a través de la observación directa que faltaba limpieza a dicha tina.

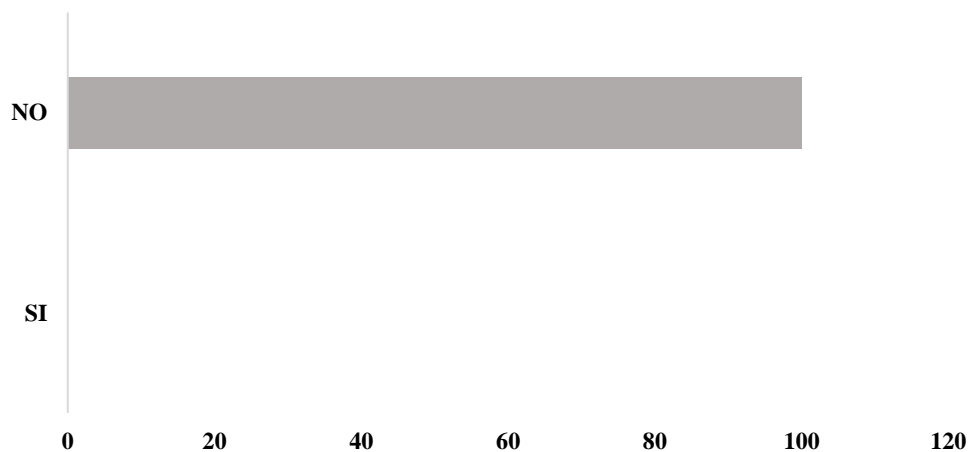
Tabla N°15.

ÍTEM N° 14. ¿En cuanto a la distribución del personal operativo de la planta, están correctamente ubicados en los puntos estratégicos de monitoreo durante el proceso productivo del Alambre Galvanizado?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	8	100
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 18



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

Esta establecido que colocar al personal operativo en el lugar que le corresponde estratégicamente en un proceso productivo puede convertirse en una debilidad por los monitoreos constantes, el 100% manifiesta no estar en lugares estratégicos de la producción de alambres. Es importante señalar que, al ubicar operador en lugares de chequeo productivo es garantizar un proceso de contratación, de organización, de transparencia y ajustado que pueda ayudar a la productividad.

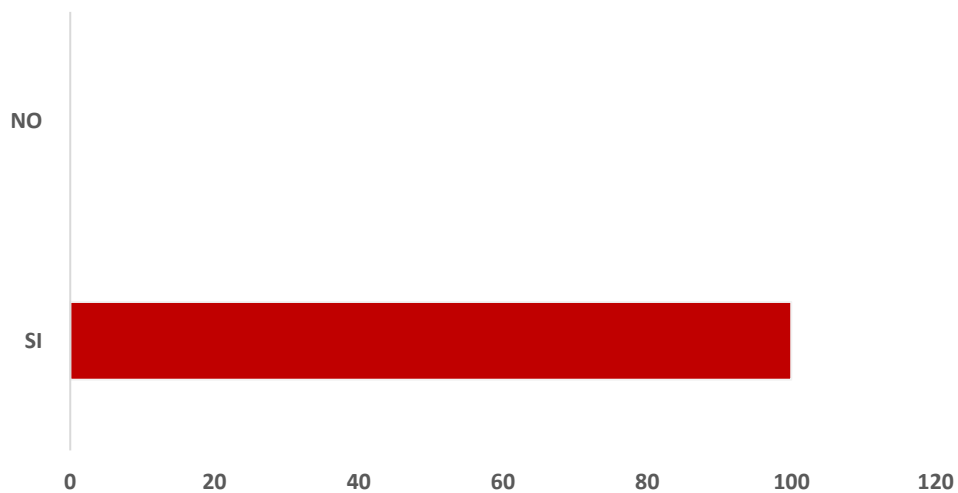
Tabla N°16.

ÍTEM N° 15 ¿Ha existido retraso en el proceso de manufactura por la falta de algún personal operativo?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	8	100
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 19



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

Se ve claramente en el gráfico n° 19, donde el 100% de los entrevistados mencionó que ha existido, en reiteradas ocasiones retrasos en el proceso de manufactura por la falta de algún personal operativo, ya que impacta en múltiples áreas de la organización. La primera de ellas, el rendimiento general del negocio. Cuando un buen trabajador se va y entra otro con menos experiencia, la relación con el cliente se ve comprometida, ya que la calidad del servicio que la empresa le ofrece disminuye.

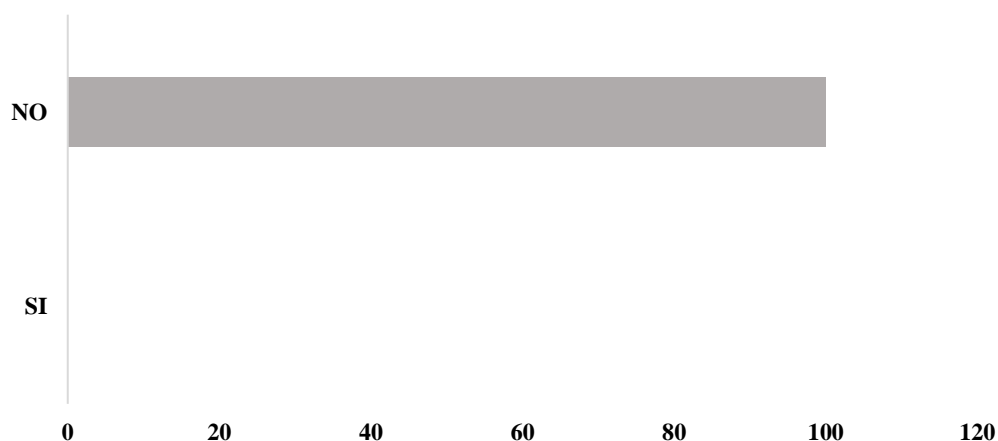
Tabla N°17.

ÍTEM N° 16 ¿Recibe cursos y talleres de capacitación el personal operario sobre el método correcto en el proceso productivo de la Planta de Alambre Galvanizado y el ahorro del material?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	8	100
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 20



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

En el grafico n° 20, el 100% de los entrevistados manifestaron no recibir ningún tipo de capacitación, lo que se hace fundamental en la estandarización de procesos productivos en la búsqueda de seguir parámetros establecidos y actualizados, traiga consigo jornadas de capacitaciones al personal, ya que la capacitación permanente de personal permite a los empleados planear, mejorar y realizar de manera más eficiente sus actividades, en colaboración con los demás integrantes de TREXA, C.A; por lo

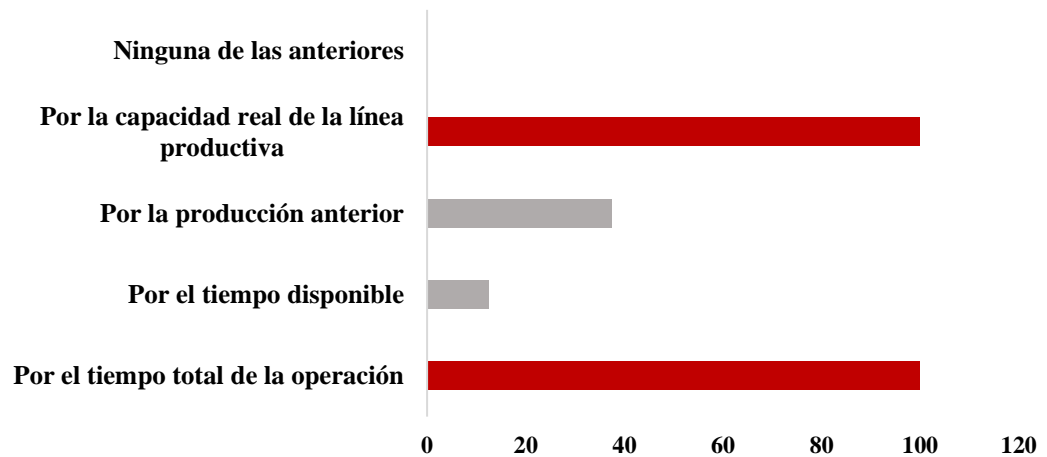
tanto, es relevante constituir un equipo de trabajo de alto rendimiento y realizar una labor profesional siendo siempre los mejores.

Tabla N°18.

ÍTEM N° 17 ¿Cómo se mide en la empresa el tiempo que se requiere para cumplir las metas pautadas de producción?

Alternativa	Frecuencia	%
Por el tiempo total de la operación	8	100
Por el tiempo disponible	1	12,5
Por la producción anterior	3	37,5
Por la capacidad real de la línea productiva	8	100
Ninguna de las anteriores	0	0
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 21



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación:

Con lo referente al ítem n° 17, reflejado en el gráfico n°21, el 100% manifiesta que en la empresa TREXA, se mide el tiempo que se requiere para cumplir las metas pautadas de producción con la capacidad real de la línea productiva y el tiempo total de la operación, mientras el 37,5% manifestaba que seguían la producción anterior y el 12,5 % restante dijo que por el tiempo disponible, cabe destacar que una buena medición basta para valorar los recursos disponibles, es decir, medir la cantidad y calidad de los recursos humanos, las máquinas y equipos, las instalaciones físicas, la distribución de la planta y sus líneas productivas, el sistema de producción y el capital de trabajo disponible.

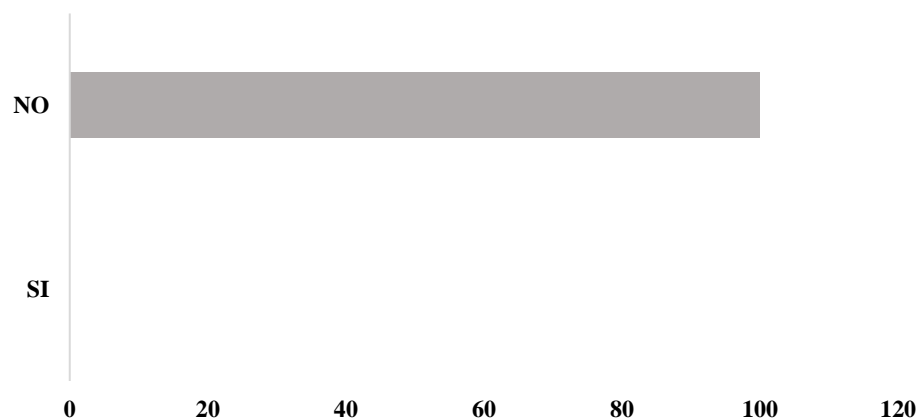
Tabla N°19.

ÍTEM N° 18 ¿Tiene conocimiento de las herramientas de gestión empresarial, como por ejemplo la “Lean Manufacturing”?

Alternativa	Frecuencia	%
SI	0	0
NO	8	100
Total	8	100

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Gráfico n° 22



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

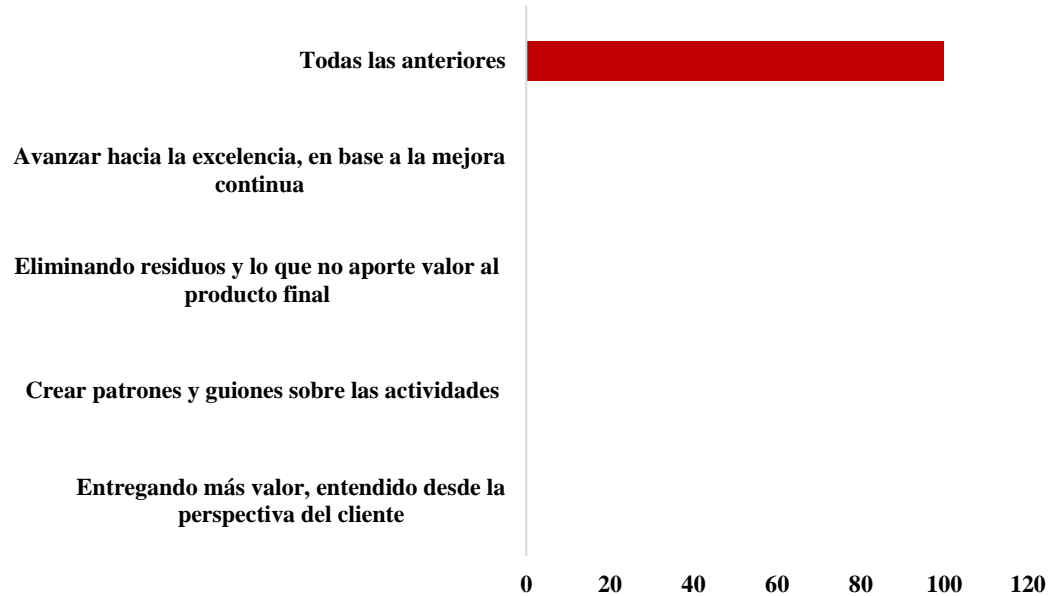
El 100% de los entrevistados, manifestaron no conocer la herramienta gerencial de Lean Manufacturing, demostrando estar interesados en aprender y ampliar la mente entendiendo que cuyo diferenciador clave con otros modelos de gestión es que no es una estructura cerrada. Esto evita su obsolescencia con el tiempo e incluso fomenta un cambio en la cultura organizacional, que está realmente orientada a la mejora continua del proceso. Al crear jornadas de capacitación se aprovechará al máximo las habilidades y capacidades intelectuales de los empleados de TREXA C.A, se buscaría evitar los retrabajos y la inactividad, es lograr que trabajen con motivación.

Tabla N°20.

ÍTEM N° 19 ¿Cómo considera usted que la empresa TREXA C.A. debe estandarizar procesos para consolidar la producción en la Planta de Alambre Galvanizado?

Alternativa	Frecuencia	%
Entregando más valor, entendido desde la perspectiva del cliente	0	0
Crear patrones y guiones sobre las actividades	0	0
Eliminando residuos y lo que no aporte valor al producto final	0	0
Avanzar hacia la excelencia, en base a la mejora continua	0	0
Todas las anteriores	8	100
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 23



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

En el gráfico 23, referente a la pregunta de cómo considera usted que la empresa TREXA C.A., manifestaron que debe estandarizar procesos para consolidar la producción en la línea de Alambre Galvanizado, el 100% de los entrevistados con la opción de todas las anteriores, es importante avanzar a la excelencia, eliminar todo lo que no genere valor, crear patrones y guías estratégicas de actividades y finalmente entregar más valor.

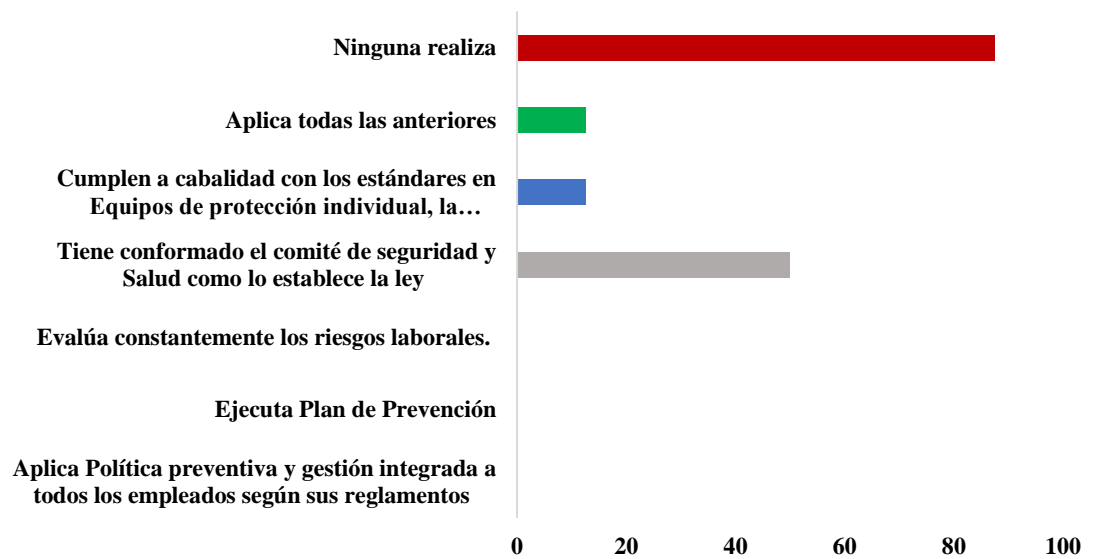
Entonces hay que estandarizar procesos, capacitar y refrescar conocimientos en el operador para que busque superarse a sí mismo será un elemento indispensable para la valorización de su trabajo y su crecimiento como ser humano, conjuntamente a la empresa. No importan los años de experiencia, siempre será positivo tomar cursos de actualización y capacitación continua, a fin de mejorar el desempeño en el campo.

Tabla N°21.

ÍTEM N° 20 ¿Indique que actividades gerenciales según la herramienta Lean Manufacturing realiza TREXA C.A. en relación con la seguridad Industrial y la Prevención de Accidentes?

Alternativa	Frecuencia	%
a) Aplica Política preventiva y gestión integrada a todos los empleados según sus reglamentos	0	0
b) Ejecuta Plan de Prevención	0	0
Evalúa constantemente los riesgos laborales.	0	0
Tiene conformado el comité de seguridad y Salud como lo establece la ley	4	50
Cumplen a cabalidad con los estándares en Equipos de protección individual, la Organización de primeros auxilios y emergencias	1	12,5
Aplica todas las anteriores	0	0
Ninguna realiza	7	87,5
Fuente: Fuentes, J. (2022).		

Gráfico n° 24



Fuente: Fuentes, J. (2022).

Interpretación

El gráfico n° 24, donde se refleja que el 87,5%, manifiesto que la empresa TREXA C, A. no cumple con actividades gerenciales según la herramienta Lean Manufacturing se debe realizar en relación con la seguridad Industrial y la Prevención de Accidentes, mientras el resto manifiesta que si están conformados los comités de vida y salud. Es que en la empresa no solo debe ser la productividad y el ganar más dinero sino también velar por la seguridad de los operadores, ya que es lo primeramente fundamental, es que a TREXA C. A, no le conviene que sus operadores e ingenieros se accidenten, y, mucho menos, pierdan la vida por falta de información en temas de seguridad. Es por ello, que la seguridad del trabajador es el aspecto que más ocupa y preocupa a todos los profesionales de trabajo, además de la protección con programas de seguridad y detectar todos los posibles escenarios de peligro, ya sean para el ingeniero de servicio, las instalaciones del cliente, o bien, personal de la empresa que trabaja con los equipos.

4.1.4 Debilidades encontradas en fase Diagnostica.

En la Revisión Documental

- ✓ Falta de manual, instructivos y demás documentación de operaciones de trabajo del área de galvanizado y para el control de los parámetros de calidad.
- ✓ Diagramas de Procesos desactualizados en el área de Galvanizado.
- ✓ Rutinas de trabajo y demás Responsabilidades del RRHH desactualizados.
- ✓ Desactualizados el control del stock
- ✓ No existe registro de las paradas no planificadas
- ✓ No existe mantenimiento preventivo de equipos y tinas
- ✓ Desactualizados la documentación para el control de los productos no conformes y desperdicios.
- ✓ No existe un plan de capacitación
- ✓ Desactualizados riesgos laborales

- ✓ No existe control de la coordinación de los procesos.

En la Observación Directa

- ✓ Personal operativo insuficiente.
- ✓ Operarios trabajan de manera descoordinada, ya que no cumplen con funciones específicas cada quien, trayendo como consecuencias fallas en los procesos y tiempos muertos excesivos.
- ✓ Ausencias de Operarios y Distribución funcional operativa en la zona crítica (Bosque-devanado-enredos-paralización de procesos por truncamiento)
- ✓ Inadecuado manejo de materiales.
- ✓ Roturas continuas del material a galvanizar generalmente el material fino, ocasionando enredos en los spiders al ser devanados en el bosque de devanado.
- ✓ Sobre temperatura del Horno de recocido y exceso de material defectuoso (merma) por dicha temperatura.
- ✓ Falta de limpieza en la tina de Zinc
- ✓ Roturas continuas en tina de zinc debido a acumulación de residuos en el sistema de escurrido del zinc en el alambre.
- ✓ Fallas en el enhebrado de las cuerdas de alambre en las torres de bobinado en consecuencia gran volumen de material defectuoso.
- ✓ Soldaduras defectuosas en el relevo de spiders o bobinas de alambre trefilado.
- ✓ Variación continúa de la velocidad de las máquinas de la línea de galvanizado. (ausencia de parámetros establecidos)

La mayoría de estas fallas documentadas tienen origen por la falta de un instructivo de trabajo en la planta de galvanizado que le indique a los operarios como debe ser realizado correctamente el proceso productivo, bien sea el correcto procedimiento de soldadura, el correcto enhebrado de las cuerdas de alambre por toda la línea de galvanizado, la limpieza de la tina de zinc como se debe hacer y con qué frecuencia, las rutinas de los operarios de cada zona de la línea de galvanizado y como

deben estar distribuidos, la falta de parámetros en las velocidades en la cual se debe operar línea de galvanizado para cumplir con las metas de producción por turno y la temperatura en la cual se debe establecer el horno de recocido.

4.2 Fase II: Análisis para contrastar los estándares predeterminados de producción optima con la información proporcionada mediante diagnóstico de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

Con base a la situación actual descrita en la fase anterior y al conocer a profundidad cada uno de los procesos que implican la gestión de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, en esta fase se procede a analizar con el apoyo de herramientas de ingeniería industrial “Lean Manufacturing”, a cada una de las causas, los puntos críticos y se procede a plantear una serie de propuestas de trabajo, tiempo y movimiento para el proceso de estandarización de la planta de galvanizado mediante dicha herramienta de gestión para aumentar la producción y las mejoras en dicha empresa.

4.2.1 Sistematización de las debilidades encontradas a través del diagrama causa- efecto.

Después de recolectar los datos y conocer a profundidad cada uno de los procesos llevados a cabo en la Línea de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A, se procede al análisis de los posibles factores que inciden en la correcta gestión de la línea, para ello se utiliza la herramienta de análisis causa- efecto o Diagrama de Ishikawa.

A continuación, se procedió a la realización de un diagrama de causa-efecto, donde se muestra como factores de estudio, las siguientes variables: Mano de Obra, Métodos,, Maquinarias, Medición, Mejoras, como encabezado del diagrama se tiene la Falta de Instructivos de Estándares y Parámetros en los proceso de producción en la línea de Alambre Galvanizado, con la finalidad de analizar dichas causas que ocasionan los problemas potenciales que se han venido presentando en TREXA, C.A. y que se están estudiando en la presente investigación.

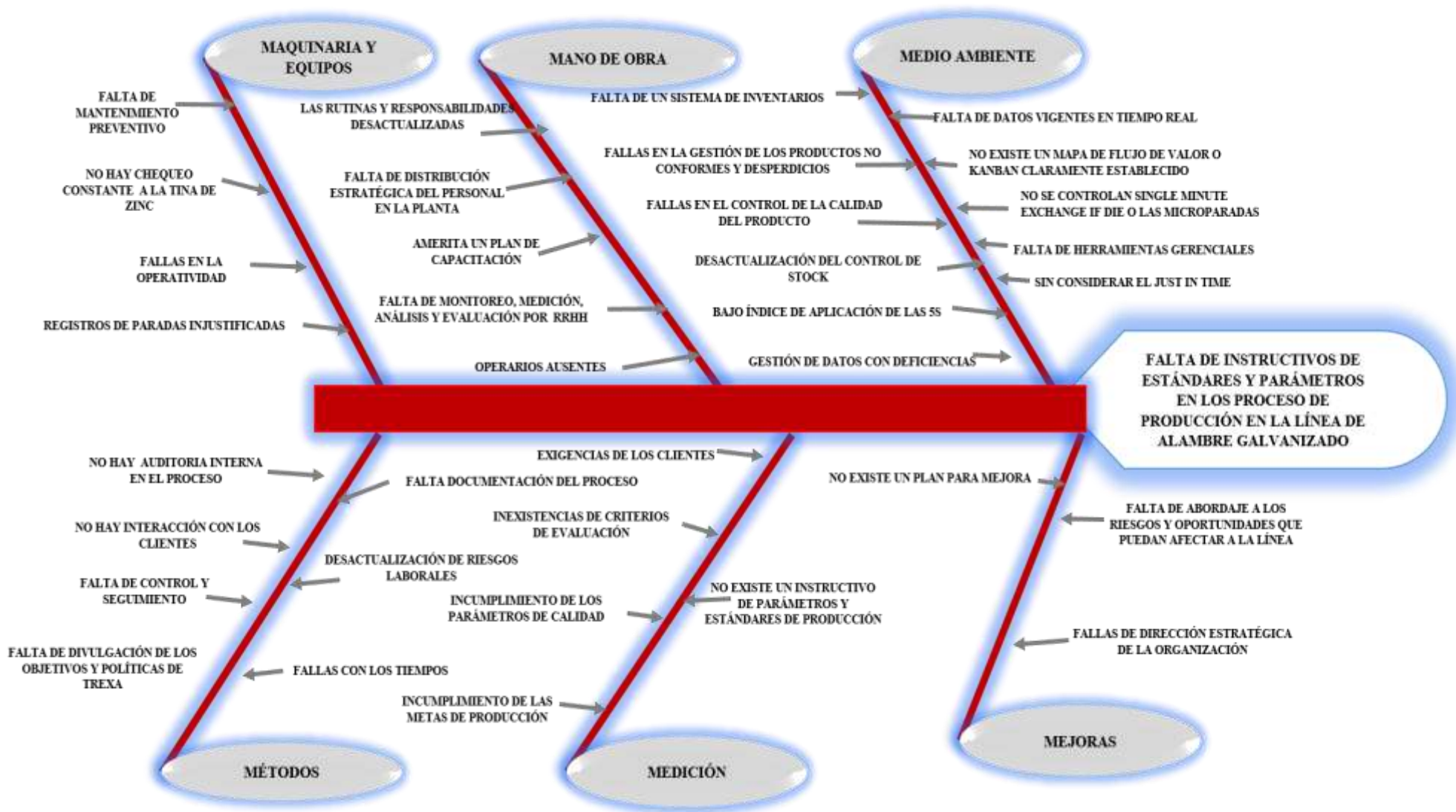


Figura N° 25. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

Fuente: Fuentes, J. (2022).

4.2.2. Análisis integral de las causas identificadas en el diagrama causa- efecto

Equipos de manejo de materiales insuficientes: De acuerdo a lo evidenciado en la observación directa en el personal operativo de la línea de alambre galvanizado, los montacargas existentes no son suficientes para cumplir con la demanda de despacho.

Equipos de manejo de materiales dañados y sin uso: Según lo observado en el área de la Planta, los montacargas de combustión interna presentan fallas mecánicas y de coordinación para el debido mantenimiento a los hornos y tinas que atenta con la seguridad del operario y que retrasa los procesos.

Desactualización e Incumplimiento de Normas Internas de TREXA: Desconocimiento, incumplimiento de las normas internas de la planta y aún más en la línea de alambre galvanizado lo que causa un inadecuado control en cuanto al desarrollo estándar de las actividades llevadas a cabo dentro de la Empresa.



Figura N°26 y 27 . ILUSTRACIÓN PERSONAL EN EL ÁREA DE TRABAJO CON TIEMPOS IMPRODUCTIVOS EN TREXA C.A



Fallas en la acumulación de productos (alambres) no conformes y Desperdicios: No existen planes de acción eficientes para la disposición final de los alambres galvanizados por parte de los operarios debido a diferentes causas como: Fallas de calidad, fallas en la resistencia, enredos, rupturas, soldaduras deficientes, deterioro por mal manejo de materiales, deterioro en el transporte, entre otros; por lo que estos alambres se van acumulando en un área destinada a almacenaje de producto terminado disminuyendo capacidad del almacén, aumentando el desorden.



Figura N°28. ILUSTRACIÓN ALMACÉN DEL ALAMBRE, EN TREXA C.A



Figura N°29 y 30. ILUSTRACIÓN DEL ALAMBRE NO CONFORME O DESPERDICIOS POR ENREDOS Y RUPTURAS, EN TREXA C.A



Fallas en un Mejor Sistema de Inventarios: No existe clasificación de los inventarios, No existe una clasificación de los inventarios actualizados constantemente lo que conlleva a la desorganización de los productos en el almacén, ya que estos no se

encuentran distribuidos según un criterio de importancia para la empresa (costo, valor, calibre) dificultando su ubicación.

Falta de personal Operativo y Monitoreo en las áreas estrategias por ausencias: Por motivo de reducción de personal en la empresa el área de planta para la línea de alambre galvanizado generó un déficit de personal para cumplir las actividades inherentes a los procesos del galvanizado, despacho, almacén y picking, y unido a esto la desmotivación por el incentivo económico no es suficiente para satisfacer las necesidades básicas trayendo como consecuencia la desmotivación en el personal dentro de la planta.

Fallas en la documentación, manuales e instructivos del proceso productivo: Al no existir un manual o instructivo actualizado de los procedimientos estandarizados del proceso de alambre galvanizado ni una clasificación de los inventarios actualizado, el operador lo hace según la experiencia y a su creencia empírica del proceso asumido como correcto y aumentado el riesgo de la elaboración de alambres de mala calidad o desperdicios innecesarios de materia prima o peor aún un accidente grave laboral por mal manejo de los equipos y falta de mantenimientos adecuados en los equipos.



Figura N°31. ILUSTRACIÓN DE LA FALLAS DE SOLDADURAS DEL ALAMBRE CAUSANDO NO CONFORME O DESPERDICIOS, EN TREXA C.A



Figura N°32. ILUSTRACIÓN DE LA FALTA DE LIMPIEZA Y ORDEN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO EN TREXA C.A

Por otra parte, el proceso de despacho no sigue un orden específico por lo que los operadores por ejemplo un montacargas toman los alambres solicitados en la nota de carga de las ramas cercanas al andén de carga, sin tomar en cuenta la fecha de fabricación de los mismos, lo que ocasiona que el producto de fechas anteriores quede rezagado incumpliendo las metodologías de las herramientas de gestión empresarial.



FIGURA N°33. ILUSTRACIÓN DE DESPACHO DE ALAMBRE GALVANIZADO EN TREXA C.A

4.2.3 Análisis de las Oportunidades para Mejorar mediante las herramientas de Gestión Lean Manufacturing

OPORTUNIDAD DE MEJORA	CAUSA AFECTADA
<p>Aplicación de la Just in Time</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reorganización de las ordenes de pedido ✓ Prever el mantenimiento de las maquinarias y equipos necesarios ✓ Tomar en consideración y respecto a todos los clientes independientemente la cantidad de su solicitud. Todos son prioridad. 	<p>FALLAS EN LOS TIEMPOS PARA CUMPLIR LAS METAS Y SOLICITUDES DE LA CLIENTELA</p>
<p>Controlar y monitorear los puntos estratégicos en la Single Minute Exchange if Die</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Redistribución del personal operativo ✓ Actualizar las rutinas y funciones del personal ✓ Erradicar los tiempos libres improductivos 	<p>FALLAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LA GENERACIÓN DE ALTO PORCENTAJE DE MATERIAL DEFECTUOSO Y DESPERDICIOS</p>
<p>Aplicación de un mapa de flujo de valor o Kanban claramente establecido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondientes en la línea de Alambre Galvanizado, estudiando la disminución de los ciclos de producción ✓ Diagramas de Trabajo específicos. ✓ Instrucciones precisas acerca de las acciones de cada operador en la línea del Alambre Galvanizado ✓ Divulgación en cartelera informativa. 	<p>FALTA DE INSTRUCTIVOS Y SEGUIMIENTO DE ESTÁNDARES Y PARÁMETROS EN LOS PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA LÍNEA DE ALAMBRE GALVANIZADO</p>
<p>Implementación de la Herramienta de las 5S en la línea de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SEIRI (Clasificar) ✓ SEITON (Ordenar) ✓ SEISO (Limpiar) ✓ SEIKETSU (Estandarizar) ✓ SHITSUKE (Disciplina) 	<p>FALTA DE COORDINACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA DE LA LÍNEA DE ALAMBRE GALVANIZADO</p>
<p>Diseñar un plan de entrenamiento para el personal directo en la Planta de la Empresa TREXA C.A, dirigido al que labora en la Línea de Alambre Galvanizado</p>	<p>FALTA DE CAPACITACIÓN Y MOTIVACIÓN AL PERSONAL</p>

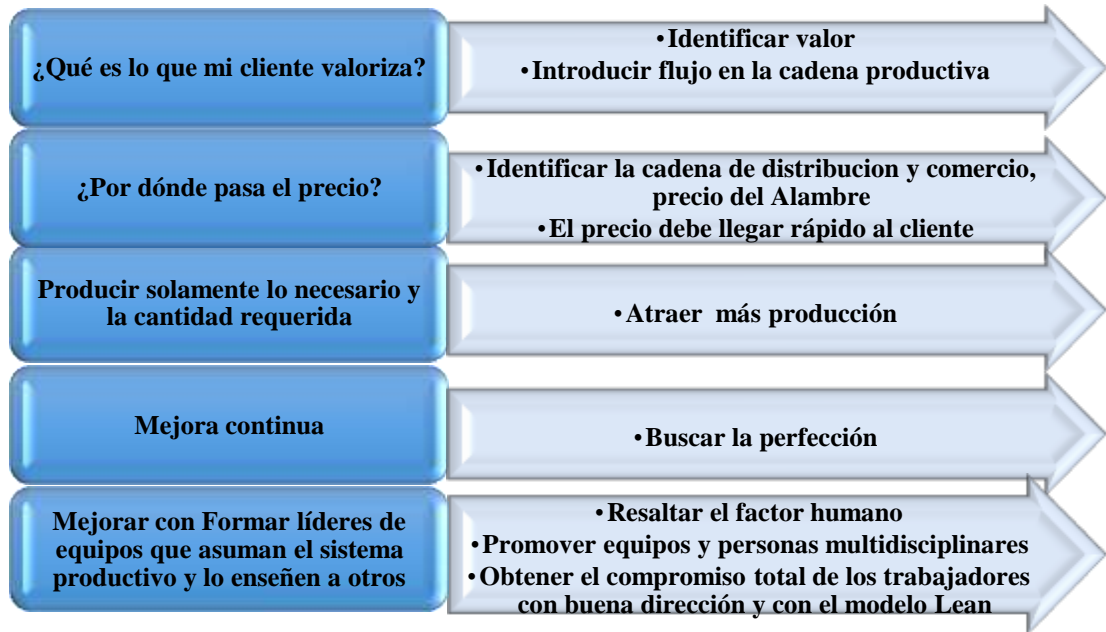
- ✓ Diseño de instructivo fácil ilustrado
- ✓ Diseñar jornadas de formación.
- ✓ Ejecutar actividades de motivación para el personal (compartir, celebración del día de los trabajadores, aniversario de la empresa, día del padre, día de la madre)
- ✓ Poner en práctica los conocimientos.
- ✓ Bonos y comisiones de estímulo productivo
- ✓ Creación de jornadas de atención médica a todo el personal de planta y a sus familias.



Fuente: Fuentes, J. (2022)

4.2.4 Análisis para la Operacionalización de posibles soluciones mediante la herramienta de Lean Manufacturing en la empresa TREXA CA.

Es considerar el termino mejora continua, ya que se basa en la eliminación de desperdicios por medio de la participación de las personas, logrando buenos resultados de rentabilidad, productividad y competitividad. Para ello:



Fuente: Fuentes, J. (2022)

4.2.5 Metodología para aplicar la Estandarización en los Procesos productivos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.

1.- Crear un plan de acción, con actividades vinculadas con la misión TREXA, donde se formule las estrategias y pautas, haciendo un análisis de oportunidades para mejorar y amenazas, las fortalezas y debilidades que la empresa tiene para poder aprovechar dichas oportunidades y hacer frente a las amenazas.

2.- Puntualizar los conocimientos que poseen los implicados sobre los procesos industriales y administrativos para el control y seguimiento, aceptando los indicadores planteados en esta investigación, considerando dos tipos:

Indicadores de actuación: miden el desempeño en los procesos que permiten alcanzar el objetivo.

Indicadores de resultados: calculan los efectos obtenidos y permiten determinar el grado de cumplimiento de los objetivos.

3.- Identificar los factores claves de éxito mediante la eficiencia y eficacia en los procesos productivos de la planta.

4.- Construir, para cada indicador, su perfil para conformar el plan de mejoras.

Tabla n° 22

Caracterización	El plan va dirigido a personas propietarios, gerentes y empleados de la empresa TREXA C.A.
Lugar o espacio donde se aplica	Planta TREXA /Línea de Alambre Galvanizado Estado Carabobo – Venezuela
Tiempo de ejecución	6 meses
Frecuencia	Diaria
Hora	Jornada laboral

Fuente: Fuentes, J. (2022)

4.3 Fase III: Propuesta de la estandarización de procesos productivos principalmente la línea de Alambre Galvanizado para aumentar la productividad en la empresa TREXA C.A.

Es en esta fase donde se realiza la organización, interpretación y análisis de los datos que se obtuvieron en las dos fases anteriores, mediante el uso de las herramientas de gestión. Es por ello que, una vez evaluadas las distintas causas que afectan la producción y alcanzar las metas planteadas en los tiempos estimados, de la línea del alambre galvanizado en la empresa TREXA C.A., mediante la aplicación del análisis de fallas se presenta la propuesta de estandarizar los procesos productivos para aumentar la producción basada principalmente en la determinación de los procesos actuales de la empresa, mediante un instructivo de procedimiento de trabajo seguro (PST) / línea de galvanizado.

PROPUESTA 1: INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN DE MAQUINAS Y PROCESOS EN LA LÍNEA DE GALVANIZADO

Al analizar las causas, la primera causa raíz identificada más influyente en la generación de los desperdicios de materia prima y de tiempo en los procesos, así como también, en el incumplimiento de las metas de producción, es la falta de instructivos, manuales o documentación del proceso de galvanización de alambres, lo que lleva a una falta de cultura de documentación y esto, a la inexistencia de instructivos de trabajo donde se identifiquen las actividades y funciones de las distintas operaciones en la línea de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA, C.A. Por esa razón, se propone estandarizar procesos que le permitan una buena planificación estratégica gerencial ya que se fundamenta en las herramientas de la Lean Manufacturing a la gerencia para documentar los mediante un instructivo de trabajo.

El diseño del presente manual operativo, mejor conocidos dentro de la empresa TREXA, C.A, como instructivos de trabajo (IT^o), tienen el propósito de mantener un registro y una data confiable que se mantenga actualizada de

acuerdo con las disposiciones tecnológicas que la empresa maneje, así como también, tomando en consideración los parámetros operacionales y de calidad y que éstos de igual manera queden documentados.

Dentro del diseño, deben seguirse ciertos lineamientos, que forman parte de la política de la empresa TREXA C.A, dentro de las cuales destacan: la descripción del proceso, funciones principales de los controles, las actividades y la rutina del operador. A continuación, se muestra la plantilla del instructivo de trabajo diseñado para la línea de alambre galvanizado en la empresa TREXA, C.A:

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



**INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN DE LA MÁQUINAS
LÍNEA DE GALVANIZADO**

Elaborado: *José Alejandro Fuentes*

Pasante de Procesos

Revisado: *María Antonieta Colmenares*

**Coordinador de
Operaciones**

Página:

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**
Código: **IT-GOP-CPR-005**
Versión: -
Fecha: -



CONTENIDO

✓ **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

- DEFINICIONES BÁSICAS
- COMPONENTES DEL SISTEMA
- DIAGRAMA DEL PROCESO DE LA LINEA DE GALVANIZADO

✓ **FUNCIONES PRINCIPALES DE LOS CONTROLES**

- TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL (TINA DE ZINC)
- TABLERO DE CONTROL (HORNO DE RECOCIDO)
- TABLERO DE CONTROL DEL RECOGEDOR DE BOBINAS
- TABLERO DE CONTROL DEL RECOGEDOR TREN DE ARRASTRE
- CONTROL DE LA MÁQUINA DE SOLDAR

✓ **ACTIVIDADES**

- INSTALACIÓN DEL ALAMBRE TREFILADO EN EL BOSQUE
- SOLDADURA DEL ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR
- SOLDADURA ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 13.5 O INFERIOR
- ENHEBRAR LA LÍNEA
- -RELEVO O CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO)
- RELEVO O CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL FINO)
- REALIZAR CAMBIO DE BOBINA / SPIDER
- PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL GRUESO)
- PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL FINO)
- REGISTRO EN SISTEMA DEL ALAMBRE GALVANIZADO
- LIMPIEZA DE LA TINA DE ZINC

✓ **RUTINA DEL OPERADOR**

Elaborado:

José Alejandro Fuentes


Pasante de Procesos

Revisado:

María Antonieta Colmenares

**Coordinador de
Operaciones**

Página:

Título: Código: Versión: Fecha:	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) / LINEA DE GALVANIZADO IT-GOP-CPR-005 - -	
DESCRIPCION DEL PROCESO		
Definiciones básicas:		
<ul style="list-style-type: none"> - Alambre trefilado: El trefilado propiamente dicho consiste en el estirado del alambre en frío, por pasos sucesivos a través de hileras, dados, mandriles o trefilas de carburo de tungsteno, cuyo diámetro es paulatinamente menor. Esta disminución de sección da al material una cierta acritud en beneficio de sus características mecánicas. - Galvanizado en caliente: Consiste en sumergir una pieza (Alambre) de superficie químicamente limpia en un baño de zinc fundido, que reacciona con el hierro y forma un recubrimiento. - Recocido o relevado de esfuerzo: El relevado de esfuerzos se define como el calentamiento y permanencia de un metal a una cierta temperatura, con el único propósito de relevar los esfuerzos internos generados durante el trefilado del alambre. - Decapado: El decapado de metales es el proceso que se encarga de eliminar las impurezas o acabados superficiales que pueda tener la pieza, como manchas, oxidados u otras impurezas para poder limpiarlos antes de aplicarles otro tratamiento. consiste en aplicar químicos, como ácidos, para eliminar la capa de óxido aplicada en otros procesos y reestablecer su estado original. - Flux: El Flux es una sal doble de cloruro de zinc y amonio que protege la pieza de la oxidación tras el decapado, además permite que el zinc fundido se impregne fácilmente sobre el acero o hierro. La pieza es bañada con una solución acuosa que contiene estas sales. - Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman material o elementos de entrada en resultados. - Material no conforme o de segunda: Todo material que presenta un defecto que no permita continuar el proceso y puede ser reprocesado y/o chatarreado. - Tiempo muerto: Es el tiempo que permanece la línea sin procesar material, ya sea por puesta a punto de la máquina, cambio de carrete devanador, paradas repentinas, fallas de máquina, cambios de proceso etc. - Bosque: Área destinada al almacenaje de spiders con material trefilado para ser devanados en el proceso de galvanizado. 		
Elaborado:	<i>José Alejandro Fuentes</i>	Revisado:
	<hr/> Pasante de Procesos	<i>María Antonieta Colmenares</i>
		<hr/> Coordinador de Operaciones
		Página:

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: **-**

Fecha: **-**



COMPONENTES DEL SISTEMA

ELEMENTO	DENOMINACION	DESCRIPCION
	SPIDER	Bobina donde esta enrollada la materia prima (alambre trefilado) que será procesada.
	PLATO DEVANADOR	Ayuda al correcto desenrollado (devanado) del alambre en el spider.
	SOLDADORA	Unirá los extremos de los alambres para dar continuidad al proceso.

	<p>AREA DE DEVANADO (BOSQUE)</p>	<p>Área de la línea de galvanizado destinada a colocar los spiders con el material trefilado para ser devanados.</p>
	<p>TABLERO DE CONTROL</p>	<p>Controla las variables de funcionamiento (encendido y apagado) de: horno de recocido, tina de lavado, tina de ácido.</p>
	<p>HORNO DE RECOCIDO</p>	<p>Lugar por donde pasaran las cuerdas de alambre para ser recocidas, donde reciben un tratamiento térmico para reducir la dureza, aumentar la ductilidad y ayudar a eliminar las tensiones internas</p>
	<p>TINA DE ENFRIAMIENTO</p>	<p>Tina de agua a temperatura ambiente por la cual pasan las cuerdas para reducir la temperatura de salida del horno de recosido y posterior ingreso de las cuerdas a la tina de ácido.</p>
	<p>TINA DE ACIDO</p>	<p>En este punto el alambre pasa por un baño de ácido clorhídrico (decapado químico en línea) con la finalidad de limpiar al alambre de pequeños puntos con óxidos.</p>

	<p>TINA DE LAVADO (LLUVIA)</p>	<p>Enjuague en agua limpia a temperatura ambiente para evitar el arrastre de ácido, el cual puede contaminar el tanque de flux y tina de zinc fundido.</p>
	<p>TABLERO DE CONTROL</p>	<p>Controla todas las variables de funcionamiento de: bomba tina de flux, secador, horno de zinc.</p>
	<p>TINA DE FLUX</p>	<p>Tina con solución de sales que va a preparar el alambre químicamente para ser adherido con el zinc fundido.</p>
	<p>SECADOR</p>	<p>Permite el secado profundo del flux en el alambre para su posterior paso en la tina de zinc de lo contrario causaría explosiones al hacer contacto con el zinc fundido.</p>

	<p>TINA DE ZINC</p>	<p>Tina de zinc fundido por donde se hará inmersión del alambre para ser recubierto por una capa de zinc con el fin de proteger el alambre de la corrosión.</p>
	<p>FONTANA</p>	<p>Enfriara las cuerdas con agua limpia a temperatura ambiente luego de su inmersión por el zinc fundido. Este enfriamiento favorece la extracción de las impurezas de sales quemadas y de las cenizas que permanecen unidas al material</p>
	<p>TABLERO DE CONTROL (BOBINADORAS DE ALAMBRE GRUESO)</p>	<p>Controla las variables de funcionamiento (encendido y apagado) de los motores de los puestos de bobinados de material grueso.</p>
	<p>BOBINADORA MATERIAL GRUESO</p>	<p>Recogedor del material galvanizado en bobinas (rollos)</p>

	<p>CARRO RECOGEDOR DE BOBINAS</p>	<p>Implementado para recoger y transportar las bobinas de alambre galvanizado grueso.</p>
	<p>TABLERO DE CONTROL (BOBINADORAS DE ALAMBRE FINO)</p>	<p>Controla las funciones principales de la torre bobinadora de alambre fino, (encendido, apagado y velocidad)</p>
	<p>TORRE BOBINADORA MATERIAL FINO</p>	<p>Recogedor del material galvanizado fino en bobinas (spiders)</p>
	<p>BALANZA</p>	<p>Plataforma con sensores de peso que permiten determinar la masa de los spiders y bobinas con material galvanizado.</p>



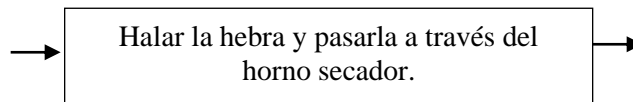
SISTEMA DE REGISTRO


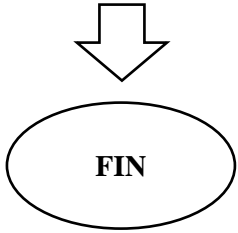
Llevar el registro de la producción diaria (por turno) material de entrada, producto terminado y material de segunda.

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) / LINEA DE GALVANIZADO**
 Código: **IT-GOP-CPR-005**
 Versión: -
 Fecha: -



DESCRIPCION DEL PROCESO		Pág. 1/2	
Nombre del proceso:	Fabricación de alambre Galvanizado en líneas Continuas		
Objetivo/misión	Describir la secuencia de operaciones y procedimientos implicados en la producción de alambre galvanizado a partir del material previamente trefilado.		
ENTRADA	DESCRIPCION	SALIDA	RESPONSABLE
Programa de producción	Solicitud del programa de producción de la jornada al analista de producción.	Alambre trefilado en zona de almacenaje	Analista de producción/ operario de línea
Alambre trefilado en almacén	Preparar bobina (spider) debajo de las torres guías del bosque de galvanizado.	Alambre listo para enhebrado	Operario de línea
Material para enhebrar	Halar y pasar la hebra por platos, poleas y guías del bosque de galvanizado	Entrada al horno de recocido	Operario de línea.
Entrada al horno de recocido	Halar la hebra y con la cabilla pasar a través del horno de recocido	Tanque de enfriamiento	Operario de línea
Tanque de enfriamiento	Halar y sumergir la hebra por el tanque de enfriamiento	Tanque de ácido	Operario de línea
Tanque de ácido	Pasar y sumergir la hebra por el tanque de ácido	Tanque de lavado y flux	Operario de línea
Tanque de lavado y flux	Pasar y sumergir la hebra por el tanque de lavado y tanque de flux	Horno secador	Operario de línea



Horno secador		Tina de zinc	Operario de línea (hornero)
DESCRIPCION DEL PROCESO		Pág. 2/2	
Nombre del proceso:	Fabricación de alambre Galvanizado en líneas Continuas		
ENTRADA	DESCRIPCION	SALIDA	RESPONSABLE
			
Tina de zinc	Sumergir hebras en la tina de zinc y preparar amarres de cordón de amianto	Entrada del tren de arrastre	Operario de línea
Tren de arrastre	Enhebrar el alambre en puesto de torre bobinadora.	hebras en posición	Operario de línea
Hebras listas para el arranque	Arrancar cada puesto enhebrado de la torre bobinadora.	Hebras de alambre en proceso	Operario de línea.
Spider lleno de alambre en puesto de bobinadora.	Cambiar spider en puesto de la torre bobinadora.	Spider lleno fuera de la torre bobinadora	Operario de línea
Spider lleno revisado y aceptado	Entrega del producto	Envío del producto al almacén de producto terminado	Montacarguista
			

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

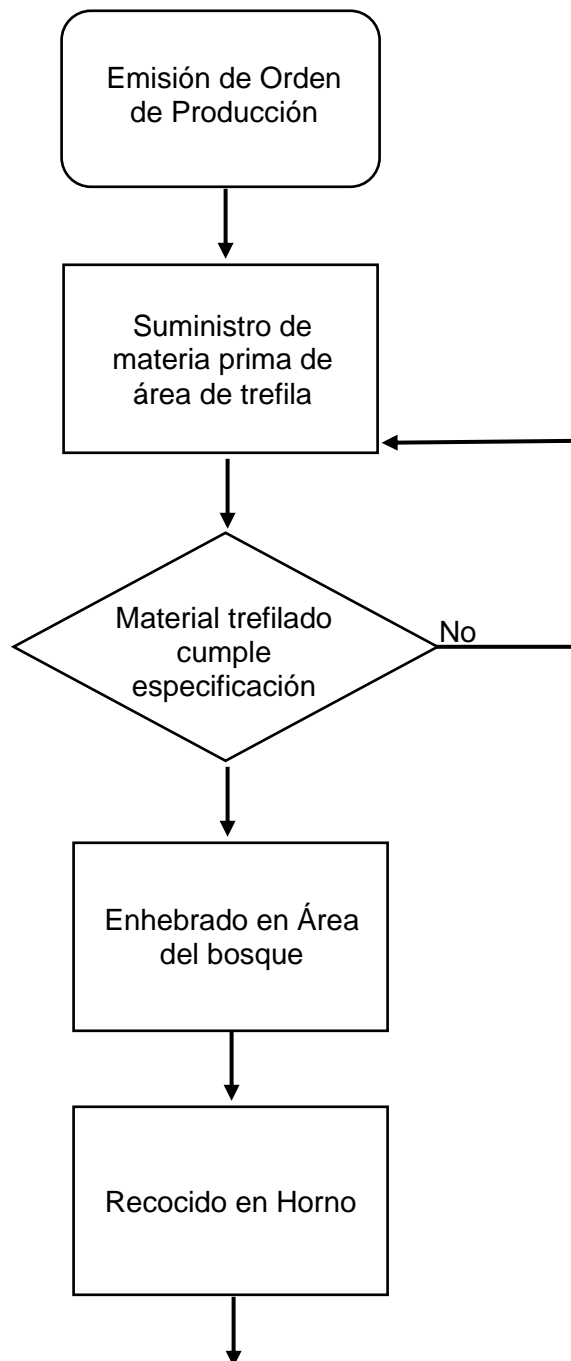
Código: **IT-GOP-CPR-005**

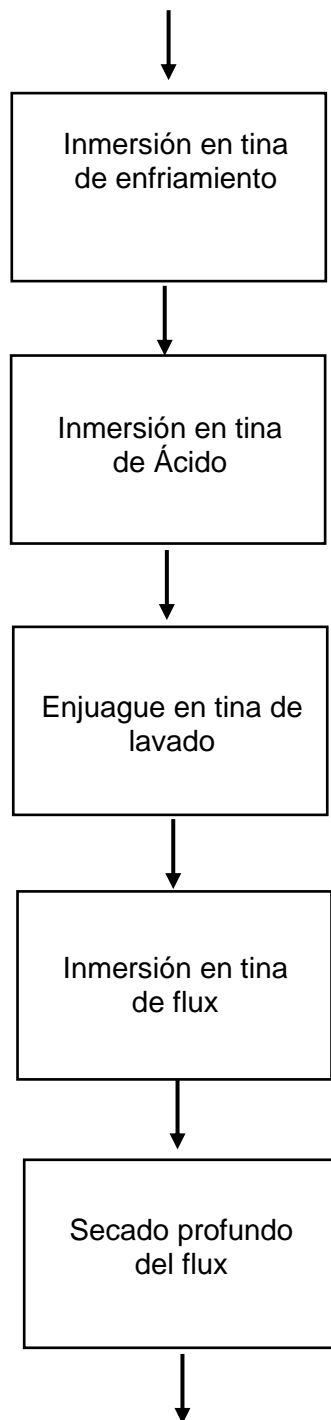
Versión: -

Fecha: -

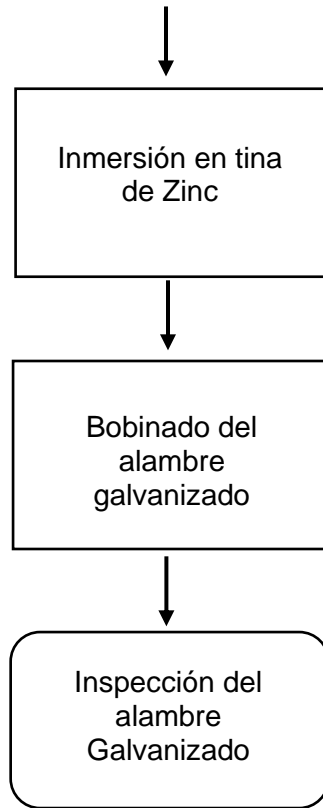


DIAGRAMA DEL PROCESO





Eventos	N°
Inspección	3
Operación	9



Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

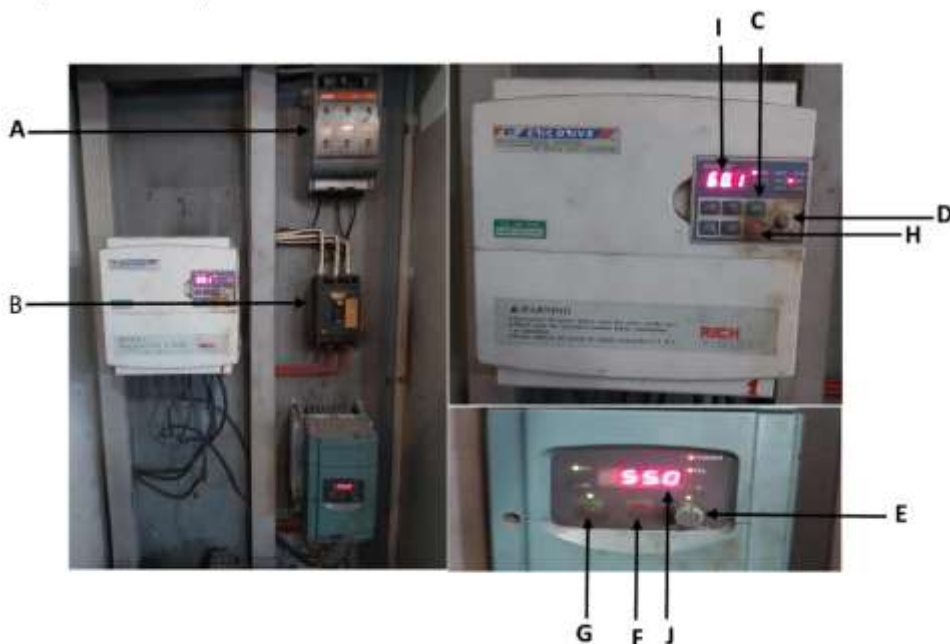
Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



FUNCIONES PRINCIPALES DE LOS CONTROLES



TABLERO DE CONTROL DEL RECOGEDOR TREN DE ARRASTRE

<u>ÍTEM</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>FUNCIÓN</u>
<u>1</u>	<u>A</u>	Interrupor de corriente cuadrante 1. (breaker)
<u>2</u>	<u>B</u>	Interrupor de corriente cuadrante 2. (breaker)
<u>3</u>	<u>C</u>	Marcha del sistema (Cuadrante 1)
<u>4</u>	<u>D</u>	Selector de velocidad (Cuadrante 1)
<u>5</u>	<u>E</u>	Selector velocidad (Cuadrante 2)
<u>6</u>	<u>F</u>	Parada del sistema (Cuadrante 2)
<u>7</u>	<u>G</u>	Marcha del sistema (Cuadrante 2)
<u>8</u>	<u>H</u>	Parada del sistema (Cuadrante 1)
<u>9</u>	<u>I</u>	Indicador velocidad de la línea (Cuadrante 1)
<u>10</u>	<u>J</u>	Indicador de velocidad (Cuadrante 2)

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

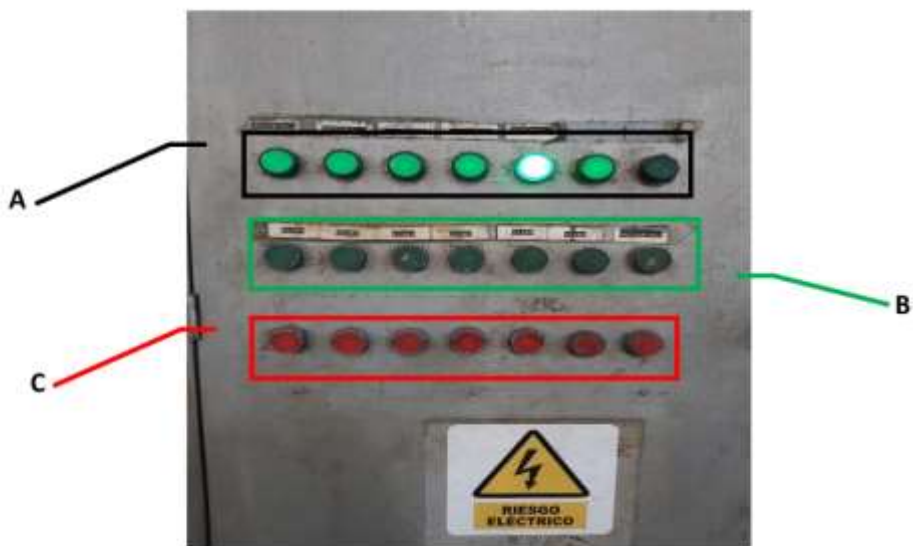
Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



TABLERO DE CONTROL DEL RECOGEDOR DE BOBINAS



<u>ÍTEM</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>FUNCIÓN</u>
<u>1</u>	<u>A</u>	Indicadores luminosos (Motor de bobinadora en funcionamiento)
<u>2</u>	<u>B</u>	Botones de encendido (Marcha del motor)
<u>3</u>	<u>C</u>	Botones de parada (Detención del motor)

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) / LINEA DE GALVANIZADO**

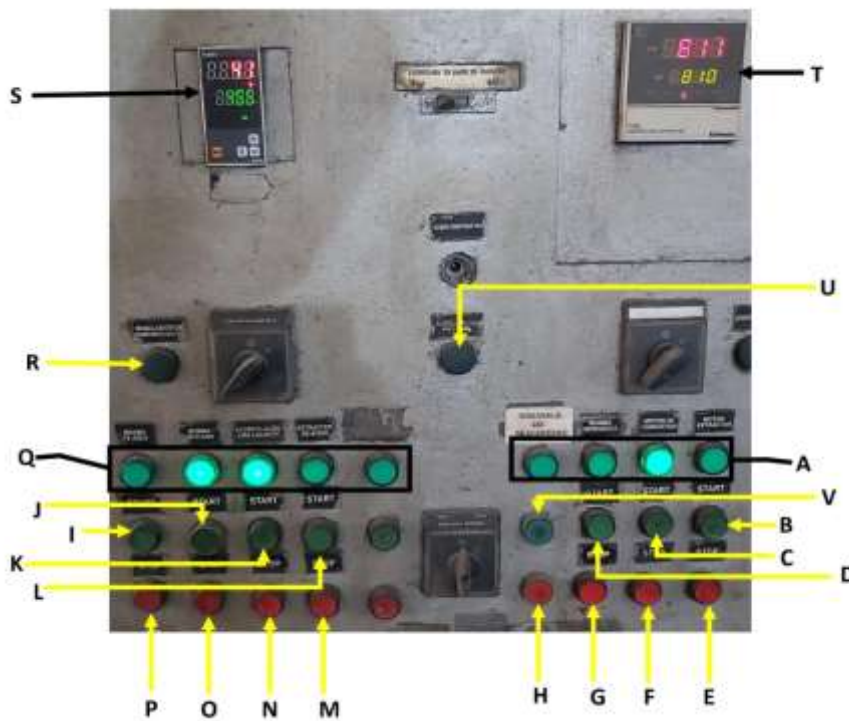
Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL



ÍTEM	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
<u>1</u>	<u>A</u>	Indicadores luminosos (funcionamiento de los componentes)
<u>2</u>	<u>B</u>	Botón de encendido (Motor Extractor)
<u>3</u>	<u>C</u>	Botón de encendido (Motor de Combustión)
<u>4</u>	<u>D</u>	Botón de encendido (Bomba Hidráulica)
<u>5</u>	<u>E</u>	Botón de Parada (Detención de Motor Extractor)
<u>6</u>	<u>F</u>	Botón de Parada (Detención de Motor de Combustión)
<u>7</u>	<u>G</u>	Botón de Parada (Detención de Bomba Hidráulica)
<u>8</u>	<u>H</u>	Botón de Parada (Válvula de Seguridad)

<u>9</u>	<u>I</u>	Botón de encendido (Bomba de Agua)
<u>10</u>	<u>J</u>	Botón de encendido (Bomba de Flux)
<u>11</u>	<u>K</u>	Botón de encendido (Recirculación de Aire Caliente)
<u>12</u>	<u>L</u>	Botón de encendido (Extractor de Ácido)
<u>13</u>	<u>M</u>	Botón de Parada (Extractor de Ácido)
<u>14</u>	<u>N</u>	Botón de Parada (Recirculación de Aire Caliente)
<u>15</u>	<u>O</u>	Botón de Parada (Bomba de Flux)
<u>16</u>	<u>P</u>	Botón de Parada (Bomba de Agua)
<u>17</u>	<u>Q</u>	Indicadores luminosos (funcionamiento de los componentes)
<u>18</u>	<u>R</u>	Botón Regulador de Temperatura.
<u>19</u>	<u>S</u>	Indicador de Temperatura tina de Zinc. (ESTA DEBE ESTAR EN MINIMO DE 450 °C ± 0,5)
<u>20</u>	<u>T</u>	Indicador de Temperatura Tapa de tina de Zinc. (ESTA DEBE ESTAR EN MINIMO DE 450 °C ± 0,5)
<u>21</u>	<u>U</u>	Botón Alimentación Principal.
<u>22</u>	<u>V</u>	Botón Encendido Válvula de seguridad.

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

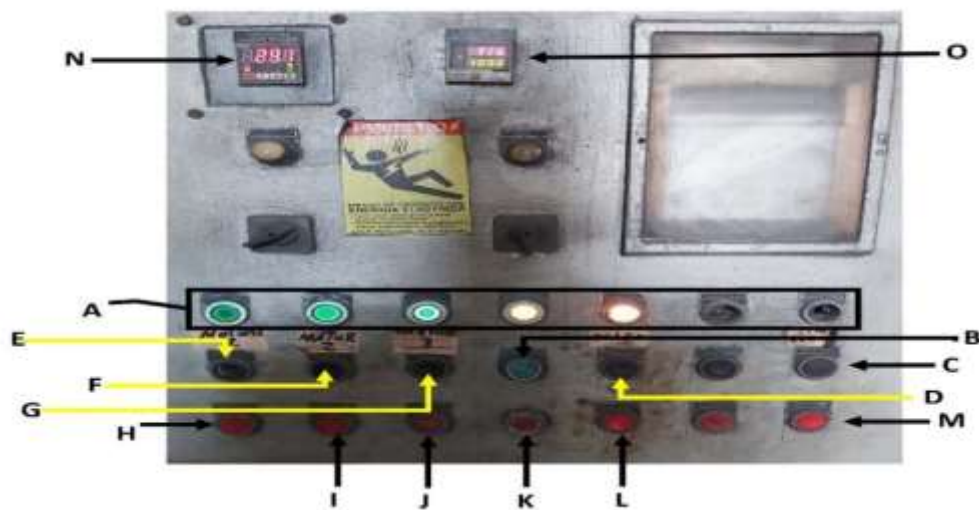
Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



TABLERO DE CONTROL (HORNO DE RECOCIDO)



ITEM	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
<u>1</u>	<u>A</u>	Indicadores luminosos (funcionamiento de los componentes)
<u>2</u>	<u>B</u>	Botón de encendido (Válvula de seguridad Horno de Recocido)
<u>3</u>	<u>C</u>	Botón de encendido (tina de lavado “lluvia”)
<u>4</u>	<u>D</u>	Botón de encendido (Bomba tina de Acido)
<u>5</u>	<u>E</u>	Botón de Encendido (Soplador horno de Recocido)
<u>6</u>	<u>F</u>	Botón de Encendido (Motor Extractor 1)
<u>7</u>	<u>G</u>	Botón de Encendido (Motor Extractor 2)
<u>8</u>	<u>H</u>	Botón de Parada (Soplador horno de Recocido)
<u>9</u>	<u>I</u>	Botón de Parada (Motor Extractor 1)
<u>10</u>	<u>J</u>	Botón de Parada (Motor Extractor 2)

<u>11</u>	<u>K</u>	Botón de Parada o apagado (Válvula de seguridad Horno de Recocido)
<u>12</u>	<u>L</u>	Botón de parada (Bomba tina de Acido)
<u>13</u>	<u>M</u>	Botón de parada (Bomba tina de lavado “lluvia”)
<u>14</u>	<u>N</u>	Indicador de temperatura Horno de Recocido (LADO FINO)
<u>15</u>	<u>Q</u>	Indicador de temperatura Horno de Recocido (LADO GRUESO)

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

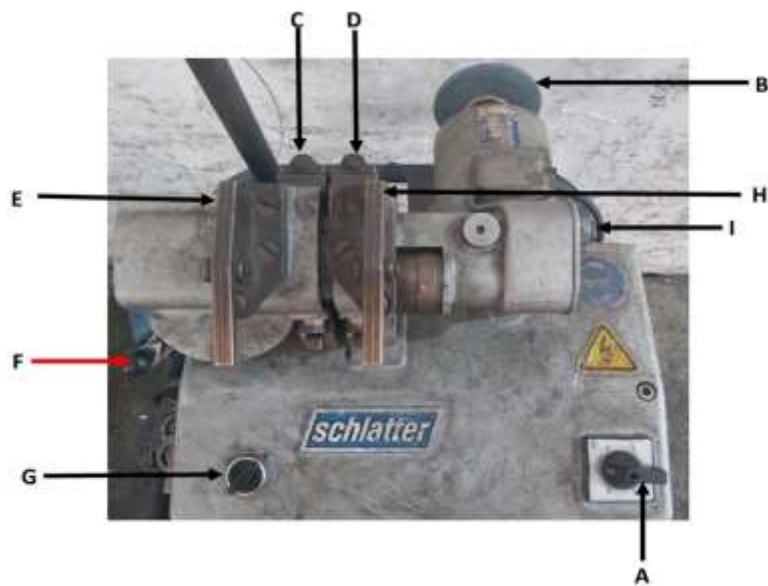
Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



CONTROL DE LA MÁQUINA DE SOLDAR



<u>ÍTEM</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>FUNCIÓN</u>
<u>1</u>	<u>A</u>	Ajustador de corriente giratorio
<u>2</u>	<u>B</u>	(Piedra de Amolar)
<u>3</u>	<u>C</u>	Mordaza (Sujetador de Alambre) Derecha
<u>4</u>	<u>D</u>	Mordaza (Sujetador de Alambre) izquierda
<u>5</u>	<u>E</u>	Pinza Electrodo de Recocido Izquierda
<u>6</u>	<u>F</u>	Palanca para calibrar el diámetro del alambre a soldar
<u>7</u>	<u>G</u>	Selector de Encendido y Apagado (Piedra de Amolar)
<u>8</u>	<u>H</u>	Pinza Electrodo de Recocido Derecha
<u>9</u>	<u>I</u>	Botón encendido de soldadora

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) / LINEA DE GALVANIZADO**


Código: **IT-GOP-CPR-005**

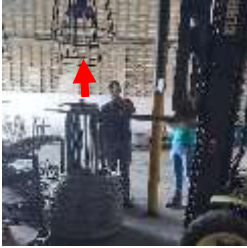



Versión: -




Fecha: -










ACTIVIDADES






Operación: INSTALACION DE ALAMBRE TREFILADO EN EL BOSQUE Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, soldadora, montacargas Ejecutado: Operador de línea, montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
1. Solicitud del programa de producción	<ul style="list-style-type: none">• Hacer la solicitud del programa de producción de la jornada al analista de producción.	<ul style="list-style-type: none">• Estar al tanto del programa de producción de la jornada para el galvanizado del material correcto.	<ul style="list-style-type: none">• N/A	
2. Retiro de etiqueta informativa	<ul style="list-style-type: none">• Visualizar la etiqueta de información del spider de alambre trefilado a galvanizar. Ver fig. (1)• Retirar etiqueta y guardar para ser registrada a final de turno después del pesaje.	<ul style="list-style-type: none">• Verificar las especificaciones del alambre trefilado a galvanizar según orden de producción.• Registro en sistema del alambre trefilado en entrada a la línea de galvanizado.	<ul style="list-style-type: none">• N/A	<p>Figura 1.</p> 
1. Instalación del alambre trefilado en el bosque.	<ul style="list-style-type: none">• Solicitar al montacarguista el transporte del material a galvanizar del almacén hasta el puesto del bosque.	<ul style="list-style-type: none">• Transporte del material a galvanizar para ser instalado en el bosque	<ul style="list-style-type: none">• Arrollamiento• Golpeado por o en contra• Atrapamiento	<p>Figura 2.</p>

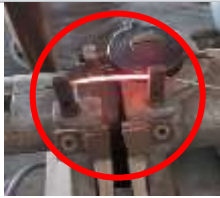



Operación: INSTALACION DE ALAMBRE TREFILADO EN EL BOSQUE Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, soldadora, montacargas Ejecutado: Operador de línea, montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que el spider quede alineado debajo del puesto del cual está siendo instalado. Ver Fig. (2). 	<ul style="list-style-type: none"> Correcto devanado para evitar trancamientos por enredos y posibles roturas del material al inicio de arrastre para galvanizado. 		
	Medidas preventivas: -Realizar la operación de instalación del alambre trefilado en el bosque con los equipos de protección necesarios. -No colocar extremidades del cuerpo debajo de spiders a instalar en el área. -Evitar estar cerca del montacargas mientras este realiza su operación en el proceso.			
	Auto Control: -Verificar la correcta instalación del spider en el puesto para asegurar su correcto devanado. -Asegurarse que el material a instalar en el bosque sea el correcto según orden de producción. -Resguardar etiqueta para su registro en el sistema al final del turno.			
	Tiempo de Ejecución: 2 minutos			





Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1. Preparar las puntas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar las puntas del alambre a soldar. Con ayuda de la piqueta cortar ambas puntas y verificar que estas queden rectas. Ver Fig. (1) 	Garantizar la calidad de las soldaduras.	<ul style="list-style-type: none"> • Cortadura • Golpeado por o en contra 	Figura 1. 
1. Colocar el alambre trefilado en las mordazas.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar la punta del alambre sobre la guía de la mordaza derecha, presionando la palanca manualmente. Fig. (2) para que esta se levante y se pueda colocar el alambre sobre el riel de la mordaza. Ver Fig. (3,4). <p>NOTA: Se aplica el mismo procedimiento para la mordaza izquierda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los dos extremos estén correctamente unidos y centrados para comenzar a soldar. Ver Fig. (5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el alambre trefilado. • Asegurar la correcta unión de las puntas al hacer la soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra. • Esfuerzo físico. • Cortadura. • Quemadura. 	Figura 2.  Figura 3.  Figura 4.




Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
				 <p style="text-align: center;">Figura 5.</p> 
3. Soldar alambre trefilado.	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar el botón de encendido de la máquina de soldar. Ver fig. (6). Proceder a la soldadura del alambre. Ver fig. (7) • Verificar que se hayan unido las dos puntas. Ver Fig. (8) • Soltar el alambre presionando las palancas de las mordazas para liberar. Ver Fig. (9). 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones que permiten concretar la operación de soldadura. 		<p style="text-align: center;">Figura 6.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 7.</p>

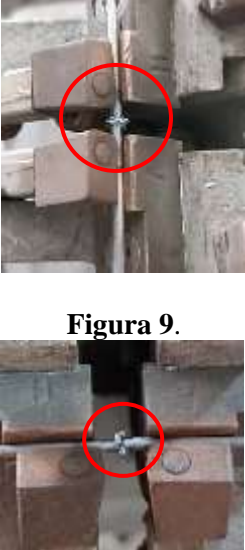


Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
				 Figura 8.
				 Figura 9.
				 Figura 9.
<p>4. Visualizar la región que se desea desbastar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observar los defectos de soldadura, pellizco, fricción, golpes, entre otros. Ver Fig. (9,10) <p>NOTA: Si la soldadura presenta algún defecto se debe desechar la soldadura y repetir el proceso realizando una nueva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes defectos de soldadura. • Evitar rupturas del material por defectos de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras 	<p>Figura 9.</p> 






Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
				Figura 10. 
5. Limar el alambre trefilado (soldado)	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar el exceso de soldadura con una piqueta. • Desplazar la lima sobre la región soldada en sentido contrario al cuerpo para desbastar. Ver fig. (11) • Deslizar la lima sobre el punto de soldadura hasta que la superficie quede plana y sin bordes. • Verificar que la soldadura sea lisa y sin impurezas como también el diámetro del alambre sea el mismo. Ver fig. (12) 	<ul style="list-style-type: none"> • Limar exceso de material en la soldadura. • Evitar roturas del alambre por mala soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra. • Esfuerzo físico. • Cortadura. • Atrapamiento. 	Figura 11.  Figura 12. 
6. Recocer región soldada del alambre	<ul style="list-style-type: none"> • Por último, pasar la región del alambre soldada por los electrodos de recocido. Ver fig. (13). • Pulsar el botón de encendido para empezar a recocer la región del 	<ul style="list-style-type: none"> • Recocer región de soldadura del alambre para Aliviar cargas de lo contrario existirá una rotura del alambre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras 	Figura 13.  Figura 14 





<p>Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O SUPERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	alambre. Ver Fig. (14). Recocerlo por 4 segundos			
	<p>Medidas preventivas: -Hacer la operación de soldadura con el equipo de protección necesario. -Evitar hacer contacto con el alambre en la región a soldar en momento de soldadura o recocido.</p>			
	<p>Auto Control: - Observar que la soldadura esté libre de protuberancias, golpes, rebaba excesiva, entre otros. - Asegurarse que, al desbastar el exceso de la soldadura, debe quedar totalmente lisa y con el diámetro del alambre trefilado.</p>			
	<p>Tiempo de Ejecución: 2 minutos</p>			






Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O INFERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1. preparar las puntas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar las puntas del spider a soldar. Con ayuda de la cizalla cortar ambas puntas. • Pasar las puntas por la piedra de amolar, verificar que estas queden rectas. Ver Fig. (1) 	- Garantizar la calidad de las soldaduras para evitar roturas del material.	<ul style="list-style-type: none"> • Cortadura • Golpeado por o en contra 	<p>Figura 1.</p> 
1. Colocar el alambre trefilado en las mordazas.	<ul style="list-style-type: none"> • Pisar el pedal derecho de la soldadora para abrir la mordaza y colocar la punta del alambre sobre la guía de la mordaza derecha y seguidamente soltar el pedal para asegurar el alambre. Ver Fig. (2,3) <p>NOTA: Se aplica el mismo procedimiento para la mordaza izquierda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los dos extremos estén correctamente unidos y centrados para comenzar a soldar. Ver Fig. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el alambre trefilado. • Asegurar la correcta unión de las puntas al hacer la soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra. • Esfuerzo físico. • Cortadura. • Quemadura. 	<p>Figura 2.</p>  <p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p> 






Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O INFERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
3. Soldar alambre trefilado.	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar el botón de encendido de la máquina de soldar. Ver fig. (5). Proceder a soldar el alambre llevando la palanca mostrada en la Fig. (6) de derecha a izquierda completamente para unir y soldar las puntas. • Liberar el alambre de las mordazas pisando los pedales de la máquina de soldar y verificar que se hayan unido las dos puntas. Ver Fig. (7) 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones que permiten concretar la operación de soldadura. 		<p>Figura 5.</p>  <p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7.</p> 
4. Visualizar la región que se desea desbastar.	<ul style="list-style-type: none"> • Observar los defectos de soldadura, rebabas, fricción, golpes entre otros. Ver Fig. (8,9) <p>NOTA: Si la soldadura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes defectos de soldadura. • Evitar rupturas del material por defectos de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras 	<p>Figura 8.</p>






Operación: SOLDADURA DE ALAMBRE TREFILADO CALIBRE 14 O INFERIOR Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque). EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<p>presenta algún defecto se debe desechar la soldadura y repetir el proceso realizando una nueva.</p>			 <p>Figura 9.</p>
<p>5. Limar el alambre trefilado (soldado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar el exceso de soldadura con una piqueta. • Desplazar la región soldada por la piedra de amolar para eliminar los excesos soldadura Ver fig. (10) • Deslizar el punto de soldadura en la piedra de amolar hasta que la superficie quede plana y sin bordes. • Verificar que la soldadura sea lisa y sin impurezas como también el diámetro del alambre sea el mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limar exceso de material en la soldadura. • Evitar roturas del alambre por mala soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra. • Esfuerzo físico. • Cortadura. • Atrapamiento. 	<p>Figura 10.</p>  <p>Figura 11.</p> 







	Ver fig. (11)			
6. Recocer región de soldadura del alambre	<ul style="list-style-type: none"> • Por último, pasar la región del alambre soldada por los electrodos de recocido. Ver fig. (12). • Pulsar el botón de encendido para empezar a recocer la región del alambre. Ver Fig. (14). Recocerlo por 3 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recocer región soldada con el fin de aliviar cargas de lo contrario existirá una rotura del alambre 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras 	<p>Figura 12.</p>  <p>Figura 14</p> 
	<p>Medidas preventivas:</p> <p>-Hacer la operación de soldadura con el equipo de protección necesario.</p> <p>-Evitar hacer contacto con el alambre en la región a soldar en operación de soldadura o recocido.</p>			
	<p>Auto Control:</p> <p>_ Observar que la soldadura esté libre de protuberancias, golpes, rebaba excesiva, entre otros.</p> <p>_ Asegurarse que, al desbastar el exceso de la soldadura debe quedar totalmente lisa y con el diámetro del alambre trefilado.</p>			
	<p>Tiempo de Ejecución:</p> <p>3 minutos</p>			






Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
1. Instalación del alambre trefilado en el bosque.	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntar al supervisor el tipo de alambre a trabajar en el puesto • Identificar el tipo de alambre trefilado disponible para galvanizar. Visualizar su etiqueta (ver fig. 1) • Hacer retiro de etiqueta de identificación del alambre a galvanizar y guardar para hacer su registro en el sistema. Con ayuda del montacarguista ubicar el spider alineado verticalmente debajo de las torres guías del bosque de galvanizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer enhebrado del material correcto para el pedido. • Registrar en sistema el tipo de material a galvanizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico. • Golpeado por o en contra • Atrapamiento • cortadura 	<p style="text-align: center;">Figura 1.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 2.</p> 
2. Enhebrado del alambre en la zona del bosque.	<ul style="list-style-type: none"> • Con el spider ya en su puesto colocar el plato giratorio y asegurarlo con la rosca. (ver fig. 3) en él, ubicar la punta inicial del alambre trefilado. • Introducir el alambre a través del brazo devanador, elevarlo hasta la entrada y polea guía del puesto (Fig. 4), seguidamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Enhebrado del alambre a galvanizar. • Inicio de la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico • Caída • Cortadura • Atrapamiento • Golpeado por o en contra. 	<p style="text-align: center;">Figura 3.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 4.</p> 






Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>pasar la cuerda por los tubos guías (Fig. 5).</p> <p>NOTA: asegurarse que el alambre pase libremente por estos tubos, de lo contrario se puede ocasionar una ruptura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pasar el alambre por separadores guías, rodillos e interior de los cilindros guías en la zona en dirección a la entrada al horno. (Fig. 6, 7,8) ● Pasar la cuerda en orificio guía de entrada al horno de recocido (Fig. 8). <p>NOTA: Verificar ranura al pasar el alambre según su puesto a trabajar respetando el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> -separador izquierdo: puestos del 1 hasta el 9. Ver Fig. (9) -Separador derecho: puestos del 10 hasta el 18. Ver Fig. (10) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evitar rupturas del alambre por enredo o tensión excesiva. 		<p>Figura 5.</p>  <p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7.</p>  <p>Figura 8.</p>  <p>Figura 9</p> 






<p>Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
				<p>Figura 10.</p> 
<p>3. Paso del alambre por el horno de recocido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar la cabilla con ojal, pasarla por debajo del rodillo del horno. • Amarrar el alambre a pasar por el ojal de la punta de la cabilla, luego picar el material excedente con la piqueta. (Fig. 11, 12) • Pasar la cabilla por el interior del horno, empujándola desde la entrada hasta llegar a los separadores ubicados en la salida del horno. Ver (fig.13,14). • Picar el amarre hecho previamente, sujetar el alambre y hacer aviso al operario del bosque que haga el retiro de la varilla para continuar con el enhebrado del alambre. (Fig. 14) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recocido del alambre a galvanizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemadura • Exposición a elevadas temperaturas • Esfuerzo físico, agotamiento • Golpeado por o en contra. • Cortadura 	<p>Figura 11.</p>  <p>Figura 12.</p>  <p>Figura 13.</p>  <p>Figura 14.</p>  <p>Figura 15</p>

Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> • NOTA: verificar que la cuerda pasada, este por el lugar correcto y no encima de otra cuerda. Esto podría causar un enredo y posterior ruptura del alambre. (ver Fig. 15) 			
4. Inmersión del Alambre por tanque de enfriamiento y de ácido.	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar la cuerda por debajo de la escalera y llevarla a la entrada del tanque de enfriamiento pasándola por los separadores (Fig. 16) • NOTA: Asegurarse de pasarla por el puesto correspondiente del separador. • Pasarla por el tanque de enfriamiento, sumergirla en el agua e introducir la cuerda por el mismo puesto de entrada en el separador guía como de salida. (fig. 17, 18) • Llevar el alambre hasta la entrada del tanque de ácido, sumergirlo en este y llevarlo hasta la entrada del tanque de lavado. (Fig.19, 20,21) 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfriamiento del alambre ya recocido • Baño químico para asignación de propiedades al alambre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Esfuerzo físico • Exposición a temperaturas elevadas. • Atrapamiento 	<p>Figura 16.</p>  <p>Figura 17.</p>  <p>Figura 18.</p>  <p>Figura 19.</p>  <p>Figura 20.</p>







Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>NOTA: al pasar la cuerda asegurarse que esta quede libre y no arriba de otra, esto haría que la cuerda no reciba bien el baño de ácido.</p> <p>NOTA: Las tapas de la tina de ácido deben estar abiertas en el momento de enhebrado, en el momento de culminado el enhebrado deben ser cerradas. Ver Fig. (22,23)</p>			 <p>Figura 21.</p>  <p>Figura 22.</p>  <p>Figura 23</p> 
<p>5. Paso de cuerda por tina de lavado y de flux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasar la cuerda por el tanque de lavado, deslizarla por debajo de los tubos rociadores. Fig. (24, 25). • Pasar y sumergir el alambre por el tanque de flux. (fig. 26) llevarlo a la entrada del secador. • Pasar el mismo por el 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado del alambre para remover excedente de ácido. • Inmerison en flux para su posterior galvanizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Figura 24.</p>  <p>Figura 25.</p>  <p>Figura 26.</p>








Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<p>puesto del separador guía en el que paso la cuerda desde el inicio. ver fig. (27)</p>			 Figura 27.  Figura.28
<p>6. Paso de cuerda por máquina de secado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar la punta de alambre y colocar la placa de metal, de ser necesario elaborarla al instante. Ver fig. (28.). sujetar la placa de metal provisionalmente a las guías de alambre ubicadas en la salida del tanque de flux. Ver fig. (29) • Colocar el alambre en el separador guía según número del puesto a trabajar y por el cual se pasó al iniciar del enhebrado. (Fig. 30). • Deslizar el alambre por el interior de la máquina de secado, pasando este por debajo de las tapas y soportes, (no es 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir el excedente de agua en las cuerdas. • Secado Profundo de flux • Disminuir reacción de las cuerdas al tocar el zinc hirviendo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Esfuerzo físico. • Golpes 	 Fig 29.  Figura 30.  Figura 31





Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<p>necesario levantar la tapa.) asegurarse que la cuerda quede en el lugar debido y llevarlo hasta la entrada de la tina de zinc. Ver fig. (31,32)</p> <p>NOTA: Asegurarse de que el alambre este en el puesto indicado, respetando el orden de las cuerdas desde el inicio del enhebrado.</p>			 <p>Figura 32.</p> 
7. Paso de la cuerda por horno de zinc.	<ul style="list-style-type: none"> • Halar el alambre y pasarlo por encima del rodillo y del separador, ubicados en la entrada de la tina de zinc. Ver (fig. 33). • Pasar el alambre por debajo de la tapa metálica de la tina de zinc y sus aberturas como se muestra en la Fig. (34). Llevarla hasta la guía de inmersión. (No es necesario levantar la tapa para el enhebrado). • Seguidamente pasar la cuerda por el espacio entre la pared de la tina y la guía de 	<ul style="list-style-type: none"> • Recubrimiento con capa de zinc al alambre • Protección del alambre contra la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemadura • Golpeado por o en contra. • Esfuerzo físico 	<p>Figura 33.</p>  <p>Figura 34.</p>  <p>Figura 35.</p> 



<p>Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>inmersión “piedra”. Ver (Fig. 35)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sumergir el alambre y pasarlo por debajo de la guía de inmersión “piedra” haciendo uso del trinchador. (fig.36) seguidamente llevar hasta la ranura correspondiente para su paso y verificar que esta quede en el puesto correcto según el orden de las cuerdas. Ver fig. (37) <p>NOTA: asegurarse de que la cuerda quede libre sin ninguna obstrucción o encima de otra, esto podría causar una ruptura del alambre en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • pasar el alambre por el conjunto de separadores de la fontana. (fig. 38). En el mismo orden inicial de la cuerda. • Deslizar el alambre por encima del rodillo ubicado en la salida de la tina de zinc. (fig.39) 			<p>Figura 36. </p> <p>Figura 37. </p> <p>Figura 38. </p> <p>Figura 39. </p> <p>Figura 40. </p>

Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>NOTA: La cuerda debe pasar por las guías de los rodillos y asegurarse que cada una esté libre sin montarse una arriba de otra. Esto podría causar un enredo y posible ruptura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar el alambre hasta la entrada del tren de arrastre. • Según diámetro del alambre a trabajar tomar en cuenta los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sí el alambre es de calibre 14 o superior dirigirse al paso 8. ✓ Si el alambre es de calibre 13 o inferior dirigirse al paso 9. 			






Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
<p>8. Paso del alambre calibre 14 o superior al tren de Arrastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar el alambre y colocarlo por encima del rodillo de entrada del tren de arrastre. Ver fig. (38). • Identificar el puesto del tren de arrastre en el cual se va a trabajar. Si se enhebro el alambre trefilado por el puesto 12 del bosque, se debe colocar en el puesto 12 del tren de arrastre. • Una vez indicado el puesto en que se va a trabajar, subir a la torre y pasar el alambre por el puesto, haciendo paso por la polea de alimentación y rodamientos iniciales en la parte superior del puesto en la torre. Ver Fig. (39,40) <p><u>NOTA:</u> AL pasar el alambre asegurarse de que este pase por la guía de los rodamientos, de lo contrario estas no cumplen su función. Ver Fig. (41).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bobinado del alambre galvanizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento. • Esfuerzo físico. • Cortadura. • Atrapamiento. 	<p>Figura 38.</p>  <p>Figura 39.</p>  <p>Figura 40.</p>  <p>Figura 41.</p>  <p>Figura 42.</p>  <p>Figura 43.</p> 





<p>Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> • Pasado el alambre por los rodamientos empujarlo hacia abajo hasta que salga en la polea inferior del bobinador del tren de arrastre a trabajar. Ver fig. (42). • Halar el alambre aproximadamente 2 metros de largo para empezar el enhebrado de este en el plato bobinador siguiendo los siguientes pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1.Pasar el alambre por el rodillo principal. Ver fig. (43) seguidamente girar el plato en sentido antihorario manualmente. 2.Pasar el alambre por los rodillos siguientes y rodamientos. Ver fig. (44,45,46) 3.Una vez el alambre se haya pasado por los rodillos y rodamientos, se debe sostener y 			 <p>Figura 44.</p>  <p>Figura 45.</p>  <p>Figura 46.</p>  <p>Figura 47.</p>  <p>Figura 48.</p>  <p>Figura 49.</p>  <p>Figura 50.</p>




Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>manualmente girar el plato media vuelta más hasta toparse con el pin metálico señalado en la fig. (47)</p> <p>4. Bajar el alambre por el pin y asegurarse que no quede por debajo de este. Ver Fig. (48)</p> <p>NOTA: Asegurar que el alambre haya sido pasado correctamente por los rodillos y rodamientos debidamente por las guías de lo contrario ocasionará que el alambre caiga de manera dispereja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el spider (vacío) por debajo del plato de bobinado. • Encender el puesto a trabajar girando el selector Ver fig. (49). Seguidamente verificar que el alambre ha sido enhebrado correctamente y se 			 <p>Figura 51.</p>  <p>Figura 52.</p>  <p>Figura 53.</p>  <p>Figura 54.</p>





Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>esté enrollando en el spider. Ver Fig. (50)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar un cordón de amianto previamente elaborado, o elaborar un amarre del cordón de amianto según sea necesario al instante. • Colocar el cordón de amianto detrás de la placa de metal sujeta previamente en las guías del alambre ubicada en la salida del tanque de flux, la placa debe quedar delante del cordón. Ver Fig. (51) • Enrollar el cordón sobre el alambre a colocar asegurándose que este quede sujeto al alambre. Ver Fig. (52) • Subir el alambre de la guía para Liberar la placa con el Cordón de la guía del y dejar que corra en dirección de la tina de zinc. • Con ayuda del 			 <p style="text-align: center;">Figura 55.</p> 


Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>trinchador llevar el amarre a su posición, este debe quedar sujeto en la guía separadora de la fontana. Ver Fig. (53)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tren de arrastre termine de enrollar el alambre quemado y de segunda, proceder a cortar el alambre con la piqueta y procesar el alambre como material de segunda. • Verificar que el material que este saliendo tenga la apariencia de calidad. Ver Fig. (54) • El material de segunda (Quemado) debe ser extraído del spider, seguidamente enrollar y apartar para luego ser pesado e identificarlo al final del turno. Ver fig. (55). 			




Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
<p>9. Paso del alambre de calibre 13.5 o inferior por el tren de arrastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar el alambre hacia el tren de arrastre y pasarlo por los separadores y poleas de entrada al mismo. Ver Fig. (55) • Deslizar el alambre por las poleas de alimentación del tren de arrastre, seguidamente amarrarlo a su estructura. Ver fig. (56,57). • Ubicar el tablero de control del tren de arrastre para el material grueso. Ver fig. (58). Proceder a encenderlo pulsando los botones verdes: 1, 2, 3, 4 o 5 dependiendo del puesto que se requiera encender. • Tomar un cordón de amianto previamente elaborado, o elaborar un amarre del cordón de amianto según sea necesario al instante. • Colocar el cordón de 	<ul style="list-style-type: none"> • Bobinado del alambre galvanizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras • Atrapamiento • Esfuerzo físico. • Atrapamiento. • Golpeado por o en contra. 	<p>Figura 55.</p>  <p>Figura 56.</p>  <p>Figura 57.</p>  <p>Figura 58.</p>  <p>Figura 59.</p> 






Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>amianto detrás de la placa de metal sujetada previamente en las guías del alambre ubicada en la salida del tanque de flux, la placa debe quedar delante del cordón. Ver fig. (59)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subir el alambre de la guía para liberar la placa con el Cordón de la guía del alambre y dejar que corra en dirección de la tina de zinc. Ver Fig. (60) • Con ayuda del trinchador llevar el amarre a su posición, este debe quedar sujeto en la guía separadora de la fontana. Ver fig. (61). • Cuando el tren de arrastre termine de enrollar el alambre quemado y de segunda, proceder a cortar el alambre con la cizalla y procesar el alambre como material de segunda. 			<p>Figura 60.</p>  <p>Figura 61.</p>  <p>Figura 62.</p>  <p>Figura 63.</p> 





<p>Operación: ENHEBRADO DE LA LINEA. Herramientas y materiales a utilizar: Piquetas, cizalla, cabillas, cordón de amianto, trinchador. Ejecutado: Colaboradores de la línea (operarios). EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, protección térmica, mascarillas, casco, careta protectora, guantes de puntos PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el material que este saliendo tenga la apariencia de calidad. Ver Fig. (62) • El material de segunda (Quemado) debe ser extraído del spider, seguidamente enrollar y apartar para luego ser pesado e identificarlo al final del turno. Ver fig. (63). 			
	<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el enhebrado con los equipos de protección necesarios. - sujetar el alambre con las herramientas implementadas, evitar hacerlo con la mano podría ocasionar quemaduras. 			
	<p>Auto Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar que el alambre ha sido enhebrado correctamente y pasa libremente por cada zona. - Asegurar que el alambre este siendo bobinado correctamente y en orden. -verificar calidad del material, observar su apariencia y dureza. - Aplicar las normas COVENIN 535-2001 calidad del alambre galvanizado 			
	<p>Tiempo de Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enhebrado de cuerdas: (8min) -Encendido de tren de arrastre: (1min) -Colocación de amarre y retiro de material de segunda: (2min) 			




Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1. Traslado de material de relevo al bosque	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar al montacarguista el tipo de alambre a transportar del almacén al puesto a cambiar o relevar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado desde el almacén al puesto el material a cambiar o relevar para galvanizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arrollamiento • Golpeado por o en contra 	
2. Soldadura de material de relevo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar la punta del alambre a relevar y la del material por terminarse. • Si es relevo del mismo tipo de material se debe hacer el procedimiento de soldadura para unir las puntas (del material nuevo y el final del spider por terminarse). Ver fig. (1). • Apartar hacia un lado el spider por terminarse. • Con ayuda del montacargas colocar el spider con material nuevo en el puesto a relevar, asegurarse de que el spider quede verticalmente a la entrada del alambre el puesto del bosque para asegurar su correcto devanado. Ver Fig. (2) <p>NOTA: Revisar en los instructivos de operaciones, las actividades de <u>(soldadura e instalación del alambre en el bosque)</u>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unir las puntas del alambre trefilado por agotarse con el de relevo para dar continuidad • Hacer el cambio de material en el puesto según orden de producción. • Asegurar el correcto devanado para evitar roturas del material 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemadura • Arrollamiento • Atrapamiento • Golpeado por o en contra 	<p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p>  <p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p>






Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>El procedimiento de relevo se hace mientras el puesto sigue en continuidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez ya soldadas las puntas con ayuda de otro operario, uno deberá sujetar el alambre y hacer el devanado manualmente, mientras que el otro desmontará el plato devanador del spider por acabarse al spider nuevo con material. Ver fig. (3,4,6) • Agotar todo el material del spider por terminar haciendo el devanado manualmente. • Una vez ya terminado todo el material del spider cambiado, colocar de nuevo el alambre en el brazo del plato devanador. Ver Fig. (6) • Si el procedimiento es de cambio de material con diferentes medidas, se deberá enhebrar desde cero por toda la línea. <p>NOTA: Revisar el procedimiento de enhebrado de la línea en el manual de operaciones</p>			 <p style="text-align: center;">Figura 6.</p>






Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	Medidas preventivas: -Realizar la operación con las medidas de seguridad y equipos de protección necesarias -No colocar extremidades del cuerpo debajo de spiders a instalar en el área. -Evitar estar cerca del montacargas mientras este realiza su operación en el proceso.			
	Auto Control: -Verificar que el material a cambiar o relevar sea el correcto según orden de producción -Resguardar la etiqueta del material cambiado o de relevo para ser registrado en el sistema al final del turno. -Revisar los procedimientos de soldadura de alambre trefilado y enhebrado de la línea, necesarios para realizar esta operación.			
	Tiempo de Ejecución: 5 minutos			




Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1.Traslado de material de relevo al bosque	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar al montacarguista el tipo de alambre a transportar del almacén al puesto a cambiar o relevar. • Indicar al montacarguista el puesto donde será ubicado el spider nuevo. Ver fig. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado desde el almacén al puesto el material a cambiar o relevar para galvanizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arrollamiento • Golpeado por o en contra 	<p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p> 
2.Soldadura de material de relevo	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar la punta del alambre a relevar y la del material por terminarse. Ver Fig. (3) • Si es relevo del mismo tipo de material se deben unir las puntas mediante soldadura (del material nuevo y el final del spider por terminarse). Ver fig. (4). <p>NOTA: Revisar en los instructivos de operaciones, las actividades de (soldadura e instalación del alambre en el bosque). El procedimiento de relevo se hace mientras el puesto sigue en continuidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar el plato devanador desatornillándolo del spider 	<ul style="list-style-type: none"> • Unir las puntas del alambre trefilado por agotarse con el de relevo para dar continuidad • Hacer el cambio de material en el puesto según orden de producción. • Asegurar el correcto devanado para evitar roturas del material 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras • Golpeado por o en contra • Lesión por fuerza excesiva. 	<p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p>  <p>Figura 5.</p> 

Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>y apartar hacia un lado el spider por terminarse. Ver Fig. (5).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empujar el spider nuevo con ayuda de un tubo para hacer palanca y facilitar su movimiento, llevarlo hasta el puesto a relevar, asegurarse que este quede verticalmente debajo de la entrada del alambre del puesto y colocar el plato devanador. Ver Fig. (6,7). • Agotar todo el material del spider por terminar haciendo el devanado manualmente. • Una vez ya terminado todo el material del spider cambiado, colocar de nuevo el alambre en el brazo del plato devanador. Ver fig. (8) • Si el procedimiento es de cambio de material con diferentes medidas, se deberá enhebrar desde cero por toda la línea. <p>NOTA: Esta operación se realiza entre dos operarios. Revisar el procedimiento de enhebrado de la línea en el manual de operaciones.</p>			 <p style="text-align: center;">Figura 6.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 7.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 8.</p> 

<p>Operación: RELEVO- CAMBIO DE SPIDER (MATERIAL GRUESO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, alambre trefilado, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea (bosque)/montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar la operación con las medidas de seguridad y equipos de protección necesarias -No colocar extremidades del cuerpo debajo de spiders a instalar en el área. -Evitar estar cerca del montacargas mientras este realiza su operación en el proceso. 			
	<p>Auto Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificar que el material a cambiar o relevar sea el correcto según orden de producción -Resguardar la etiqueta del material cambiado o de relevo para ser registrado en el sistema al final del turno. -Revisar los procedimientos de soldadura de alambre trefilado y enhebrado de la línea, necesarios para realizar esta operación. 			
	<p>Tiempo de Ejecución: 10 minutos</p>			






Operación: Elaboración de amarre de cordón de amianto. Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, alambre de amarre, cordón de amianto. Ejecutado: colaborador de línea. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
1.Elaboracion de Amarre	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el alambre para el amarre ver fig. (1). Este es material de segunda, calibre 17.5. • Con la piqueta picar 40 cm de alambre para amarre. Ver fig. (2). • Tomar una punta del alambre y hacer un círculo. • Girar el círculo hecho tres veces y con la piqueta cortar el excedente de alambre. Ver fig. (3) • Seguidamente ubicar el material disponible para hacer el cordón de amianto. Tomar 5 hebras del material de 40 cm de largo. Fig. (4) • Unir las puntas de las hebras y pasarla por el círculo hecho anteriormente en el alambre. Ver. Fig. (5) • Pasar la mitad de las hebras, hacer un dobles uniéndolas en el extremo. Ver Fig. (6). • Sujetar el círculo con el cordón en el gancho de la enrolladora, y girarlo hasta el final del cordón. Ver Fig. (7) 	<p>Ecurrir el alambre saliente de la tina de zinc para garantizar cubiertas delgadas.</p>		<p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p>  <p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p>  <p>Figura 5.</p> 

Operación: Elaboración de amarre de cordón de amianto. Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, alambre de amarre, cordón de amianto. Ejecutado: colaborador de línea. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar el cordón haciendo 2 vueltas con el alambre en la punta, luego picar excedente de alambre con la piqueta. Ver fig. (8). Resultado final Fig. (9) 			 <p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7.</p>  <p>Figura 8.</p>  <p>Figura 9.</p> 

<p>Operación: Elaboración de amarre de cordón de amianto. Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, alambre de amarre, cordón de amianto. Ejecutado: colaborador de línea. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.</p>				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el amarre de cordón de amianto con los equipos de protección necesaria. Usar las herramientas necesarias para posicionar el cordón de amianto para evitar quemaduras. 			
	<p>Auto Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de que se haya elaborado el cordón de amianto correctamente - Colocar el cordón con el ajuste necesario sin excederse sobre el alambre a galvanizar. 			
	<p>Tiempo de Ejecución: 1 minuto y 30 segundos.</p>			



Actividad: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL GRUESO)
Herramientas y materiales a utilizar: Alambre Galvanizado, alambre de amarre, balanza, piqueta, cizalla, carro transportador.
Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre)
EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de puntos PVC, casco.

PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
<p>1. Ubicar carro transportador de alambre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • identificar el carro recogedor de bobina que ayudara a transportar el alambre. Ver fig. (1) • Subir si es necesario el soporte del carro transportador, con la palanca del gato hidráulico. Ver Fig. (2) • Llevar el carro hacia el puesto donde se hará el retiro del alambre para embalaje, ubicarlo de frente a la estructura bobinadora. Ver Fig. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte del alambre galvanizado bobinado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento • Arrollamiento • Golpeado por o en contra • Esfuerzo físico. 	<p>Figura 1. </p> <p>Figura 2. </p> <p>Figura 3. </p>
<p>2. Extracción del alambre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Liberar el alambre de la base de la estructura, empujándolo hasta el final de esta. Ver fig. (4). • Una vez el alambre este libre, picar con la cizalla y seguidamente hacer un doble en el alambre a la estructura para asegurarlo a esta y que continúe el bobinado de alambre. Ver fig. (5, 6) • Bajar el sujetador soporte de la estructura bobinadora, para 	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción del alambre galvanizado para ser pesado. • Asegurar continuidad de la producción en el puesto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico. • Atrapamiento. • Golpeado por o en contra. 	<p>Figura 4. </p> <p>Figura 5. </p>



Actividad: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL GRUESO)
Herramientas y materiales a utilizar: Alambre Galvanizado, alambre de amarre, balanza, piqueta, cizalla, carro transportador.
Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre)
EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de puntos PVC, casco.

PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>liberar el alambre. Ver Fig. (7).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez picado el alambre y liberado, entre dos operarios halar el rollo de la estructura de embobinado y pasarlo al carro transportador. Ver Fig. (8,9). • Levantar el soporte del rollo de alambre del carro transportador haciendo uso del gato hidráulico ubicado en este, con el fin de que este quede inclinado hacia arriba y el rollo de alambre no se salga de este. • Dirigir el carro transportador hacia la balanza para pesar el rollo extraído. 			<p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7.</p>  <p>Figura 8.</p>  <p>Figura 9.</p> 
<p>3. Pesaje de alambre galvanizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar el carro con el alambre en la balanza de pesaje. Ver Fig. (10) • Registrar en el sistema el alambre galvanizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de pesaje para el alambre galvanizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico • Golpeado por o en contra. • Arrollamiento. 	<p>Figura 10.</p> 
	<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hacer la operación de protección necesaria para la extracción y pesaje del alambre. -Evitar colocar alguna extremidad del cuerpo debajo del alambre. 			










Actividad: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL GRUESO)




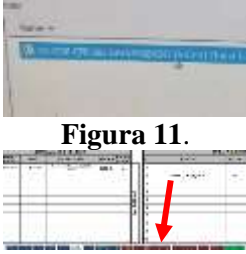
Herramientas y materiales a utilizar: Alambre Galvanizado, alambre de amarre, balanza, piqueta, cizalla, carro transportador.




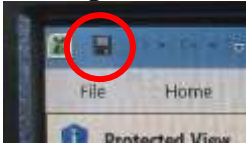
Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre)




EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de puntos PVC, casco.





PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<p>Auto Control:</p> <p>-Asegurar que el alambre ha sido pesado correctamente.</p>			
	<p>Tiempo de Ejecución:</p> <p>2 min.</p>			

Actividad: REGISTRO EN SISTEMA DEL ALAMBRE GALVANIZADO Herramientas y materiales a utilizar: alambre Galvanizado, balanza, computadora, Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de puntos PVC, casco.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
<p>1. Elaboración de etiqueta de identificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dirigirse a la computadora en el área Realizar los siguientes pasos: <ol style="list-style-type: none"> Abrir la aplicación Trexa C.A: control de peso ubicado en el escritorio Ver Fig. (1). Ingresar la clave: (1, 2, 3, 4, 5,6). Hacer clic en ingresar ver Fig. (2). En la siguiente ventana. Ver fig. (3,4) llenar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> -turno: diurno o nocturno. -Maquina trefiladora: seleccionar línea de galvanizado en las opciones. -Producto: tipo de producto a pesar, en este caso alambre galvanizado, seleccionar calibre y Sae. Ver fig. (13) -Calidad Sae: seleccionar calidad Sae del alambre galvanizado: 1006, 1008 o 1010. -Por último, colocar el código de barra de spider, Ver Fig. (5). Esta lista se ubica en la parte derecha del CPU. 	<p>Registro y posterior control de inventario del alambre galvanizado.</p>		<p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p>  <p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p>  <p>Figura 5.</p> 



Actividad: REGISTRO EN SISTEMA DEL ALAMBRE GALVANIZADO Herramientas y materiales a utilizar: alambre Galvanizado, balanza, computadora, Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de puntos PVC, casco.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<p>-Proceder a pesar, pulsando el botón verde indicado en Fig. (6).</p> <p>-al ser expulsada la etiqueta verificar que la información en esta sea correcta. Luego de que se haga su registro en el sistema proceder a hacer retiro de la etiqueta en la máquina y adherirla al rollo que ha sido pesado y embalado.</p>			<p>Figura 6.</p> 
<p>4. Registro en sistema peso del alambre galvanizado.</p>	<p>Abrir aplicación de reporte diario siguiendo los siguientes pasos;</p> <ul style="list-style-type: none"> -hacer clic en el icono (computer) ubicado en el escritorio del computador. Ver Fig. (7). -seguidamente hacer clic y abrir reporte diario (z:). Ver Fig. (8) -abrir la capeta con nombre GALVANIZADO, donde se encontrará el reporte del día. Ver fig. (9,10). • Seguidamente hacer los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> -llenar los datos en la tabla de Excel dependiendo del puesto trabajado, (P-04 hasta P-10) para alambre de calibre 13.5 o inferior, y (P-11 hasta P18) para alambre de alambre 14 o 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar el material procesado o producto terminado y posterior control de inventario del alambre galvanizado. 	<p>Perdida de información.</p>	<p>Figura 7.</p>  <p>Figura 8.</p>  <p>Figura 9.</p>  <p>Figura 10.</p> 


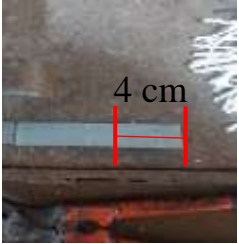



Actividad: REGISTRO EN SISTEMA DEL ALAMBRE GALVANIZADO Herramientas y materiales a utilizar: alambre Galvanizado, bascula, computadora, Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de puntos PVC, casco.																						
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA																		
	<p>superior. Los puestos están indicados en la parte inferior de la tabla. Ver fig. (11).</p> <p>- Ya indicado el puesto que se extrajo el alambre a pesar, llenar el cuadro (Salida, producción) Fig. (12).</p> <p>-Producto: haciendo clic en el recuadro, se desplegará las distintas opciones del tipo de alambre, seleccionar la correcta según el alambre galvanizado a pesar. Ver fig. (13)</p> <p>-Peso: escribir el peso del alambre galvanizado indicado en la báscula.</p> <p>-Tara: indicar el peso de la tara del carro de transporte el cual es 87kg.</p> <p>-Neto: el peso neto el sistema lo asigna automáticamente una vez colocado el peso bruto y la tara.</p> <p>Ver fig. (14).</p> <p>-Código de producto: en el código de producto utilizar la pistola scanner para hacer lectura del código de barras presente en la etiqueta ya elaborada en el paso anterior. Ver Fig. (15,16)</p> <p>• Guardar los datos suministrados, haciendo clic en la imagen del caset en la parte superior izquierda de la</p>			<p>Figura 12.</p>  <p>Figura 13.</p>  <p>Figura 14.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">PRODUCCIÓN</th> </tr> <tr> <th>PESO (Kg)</th> <th>TARA (Kg)</th> <th>NETO (Kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Figura 15.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO DE PRODUCTO</th> <th>TURNOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Figura 16.</p>  <p>Figura 17.</p> 	PRODUCCIÓN			PESO (Kg)	TARA (Kg)	NETO (Kg)							CÓDIGO DE PRODUCTO	TURNOS				
PRODUCCIÓN																						
PESO (Kg)	TARA (Kg)	NETO (Kg)																				
CÓDIGO DE PRODUCTO	TURNOS																					






Actividad: REGISTRO EN SISTEMA DEL ALAMBRE GALVANIZADO Herramientas y materiales a utilizar: alambre Galvanizado, bascula, computadora, Ejecutado: operarios de producción. (colaboradores de la torre) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes de puntos PVC, casco.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	ventana. Ver Fig. (17) •Retirar el carro transportador de la báscula. Y proceder al embalaje.			
	Medidas preventivas:			
	Auto Control: <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que la información que se suministre en el sistema sea la correcta. - Hacer revisión de las etiquetas hechas validando su información. 			
	Tiempo de Ejecución: 1 minuto y 30 segundos.			






Operación: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL FINO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, balanza, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea/ montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, casco, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
1. Extracción del spider lleno	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar spider vacío en el puesto a cambiar. • Desatornillar suplemento del spider lleno y colocarlo en spider vacío nuevo. Ver Fig. (1) • Extraer manualmente el spider lleno, empujarlo fuera del puesto. Ver Fig. (2) • Colocar el spider vacío debajo del plato bobinador para continuar proceso de embobinado del alambre. Ver Fig. (3) • Picar el alambre para generar dos puntas, asegurar cada punta en su respectivo spider (lleno y vacío). • Asegurar que el spider quede correctamente en el puesto y se esté embobinando el alambre en orden. Ver Fig. (4) • empujar el spider lleno fuera de la torre bobinadora para ser cargado por el montacargas. Ver Fig. (5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de spider lleno para dar continuidad al embobinado • Correcto bobinado del alambre en el spider 	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra • Atrapamiento • Cortadura • Fuerza excesiva 	<p style="text-align: center;">Figura 1.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 2.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 3.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 4.</p> 





Operación: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL FINO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, balanza, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea/ montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, casco, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
				Figura 5 
2. Traslado de spider lleno para ser pesado	<ul style="list-style-type: none"> • Notificar al montacarguista para transportar el alambre galvanizado hasta la balanza • Transportar spider lleno hasta la balanza. Ver Fig. (6,7) • Proceder a pesar el spider con material • Registrar en sistema el peso del material galvanizado. <p>NOTA: Revisar el procedimiento de (registro en sistema del alambre galvanizado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • traslado del material galvanizado para ser pesado. • registro en sistema del peso de material para su control de producción e inventario. • Almacenaje de producto terminado 	<ul style="list-style-type: none"> • Arrollamiento • Golpeado por o en contra 	<p style="text-align: center;">Figura 6.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 7.</p> 
	<p>Medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar la operación con las medidas y protecciones de seguridad necesarias. - No colocar extremidades del cuerpo debajo de los spiders llenos de material -Evitar estar cerca del montacargas cuando este está en la zona realizando su operación de carga y descarga. 			





<p>Operación: PESAJE DEL ALAMBRE GALVANIZADO (MATERIAL FINO) Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, spider, balanza, montacargas. Ejecutado: colaborador de línea/ montacarguista. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, casco, guantes de punto PVC.</p>					
PASOS IMPORTANTES		PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
		<p>Auto Control: -Al realizar el cambio de spider colocar el spider vacío en la posición adecuada para el embobinado correcto. -Pesar y registrar el spider lleno verificando de que sea su peso correcto y colocar las características del material galvanizado.</p>			
		<p>Tiempo de Ejecución: 3 minutos</p>			





Operación: ELABORACION DE CHAPA SUJETADORA Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, martillo, Punta cincel, molde metálico. Ejecutado: colaborador de línea. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1. Picar placas	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los flejes metálicos de los lingotes de zinc ya previamente apartados, estos van a ser usados como material para elaborar las chapas. Ver fig. (1) • Con la cizalla picar trozos del sujetador con una longitud de 4 centímetros. Ver fig. (2). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar la placa metálica que sostendrá el Amarre de cordón de amianto el cual escurrirá el alambre galvanizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortadura • Golpeado por 	<p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p> 
2. Elaboración de chapa	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar un trozo ya picado y proceder a hacer la abertura por donde pasará el alambre galvanizado. Ver fig. (3) • Posicionar la chapa en el molde, asegurar que el orificio a elaborar quede en el centro de la chapa. Ver Fig. (4) • Posicionar el cincel encima de la chapa en donde se hará la abertura. Ver Fig. (5) • Con el martillo golpear el cincel hasta que se haga la abertura. Ver fig. (6) 		<ul style="list-style-type: none"> • Golpeado por o en contra 	<p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p>  <p>Figura 5.</p> 


Operación: ELABORACION DE CHAPA SUJETADORA Herramientas y materiales a utilizar: Piqueta, cizalla, martillo, Punta cincel, molde metálico. Ejecutado: colaborador de línea. EPP: lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, cascos, guantes de punto PVC.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	<u>RIESGO</u>	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> •Resultado final, Ver fig. (7) •Verificar que el alambre pase por la abertura hecha en la chapa sin ninguna obstrucción. 			<p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7</p> 
	Medidas preventivas: -Elaborar la actividad con los equipos de seguridad adecuados.			
	Auto Control: -Asegurarse que la abertura hecha en la chapa quede en el centro de la misma. -Verificar que el alambre pase por la abertura de la chapa, sin obstrucción que pueda causar rotura del material.			
	Tiempo de Ejecución: 40 segundos.			

Actividad: LIMPIEZA SUPERFICIAL TINA DE ZINC. Herramientas a utilizar: Pala metálica, red metálica, paleta metálica, varilla metálica, montacargas, tolva, manguera. Ejecutado: Colaborador de línea (Hornero) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, casco, careta protectora, mascarillas y Mascaras para polvo o gases peligrosos. Ropa de protección contra salpicaduras químicas.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
1. encender motor extractor	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar el tablero de control de esta área. • Encender el motor extractor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este disipara el calor excesivo saliente del horno y facilitara la limpieza 		
2. levantar la tapa protectora de la tina zinc.	<ul style="list-style-type: none"> • Subir la tapa de la tina. (Ver Fig.1) • Al subirla, asegurarla con el gancho al extractor. (ver Fig. 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Destapar el área más extensa de la tina (piscina) para realizar la limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico. • Salpicadura química • Quemaduras. • Golpeado por o en contra. 	<p>Figura 1</p>  <p>Figura 2</p> 
3. limpieza paredes de la tina.	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar la paleta metálica (herramienta a utilizar en este proceso). Ver fig. (3) <p>NOTA: antes de hacer uso de la herramienta para la limpieza si esta va ser sumergida en la tina, se deberá hacer lentamente y con cuidado. De lo contrario la diferencia de temperaturas ocasionaran una</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Separar residuos solidificados y acumulados en las paredes de la tina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Esfuerzo físico • Golpeado por en contra. • Salpicadura 	<p>Figura 3.</p>  <p>Figura 4.</p> 

Actividad: LIMPIEZA SUPERFICIAL TINA DE ZINC. Herramientas a utilizar: Pala metálica, red metálica, paleta metálica, varilla metálica, montacargas, tolva, manguera. Ejecutado: Colaborador de línea (Hornero) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, casco, careta protectora, mascarillas y Mascaras para polvo o gases peligrosos. Ropa de protección contra salpicaduras químicas.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	reacción y seguida salpicadura de zinc. <ul style="list-style-type: none"> • Con la herramienta indicada raspar las paredes de la tina de forma vertical de arriba hacia abajo. (ver fig. 4) • Empezar con la parte izquierda de la tina cercana a la fontana. (ver fig. 4) • Continuar con la parte izquierda de la tina (ver fig.5) • Continuamente con la herramienta tipo paleta metálica mostrada en la fig. (6) hacer limpieza de la piedra, ranuras y conductos por donde pasan las cuerdas. Ver (fig. 7.) 		quimica	<p>Figura 5.</p>  <p>Figura 6.</p>  <p>Figura 7</p> 
4. Acumulación de residuos para su extracción.	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar la pala dedicada (pala metálica) ver en la (fig. 8) • Empujar el sucio acumulado de las paredes y tina. Empezando por la parte izquierda de la tina. (ver fig. 9) 	<ul style="list-style-type: none"> • Despejar de residuos el área izquierda de la tina. • Facilitar el libre paso de las cuerdas y evitar obstrucciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras • Esfuerzo físico • Golpeado por o en contra 	<p>Figura 8</p>  <p>Figura 9</p>

Actividad: LIMPIEZA SUPERFICIAL TINA DE ZINC. Herramientas a utilizar: Pala metálica, red metálica, paleta metálica, varilla metálica, montacargas, tolva, manguera. Ejecutado: Colaborador de línea (Hornero) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, casco, careta protectora, mascarillas y Mascaras para polvo o gases peligrosos. Ropa de protección contra salpicaduras químicas.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<ul style="list-style-type: none"> Hacer empuje de los residuos en dirección hacia el fondo de la tina <p>NOTA: repetir este paso hasta observar que el área este despejada de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Una vez acumulados los residuos en el fondo, hacer barrido con la paleta metálica mostrada en la fig. (10), llevándolo hacia la parte derecha de la tina. Ver fig. (11) 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar rupturas de las cuerdas por obstrucciones y residuos acumulados por suciedad de la zona. 		 <p>Figura 10.</p>  <p>Figura. 11</p> 
5. Extracción de los residuos y suciedad.	<ul style="list-style-type: none"> Con la pala metálica mostrada en la fig. (12) arrastrar la suciedad ya acumulada en la parte interna de a tina. con dirección de adelante hacia atrás, llevarlo hacia la parte derecha de la tina, ver fig. (13) 	<ul style="list-style-type: none"> Retirar suciedad de la tina. Facilidad para retirar la suciedad acumulada en esta parte de la tina. Despejar de suciedad y 	<ul style="list-style-type: none"> Quemaduras. Esfuerzo físico. Golpes Exposición a temperaturas elevadas 	<p>Figura.12</p>  <p>Figura 13.</p>

Actividad: LIMPIEZA SUPERFICIAL TINA DE ZINC. Herramientas a utilizar: Pala metálica, red metálica, paleta metálica, varilla metálica, montacargas, tolva, manguera. Ejecutado: Colaborador de línea (Hornero) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, casco, careta protectora, mascarillas y Mascaras para polvo o gases peligrosos. Ropa de protección contra salpicaduras químicas.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	<p>NOTA: Repetir este paso hasta observar que el área del fondo este despejada de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la red metálica ver fig. (14) retirar los residuos y suciedad acumulados en la parte derecha de la tina. Fig. (15) • Hacer extracción de los residuos en esta parte de la tina. <p>NOTA: Sumergir la herramienta en cuestión lentamente y evitar el contacto con las cuerdas para evitar rupturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depositar los residuos extraídos en la tolva. Fig. (16). 	residuos el área por donde entran las cuerdas de alambre.		 <p>Fig 14.</p>  <p>Figura 16.</p>  <p>Figura 17</p>
6. limpieza de área de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Con el uso de una escoba hacer barrido y recolección de los residuos sobrantes de la limpieza en el área ver fig. (17) y (18) • Hacer recolección de esta suciedad con pala y depositar 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del área de trabajo • Retiro de residuos de zinc provenientes de la limpieza de la tina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo físico • Exposición a altas temperaturas. 	

Actividad: LIMPIEZA SUPERFICIAL TINA DE ZINC. Herramientas a utilizar: Pala metálica, red metálica, paleta metálica, varilla metálica, montacargas, tolva, manguera. Ejecutado: Colaborador de línea (Hornero) EPP: Lentes de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad, guantes hot mil o de carnaza, pechera y mangas de carnaza, casco, careta protectora, mascarillas y Mascaras para polvo o gases peligrosos. Ropa de protección contra salpicaduras químicas.				
PASOS IMPORTANTES	PUNTOS CLAVE	RAZÓN	RIESGO	FOTOGRAFIA
	en la basura			Figura 18. 
7. Culminación de limpieza superficial de la tina.	<ul style="list-style-type: none"> ● Recoger las herramientas y colocarlas en su puesto. ● bajar la tapa metálica de la parte derecha de la tina. ● Apagar el motor extractor. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener el orden de las herramientas para su próxima utilización. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Esfuerzo físico. ● Quemaduras 	
	Medidas preventivas: - Hacer la limpieza con el equipo de seguridad necesario - Asegurarse de encender y apagar el extractor de calor antes y después de hacer la limpieza. - No hacer contacto físico con el zinc de la tina, solo con la herramienta de trabajo. - No exponerse al calor del horno por más del debido tiempo de ejecución de la limpieza.			
	Auto Control: - Observar que las ranuras por donde pasa el alambre en la tina hayan quedado libres de residuos solidificados. - Verificar que los residuos de la tina hayan sido retirados correctamente y la tina quedase despejada de suciedad.			
	Tiempo de Ejecución: 20 minutos			

PROPUESTA 2 JORNADA DE FORMACIÓN

La Formación del personal es necesario ya que permite el acercamiento con los demás miembros del equipo de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA, C.A. donde se debe seguir lo siguiente:

- ✓ Documentación sobre los manuales de procedimientos productivos.
- ✓ Instrucciones precisas acerca de las acciones y responsabilidades de cada trabajador.
- ✓ Jornada de Formación Teórico – práctico de las áreas de la Planta, y en específico la Línea de Alambre Galvanizado para el crecimiento de la producción de TREXA.
- ✓ Las Jornadas de capacitación será para todo el personal de planta, con una duración de 4 horas por mes, es decir, se puede planificar un encuentro (4 horas) o dos encuentros de (2) horas cada uno al mes, esto será luego de su jornada laboral que sería hasta las 5:00 pm de modo que cumplan con la producción.

Cuadro n° 4 Plan de Capacitación del Personal

GRUPO	ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE FORMACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLES DE LA JORNADA DE FORMACIÓN
Personal de la línea de alambre galvanizado	Taller de capacitación	4 horas (teórica- practica)	Jefe de Planta Supervisor RRHH
<i>Nota; Planificación sujeta a modificación</i>			

**PROPUESTA 3: PRESENTACIÓN DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN,
VELOCIDADES EN LA LÍNEA DE ALAMBRE GALVANIZADO**

**Tabla n°23. PRODUCCIÓN TEÓRICA DE LA LÍNEA
(ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE 16)**

CUADRANTE 1		velocidad (Hz)	vuelatas /min	kg de 1 ,25m (1 vuelta) Form.	kg/min (teórico)	kg/hora (teórico)	prod/turno (teórico) por puesto	Temp. Horno de recocado °c
PUESTOS		35,5	13,39	0,021	0,280	16,791	134,326	910
11	12	37,9	14,46	0,021	0,302	18,130	145,043	920
		41	15,38	0,024	0,375	22,528	180,226	950
17	18	53,9	20,98	0,021	0,438	26,303	210,423	980
		49,6	18,51	0,021	0,387	23,217	185,735	990
CUADRANTE 2		velocidad (Hz)	vuelatas /min	kg de 1 ,25m (1 vuelta) Form.	kg/min (teórico)	kg/hora (teórico)	prod/turno (teórico) por puesto	Temp. Horno de recocado °c
PUESTOS		40	13,04	0,021	0,273	16,353	130,822	920
13	14	51,2	16,66	0,021	0,348	20,895	167,162	950
		53,1	17,14	0,021	0,358	21,492	171,938	980
15	16	55	17,85	0,021	0,373	22,388	179,102	990

Fuente: Fuentes, J. (2022).

**Tabla n°24. PRODUCCIÓN TEÓRICA DE LA LÍNEA
(ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE 17.5)**

CUADRANTE 1		velocidad (Hz)	vueltas /min	kg de 1 ,25m (1 vuelta) Form.	kg/min (teórico)	kg/hora (teórico)	prod/turno (teórico) por puesto	Temp. Horno de recocido °c
PUESTOS		44,9	14,63	0,014	0,205	12,278	98,227	910
11	12	50,9	19,35	0,014	0,271	16,240	129,918	920
		52,2	19,67	0,014	0,275	16,508	132,066	950
17	18	53,9	20,98	0,014	0,293	17,608	140,862	980
		55,4	21,05	0,014	0,294	17,666	141,332	990

CUADRANTE 2		velocidad (Hz)	vueltas /min	kg de 1 ,25m (1 vuelta) Form.	kg/min (teórico)	kg/hora (teórico)	prod/turno (teórico) por puesto	Temp. Horno de recocido °c
PUESTOS		53.1	17,14285714	0,014	0,240	14,387	115,099	910
13	14	55.2	17,85714286	0,014	0,250	14,987	119,894	920
		56.7	18,18181818	0,014	0,254	15,259	122,074	950
15	16	60,4	19,35483871	0,014	0,271	16,244	129,950	980
		63,4	20,68965517	0,014	0,289	17,364	138,912	990

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Tabla n°25. PRODUCCIÓN TEÓRICA DE LA LÍNEA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO DEL HORNO DE RECOCIDO (ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE 17.5)

CUADRANTE 1	velocidad (Hz)	vuelatas /min	kg de 1 ,25m (1vuelta) Form.	kg/min (teórico)	kg/hora (teórico)	prod/turno (teórico)	Temp. Horno de recocido °c	
PUESTOS	60	22,1402214	0,014	0,310	18,581	148,651	N/A	
11	12	64	24,48979592	0,014	0,343	20,553	N/A	
		66	25,3164557	0,014	0,354	21,247	169,977	N/A
17	18	68	25,86206897	0,014	0,362	21,705	173,640	N/A
		70	26,31578947	0,014	0,368	22,086	176,687	N/A

Fuente: Fuentes, J. (2022).

PROPUESTA 4. INDICADORES PARA MEDIR LA CALIDAD DEL BAÑO DE FLUX

Tabla n° 26. CALIDAD DEL BAÑO DE SALES SEGÚN SU COLOR

COLORACIÓN DE LA SOLUCIÓN	INDICADOR
GRIS CLARO	Solución está dentro de especificación
MARRÓN – ROJO	Presencia de hierro como hidróxido férrico Fe(OH) ₂ . Puede indicar pH muy alto
MARRÓN- VERDE OSCURO	Presencia de hierro en exceso disuelto en forma de cloruro ferroso FeCl ₂

Fuente: Fuentes, J. (2022).

Se propone la recolección de muestras del baño de sales según frecuencia establecida, para realizar la determinación en laboratorio externo de la concentración y el pH de sales, y a su vez de hierro presente en la solución. Los parámetros establecidos responden a: la solución de sales debe mantener una concentración aproximada de 500g/L, un pH comprendido entre 3 y 4,5; y para la cantidad de hierro presente, realizar pruebas hasta determinar y definir el valor permitido de concentración de hierro en la

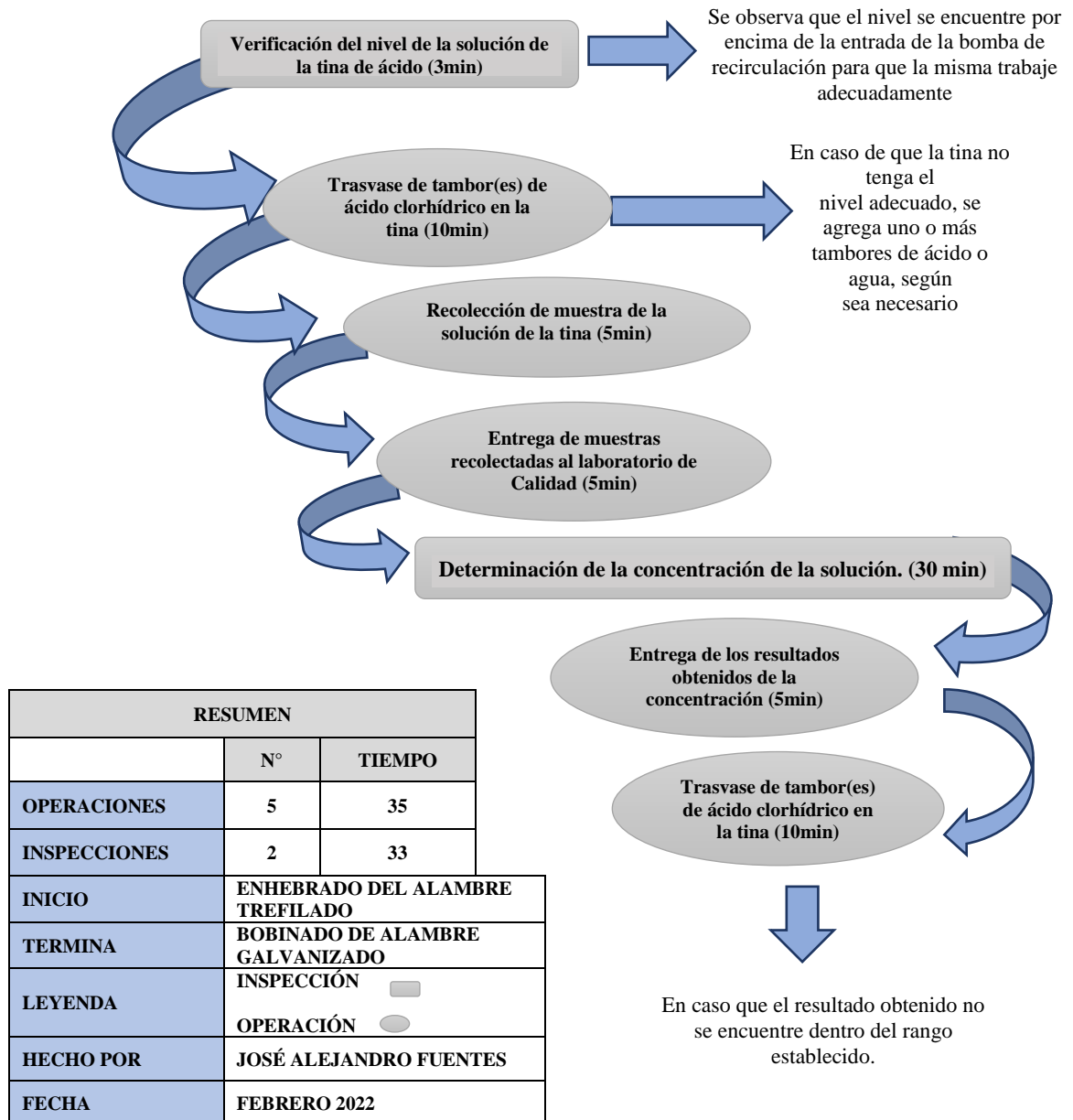
solución. Para ello, se elaboró un formato, de control para el registro de la determinación de la concentración de la solución del baño de sales, debido a que dicha etapa juega un papel muy importante en el proceso de galvanizado.

CONTROL DE BAÑO DE SALES Y ÁCIDOS									
									
Dia	Fecha	N° de Muestra	Sales g/L	pH	HCl %v/V	Fe g/L	Cumplió parámetros		Cantidad a agregar (H ₂ O-HCl-Sales)
							Si _____	No __	
Lunes									
Miércoles									
Viernes									
Lunes									
Miércoles									
Viernes									
Lunes									
Miércoles									
Viernes									

Figura n° 27. FORMATO DE CONTROL DEL BAÑO DE SALES Y ÁCIDOS

Fuente: Fuentes, J. (2022).

PROPUESTA 5. DIAGRAMA DEL PROCESO- ETAPA: TINA DE ÁCIDO



Establecimiento frecuencia en la limpieza de la tina y determinación de ácido

Se propone realizar el análisis primeramente de la concentración del hierro presente en la muestra en laboratorio externo, el cual no debe superar los 80g/L, debido a que en dicho proceso se elimina el óxido y la cascarilla de la superficie del alambre siendo los principales contaminantes el óxido ferroso o calamina FeO, óxido férrico Fe₂O₃ y óxido ferroso férrico Fe₃O₄ los cuales al ácido atacar la superficie se eliminan y se van generando los cloruros ferrosos y férricos disminuyendo la eficacia del decapado. Una vez determinado el periodo en el que el baño se agota químicamente también se propone estudiar el consumo de ácido en el mismo periodo para así poder establecer la frecuencia de limpieza del baño de decapado y garantizar que el alambre quede químicamente limpio sin que llegue a atacar la superficie del alambre, por lo que se propone de igual manera la adición de inhibidores en la solución 1,4 g/L.

En el mismo orden de ideas, se plantea a que sea evaluado el rango para tomar en cuenta la concentración de hierro presente en la misma solución y ajustarlo a razón desde el diecisiete por ciento (17%) de límite superior hasta el diez por ciento (10%) de límite inferior.

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



PROPUESTA 6. RUTINA DEL OPERADOR (OPERADOR 4X4)

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Verificar las condiciones de la línea, el correcto y buen funcionamiento de los equipos que la componen.	Una vez al inicio de cada turno.
Verificar el Plan de Producción, la Orden de Producción y material disponible para el inicio del proceso productivo.	Al inicio de cada turno.
Hacer aviso al montacarguista del traslado del material trefilado a ser galvanizado desde el almacén hasta zona del bosque.	Al inicio de cada turno de ser necesario.
Revisar que se tengan los insumos necesarios (guantes, equipos de protección EPP) para realizar el trabajo, de no ser así notificar al supervisor para que lo suministre.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar operatividad de la línea, si esta está produciendo en continuidad o se debe arrancar desde cero.	Al inicio de cada turno.
Verificar el correcto funcionamiento de las bombas de la torre de enfriamiento y niveles de agua en los respectivos tanques.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar el correcto funcionamiento de la bomba de tina de flux y nivel de este	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar el funcionamiento de bomba de tina de acido	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar funcionamiento y temperatura del horno de recocido.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar temperatura y funcionamiento de la tina de zinc	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar condiciones de seguridad en el área de trabajo, notificar al supervisor cualquier desviación y tomar los correctivos.	Al inicio de cada turno y durante el turno.

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



RUTINA DEL OPERADOR (OPERADOR 4X4)

DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO	
Cumplir con las actividades de operación de la línea como se establece en el procedimiento de trabajo seguro/instructivo de operaciones.	Durante todo el turno.
Verificar el correcto funcionamiento de la línea durante el proceso en caso de ruido o falla que afecte el proceso, notificar al supervisor cualquier desviación y tomar los correctivos.	Durante todo el turno.
Velar por la limpieza y correcto uso de las herramientas.	Durante todo el turno.
Verificar la calidad del alambre y cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en alambre galvanizado. Revisar su apariencia en el spider o bobina donde está siendo depositado.	Hora a hora y/o durante el turno.
Controlar temperatura del horno de recocido y/o la velocidad del tren de arrastre definida para asegurar la calidad deseada en el producto final y su meta de producción.	Durante todo el turno.
Contribuir a la reducción de tiempos muertos durante la jornada de trabajo	Antes y durante cada cambio de proceso.
Verificar el paso de las hebras de alambre por la tina de zinc, asegurar que estas pasen libremente sin ninguna obstrucción que pudiese causar alguna ruptura.	Hora a hora y/o durante el turno.
Verificar la reposición de las cuerdas luego de posibles roturas para asegurar la continuidad del proceso productivo	Durante el turno.
Monitorear el correcto embobinado del alambre galvanizado en los spiders o bobina respectivamente	Durante el turno.
Mantener el área de trabajo, máquinas limpias y ordenadas.	Durante el turno.
DESPUES DEL PROCESO PRODUCTIVO	
Ordenar el área de trabajo	Al finalizar el turno.
Pesar, registrar en sistema e identificar el producto final	Al finalizar el turno.
Pesar, registrar en sistema e identificar el material de segunda	Al finalizar el turno.
Asegurar la operatividad de la línea y sus componentes para el siguiente turno y de tal manera continuar con el proceso productivo	Al finalizar el turno.
Solicitar al montacarguista el transporte del producto terminado al área del almacenaje	Al finalizar el turno.

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) / LINEA DE GALVANIZADO**
 Código: **IT-GOP-CPR-005**
 Versión: -
 Fecha: -



RUTINA DEL OPERADOR (OPERADOR DEL BOSQUE)

ANTES DEL PROCESO PRODUCTIVO	
ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Verificar las condiciones de la línea (bosque), el correcto y buen funcionamiento de los equipos que la componen.	Una vez al inicio del turno.
Revisar que se tengan los insumos necesarios (guantes, equipos de protección EPP) para realizar el trabajo, de no ser así notificar al supervisor para que lo suministre.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar el Plan de Producción, la Orden de Producción y material disponible para el inicio del proceso productivo.	Al inicio de cada turno.
Hacer aviso al montacarguista del traslado del material trefilado a ser galvanizado desde el almacén hasta zona del bosque.	Al inicio de cada turno y durante el turno de ser necesario.
Verificar operatividad de la línea, si esta está produciendo en continuidad o se debe arrancar desde cero.	Al inicio de cada turno.
Verificar condiciones de seguridad en el área de trabajo, notificar al supervisor cualquier desviación y tomar los correctivos.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Hacer el enhebrado de la línea antes de iniciar el proceso productivo (Si se empezara el proceso desde cero)	Al inicio de cada turno.
Retiro y almacenaje de las etiquetas de identificación del material a galvanizar (Entrada)	Al inicio de cada turno de ser necesario.
DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO	
Cumplir con las actividades de operación de la línea como se establece en el procedimiento de trabajo seguro/instructivo de operaciones.	Durante todo el turno.
Velar por la limpieza y correcto uso de las herramientas.	Durante todo el turno.
Contribuir a la reducción de tiempos muertos durante la jornada de trabajo.	Antes y durante cada cambio de proceso.
Asegurar la continuidad el proceso productivo.	Durante todo el turno.
Asegurar el Enhebrado las cuerdas de alambre en caso de ruptura durante el proceso.	Durante todo el turno.
Soldar el alambre trefilado en caso de ruptura o de relevo de spider	Durante todo el turno.
Hacer cambio o relevo de material asegurando la continuidad de la línea	Durante todo el turno (de ser necesario)
Retiro y almacenaje de las etiquetas de identificación del material a galvanizar (Entrada)	Durante todo el turno (de ser necesario)
Monitorear el correcto devanado de los alambres en los spiders (para evitar rupturas del material)	Durante todo el turno.

DESPUES DEL PROCESO PRODUCTIVO	
Ordenar el área de trabajo.	Al finalizar el turno.
Asegurar la operatividad de la línea y sus componentes para el siguiente turno y de tal manera continuar con el proceso productivo.	Al finalizar el turno.
Registro en sistema de las etiquetas de identificación del material a galvanizar cambiado o relevado. (Entrada)	

Título: **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (PST) /
LINEA DE GALVANIZADO**

Código: **IT-GOP-CPR-005**

Versión: -

Fecha: -



RUTINA DEL OPERADOR (HORNERO)

ANTES DEL PROCESO PRODUCTIVO	
ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Verificar las condiciones de la línea, el correcto y buen funcionamiento de los equipos que la componen.	Una vez al inicio del turno.
Revisar que se tengan los insumos necesarios (guantes, equipos de protección EPP) para realizar el trabajo, de no ser así notificar al supervisor para que lo suministre.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Verificar el Plan de Producción, la Orden de Producción y material disponible para el inicio del proceso productivo.	Al inicio de cada turno.
Verificar operatividad de la línea, si esta está produciendo en continuidad o se debe arrancar desde cero.	Al inicio de cada turno.
Verificar operatividad de la línea, si esta está produciendo en continuidad o se debe arrancar desde cero.	Al inicio de cada turno.
Verificar condiciones de seguridad en el área de trabajo, notificar al supervisor cualquier desviación y tomar los correctivos.	Al inicio de cada turno y durante el turno.
Hacer el enhebrado de la línea antes de iniciar el proceso productivo (Si se empezara el proceso desde cero)	Al inicio de cada turno.
DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO	
Cumplir con las actividades de operación de la línea como se establece en el procedimiento de trabajo seguro/instructivo de operaciones.	Durante todo el turno.
Velar por la limpieza y correcto uso de las herramientas.	Durante todo el turno.
Contribuir a la reducción de tiempos muertos durante la jornada de trabajo.	Antes y durante cada cambio de proceso.
Asegurar la continuidad el proceso productivo.	Durante todo el turno.
Asegurar el Enhebrado las cuerdas de alambre en caso de ruptura durante el proceso.	Durante todo el turno.
Verificar el paso de las hebras de alambre por la tina de zinc, asegurar que estas pasen libremente sin ninguna obstrucción que pudiese causar alguna ruptura.	Durante todo el turno.
Limpiar la tina de zinc con las herramientas indicadas	Una vez durante el turno
Hacer paso de las cuerdas de alambre por la tina de zinc cuando se hace el enhebrado.	Durante todo el turno cuando sea necesario

DESPUES DEL PROCESO PRODUCTIVO	
Ordenar el área de trabajo.	Al finalizar el turno.
Asegurar la operatividad de la línea y sus componentes para el siguiente turno y de tal manera continuar con el proceso productivo.	Al finalizar el turno.
Pesar, registrar en sistema e identificar el producto final	Al finalizar el turno.
Solicitar al montacarguista el transporte del producto terminado al área del almacenaje	Al finalizar el turno.

PROPUESTA 7. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING:

Técnica de las 5s

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>MÉTODOS</i>	<i>OBJETIVOS</i>	<i>ACCIÓN</i>
<i>SEIRI (CLARIFICACIÓN)</i>	Clasificación de las maquinarias, equipos, materia prima e insumos	Retirar de la línea de Alambre Galvanizado todo lo que no tiene utilidad. Evitar los desperdicios y facilita la limpieza de las áreas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clasificar y separar la materia prima, implementos y equipos. ✓ Retirar las maquinarias y equipos sin usos del área de producción. ✓ Aplicación de formatos para registrar elementos innecesarios.
<i>SEITON (ORGANIZACIÓN)</i>	Organizar el ambiente de trabajo eficazmente para facilitar la localización de los materiales, equipos, entre otros.	Disminuir recorridos en la galvanización de los alambres	Colocar y mantener los materiales, equipos, maquinarias, entre otros en las áreas establecidas según correspondan. -Formato para organización final de los elementos innecesarios
<i>SEISO (LIMPIEZA)</i>	Mantenimiento de la Línea de Alambre Galvanizado	Mantener el lugar siempre limpio y seguro	Cada operador es responsable de mantener la higiene de sus espacios de trabajo, velando también por la buena utilización y mantenimiento de las

			áreas comunes.
<i>SEIKETSU</i> (ESTANDARIZAR)	Respetar correctamente los procedimientos estándares	Crear normas de conductas claras para mantener e incorporar las 5s y otras herramientas de la lean manufacturing	Capacitar al personal principalmente a los de la línea de alambre galvanizado
<i>SHITSUKE</i> (DISCIPLINA)	Indicadores de gestión	Todo el personal debe involucrarse y ayudar incentivando la mejora continua	Evaluar las condiciones de la línea mediante una ficha de valoración Aplicar formatos de auditoría interna

Fuente: Fuentes, J. (2022)

Técnica TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Entendiéndose que esta permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas. Cuando se hace referencia a la participación total, esto quiere decir que las actividades de mantenimiento preventivo tradicional, pueden efectuarse no solo por parte del personal de mantenimiento, sino también por el personal de producción, un personal capacitado y polivalente.

Objetivos del Mantenimiento Autónomo

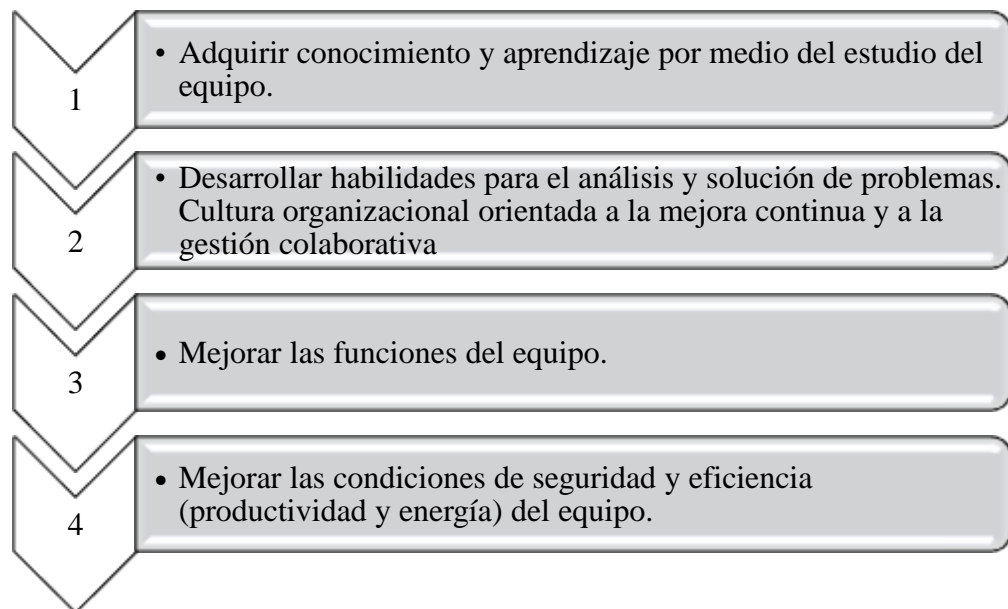
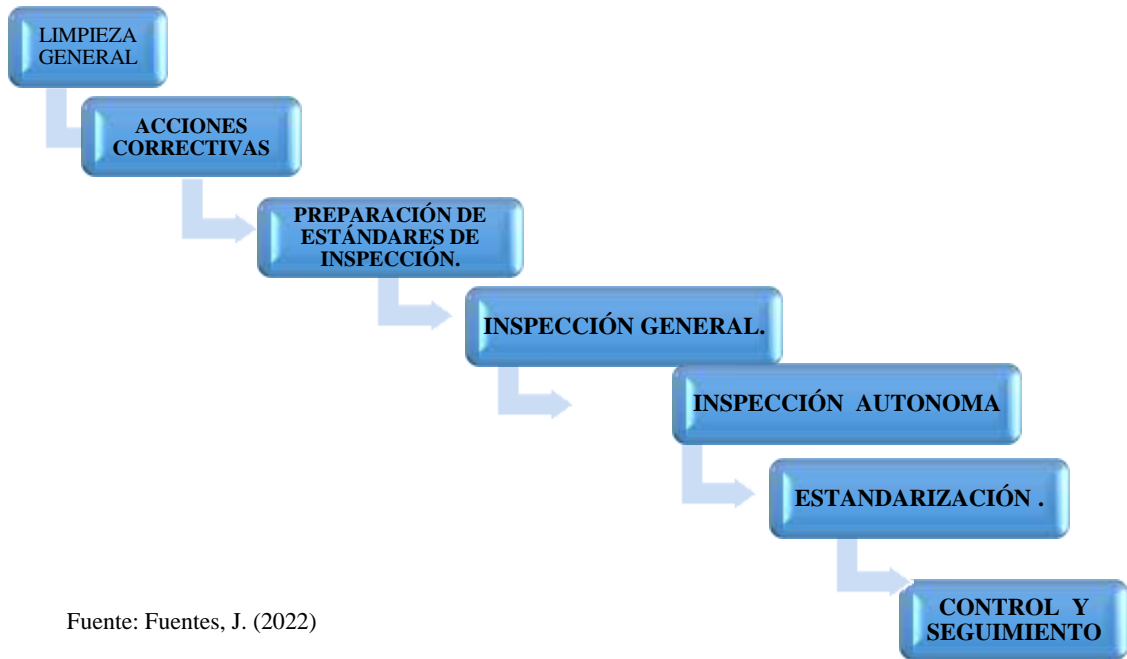
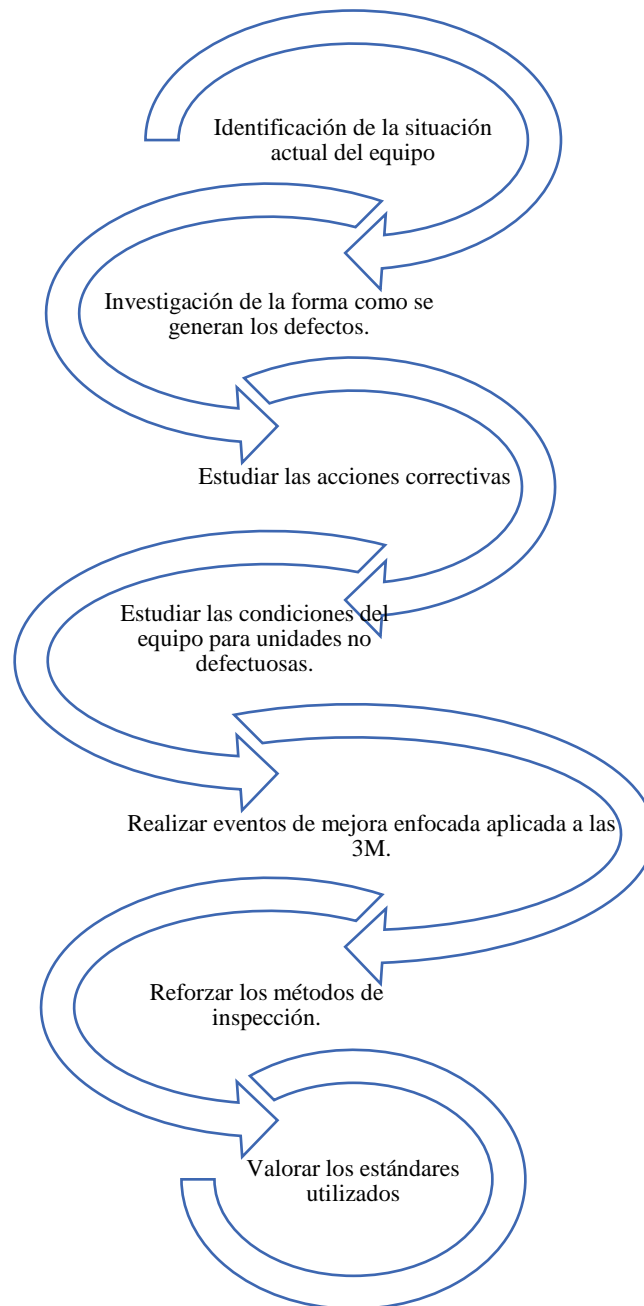


Diagrama 1. Mantenimiento Autónomo



Fuente: Fuentes, J. (2022)

Diagrama 2. Mantenimiento Programado



Fuente: Fuentes, J. (2022)

4.4 Fase IV: Valoración de la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa TREXA C.A

En esta fase se procede a evaluar la propuesta en lo económico-técnico-operativo-social-ambiental, se determinará las mejoras y el crecimiento productivo al lograr metas en los lapsos establecidos, se empleará el tiempo de pago de la inversión ya que el plan de propuesta se implementará a consideración de la empresa. Con el objetivo de comparar la inversión necesaria para la implantación de la propuesta con los ahorros que estas generaran, se hace necesario el estudio de la evaluación económica de las mismas, evaluando los beneficios que esta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no de llevarlo a cabo, verificando el cumplimiento de los objetivos y comprobar que se ha producido lo previsto, se obtendrán la información y se utilizan para tomar decisiones en la empresa TREXA C.A.

4.4.1 Factibilidad de la Propuesta

Según, Hurtado (2000), la apreciación de la factibilidad consiste en “identificar las posibilidades futuras que pretendan reducir la incertidumbre seleccionando los escenarios más probables e implica la disponibilidad de recursos y la tecnología para la ejecución del diseño” (p.139). Así, se determinó de manera específica la viabilidad de la propuesta de estandarizar los procesos productivos en la línea de Alambre galvanizado en la empresa TREXA C.A, en esta parte, se miden, se cuantifican y se relacionan los recursos humanos, materiales y económicos necesarios para la validación de dicha propuesta mediante la factibilidad técnica, operativa, económica, social y ambiental.

- **4.4.1.1 Factibilidad Técnica - Operativa**

La propuesta es factible debido a que la sugerencia de estandarización interviene de manera positiva el normal funcionamiento de la línea productiva, las estrategias están dirigidas a motivar a los propietarios y empleados para que se actualicen en cuanto al manejo y aplicación de lo establecido por las leyes de los procesos industriales en Venezuela, así como para la relación de jornadas de acciones, instructivos, manuales, documentos, talleres, creación de medios impresos con el fin de educar y asesorar en materia del óptimo funcionamiento de línea productiva de alambre galvanizado en la Empresa TREXA.

La posibilidad estratégica de la propuesta se encuentra también relacionada con la disponibilidad del personal que participaría en el desarrollo de la misma, especialmente en el momento en que ésta se convierta en resultados y deba ser ejecutada mediante mencionado personal. En este sentido, la factibilidad técnica y operativa de la presente propuesta está sujeta a promover la cultura de estandarización de procesos dentro de la empresa TREXA C.A., esto es a través de la divulgación del instructivo de trabajo. De igual forma, se tiene la implementación de las herramientas de gestión de Lean Manufacturing, tal como la Técnica 5S: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina), la TPM, entre otras de gran valor.

Esta propuesta está suministrada de este tipo de factibilidad ya que cuenta con la disponibilidad tecnológica necesaria para ejecutarla, además se cuenta con el apoyo de personal especializado dedicado a orientar a los interesados en relación al conocimiento de los procesos industriales - administrativos. De igual manera, cuenta con espacio físico necesario para el desarrollo de las actividades. En relación al valor del impacto técnico, el mismo se medirá a medida que los interesados se apropien de los conocimientos y los pongan en práctica.

Esto con el fin de lograr la participación de todos los miembros de la empresa, estandarizar los procesos productivos y alcanzar la productividad continua de la línea de

alambres galvanizados en la presa TREXA. Por último, en la factibilidad técnica - operativa debe considerarse el nivel de capacitación de los trabajadores involucrados al implementarse la propuesta, así como la posibilidad de capacitar los mismos en este caso se propuso un plan de formación del personal de la línea de Alambres galvanizados en la empresa TREXA, C.A. Además, debe evaluarse el comportamiento de los mencionados trabajadores con respecto a los resultados esperados.

- **4.4.1.2 Factibilidad Social y Ambiental**

La propuesta tiene factibilidad social, por medio de esta los gerentes - propietarios harán cumplir con los deberes formales exigidos por la ley, y con la clientela en general de la empresa, como es el caso de TREXA C.A. Ubicada en el Estado Carabobo y de alguna manera la Administración Pública Municipal, Estadal y Nacional se verá en la obligación de invertir y mejorar los servicios públicos en beneficio de la comunidad, del estado Carabobo y de Venezuela, los comerciantes, aun mas los Industriales, pero estos a su vez conocer que exigir a las autoridades lo necesario que es cumplir también con ella, las empresas Industrias deben entender que toda persona que realiza una actividad económica en el país debe tributar a actividades que beneficien a la comunidad en general a través de su productividad.

Por otro lado, la implementación de la propuesta de trabajo permite la obtención de beneficios en el ámbito social tales como:

- ✓ Satisfacción tanto de los trabajadores como de los clientes.
- ✓ Mejor capacitación del personal en el desarrollo de los procesos llevados a cabo en la línea.
- ✓ Mejor planificación y calidad del servicio prestado
- ✓ Reducción de conflictos entre el personal.
- ✓ Mayor seguridad laboral.
- ✓ Mejor ambiente de trabajo.

Se considera que cumple con la factibilidad ecológica, ya que la posibilidad de poder desarrollar el proyecto que se plantea implementar le permite dicha empresa conocer si el proyecto que se propone para emprender le pueda resultar favorable o desfavorable. TREXA C. A., lleva un control de las emisiones de los gases, basado en la metodología descrita en la Norma ISO 14064-1:2006 a nivel organizacional, esto incluye la línea de Alambres para la cuantificación y la declaración de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero. Para el cálculo se han identificado los posibles escapes de los equipos de calentamiento, el ácido exhausto, proveniente de los baños de decapado, los gases y vapores generados en el decapado y en el galvanizado, los lodos generados en el tratamiento del flux y como residuos sólidos y las cenizas de Zinc, ya que se obtiene un proceso más limpio.

Contribuye a reducir los niveles de ácido clorhídrico en el ambiente de trabajo ya que cuenta con instalación de un sistema de campanas de extracción de gases en las operaciones de decapado y de quemado. Y se trata de mantener constante las condiciones de operación del flux, disminuye la cantidad de piezas galvanizadas con problemas de calidad y reduce el consumo de HCl.

Así mismo, con relación al uso, las cenizas y las salpicaduras de Zinc tienen un potencial de valorización muy alto debido a su elevado contenido en Zinc, por lo que su destino va a ser las propias fundiciones de Zinc.

En las Plantas de Producción de alambre Galvanizado en Venezuela, es imposible que no tengan ningún impacto ambiental negativo en las regiones próximas a la industria. Y es justamente por eso, que este trabajo promueve medidas de estandarización de procesos que son benéficas al Medio Ambiente. Esas medidas se convierten en preventivas, ya que, a la vez, van hasta cursos que visan mejorar la calidad del funcionamiento de la empresa, principalmente para los propios funcionarios para que los materiales peligrosos sean manejados con responsabilidad, evaluados y

monitoreados por el departamento de seguridad industrial y el departamento de ambiente, con procedimientos previamente estandarizados.

Para la línea de alambre galvanizado, todo proveedor debe contar con estándares y documentos que demuestren y validen la responsabilidad ambiental, por ejemplo, RACDA (Registro de actividades capaces de degradar el ambiente), póliza de seguro contra daño a terceros, adecuada al riesgo de material transportado.

- **4.4.1.3 Factibilidad Económica**

La empresa TREXA, C.A, cuenta con recursos para llevar a cabo las estrategias indicadas en la propuesta de estandarización en la Planta productiva específicamente en la línea de Alambre Galvanizado, pudiendo ejecutarse, ya que no requiere ni de personal nuevo, ni de presupuesto especial para que se lleve a cabo.

En el estudio de la Factibilidad Económica, se determina el presupuesto de costos de los recursos técnicos, humanos y materiales tanto para el desarrollo como para la implantación de la Estandarización en la línea productiva, tal es el caso de Alambre Galvanizado. Además, ayuda a realizar el análisis costo-beneficio del proceso, el mismo que permitirá determinar si es factible a desarrollar económicamente la propuesta.

En este orden de ideas, esta propuesta es de fácil ejecución, por cuanto, se considera económicamente factible, no obstante, aunque el beneficio que se obtendrá será de carácter tangible por si poder medirse en términos monetarios, permitirá entonces mejorar el proceso productivo en la línea de Alambre Galvanizado pudiendo cumplir las Metas establecidas. También, se intenta que la propuesta ayude al ahorro en materiales defectuosos y desperdicios durante los procedimientos productivos, así como aprovechar los incentivos que se esperan de la misma.

Cuadro n° 5. Factibilidad Económica

INVERSIÓN			
EQUIPOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
1	INSTRUCTIVO DE TRABAJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE ALAMBRE GALVANIZADO (BAJO LA NORMA ISO 9001:2015)	170	170
PLAN DE CAPACITACIÓN			
2	JORNADAS DE FORMACIÓN AL PERSONAL	250	500
TOTAL DE CAPACITACIÓN			500
RECURSOS HUMANOS PROPUESTO			
4	OPERADOR	250	1000
TOTAL DE RECURSOS HUMANOS			1000
MATERIAL DE CAPACITACIÓN			
5	RESMAS DE HOJAS	7	35
2	ALQUILER DE VIDEO BEAM	45	90
2	CARTELERAS ILUSTRADAS	100	200
5	PENDONES ILUSTRADOS TIPO INSTRUCTIVOS	50	250
	VARIOS	200	250
TOTAL DE CAPACITACIÓN			825
OTROS			
1	IMPREVISTOS	100	100
1	SERVICIOS	50	50
TOTAL DE IMPREVISTOS			150
TOTAL DE INVERSIÓN			2.645,00

Fuente: Fuentes, J. (2022)

Tiempo de Retorno de la Inversión

Para determinar el tiempo de retorno de la inversión al implementar el plan de mejoras propuesto, se debe considerar el costo total de la propuesta, y dividirlo entre el valor de los beneficios (utilidad de la empresa) por mes determinado al aumentar la eficiencia.

Cuadro n°6. Retorno de la Inversión al aplicar el Plan de Estandarización

INVERSIÓN (\$)	UTILIDAD (\$/MES)	RETORNO DE LA INVERSIÓN (MESES)
2.645	320.000	0.008

Fuente: Fuentes, J. (2022)

De igual manera se estudiará la relación costo-beneficio de este proyecto. A continuación se mostrará la información suministrada.

$$C/B=U/I$$

Cuadro n° 7. Relación Costo - Beneficio

UTILIDAD (\$/MES)	INVERSIÓN (\$)	RELACIÓN COSTO – BENEFICIO
320.000	2.645,00	120,98

Fuente: Fuentes, J. (2022)

Se puede apreciar que el retorno de la inversión se completaría en un lapso de 0,008 meses, es decir, se generan grandes ganancias para la empresa una vez ya implementado la propuesta de proceso productivo en la Planta específicamente en la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing. Permitiendo evaluar si la propuesta es viable o no, mediante la relación de la herramienta costo-beneficio, donde se dice que: si el valor es > 1 , entonces el proyecto es factible, como se tiene que: $120,98 > 1$. En conclusión, el plan de para aplicar dicha estandarización en TREXA, de acuerdo a las estimaciones realizadas, aumenta los niveles de eficiencia.

CONCLUSIONES

A través de este estudio, se pudo constatar que el problema se presentaba a través de la baja producción y ciertas anomalías del proceso en esta planta de galvanizado de TREXA, C.A, como consecuencia de la falta de instructivos claros y actualizados, además de la dejades del trabajador en no preocupase en aprender aún más si se trata de su propia formación técnica profesional, es importante señalar que este Trabajo de Grado se estructuró en cuatro fases, de las cuales, llegando a las siguientes conclusiones:

1.- Se realizó la observación directa, para lograr el primer objetivo dedicado al diagnóstico y así determinar la situación actual de procedimientos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, siendo un establecimiento para realizar diversos tratamientos de superficies y aplicaciones de revestimiento para metales con facilidad, la aplicación de una encuesta al personal operativo del área y la revisión documental, con el propósito de detallar los procesos que se llevan a cabo e identificar los aspectos donde se presentan deficiencias para proponer las mejoras.

2.- Por su parte, para dar cumplimiento al objetivo 2 se realizó el análisis de todas las debilidades encontradas, donde se analizó las causas y efectos, y se evidencio la falta de documentación del proceso de fabricación, Falta de capacitación del personal, Falta de orden y limpieza del área de trabajo, pero permitiendo ver a la utilización de las herramientas de Lean Manufacturing como la posibilidad de aumentar la disponibilidad de los procesos estudiados y la eliminación de las esperas que permite la mejora de la productividad. Es decir, la propuesta de mejorar mediante la herramienta de gestión incrementa de manera significativa la productividad del área del alambre galvanizado.

3.- Seguidamente en el objetivo 3, se estableció el plan de mejoras para la empresa, el cual cuenta con 7 propuestas para aumentar la producción y mejorar las condiciones laborales, con instructivo de trabajo de maquinaria y operaciones, con jornadas de capacitación dirigida al personal de la empresa, principalmente a los

operarios de la línea de alambre galvanizado, creando una formulación de parámetros de mediciones y evaluaciones, según diagramas, indicadores y colores, estableciendo la ruta de cada trabajador operador y la viabilidad de la implementación de la Lean Manufacturing como parte fundamental para mejorar mediante el incremento de manera significativa la eficiencia del área del alambre galvanizado y aumentando la eficacia.

4.- Y el objetivo 4, la evaluación de la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa TREXA C.A, con la finalidad de compararlos con los beneficios que esta estandarización genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo que si es un proyecto factible, se necesita una inversión de **\$2.645,00** para la implantación de las propuestas de mejorar en la empresa TREXA, verificando el cumplimiento de los objetivos y comprobar que se ha producido lo previsto, se obtuvo información necesaria y se colocan a disposición de la empresa para tomar decisiones.

RECOMENDACIONES

Una mejora de procesos en una empresa se debe analizar todo en conjunto empezando por los procesos críticos y fomentar la participación activa de todo el personal involucrado, permitiendo adecuaciones y mejoras en la propuesta.

A continuación, las recomendaciones que se sugieren a TREXA C.A.:

Se sugiere realizar verificaciones y actualizaciones en los procedimientos de trabajos a fin de abarcar todas las operaciones ya que los instructivos son guías de orientación que garantizan una mejor ejecución en las actividades y así la estandarizar completamente el proceso. Por otro lado, se recomienda la retroalimentación constante con el personal operativo, refrescamientos de procedimientos y capacitación constante referente al proceso productivo y la calidad del producto con el fin de mejorar el conocimiento, el desempeño y garantizar así que todos estén orientados a la mejora de los procesos.

Se recomienda la implementación de las mejoras propuestas considerando el orden de prioridad establecido a fin de tener un mejor control en el proceso y poder así tomar acciones que permitan la reducción de fallas y la generación de no conformidades que se pueden convertir en grandes pérdidas de tiempo, materia prima y utilidad si no son atacadas debidamente.

Se sugiere una vez implementadas y completadas las acciones recomendadas adecuadamente determinar los resultados y los efectos de dichas acciones para luego ser registrados los rangos de severidad, ocurrencia, detección y calcular el indicador de prioridades de acciones resultantes, ya que el enfoque debiera ser siempre en el mejoramiento continuo.

Del mismo modo, se propone extender la aplicación de herramientas de calidad

y control estadístico que permitan realizar estudios que detecten y jerarquicen las causas de las fallas para poder realizar planes de mejoras y solucionar cualquier tipo de problema.

Finalmente, continuar estudios referentes a la galvanización, debido a que es un proceso muy amplio con gran cantidad de variables a considerar, desde las propiedades químicas de los materiales, las cuales no son tomadas en cuenta actualmente y que ayudaría a un mejor control y estandarizar del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo (2018). Metodologías y sus técnicas para la investigación. Metodología de la Investigación. Módulo Instruccional. Universidad de Barcelona. 18, 2do semestre: Barcelona
- American Galvanizers Association (2016). Inspección de productos de acero galvanizado en caliente. [Publicación en línea] Consultado en abril 2017 en <https://goo.gl/t8OxYG>
- American Galvanizers Association (2015). Rendimiento de Productos de Acero Galvanizado en Caliente. En la Atmósfera, Suelo, Agua, Concreto y Más. [Publicación en línea] Consultado en noviembre 2017 en goo.gl/aacnQD
- Aponte, F. y Sosa, J. (2016), “Diseño de propuestas de mejora del Proceso Productivo de Pan Blanco Cuadrado de 650gr de una empresa manufacturera de pan ubicada en el Área Metropolitana”. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas- Venezuela.
- Arcay (2005). Metodología de la Investigación Cuantitativa. (2ª.ed). Caracas: FEDUPEL.
- Arias F. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (1era a 5ta Edición). Caracas: Editorial Episteme.
- Arrieta (2013), Procesos Metodológicos en trabajos de Grado. México
- Arrieta P, Juan G. (2007). Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. Tecnura, vol. 10, núm. 20. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Pp. 139-148. Bogotá, Colombia
- Arrieta Posada, J. G., Muñoz Dominguez, J. D., Salcedo Echeverri, A., & Sossa Gutiérrez, S. (2011). Aplicación Lean Manufacturing en la Industria Colombiana. Ninth ACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011), Engineering for a Smart lanet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development, August 3-5, 2011, Medellin, Colombia, 1–11.
- Asociación Venezolana de Galvanizadores (2010). Inicio y desarrollo de la producción de galvanizado general. Experiencia Venezolana. Consultado en noviembre 2017 en goo.gl/6hCa4s
- Asociación Venezolana de Galvanizadores (2016). Proceso general. Consultado en noviembre 2017 en <http://avgal.net/proceso-general/>

- Beltrán Rodríguez y Soto Bernal (2017), “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa FRANCO RACH C.A”. UNELLEZ. Barinas. Venezuela.
- Bernal, J. (2013). AMFE: Análisis modal de fallos y efectos – guía y ejemplos de usos. [Publicación en línea] Consultado en <https://bit.ly/2KxhwHg>
- Cabrejos, F. (2014, enero - junio). La tesis de postgrado: concepción del marco teórico. Pueblo Continente, Revista de Universidad Privada Antenor Orrego. Vol 25.
- Canales, R (2015). Criterios para la toma de decisión de inversiones. Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas. UNAN-Managua.
- Carro, R. y González, D. (2012). Administración de la Calidad Total. 8va edición. Editorial Nueva Librería. Argentina.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). de: https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_venezuela.pdf.
- Delgado y Enríquez (2016), “Estudio de Pre-Factibilidad de una Planta de Galvanizado en Caliente para el Sector Industrial Metal Mecánica”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima -Perú.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 36.860 (Extraordinaria). diciembre 30, 1999.
- COVENIN 917 (2001). Alambre trefilado de acero de bajo carbono usos generales por Norma Venezolana FONDONORMA. 1ra revisión.
- COVENIN 535 (2001). Alambre Galvanizado por Norma Venezolana FONDONORMA. 2da revisión.
- COVENIN 851 (1996). Materiales ferrosos. Alambre de acero de bajo carbono, cincado, para usos generales por Norma Venezolana
- COVENIN 565 (2009). Producto de hierro y acero. Determinación de las características del recubrimiento de zinc por Norma Venezolana
- Cuatrecasas, L (2010). Gestión Integral de la Calidad. Implantación, control y certificación. Profit editorial. Barcelona, España. Chrysler LLC, Ford Motor Company y General Motors Corporation (2008). Análisis de Modos y Efectos de Fallas Potenciales. Manual de Referencia. 4ª edición. Disponible en: goo.gl/bFdU2g
- Da Silva, T. (2017, junio). “Los retos y desafíos de la empresa del futuro”. Revista Factor de Éxito, La clave está en la diferenciación. Edición 8.

- República Dominicana. Disponible en: <https://bit.ly/2yO3bmO>
Del Cid, A.,
- Méndez, R. y Sandoval, F. (2011). Investigación. Fundamentos y metodología. 2ª edición. México: Pearson Educación.
- Fernández, S (2007). Los proyectos de inversión. Primera edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Flores, O. (2018), titulado “Estandarización del Proceso de saneamiento de la Línea de Néctar de la Empresa Convelac C.A.”, presentado en la Universidad Central Occidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto-Venezuela
- Gaceta 475. De 1955. Código de Comercio de Venezuela.
- Herrera, E. (2019), “Propuesta de Estandarización de los Procesos Productivos, basado en el factor tiempo - movimiento en el cetro de Acopio de Harina de Maíz La Cojedeña, C.A”. UNELLEZ, Cojedes – Venezuela
- Hernández, et al..., (2016). Metodología de la Investigación. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Hernández y Col. (2006). Metodología se la Investigación. México. Editorial McGraw Hill. 2da Edición.
- Hurtado y Toro (2006) Diccionario enciclopédico de ciencias de la documentación. Vol. 2. Madrid: Síntesis.
- Lázala y Cuatrecasas, L.. (2011). Claves de Lean Management: un enfoque para la alta competitividad en un mundo globalizado. Editorial Gestión 2000. Barcelona.
- López (2010). Análisis exploratorio de datos: Nuevas técnicas estadísticas. Barcelona: PPU.
- Manosalvas, C. y Manosalvas, L (2012). Aplicación De La Metodología Six Sigma Para Mejorar La Eficiencia Del Proceso De Adquisiciones En Instituciones Públicas. (Spanish). Global Conference On Business & Finance Proceedings.
- Navas (2015). Algunas Reflexiones Para Aplicar La Manufactura Esbelta En Empresas Colombianas. Universidad Tecnológica de Pereira, (38), 223–228.
- Ortiz (2008). Metodología De La Investigación. Universidad de Panamá Facultad de Administración Publica Departamento de Trabajo Social Licenciatura en Trabajo Social II año.
- Piñango (2007). Manual de redacción de escritos de investigación. 1ª ed. Buenos Aires: Macchi
- Productivity Press Development Team (2002), The Lean Office: Collected Practices and Cases (Insights on Implementation). Editorial Productivity Pres. Reino Unido
- Quispe (2016). Aplicaciones del Galvanizado y propiedades del zinc. Editorial Galvainfo. Turquia

- Ramirez, T. (2012). Tesis, monografías e informes: nuevas normas y técnicas de investigación y redacción. Buenos Aires: Biblios.
- Sabino (2007). Poblaciones y Muestras para los Análisis científicos. LIMUSA. México.
- Sosa (2004). Hablemos de estandarización de Procesos Productivos. Caracas Venezuela.
- Tamayo (2005). El proceso de la investigación científica. México: Limusa
- Tamayo y Tamayo (2009). Metodología de la Investigación y sus Procesos. Cuarta Edición. México
- Taiichi Ohno (1912-1990), teoría de la toyota. “Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad”. Tokio
- Womack & Jone, (2003). “Materiales compuestos”. Editorial Reverté. Barcelona. 2003.
- Sánchez M., Contreras R., Pérez O., Del Rincón O. y Campos W. (2008, noviembre). “Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia” Factores operacionales que afectan el comportamiento del acero galvanizado por inmersión en caliente. Venezuela.
- Zuluaga, P. (2016). Aplicación de la metodología Six Sigma para solucionar problemas de calidad en una empresa metalmecánica. Universidad de Medellín – Colombia.

ANEXOS

ANEXO A

GUION DE LA ENTREVISTA



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE LA PLANTA DE ALAMBRE GALVANIZADO EN
LA EMPRESA TREXA C.A**

Formulación del problema

La realización del presente estudio, concerniente a estandarizar el proceso productivo de la planta de galvanizado en la empresa TREXA CA. plantea la siguiente interrogante ¿De qué manera se puede aumentar la producción en la planta de galvanizado de la empresa TREXA C.A.?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Proponer la estandarización del proceso productivo en la Planta específicamente en la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de procedimientos de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.
- Analizar los estándares predeterminados de producción optima con la información proporcionada mediante diagnóstico de la línea de Alambre Galvanizado en la empresa TREXA C.A.
- Proponer la estandarización de procesos productivos principalmente la línea de Alambre Galvanizado para aumentar la productividad en la empresa TREXA C.A.
- Valorar la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa TREXA C.A.



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Instrumento N°1**

APLICADO A LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA TREXA C.A

Señores Empleados de TREXA C.A

La finalidad del presente instrumento es de obtener información acerca de los procesos productivos industriales y estandarización de los mismos, en esta oportunidad de la Planta en la empresa TREXA C.A, específicamente en la línea de Alambre Galvanizado, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”. Para ello que, este instrumento se ha determinado según la operatividad en la empresa, por todo lo antes mencionado, se solicita a usted que responda lo más objetivamente posible a las preguntas formuladas en el mismo y la información que suministre será de valioso aporte en el que se le agradece la mayor sinceridad, al mismo tiempo se le garantizará que sus respuestas serán tratadas particularmente y solo tendrá validez para los fines que persigue el estudio en cuestión.

INSTRUCCIONES

- Indique su cargo dentro de la empresa
- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva señalando con una X las opciones que usted considere e indique los datos que se le soliciten.
- En caso de dudas, consulte con la persona responsable de aplicar el cuestionario

N°	ÍTEMS	OPCIONES
1	¿Conoce el proceso productivo en la empresa TREXA C.A.?	Si ____ No ____
2	¿Qué cantidad total de alambre galvanizado deben producir como meta para los últimos seis meses?	N° aproximado de Toneladas: _____
3	¿La empresa está cumpliendo con los pedidos que requieren los clientes?	Si ____ No ____
4	¿A qué considera usted que se debe la demora de entregas y distribución de los pedidos a los clientes?	<ul style="list-style-type: none"> a) Porque no se realiza una planificación _____ b) Porque no se consideran las dificultades de elaboración _____ c) No cuentan con un manual de procedimientos y manejo de los insumos disponibles. _____ d) No se miden los tiempos de preparación y adecuación estandarizados que esta misma requiere _____
5	¿Cuáles son los factores que afectan la producción en la Planta de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A.?	<ul style="list-style-type: none"> a) Falta de herramientas y sistemas integrados. _____ b) Falta de entrenamientos y capacitación. _____ c) Falta de motivación _____. d) Falta de un entorno laboral positivo _____ e) Crisis económica _____ f) Nuevos hábitos y expectativas de los clientes. _____ g) Fuerza de la competencia _____. h) Aspectos legales y financieros _____ i) Ningún factor la afecta _____
6	¿Cuántos trabajadores considera usted que amerita la empresa en la Planta de Alambre Galvanizado para el 100% de operatividad?	N° _____
7	¿En la Planta de Alambre Galvanizado que calibre requiere mayor atención y demanda?	<ul style="list-style-type: none"> a) Alambre 17,5 ____ b) Alambre 16 ____ c) Alambre 12 ____ d) Alambre 9 ____
8	¿Cómo verifican en la Planta de producción de Alambre Galvanizado, si quedó elaborado de acuerdo a los parámetros y normas en la empresa?	<ul style="list-style-type: none"> a) Siendo las normas venezolanas de SENCAMER y sus instrumentos de medición de rango y control ____ b) Solo con una medición de espesor de principio magnético. ____ c) Pesando la pieza antes y después de la galvanización ____ d) Con microscopía óptica ____

		e) A simple vista sin parámetros ____
9	¿De presentarse fallas en la maquinaria y equipos de la Planta de producción, conoce las normativas de procedimientos para solventar dicha situación?	Si ____ No ____
10	¿Existe un método adecuado para conocer los parámetros establecidos en la variación de velocidad y condiciones de las máquinas, así como también las temperaturas del horno de recocido en la Planta de Alambre Galvanizado?	Si ____ No ____
11	¿Por qué se genera tanto material defectuoso y desperdicios?	a) Falta de herramientas gerenciales ____ b) No existe un mapa de flujo de valor o Kanban claramente establecido ____ c) Gestión de datos con deficiencias ____ d) Producción bajo demanda sin considerar el Just in Time ____ e) Bajo índice de aplicación de las 5s ____ f) No se controlan Single Minute Exchange if Die o las microparadas ____
12	¿A qué se debe tantas rupturas del material a Galvanizar principalmente en el devanado de los spiders y en la torre de bobinado?	a) A la Ausencias de Operarios en el monitoreo de puntos estratégicos ____ b) A la Mala calidad de soldadura de alambre ____ c) Al no seguimiento de las condiciones técnicas establecidas ____ d) A la Ausencia de estandarización de procedimientos ____ e) A Ninguna ____
13	¿Cuál es el intervalo de tiempo para realizar el mantenimiento a la tina de zinc en la Planta de Alambre Galvanizado?	a) Diaria ____ b) Semanal ____ c) Quincenal ____ d) Mensual ____ e) Anual ____ f) Ninguno ____
14	¿En cuanto a la distribución del personal operativo de la planta, están correctamente ubicados en los puntos estratégicos de monitoreo durante el proceso productivo del Alambre Galvanizado?	Si ____ No ____
15	¿Ha existido retraso en el proceso de manufactura por la	Si ____ No ____

	falta de algún personal operativo?	
16	¿Recibe cursos y talleres de capacitación el personal operario sobre el método correcto en el proceso productivo de la Planta de Alambre Galvanizado y el horro del material?	Si ____ No ____
17	¿Cómo se mide en la empresa el tiempo que se requiere para cumplir las metas pautadas de producción?	a) Por el tiempo total de la operación ____ b) Por el tiempo disponible ____ c) Por la producción anterior ____ d) Por la capacidad real de la línea productiva ____ e) Ninguna de las anteriores ____
18	¿Tiene conocimiento de las herramientas de gestión empresarial, como por ejemplo la “Lean Manufacturing”?	Si ____ No ____
19	¿Cómo considera usted que la empresa TREXA C.A. debe estandarizar procesos para consolidar la producción en la Planta de Alambre Galvanizado?	a) Entregando más valor, entendido desde la perspectiva del cliente ____ b) Crear patrones y guiones sobre las actividades ____ c) Eliminando residuos y lo que no aporte valor al producto final ____ d) Avanzar hacia la excelencia, en base a la mejora continua ____ e) Todas las anteriores ____
20	Indique que actividades gerenciales según la herramienta Lean Manufacturing realiza TREXA C.A. en relación con la seguridad Industrial y la Prevención de Accidentes	A) Aplica Política preventiva y gestión integrada a todos los empleados según sus reglamentos ____ B) Ejecuta Plan de Prevención ____ C) Evalúa constantemente los riesgos laborales. ____ D) Tiene conformado el comité de seguridad y Salud como lo establece la ley ____ E) Cumplen a cabalidad con los estándares en Equipos de protección individual, la Organización de primeros auxilios y emergencias ____ F) Aplica todas las anteriores ____ G) Ninguna realiza ____

ANEXO B

VALIDACIÓN DE GUÍA PARA ENTREVISTA



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Experto(a): PROF. ANA AVENDAÑO

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted en virtud de reconocer su experiencia y desempeño profesional al cual usted se ha dedicado, es por ello que se notifica que estoy realizando estudios de INGENIERÍA INDUSTRIAL, en la Universidad José Antonio Páez, y estoy desarrollando un Trabajo de Grado que lleva por título; **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA PLANTA DE ALAMBRE GALVANIZADO DE LA EMPRESA TREXA C.A**, conociendo su experiencia se ha considerado solicitarle su participación en la validación mediante su análisis y evaluación de un instrumento tipo cuestionario constituido por una serie de preguntas dirigidas al personal de empresa antes mencionada bajo la técnica de la entrevista, con la finalidad de diagnosticar aspectos productivos llevados a cabo en concordancia a los objetivos, variables e indicadores planteados como parte de la investigación, ya que permitirá la recolección de los datos para posterior análisis y diseño de la propuesta.

Así mismo, decirle que cualquier modificación sugerida por usted será recibida y aceptada, respetando su opinión cuya intencionalidad es mejorar el instrumento debido a su gran importancia en la validación de este proceso, es entonces la necesidad de anexar:

- Título de la investigación
- Objetivos de la investigación
- Instrumento a utilizar para la recolección de datos
- Formato de evaluación para que usted emita su juicio después haber analizado cada aspecto

Sin más a que hacer referencia y esperando contar con usted, se suscribe;

Fuentes F. José A.

CI: V- 25830480



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Experto(a): PROF. NELLY NIÑO

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted en virtud de reconocer su experiencia y desempeño profesional al cual usted se ha dedicado, es por ello que se notifica que estoy realizando estudios de INGENIERÍA INDUSTRIAL, en la Universidad José Antonio Páez, y estoy desarrollando un Trabajo de Grado que lleva por título; **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA PLANTA DE ALAMBRE GALVANIZADO DE LA EMPRESA TREXA C.A**, conociendo su experiencia se ha considerado solicitarle su participación en la validación mediante su análisis y evaluación de un instrumento tipo cuestionario constituido por una serie de preguntas dirigidas al personal de empresa antes mencionada bajo la técnica de la entrevista, con la finalidad de diagnosticar aspectos productivos llevados a cabo en concordancia a los objetivos, variables e indicadores planteados como parte de la investigación, ya que permitirá la recolección de los datos para posterior análisis y diseño de la propuesta.

Así mismo, decirle que cualquier modificación sugerida por usted será recibida y aceptada, respetando su opinión cuya intencionalidad es mejorar el instrumento debido a su gran importancia en la validación de este proceso, es entonces la necesidad de anexar:

- Título de la investigación
- Objetivos de la investigación
- Instrumento a utilizar para la recolección de datos
- Formato de evaluación para que usted emita su juicio después haber analizado cada aspecto

Sin más a que hacer referencia y esperando contar con usted, se suscribe;

Fuentes F. José A.
CI: V- 25830480

Cuadro N° 1. Cuadro Técnico-Methodológico

OBJETIVO GENERAL						
Proponer la estandarización del proceso productivo en la Planta de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A, para aumentar su producción, mediante el uso de la herramienta de gestión “Lean Manufacturing”.						
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	
Determinar la situación actual de procedimientos en la Planta de Alambre Galvanizado de la empresa TREXA C.A.	Procesos de producción	Son las cadenas de actividades requeridas para elaborar un producto. (TREXA C. A, 2022)	<p>Diagnostico</p> <p>Proceso</p> <p>Métodos</p> <p>Mano de obra</p>	<p>Exigencias de la clientela</p> <p>Tiempo Producción</p> <p>Fallas Productivas</p> <p>Desperdicios</p> <p>Manual de Operaciones</p> <p>Eficacia y Eficiencia</p> <p>Fiscalización y parámetros productivos</p> <p>Estándares</p> <p>Funcionamiento</p> <p>Mantenimiento de maquinarias y equipos</p> <p>Seguridad y Prevención de accidentes</p> <p>Capacitación</p> <p>Organización del trabajo</p> <p>Organización del personal</p> <p>Tiempo Productivo Vs. Tiempo muerto</p>	<p>2, 3</p> <p>17</p> <p>1, 8</p> <p>4, 5,9</p> <p>11</p> <p>10</p> <p>8,10,12</p> <p>19</p> <p>8, 11,12</p> <p>9,12, 13</p> <p>20</p> <p>16</p> <p>14</p> <p>6, 14, 15</p> <p>17</p>	
Valorar la propuesta de estandarización desde el punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental en la empresa	Factibilidad económica, técnica, ambiental,	Consiste en la realización del análisis costos-beneficios de cualquier proceso de producción que permite determinar si	<p>Lean Manufacturing</p> <p>Costo – Beneficio</p>	<p>Herramientas de Gestión empresarial</p> <p>Rentabilidad</p> <p>Rendimiento de Producción</p>	18	

TREXA C.A.	social y operativa	es factible desarrollar económica, técnica, social, operativa y ambientalmente el proyecto. (Colmenares, 2019)			7 2, 17
-------------------	---------------------------	---	--	--	--------------------

HOJA DE REGISTRO PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- ✓ P: pertinente
- ✓ A: ambiguo
- ✓ C: claro
- ✓ D: debemos modificar o reforzar
- ✓ E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº Ítems	P	A	C	D	E	Observaciones
1	X		X			
2	X		X			
3	X		X			
4	X		X			
5	X		X			
6	X		X			
7	X		X			
8	X		X			
9	X		X			
10	X		X			
11	X		X			
12	X		X			
13	X		X			
14	X		X			
15	X		X			
16	X		X			
17	X		X			
18	X		X			
19	X		X			
20	X		X			

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

Nombre y Apellido: NELLY NIÑO

Estudios realizados: INGENIERO INDUSTRIAL/ DRA. EN INNOVACIONES EDUCATIVAS

Firma del Validador: *Nelly Niño*
9.224542.

HOJA DE REGISTRO PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- ✓ P: pertinente
- ✓ A: ambiguo
- ✓ C: claro
- ✓ D: debemos modificar o reforzar
- ✓ E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº Ítems	P	A	C	D	E	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

Nombre y Apellido: Ana Avendaño
 Teléfono: 0424 4459583
 Estudios realizados: Estudios de 4to nivel. Ingeniero especialista
 Firma del Validador: [Firma]