

**U
N
E
X
P
O**

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

Estudio de Tiempo para determinar las causas que originan demoras en el descarte de material en la Preparadora y en la Cizalla de Línea del Skin Pass

ASESOR ACADÉMICO:

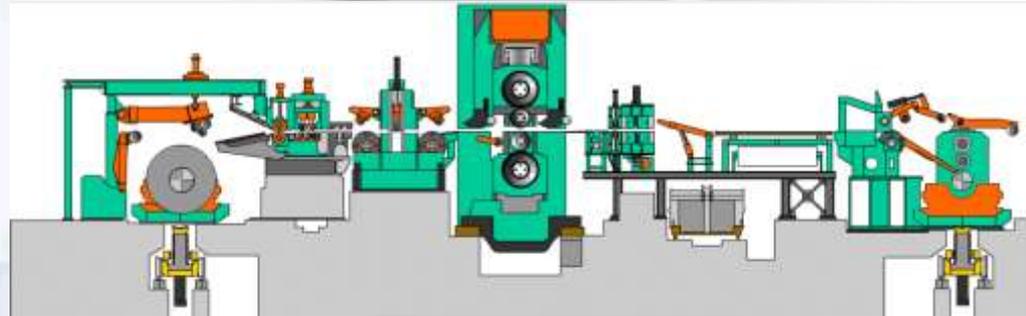
MSc. Ing. Iván J. Turmero A.

AUTORA:

Muñoz, Melissa

ASESOR INDUSTRIAL:

Ing. José Padilla



CIUDAD GUAYANA, OCTUBRE DE 2008

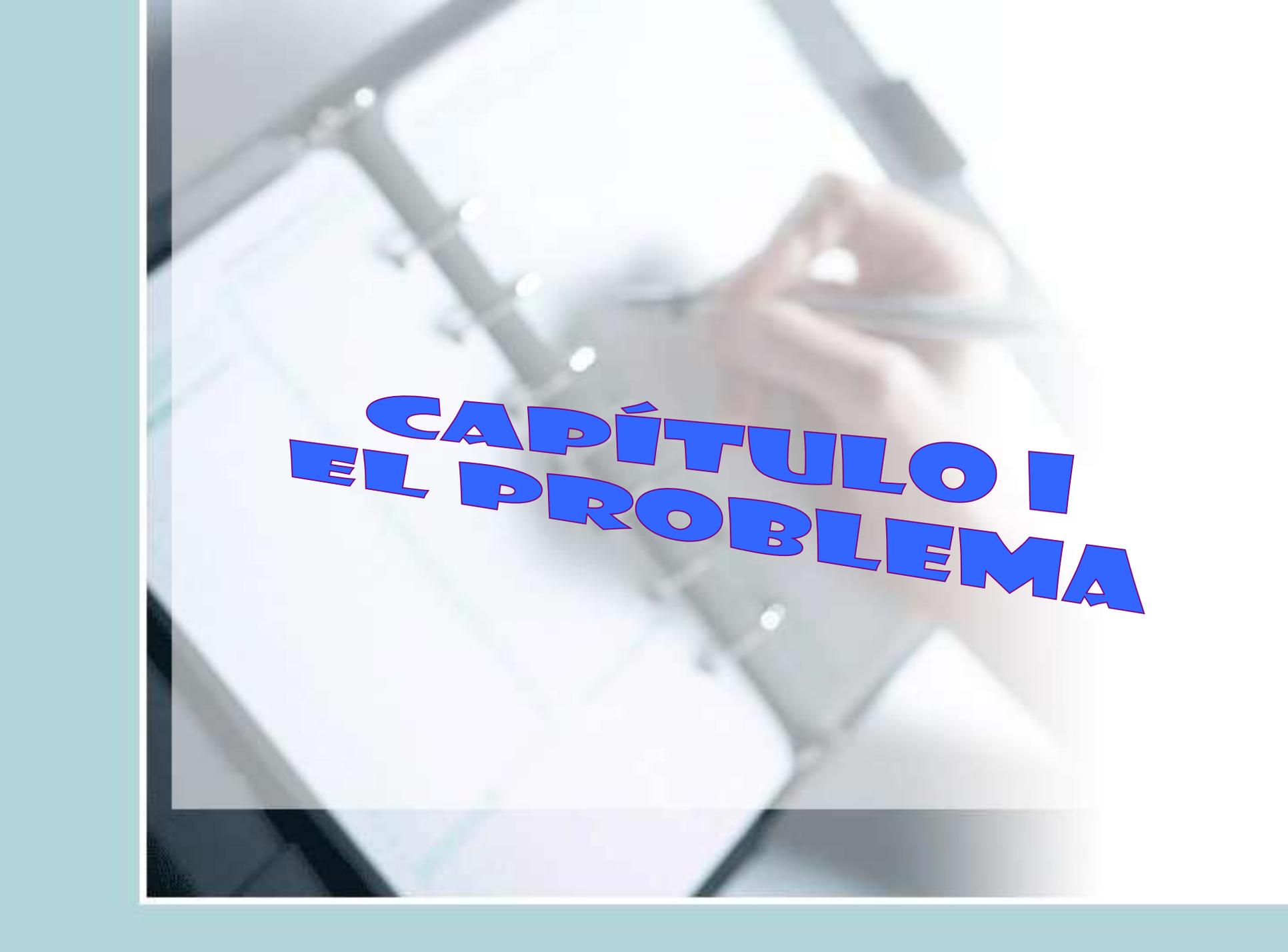


INTRODUCCIÓN

Sidor se compone de un conjunto de plantas diferentes, como lo son Planta de Pellas, HYLII, Midrex, Laminación en Caliente y en Frío, en esta se encuentra el Skin Pass, es una línea operativa que tiene por finalidad imprimir valor agregado nacional a la producción de bobinas laminadas en caliente, a través del aplanamiento de las formas (elimina las ondulaciones y el efecto de quebradura) y la optimización de sus propiedades mecánicas.



Actualmente la línea Skin Pass ejecuta sus actividades en las bobinas laminadas en caliente, a través del aplanamiento de las formas, es decir, elimina las ondulaciones y el efecto de quebradura de una manera eficiente y eficaz, sin embargo se requiere de un soporte técnico que establezca el procedimiento correcto, y, por tal motivo este proyecto tiene como fin la elaboración de un estudio de tiempo para determinar las causas que originan demoras en el descarte de material en la preparadora y en la cizalla de línea del Skin Pass

A hand holding a pen is shown writing on a document. The document is overlaid with a grid pattern, suggesting a technical or engineering drawing. The text is written in a bold, blue, sans-serif font.

**CAPÍTULO I
EL PROBLEMA**

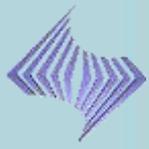


Planteamiento del Problema

Actualmente la planta de laminación en caliente específicamente el Hot Skin Pass Mill: Conocido como Skin Pass, es una línea operativa que tiene por finalidad dar valor agregado a la producción de bobinas laminadas en caliente, garantizando la planeza y la optimización de sus propiedades mecánicas.

La problemática que existe en la línea (Skin Pass) es al momento de recibir las bobinas provenientes del laminador en caliente para realizar su respectivo proceso, muchas de ellas vienen con defectos, tales como: bordes doblados o bordes rotos, bobinas mal enrolladas, variación de espesor, variación de ancho, ancho por estiramiento y su variación de espesor por cambio de tablas, generando demoras al momento de realizar descartes de material embobinado. Las bobinas son llevadas por una grúa puente hasta la viga de entrada, que se encarga de trasladar la bobina a la Estación Preparadora para descartar o eliminar los defectos del mismo. El operador del Skin-Pass es informado de las características de la banda a procesar (tipo de acero, ancho, espesor, etc.) y las observaciones que trae el material si viene con defectos.

En vista de lo antes mencionado y en función de reducir los tiempos ejecutados en la línea, se requiere realizar un estudio que permita conocer cuantas espiras y cortes le hacen a las bobinas en la preparadora y en la cizalla y las demoras causadas al descartar el material. Es necesario identificar las actividades, en que situación presentan debilidades, para así tomar acciones correspondientes para disminuir tiempo y aprovechar al máximo el material embobinado



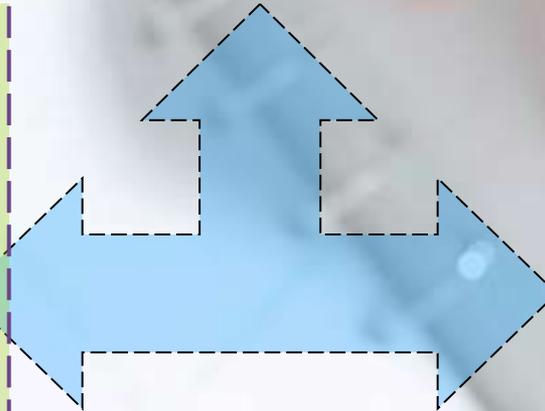
EL PROBLEMA

ALCANCE

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en el área de laminación en caliente específicamente en la línea Skin Pass abarcando todos los sistemas, procesos y su respectiva ubicación. Es importante acotar que toda la información recolectada es gracias a los trabajadores que laboran en esta área de la empresa.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO

Este informe es de gran relevancia ya que permite saber las demoras causadas al momento de realizar el proceso de reparación (espiras) de las bobinas en la línea Skin Pass. Debido a la situación antes mencionada se justifica este estudio, ya que se trata de minimizar estas ocurrencias y se va a tomar como medida preventiva y correctiva realizar un estudio de tiempo explicado anteriormente, para poder evaluar las posibles causas de demoras y pérdidas de material que se ejecuta en la línea y aplicar acciones que permitan mejorarlos.



DELIMITACIONES

La elaboración del informe se llevara a cabo en el área de laminación en caliente específicamente en la línea Skin Pass de la empresa siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro (Sidor).

LIMITACIONES

El análisis se realizo únicamente en el turno diurno a partir de las 8:30 a.m. – 3:00 p.m.



EL PROBLEMA

OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar los tiempos empleados para realizar reparación de material.
- Determinar la máxima cantidad de espiras que se puede eliminar de una bobina sin producir de demoras.
- Determinar la cantidad de bobinas consecutivas que se pueden reparar sin producir demoras.
- Determinar y evaluar las causas que originan la disminución o exceso de tiempo de reparación.
- Implantar una solución o mejoras para evitar demoras por reparación de material.
- Conocer el proceso de la planta Skin Pass.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Elaborar un estudio de tiempo para determinar las causas que originan demoras en el descarte de material (espiras) en las láminas de la línea Skin Pass.

A hand holding a pen is shown writing on a document. The document is overlaid with a grid pattern. The text is written in a bold, blue, sans-serif font with a white outline. The background is a light, blurred image of a hand writing on a document.

CAPÍTULO II
MARCO EMPRESARIAL



MARCO EMPRESARIAL

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La Historia del Hierro en SIDOR, comienza en 1926 cuando se descubren los primeros yacimientos de mineral de hierro en la región Guayana. Pero es hasta 1950 cuando se comienza a hablar de la transformación del hierro en acero en Venezuela con la instalación y puesta en marcha de una planta siderúrgica en Antímano, Caracas (SIVENSA). En 1953 el Gobierno Venezolano decide construir una planta siderúrgica en la región Guayana, y se inician los estudios y planes de ejecución del proyecto siderúrgico.

En 1955 el Gobierno Venezolano suscribe un contrato con la compañía italiana *Innocenti*, para la construcción de una planta Siderúrgica con capacidad de producción de 560.000 toneladas de lingotes de acero.

En 1957 se inicia en Matanzas la construcción y se modifica el contrato, para aumentar la capacidad a 750.000 toneladas.

En 1958 se crea el Instituto Venezolano del Hierro y del Acero; y la Corporación Venezolana de Guayana.

En 1960 que se le asigna la función a ambos ente de supervisar la construcción de la Planta Siderúrgica. La puesta en marcha de la Planta Siderúrgica se realizó de manera escalonada:

En 1961, se inicia la producción de tubos sin costura con lingotes importados y la de arrabio en los hornos eléctricos de reducción.

EL 9 de julio 1962 se realiza la primera colada de acero en el horno 1 de la "Acería Siemens Martín" pero en 1963 se pone en marcha la instalación de STRATEGIC-UDY.

En 1964 se crea la empresa CVG-Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR) y se le confía la operación de la planta existente. En 1974 dadas las buenas condiciones económicas del país se inicia la ampliación de SIDOR, el llamado Plan IV (programas de ampliación), fue la denominación de un proyecto de ampliación cuya finalidad era la de elevar la capacidad instalada de producción de acero crudo de 1.200.000 a 4.800.000 toneladas métricas anuales y aumentar la capacidad de los laminadores planos y no planos.



Marco Empresarial

El 18 de Enero de 1977 se inician las operaciones de la planta de deducción directa MIDREX I y el 26 de Febrero de 1979 se pone en marcha la planta MIDREX II.

El 11 de Noviembre de 1978 es finalmente inaugurado por el presidente de la republica, el plan IV de Sidor; en cuya ejecución se utilizo tecnología extranjera bajo la dirección de técnicos venezolanos en un tiempo record de 4 años. Con la puesta en marcha del complejo de reducción directa (Midrex I y II, HyL I y II), la acería eléctrica, la colada continua de palanquillas y los laminadores de barras y alambrones se concluye importantes logros de esta etapa cronológica.

En 1989, con el plan de cierre de algunas instalaciones obsoletas, el proceso de reconstrucción organizativa, la implantación de nuevos procesos de información y la implementaron de importantes mejoras desde el punto de vista tecnológico en algunos procesos productivos, la palabra reconversión cabe perfectamente en esta etapa cronológica de la evolución histórica de SIDOR.

En Diciembre de 1994, el Consejo de Ministros aprueba el inicio de Privatización de las Empresas Básicas, entre ellas SIDOR; y finalmente en marzo de 1995 el Congreso de la República autoriza el inicio del Proceso de Privatización.

Pero en 1997 el gobierno venezolano privatiza a través de licitación pública que es ganada por el Consorcio Amazonia. En 1998 inicia su transformación para alcanzar los mejores productos de acero del mundo.

En el 2000 la acería de planchones obtiene una producción superior a 2,4 millones de tonelada, cifra con la que supera la capacidad para la cual fue diseñada en 1978.

En el 2001 se inaugura 3 nuevos hornos en la acería de planchones y se concluye el proyecto de automatización del laminador caliente con una inversión de más de 123 millones de dólares US\$.

En el 2002 ocurre un record de producción de plantas de reducción directa, acería de planchones, tren de alambón y distintas instalaciones de productos planos, entre ellas, el laminador de caliente, que supero la capacidad de diseño, después de 27 años. Así mismo, la siderúrgica estableció nuevas marcas en producción facturable total de alambón y laminados en caliente.



MARCO EMPRESARIAL

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Para el 2005 lleva 7 años de gestión privada, el 5 de abril del mismo año SIDOR posee una nueva línea de terminación y acabado de laminación en caliente, conocida como *Skin pass*, que permite mejorar la forma y calidad de los laminados en caliente para su venta directa, así como ampliar la gama de productos de mayor valor agregado.

Los productos con esta nueva instalación SIDOR esta en la capacidad de ofrecer laminados en caliente con espesores entre 1,6 y 6,5 Mm.; 640 y 1.270 Mm. de ancho, y hasta 21 toneladas de paso máximo por bobina las cuales serán destinadas para el uso:

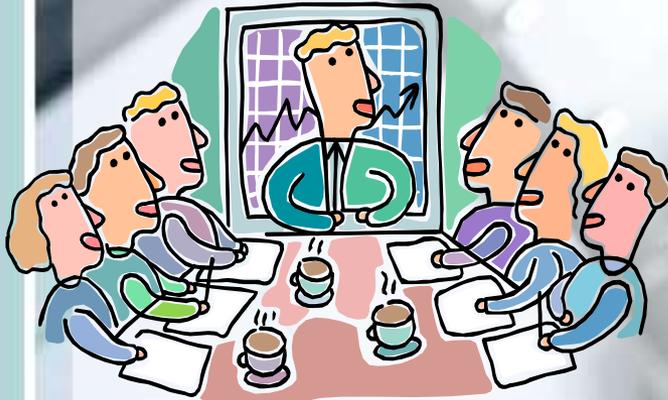
- Industria Automotriz
- Relaminación en frío y galvanizado
- Tubería soldada
- Recipientes a presión
- Hélices y tornillos sinfines
- Implementos y maquinarias agrícola

Como parte de una estrategia que busca consolidar la presencia en Venezuela y en los mercados internacionales y por decisión de la junta directiva y de la asamblea de accionista, a partir del 2 de mayo del 2005 comenzó el nuevo uso de la razón social: SIDOR C.A en lugar de SIDERURGICA DEL ORINOCO (SIDOR, C.A)

En la actualidad, la empresa atraviesa por un proceso de transición donde la mayor parte del capital accionario le será atribuido al esta venezolano, Mediante el decreto firmado se ordena la renacionalización de SIDOR, una empresa que según la Presidencia venezolana es "estratégica para el desarrollo de la nación".



MARCO EMPRESARIAL



UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro (SIDOR) esta situada sobre la margen derecha del Río Orinoco a 17 kilómetros de su confluencia con el Río Caroní y a 300 kilómetros de la desembocadura del Orinoco sobre el Atlántico. Conectada con el resto del país por vía terrestre y por vía fluvial-marítima con el resto del mundo. SIDOR ocupa una extensión de 2.838 hectáreas, de las cuales 87 son techadas. Dicha localización permite a la empresa el aprovechamiento de cuantiosos yacimientos de mineral de hierro, la cercanía de una fuente hidráulica para la generación de energía eléctrica (Macagua y Gurí), así como de gas natural provenientes de los campos petroleros del oriente venezolano y la facilidad de transporte del río Orinoco.



MARCO EMPRESARIAL

MISIÓN

Creamos valor con nuestros clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, a través de una base industrial y tecnológica de alta eficiencia y una red comercial global.

VISIÓN

Ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y destacada por la excelencia de sus recursos humanos.

OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Optimizar la producción en función de las exigencias, requerimientos y necesidades del consumidor en cuanto a volumen, calidad y costo.
- Optimizar los beneficios de la empresa mediante la venta de sus productos, cumpliendo con los requisitos del mercado y prestando a sus clientes el mejor servicio.
- Procesar el mineral de hierro para obtener productos semi-elaborados y productos acabados de acero, los cuales son destinados a cubrir la demanda del mercado nacional y gran parte del mercado internacional.
- Alcanzar una estructura financiera sana, tomando en cuenta las necesidades de la empresa y las políticas financieras del país.



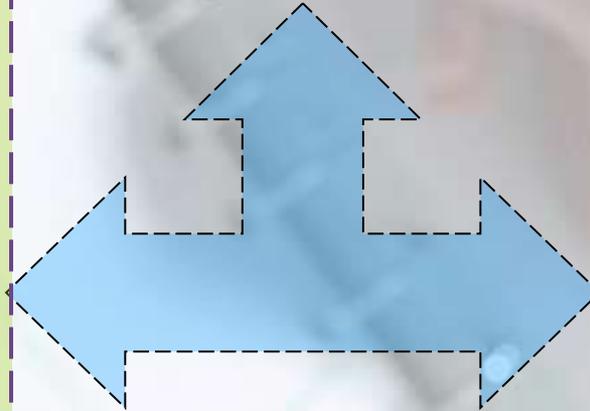
MARCO EMPRESARIAL

MEDIO AMBIENTE

SIDOR se encuentra frente al inicio de la implementación de su sistema de Gestión Integrado de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional (SGASSO), conforme a lo establecido en su Política ASSO, basada en el principio de *desarrollo sostenible* que integra todas las actividades relacionadas, incluyendo a la comunidad y las generaciones futuras.

VALORES

- Compromiso con el desarrollo de nuestros clientes.
- Creación de valor para nuestros accionistas.
- Cultura técnica, vocación industrial y visión de largo plazo.
- Arraigo local, visión global.
- Transparencia en la gestión.
- Profesionalismo, compromiso y tenacidad.
- Excelencia y desarrollo de los recursos humanos.
- Cuidado de la seguridad y condiciones de trabajo.
- Compromiso con nuestras comunidades.



POLÍTICA DE CALIDAD

- Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad para obtener productos y servicios de excelencia.
- Mantener comunicación transparente con los clientes, medir su nivel de satisfacción y establecer relaciones de mutuo beneficio, que aseguren competitividad y rentabilidad al negocio.
- Generar relaciones confiables de largo plazo con nuestros proveedores, evaluando la Calidad de sus productos y servicios.
- Promover una cultura organizacional que priorice la planificación, la integración, la calidad de vida y seguridad del personal, el bienestar de las comunidades locales y la preservación del medio ambiente.

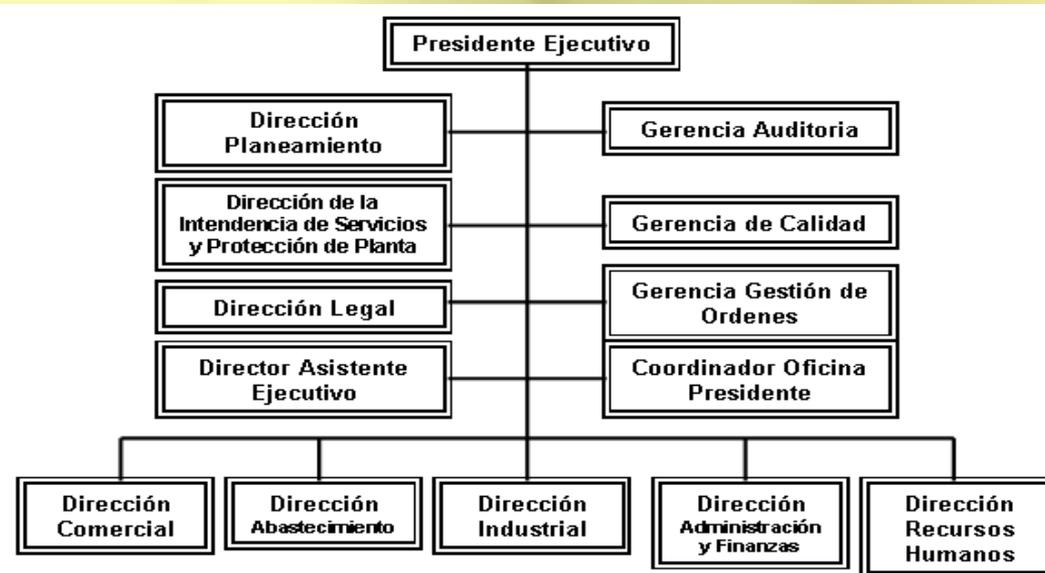


MARCO EMPRESARIAL

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Las distintas direcciones que conforman a SIDOR, son:

- **Dirección de asuntos legales:** Además de garantizar que la empresa actúe dentro del marco legal nacional y el que regula el comercio internacional, representa a la empresa ante terceros.
- **Dirección de relaciones institucionales:** Promueve la imagen institucional de la empresa, organiza y coordina las actividades de la empresa en la comunidad.
- **Dirección administrativa:** Se encarga de actividades relacionadas con la contabilidad y auditoría de la empresa, así como de organizar los sistemas de computación.
- **Dirección industrial:** Se encarga de las actividades productivas.
- **Dirección comercial:** Pretende la comercialización y el despacho de los productos de SIDOR, en óptimas condiciones.
- **Dirección de abastecimiento:** Debe obtener y suministrar los materiales e insumos requeridos por la empresa.
- **Dirección de finanzas:** Administra y asegura el rendimiento de los recursos financieros.

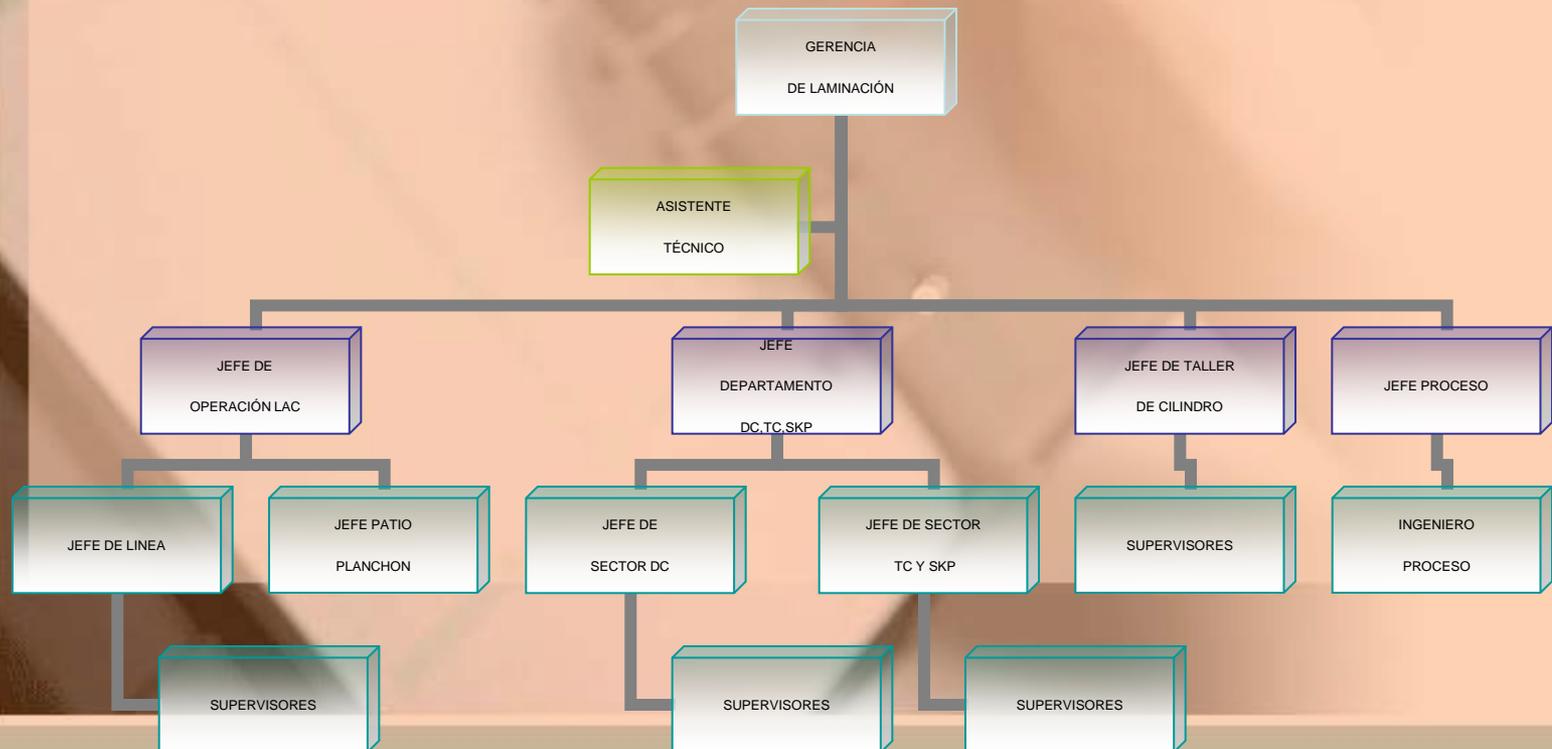




MARCO EMPRESARIAL

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA GERENCIA DE LAMINACION EN CALIENTE.

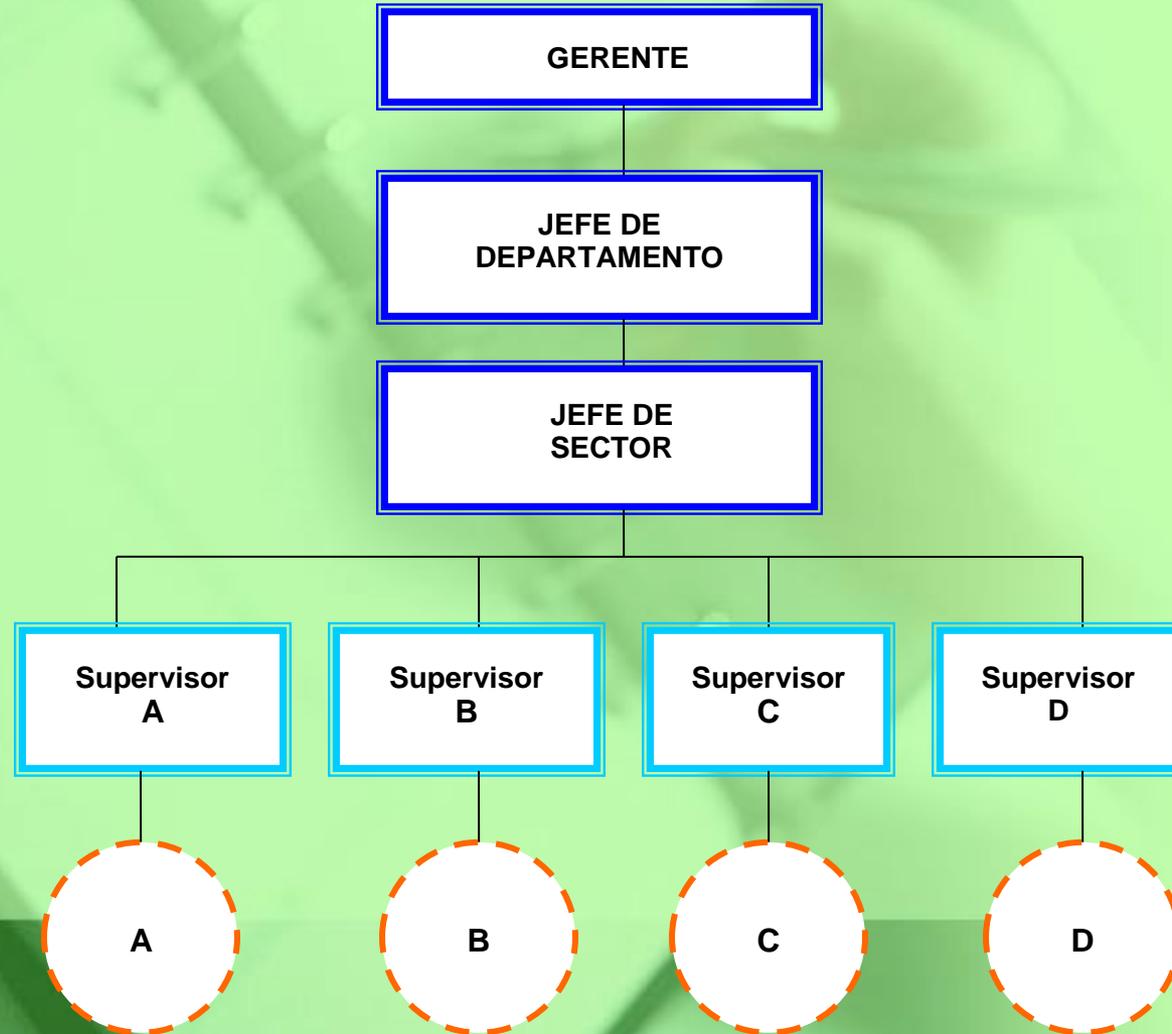
El siguiente organigrama describe brevemente como esta conformada la gerencia de Laminación en Caliente de SIDOR. La gerencia de laminación en Caliente tiene la responsabilidad de velar por el buen desenvolvimiento de las plantas que conforman el complejo de distribución SIDOR ya que en este cae la mayor responsabilidad de las ventas de productos que se lleven a cabo en cada una de las plantas de distribución.





MARCO EMPRESARIAL

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL SKIN PASS.

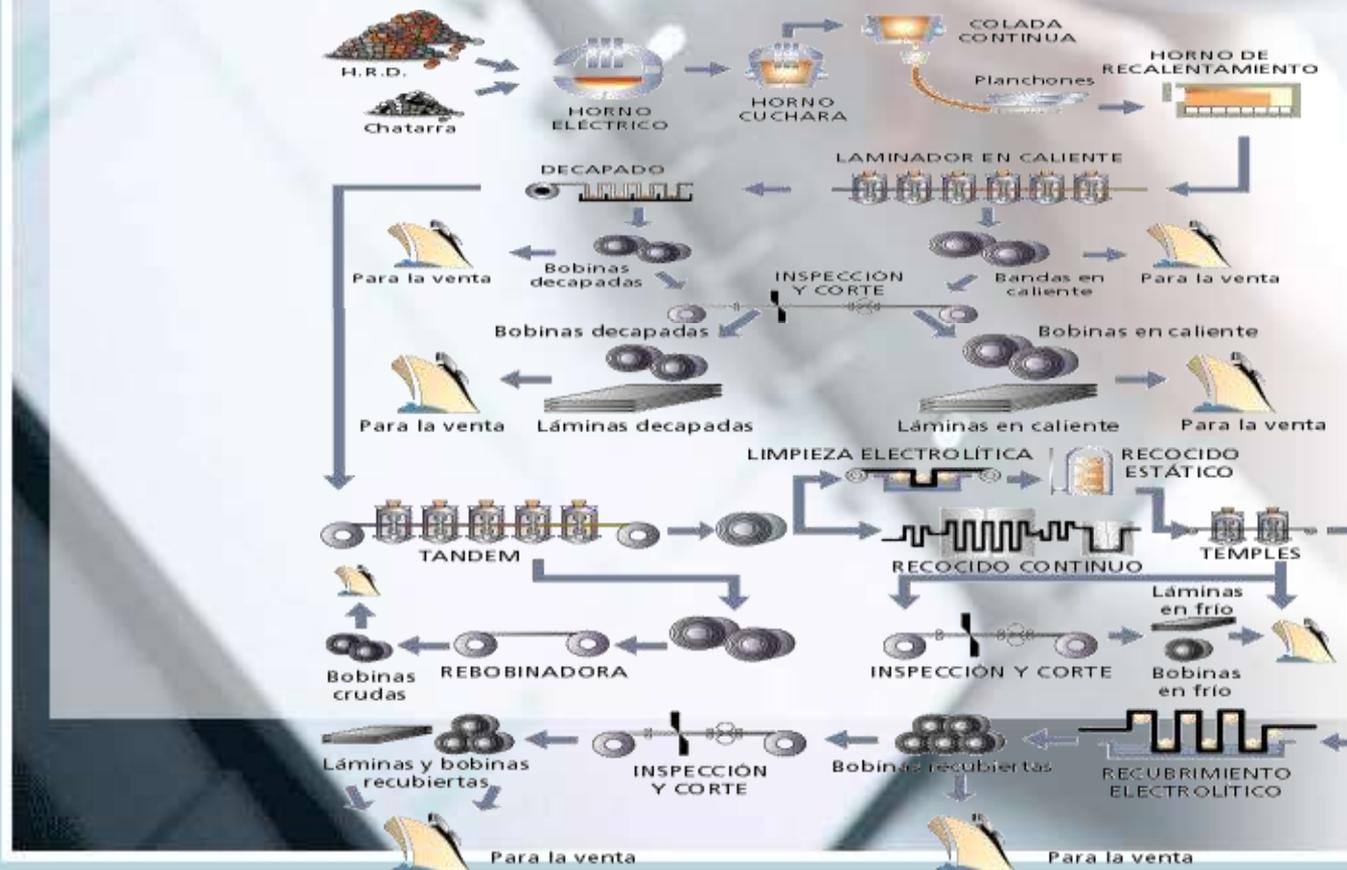


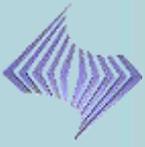


MARCO EMPRESARIAL

PROCESO PRODUCTIVO GENERAL DE LA PLANTA

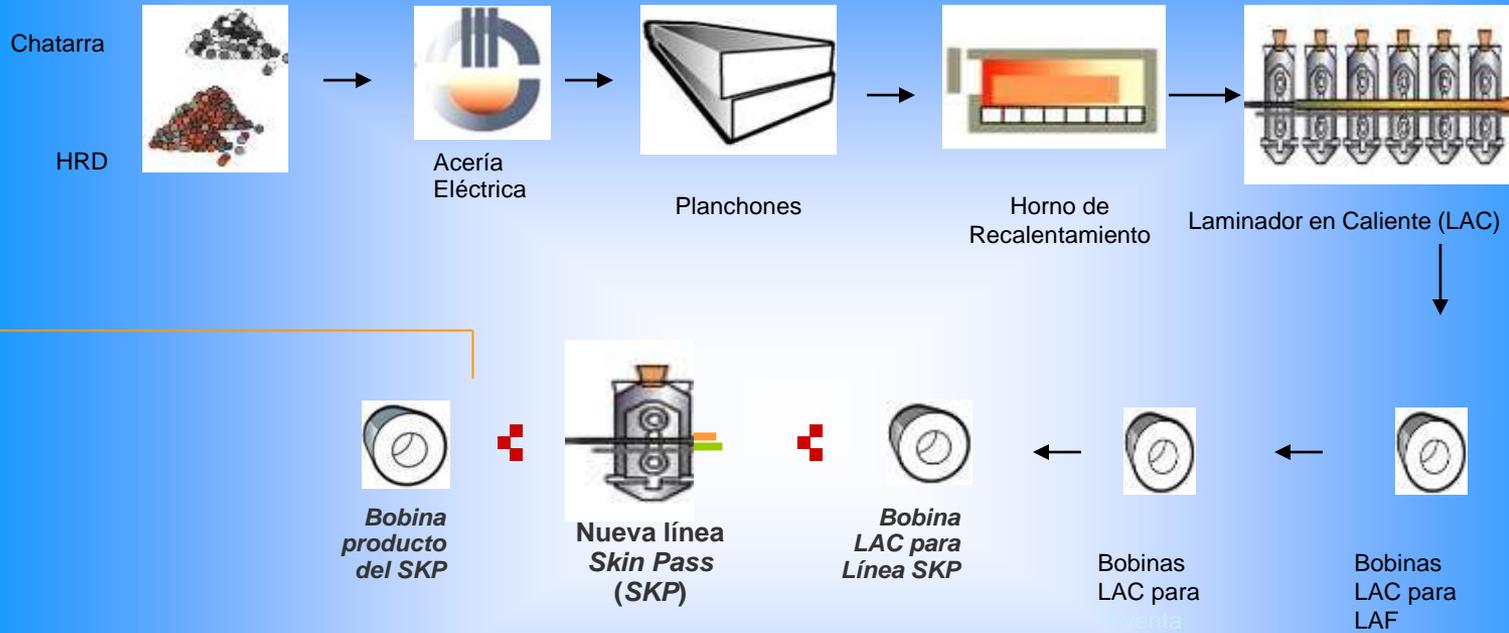
El proceso llevado a cabo en la Planta de Laminación en Caliente. En la siguiente figura se refleja el proceso que maneja la planta.





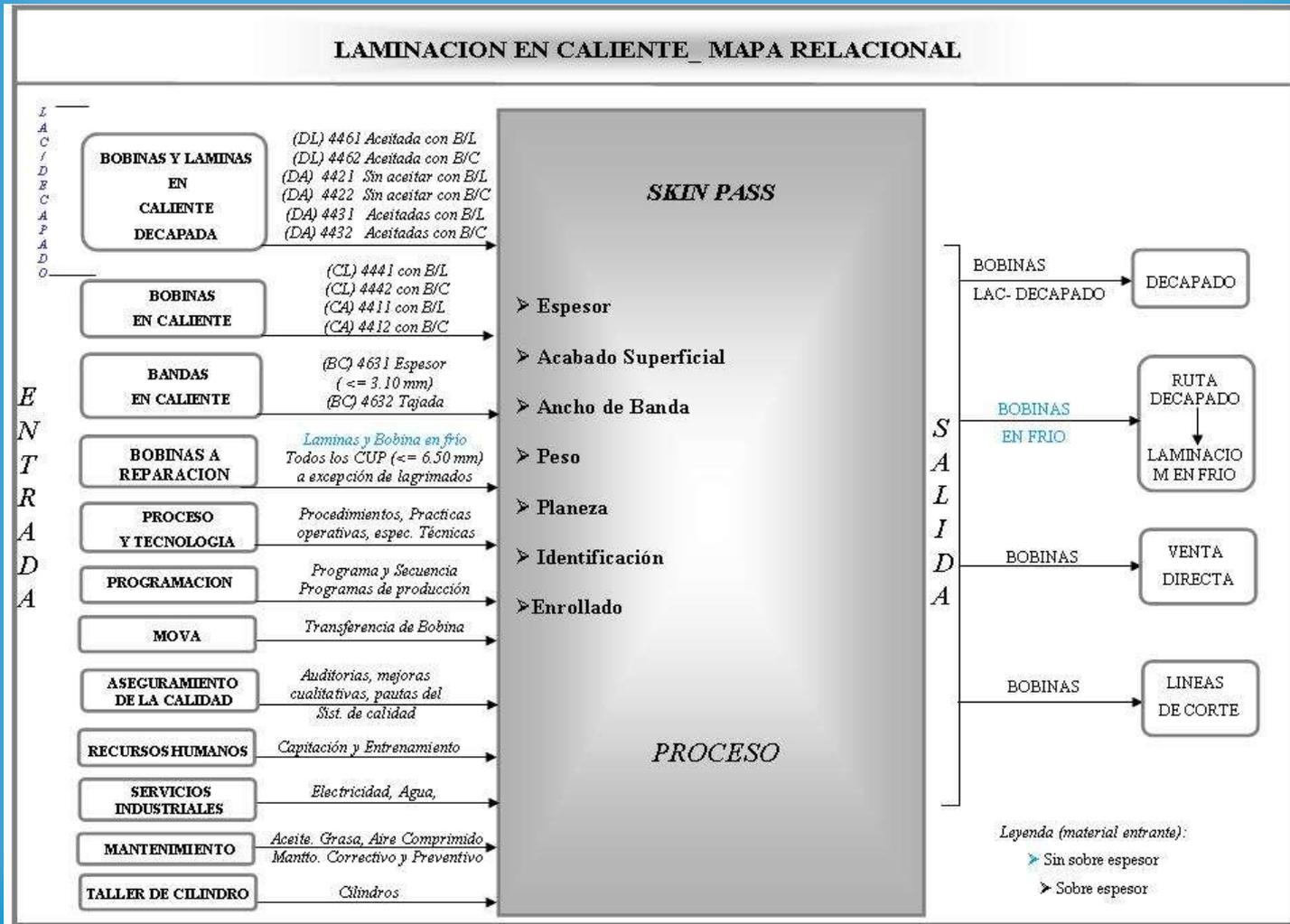
MARCO EMPRESARIAL

Flujograma de laminación en caliente



MARCO EMPRESARIAL

MAPA DE PROCESO DEL SKIN PASS



A hand holding a pen is shown writing on a document. The document is overlaid with a grid pattern. The text is written in a bold, blue, sans-serif font.

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

HOT SKIN PASS MILL

Conocido como Skin Pass, y para el uso de Sidor se utiliza la nomenclatura SKP. Es una línea operativa que tiene por finalidad imprimir valor agregado nacional a la producción de bobinas laminadas en caliente, a través del aplanamiento de las formas (elimina las ondulaciones y el efecto de quebradura) y la optimización de sus propiedades mecánicas.

La operación del Skin Pass se opera de la siguiente manera

- 1. Se corta la punta de la bobina en la estación preparadora y se acondiciona con una curvatura positiva para mejorar el enhebre. Si se detecta un problema de forma (bordes golpeados) la bobina es descartada.**
- 2. La bobina pasa, se enhebra en el mandril desenrollador, luego pasa por un conjunto de rodillos que se aplican sobre la cara superficial de la banda que se conoce como Anticoilbrake, para eliminar el efecto de quebradura.**
- 3. La banda pasa a una maquina llamada niveladora con disposición de 5 rodillos motorizados para eliminar las ondulaciones de mayor amplitud.**
- 4. Se aumenta la tensión en la entrada de bastidor con la brida, constituida por 3 rodillos motorizados revestidos de goma y se corrigen las ondulaciones de menos amplitud. Finalmente en el mandril enrollador se conforma la bobina una vez procesada, para luego ser embalada, pesada e identificada.**

MARCO TEÓRICO

Flejes: Insumo utilizado para el amarre de la bobina.

Viga de entrada: se encarga de hacer el traslado de la bobina hacia los rodillos de preparación.

Preparadora: consta de unos rodillos que se encarga de posicionar la bobina para cortar el fleje. El fleje es cortado con el abridor o cizalla de preparación.

Cizalla de preparación: se encarga de cortar las laminas que vienen con defectos es decir hace los descartes correspondientes que vienen con comentarios.

Cizalla de línea: cumple la misma función que la cizalla de preparación con la diferencia que esta cizalla se encuentra ubicada en la propia línea como tal.



MARCO TEÓRICO

ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica que permite determinar el tiempo de realización de una actividad en condiciones normales de trabajo para un operario promedio y con un ritmo fácil o una velocidad normal, para disminuir o retardar la fatiga, considerando los retrasos personales e inevitables (atribuidos al proceso).

Realizar el estudio de tiempos requiere el siguiente material básico:

- Un cronómetro.
- Un tablero de observaciones.
- Formularios de estudios de tiempo.
- Calculadora e instrumentos de medir, según el trabajo a estudiar.



CAPÍTULO IV
MARCO METODOLÓGICO



MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación realizada es descriptiva, de campo, evaluativo y aplicada:

- **Descriptivo**, ya que permite describir analizar e interpretar las distintas actividades y procedimientos actuales que se realiza en la planta Skin Pass indicando la realidad del problema, para así obtener un correcto diagnostico.
- **De Campo**, ya que el estudio se realizo directamente en el área de trabajo puesto que se aplicaron métodos y técnicas que permitieron la recolección de datos e información directamente relacionada con el proceso.
- **Evaluativo**, Ya que el objetivo principal es diagnosticar y evaluar la problemática actual de la pérdida de tiempo para reparar una bobina.
- **Aplicada**, Porque su objetivo es lograr la creación de un nuevo método para el mejoramiento del proceso antes descrito así como su optimización.



MARCO METODOLÓGICO

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño del presente informe es no experimental de campo, ya que la información necesaria fue desarrollada en la misma área de estudio, contando con la colaboración del personal operativo de la planta encargados específicamente de la línea Skin Pass.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población se realiza en laminación en caliente específicamente la línea Skin Pass. Las muestras son las espiras de las bobinas que son reparadas en el Skin Pass.



MARCO METODOLÓGICO

Observación Directa

Esta técnica permitió determinar la secuencia de las actividades, rutinas, personal requerido, los materiales, equipos, herramientas.

•Entrevistas

Se procedió a realizar entrevistas no estructuradas a la muestra en estudio al personal que labora en la línea Skin Pass con la finalidad de obtener una información mas precisa y detallada sobre los procedimientos empleados por el personal que labora en estas áreas.

•Materiales o Recursos

Lápiz y papel: recopilar los datos necesarios y útiles para este estudio, provenientes tanto de la observación directa, como de otras fuentes suministradas por la empresa.

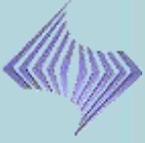
Equipos de protección: utilizados para evitar los riesgos en el momento de realizar las visitas al área de trabajo, entre ellas se pueden mencionar los pantalones, camisas manga larga, lentes, botas de seguridad, protector auditivo y casco de seguridad.

Cámara fotográfica digital: utilizada para la tomar de fotografías de los equipos y procesos en cuestión, con el fin de ilustrar las operaciones descritas en la línea Skin Pass y de esta manera poder visualizar de manera más detallada la ejecución de las mismas.

Formatos: utilizados para vaciar la información concerniente a los tiempos tomados en las operaciones ejecutadas en la línea.

Computador IBM y HP: empleada para la transcripción de la información necesaria en el estudio.

Cronómetro: para tomar los tiempos en las partes operativas de la línea Skin Pass.

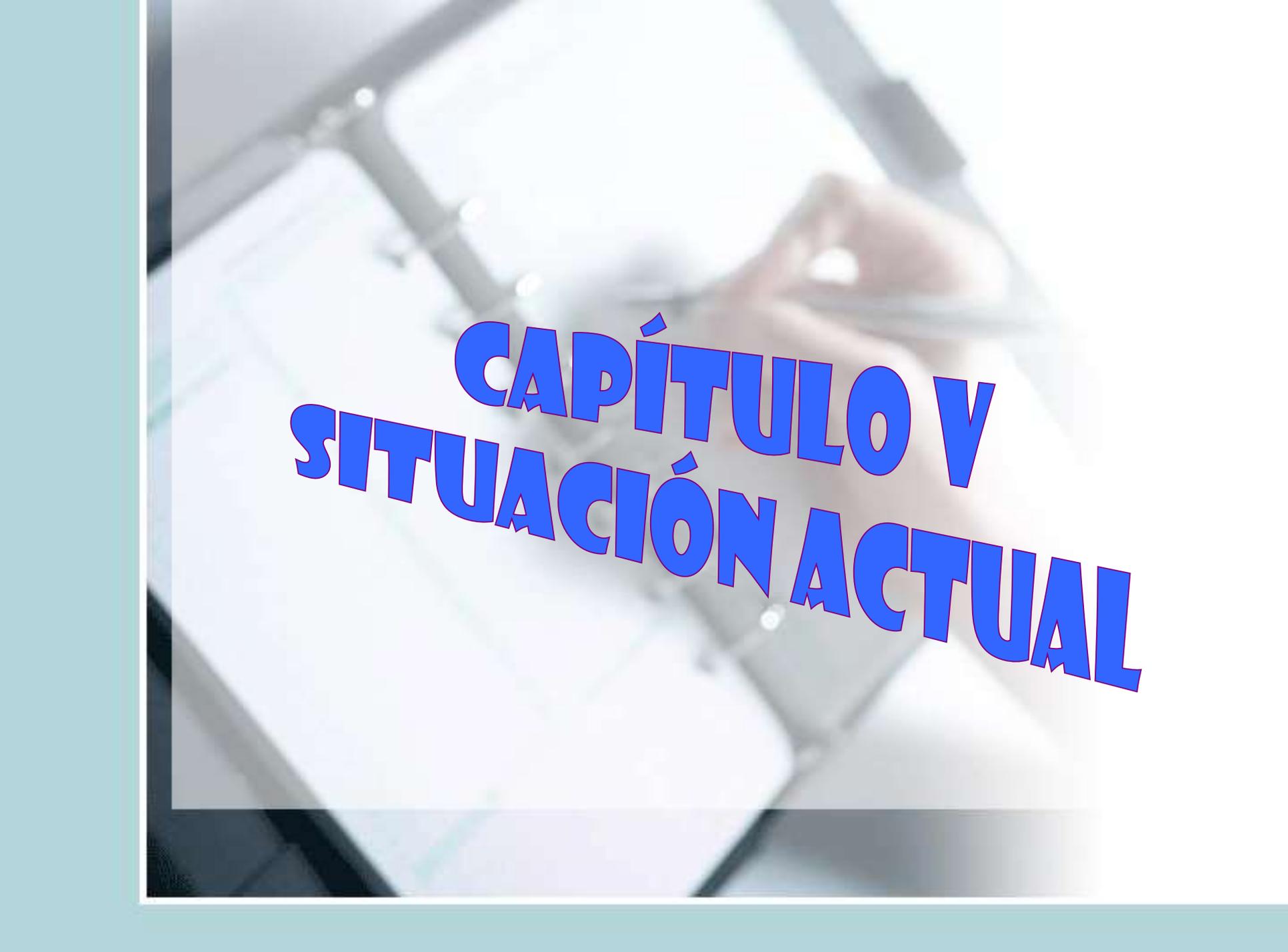


MARCO METODOLÓGICO

PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Para la realización de esta investigación se siguió el siguiente procedimiento:

1. Conocimiento del funcionamiento de la línea Skin Pass en general.
2. Recolectar toda la información de la línea Skin Pass.
3. Comprender las diferentes actividades que realiza la línea Skin Pass.
4. Elegir las diferentes actividades a estudiar para la elaboración del estudio de tiempo de la línea Skin Pass.
5. Realizar entrevistas no-estructuradas al personal que labora en el Skin Pass.
6. Diagnosticar e identificar las actividades de la línea como las entradas y salidas del proceso actual.
7. Elaboración de un formato de estudio de tiempo para precisar las demoras en el descarte de espiras en las bobinas que se ejecuta en la línea Skin Pass.
8. Identificar las oportunidades de mejora que se presentan en la línea debido a las pérdidas del material embobinado que llega al Skin Pass.
9. Establecimiento de Conclusiones y Recomendaciones.
10. Elaboración de informe final.

A hand holding a pen is shown writing on a document. The document is overlaid with a grid pattern. The text 'CAPÍTULO V SITUACIÓN ACTUAL' is written in large, bold, blue letters with a white outline, slanted upwards from left to right.

CAPÍTULO V
SITUACIÓN ACTUAL



SITUACIÓN ACTUAL

SELECCIÓN DEL SEGUIMIENTO.

En la línea Skin Pass se llevo a cabo un seguimiento al operario que se encontraba tanto en la estación preparadora como el operador de la propia línea, para poder visualizar o determinar las causas que originan demoras al hacer descarte del material embobinado.

En la preparadora se encuentra un operador que se encarga de recibir las bobinas y es informado por sistema si viene con comentarios ingresando el número de la identificación de la bobina, es decir, saber si la bobina viene defectuosa, cuantos metros tienen que descartar para luego ser trasladada a la línea. El otro seguimiento que se le hizo fue al operador principal de la línea, que es el encargado de recibir las bobinas que vienen de preparadora para ser laminadas.



SITUACIÓN ACTUAL

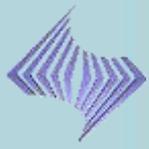
SITUACION ACTUAL DE LA LÍNEA SKIN PASS

La línea Skin Pass se encuentra en el sector de productos planos de laminación en caliente. Skin Pass se encarga de garantizar valores de planeza mas exigentes, llevando a cabo su proceso de manera eficiente y eficaz, pero esta línea requiere de un soporte técnico que evite demoras en el descarte de material de la bobinas en la cizalla 2 de la línea de manera que no atrase el proceso.

Todas las bobinas que presentan defectos y que llegan a la viga de entrada son las del código 378 (variación de espesor) que normalmente le hacen descarte de 6 metros, 146 (bordes doblados) y 151 (bordes rotos) que son descartadas en la preparadora por la cizalla.

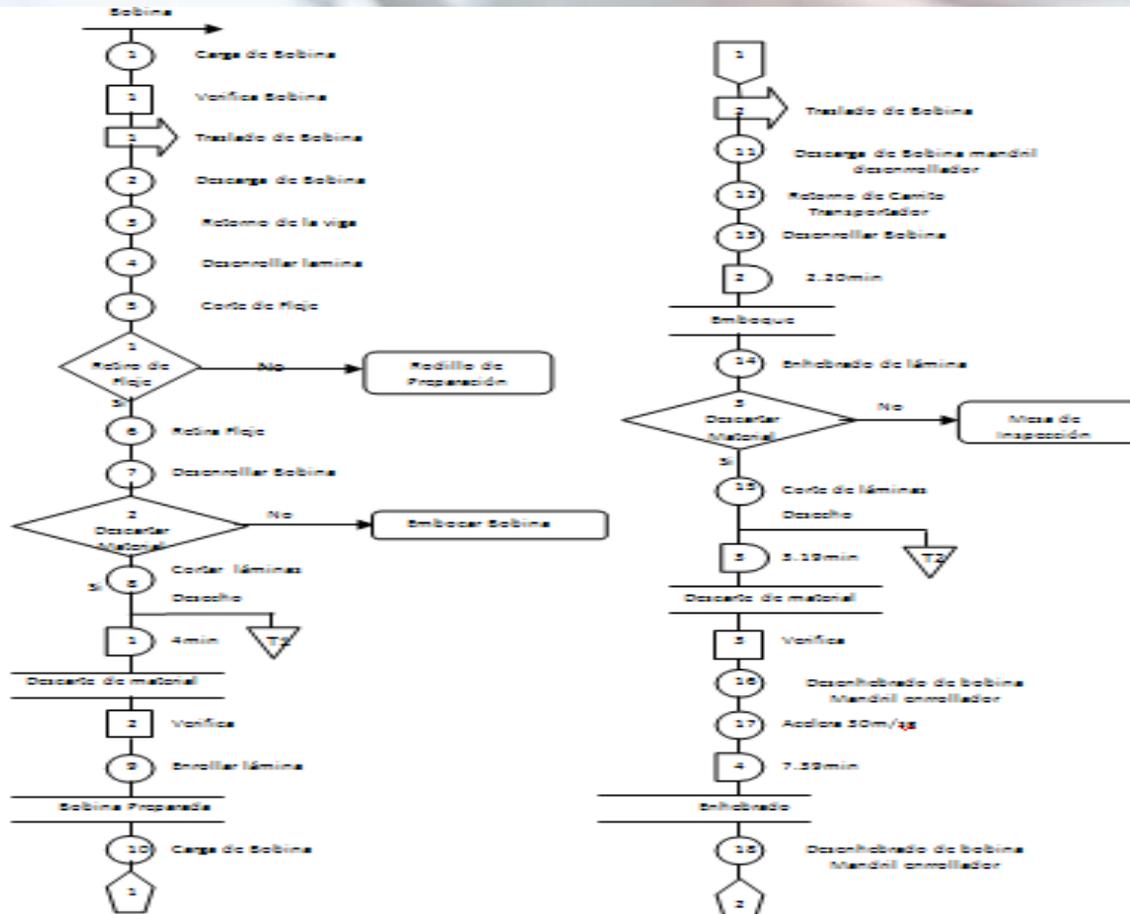
Las prácticas operativas indican que si una bobina no presenta ningún tipo de defecto se procede a realizarle 3 ó 4 cortes lo que equivale más o menos a 1 espira tomando en cuenta el tiempo que tardan en hacerle los descartes.

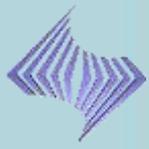
Todo este proceso del Skin Pass se llevo un estudio de todos los tiempos presentes en la línea, es decir, de todos los elementos que forman parte del proceso.



SITUACIÓN ACTUAL

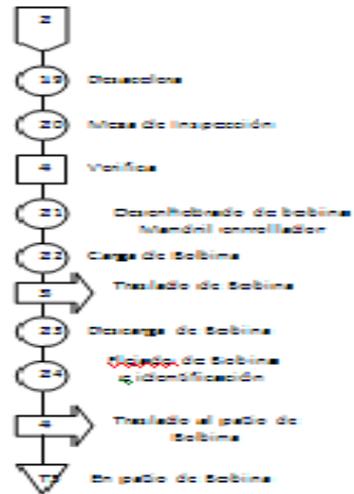
	Diagrama de Procesos (Situación Actual)		Pág. 1
Proceso: Laminar Bobinas. Garantizar planezas.	Subproceso: Recibir Bobinas.	Procedimientos: Diagnosticar la situación actual en la línea Skin Pass.	De 2





SITUACIÓN ACTUAL

		Diagrama de Procesos (Situación Actual)		Pág. 1
Proceso: Laminar Bobinas. Garantizar planezas.	Subproceso: Recibir Bobinas.	Procedimientos: Diagnosticar la situación actual en la línea Skin Pass.	De 2	



	24
	4
	4
	3
	4
	3
Total	42

A hand holding a pen is shown writing on a document. The document is overlaid with a grid pattern. The text is written in a bold, blue, sans-serif font, slanted upwards from left to right. The background is a light, blurred image of a hand writing on a document.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS



ANÁLISIS Y RESULTADOS

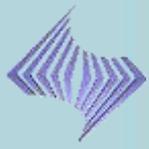
Representación del estudio de tiempo de las demoras causadas en la estación preparadora y en la cizalla de línea.

Representación del Estudio de Tiempo de la viga de entrada la cual consta de un carro transportador para el traslado de la bobina.

En la zona de laminación en caliente, específicamente el Skin Pass, a viga de entrada se encarga de hacer el traslado de la bobina para llevar a cabo el descarte de material defectuoso que tiene la bobina antes de pasar a la propia línea.

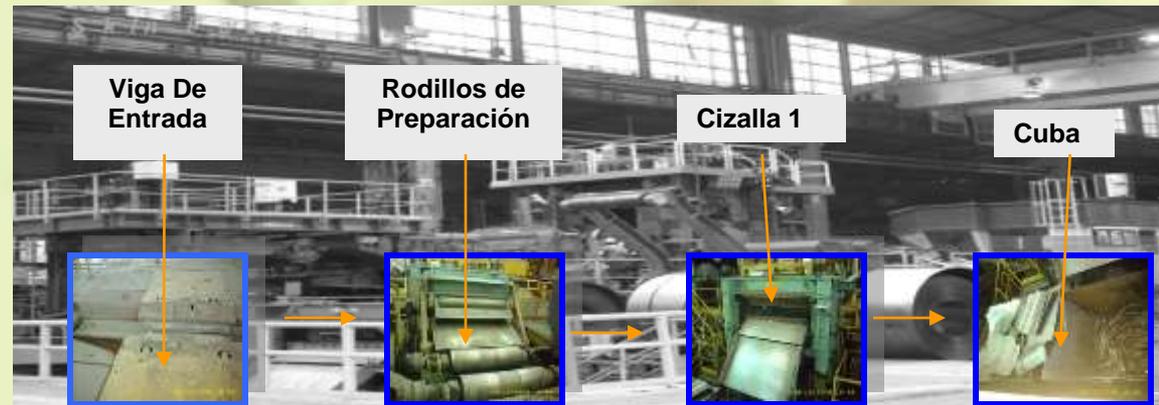
La estación preparadora consta de:

- 1. Carro transportador:** su función es cargar la bobina trasladarla, la descarga en los rodillos de preparación y luego retorna a su posición inicial.
- 2. Rodillo de Preparación:** consta de dos rodillos para posicionar la bobina para el corte de fleje la entrada de la lámina a la cizalla.
- 3. Cizalla de Preparación:** se encuentra ubicada en la misma estación del rodillo de preparación y se encarga de descartar material defectuoso.

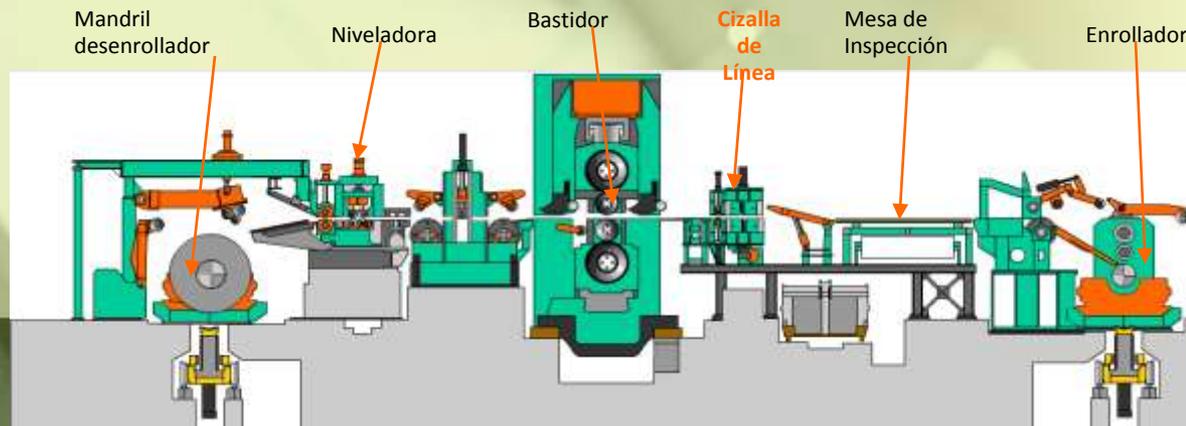


ANÁLISIS Y RESULTADOS

Estación Preparadora



Línea Skin Pass





ANÁLISIS Y RESULTADOS

Para mostrar el desglose de las actividades en elementos de ejecución y las demoras presentadas, con sus respectivos tiempos; se utilizó un Diagrama de Gantt que se muestra a continuación

Id	Viga de Entrada y Cizalla de Línea	Duración	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
1	Carga de la Bobina	0 mins			20/10				
2	Traslado de la Bobina	0 mins			20/10				
3	Descarga de la Bobina	0 mins			20/10				
4	Retorno de la Viga	0 mins			20/10				
5	Tiempo Perfecto y retiro de flejes	4 mins							
6	Tiempo Perfecto sin retiro de flejes	3,3 mins							
7	Tiempo Imperfecto y retiro de flejes	5,3 mins							
8	Descarte de material de 6 metros en adelante retirando flejes	5,2 mins							
9	Fallas mecánicas y/o eléctricas, mal manejo de control	8,3 mins							
10	Secuencia de Emboque	1,4 mins							
11	Secuencia de Enhebrado	5,6 mins							
12	Cizalla de Línea	1,2 mins							

NOTA: Para la carga, traslado, descarga de la bobina en la estación preparadora y retorno de la viga de entrada los tiempos que tardan para cada actividad están expresados en segundos, lo cual implica que para la elaboración del diagrama Gantt los tiempos expresados fueron en minutos por lo que la actividad que lleva a cabo en la viga de entrada son tomados como ceros. Para la carga de la bobina su tiempo es de 13 segundos, traslado 12 segundos, descarga 8 segundos, retorno de la viga 14 segundos lo que la actividad como tal en la viga de entrada tiene un tiempo de 47 segundos aproximadamente.



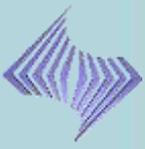
ANÁLISIS Y RESULTADOS

•**Viga de Entrada:** se encarga de hacer el traslado de la bobina por un carro transportador hasta los rodillos de preparación. La estación preparadora trabaja de forma manual. El tiempo de traslado ya esta establecido por lo que normalmente tarda alrededor de 46 sg en carga, traslado hasta los rodillos de preparación, descarga y retorno de la viga.

•**Cizalla 1:** se encarga de hacer los respectivos cortes de la bobina cuando vienen con defectos ubicada en la preparadora. Cada corte que realice la cizalla va a depender directamente del operador de acuerdo a la información suministrada por el sistema del defecto que tiene la bobina. Una vez realizado los cortes respectivo se traslada la bobina a la zona intermedia para continuar con la siguiente secuencia que es el emboque.



•**Rodillos de preparación:** consta de dos rodillos que se encargan de posicionar a la bobina para hacerle el respectivo corte de fleje que trae la bobina. El corte del fleje no se puede ejecutar hasta que el carro que traslada la bobina vuelve a su posición inicial. Una vez el carro llega a su posición inicial para hacer el traslado de otra bobina, se procede a subir el brazo abridor de bobina de la preparadora para cortar el fleje de la bobina y luego baja para empezar a realizar los cortes en la cizalla, tomando un tiempo para saber cuanto es lo que tardan en hacer el corte del mismo. El preparador que se encuentra en la cabina procede hacer el retiro del fleje que se van acumulando en los rodillos de preparación.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

• **Secuencia de Emboque:** La Bobina se embocará en el mandril desenrollador girando en el sentido a la laminación, para garantizar el apriete de las espiras internas de la bobina. El traslado normalmente se hace de forma automatizada y si presenta cualquier tipo de falla en el emboque el operador lo realiza de forma manual. Una vez empieza a desenrollarse la bobina comienza la otra secuencia que es la de enhebrado.

• Elementos de la Actividad.

• **Secuencia de enhebrado:** el operador se encarga de controlar y ejecutar todo el proceso completo para garantizar la planeza del material, de igual manera debe controlar la desaceleración de la banda con el fin de evitar roturas de banda.

• **Cizalla de línea o cizalla 2:** al igual que en la cizalla preparadora, se encarga de hacer el descarte del material que no se le hace en la estación preparadora lo que muchas veces ocasiona demoras en la línea.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

- **Factores de Intervención en el Tiempo de Ejecución de la Actividad.**

Inicio de Actividad

- El proceso se llevaba a cabo de manera eficaz siempre y cuando tuvieran material para pasar en la línea.

Desviaciones de la Actividad

- Las bobinas deben tener un tiempo de enfriamiento de 72 horas para que puedan ser procesadas en el Skin Pass con una temperatura no mayor de 55 °C.
- Mantenimiento de la grúa puente por lo que atrasaba el proceso por no llegar material a la línea.
- Falta de material que no son enviados a la línea provenientes del laminador en caliente.
- Parada de la línea por mantenimiento.
- Falla mecánica y/o eléctrica en la línea que tenían que reparar la cuadrilla, en caso de que no estaban en manos de ellos repararlo llamaban a personal especializado en el caso, solucionando el problema existente.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

- **Tiempo de Ejecución completo de la Actividad en la viga de entrada y estación preparadora.**

Los resultados que se presentan a continuación se calcularon el tiempo total, el tiempo promedio, tiempo normal necesidades personales, demoras inevitables, evitables, coeficiente de fatiga, cada uno de estos cálculos sumados determinan en tiempo estándar para cada una de las actividades.

Así mismo fue calculado el tiempo promedio con demoras para las mismas y comparando el tiempo estándar con el tiempo actual se puede saber cual actividad esta causando las demoras para cada una de las líneas y también se utiliza tanto el diagrama de pareto como el diagrama causa-efecto o espina de pescado de Ishikawa para determinar la frecuencia y cuales son las causas raíces de las demoras en cada una de las actividades que afectan el ciclo de producción de esta línea.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

• Procedimientos Estadísticos

Se procede a determinar el número de observaciones a realizar en la recolección de datos, dichos datos se obtienen por medio de los ciclos observados y registrados con el fin de tener una información con mayor confiabilidad.

Para la realización de este proyecto de investigación se tomaron un total de 5 observaciones para cada caso presentado en la estación preparadora sin considerar la cantidad de lecturas adicionales que podrían arrojar este procedimiento. Seguidamente se procedió a determinar un nivel de confianza (Nc) de 90% y por lo tanto tener una precisión de un 10%.

A continuación se muestran un grupo de datos relevantes para el calculo estadístico “t student”.

Cálculo del Intervalo de Confianza:

$$I = LCM = TPS \pm \frac{T_c \times S}{\sqrt{n}}$$

Donde: ^{Si}
 $T_c = t(\alpha, n - 1)$

$n - 1 =$ grados de libertad

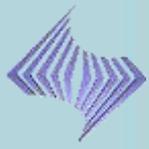
$n - 1 = 5 - 1 = 4$

$\alpha = 1 - NC$

$\alpha = 1 - 0,90$

$\alpha = 0,10$

Buscando por tabla $n-1 = 4$ y $\alpha = 0,10$. el $T_c = 1.533$



ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación se presenta un formato de tabla resumida con la identificación de los tiempos ejecutados en la viga de entrada y estación preparadora con tiempos totales, tiempos promedios, demoras evitables e inevitables, necesidades personales, factor fatiga, el tiempo estándar y el tiempo actual que se presenta en la preparadora

Nº	Actividades (min/Seg.)	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Evitables	Demoras Inevitables	Factor Fatiga	Necesidades Personales	Tiempo Estándar	Tiempo Actual
1	Tiempo Perfecto (Retiro de Flejes).	14:49	3:29	3:38	0	0	0.48	0.16	4:02	0
2	Tiempo Perfecto (Sin retiro de flejes).	12:50	2:05	2:11	0	0	0.67	0.10	3:28	0
3	Tiempo Imperfecto (retiro de flejes)	16:46	3:29	3:38	0	0	1.35	0.16	5:29	0
4	Descarte de 6 metros en adelante (retirando flejes).	22:56	4:51	4:64	0.28	0	0.29	0.22	5:15	5:19
5	Falla mecánica y/o Eléctrica, mala operación de control.	30:01	6:00	6.18	1.02	0.30	0.76	0.31	8.27	7:32



ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación se presenta un gráfico con la identificación de los tiempos Estándar ejecutados en la viga de entrada y estación preparadora

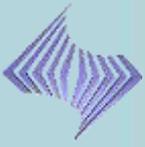


Gráfico 1. Tiempos Estándar aplicados en cada caso.

Fuente: Elaboración propia.

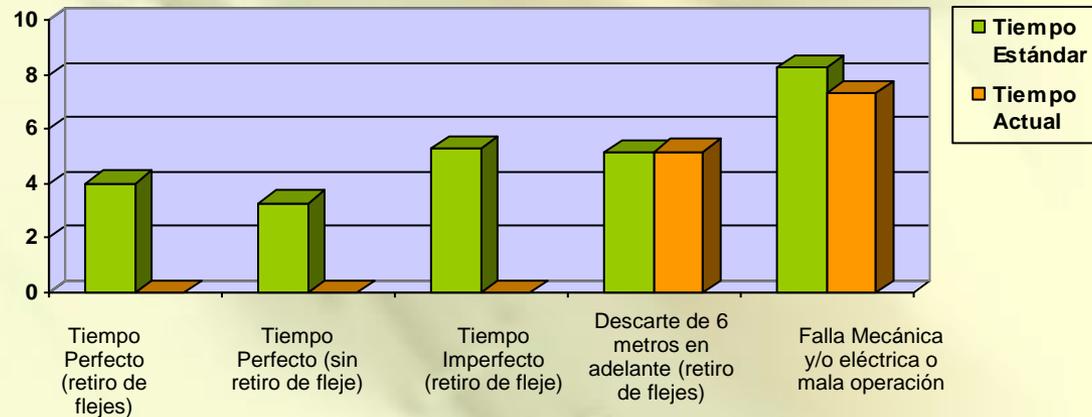
Resultados:

Los resultados expresan que a pesar de descartar más de 6 metros el tiempo Estándar es inferior cuando se incumplen las prácticas operativas llamado como tiempo imperfecto, a diferencia de cuando ocurren demoras por fallas mecánicas y/o eléctricas que el tiempo es superior a las anteriores.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el siguiente grafico se hará referencia a todos los datos registrados anteriormente pero aplicando tiempo Estándar y tiempo Actual.



Resultados:

Los resultados muestran que el tiempo actual con demoras es superior al tiempo estándar cuando se realiza descarte de más de 6 metros retirando los flejes de los rodillos. A diferencia cuando ocurren demoras por fallas mecánicas y/o eléctricas o mala operación que su tiempo actual es inferior al Estándar, lo que quiere decir que los operarios que están en la línea al presentar una falla operan de manera rápida y eficiente al tiempo establecido.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Representación del estudio de tiempo en la Cizalla de Línea.

Tiempos ejecutados en la línea Skin Pass y en la Cizalla de línea.

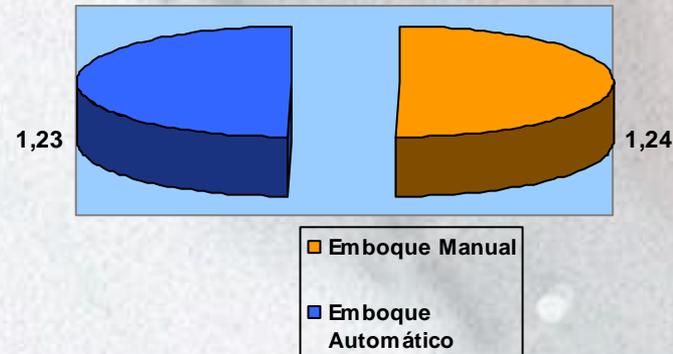
Fase del ciclo	Nº de bobinas	Tiempo de Emboque	Tiempo de descarte en Cizalla	Nº de Cortes y Espiras	Tiempo de Enhebrado	Códigos	OBSERVACIONES
	1	1.05			3.19		Operación en automático. Sin descarte en la cizalla
	2	1.00			3.21		Operación en automático. Sin descarte en la cizalla
	3	1.10			4.04		Operación en automático. Sin descarte en la cizalla
	4	1.09			3.53		Operación en automático. Sin descarte en la cizalla
	5	1.07			3.40		Operación en automático. Sin descarte en la cizalla
	6	1.10			3.34		Operación en manual. Lámina sin descarte en la cizalla
	7	1.11			3.48		Operación en manual. Lámina sin descarte en la cizalla
	8	1.12			3.40		Operación en manual. Lámina sin descarte en la cizalla
	9	1.14			3.27		Operación en manual. Lámina sin descarte en la cizalla
	10	1.11			3.32		Operación en manual. Lámina sin descarte en la cizalla
	11	1.21	2.04	2 cortes	6.04		Se hizo un corte luego se regreso la bobina porque la punta estaba levantada y no entraba en la cizalla para proceder hacerle otro corte más
	12	1.48	1.17	6 cortes	7.00		Descartar al inicio 6 metros que en la preparadora no descartaron. Se le hizo otro corte porque se encalla.
	13	1.04	1.32	4 cortes	8.30	146	Descartar bordes doblados al inicio. En la línea la punta de la bobina se encallo y se le hizo dos cortes más.
	14	1.00	5.25	1 rollo 18 espiras	15.55	146	Defecto de bobina con bordes doblados. Se sacó un rollo. Luego se marco el cilindro. Pasaron un esmeril con una lija (material que se adhiere al cilindro)
	15	1.00	1.08	1 corte (18 espiras)	14.35	151	Bordes rotos al inicio. Se procedió a realizar un rollo para descartar el material.
	16	3.22	12seg	1 corte al inicio	4.34		Demora en el emboque por no salir bobina en el mandril enrollador. Se formó un pliegue en la punta de la lámina en las bridas por venir en mala posición.
	17	1.24	10seg	1 corte al inicio	4.16		Se dobló la punta de la lámina
	18	1.39	15seg	1 corte al inicio	8.37		Dificultad para embocar bobina en automático por espira floja en la bobina y se pasó a manual. Descarte solo en la punta.
	19	2.04	10seg	1 corte al inicio	3.09		Punta doblada. Se hizo un corte se dobló punta en la línea.
	20	2.00	10seg	1 corte	3.00		Retraso en el carro al trasladar bobina



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Emboque Manual y Automático.

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar
Emboque (Automático)	5.31	1.06	1.09	0	0.05	0.09	1.23
Emboque (Manual)	5.58	1.11	1.14	0	0.06	0.04	1.24



Resultados:

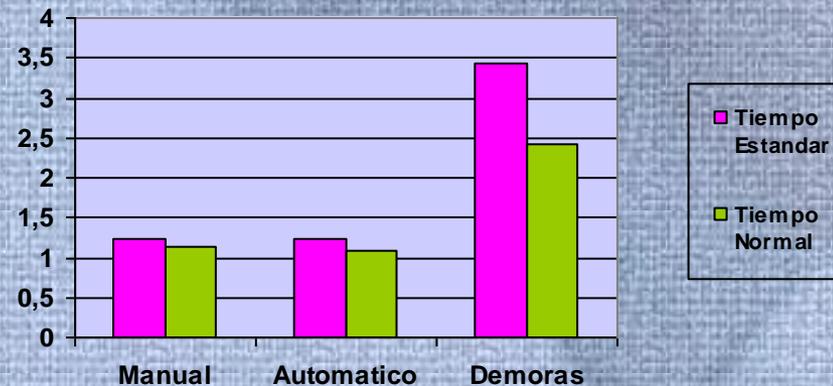
El tiempo estándar del emboque manual como en automático la diferencia es muy pequeña, lo que indica que si el emboque automático falla la demora en el emboque producida puede ser mínima.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tiempo de Emboque Con Demoras

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Demoras Evitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar	Tiempo Actual
Emboque	7.01	2.34	2.41	0	1.02	0.12	0.91	3.44	3.36



Resultados:

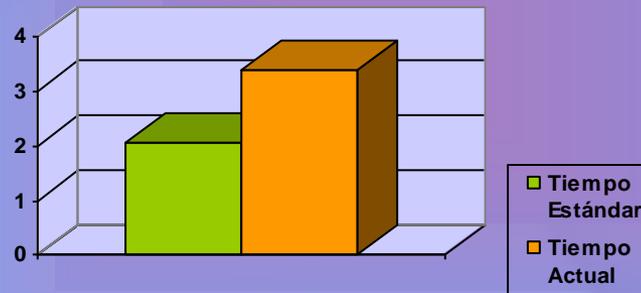
En referencia a los datos obtenidos en el emboque, se observa que el tiempo estándar del emboque manual y automático la diferencia es mínima al igual que el tiempo normal, mientras que las demoras que se producen en el emboque se observa que los tiempos son superiores al manual y automático, estas demoras son ocasionadas por falla en el emboque.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tiempo de Emboque total.

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar
Emboque Total	28.11	1.41	1.45	0	0.07	0.53	2:05



Resultados:

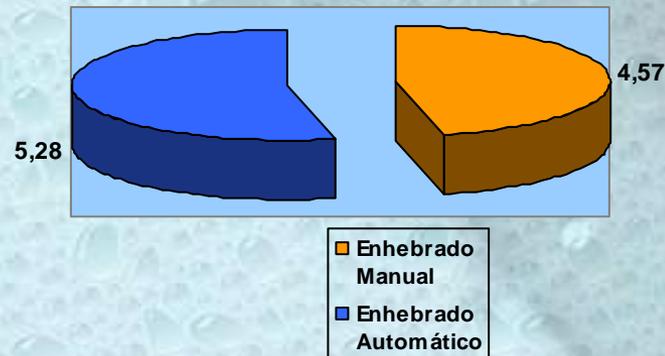
Los datos registrados en esta tabla para las actividades del tiempo estándar en el emboque muestran un tiempo de retardo en su actividad debido a fallas en el manejo automático o por espera de la salida de la bobina que esta siendo procesada en el mandril enrollador. El resultado muestra que el tiempo actual presenta demoras es de 1.36 minutos.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

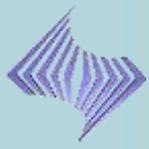
Enhebrado Manual y Automático

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar
Enhebrado (Automático)	18.17	4.03	4.15	0	0.21	0.52	5.28
Enhebrado (Manual)	18.01	4.00	4.12	0	0.20	0.25	4.57



Resultados:

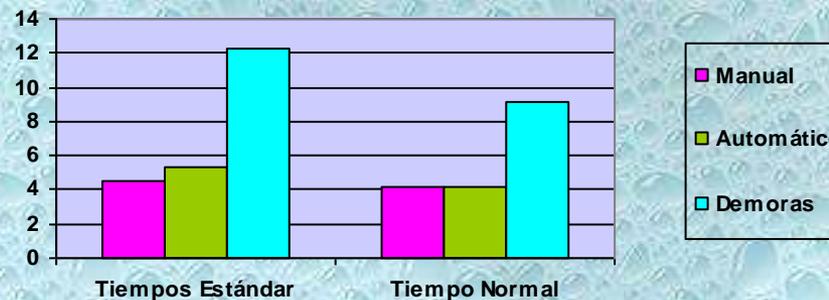
En esta gráfica se puede observar que el tiempo estándar del enhebrado manual es inferior al automático, lo que quiere decir que los operarios trabajan en un tiempo óptimo en manual que en automático.



Clasificación de los Sistemas de Inforamción.

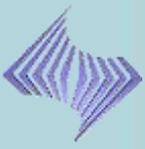
Tiempos de Enhebrados con Demoras

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Demora Evitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar	Tiempo Actual
Enhebrado	59.29	8.47	9.12	2.03	0.58	0.46	0.70	12.31	11.08



Resultados:

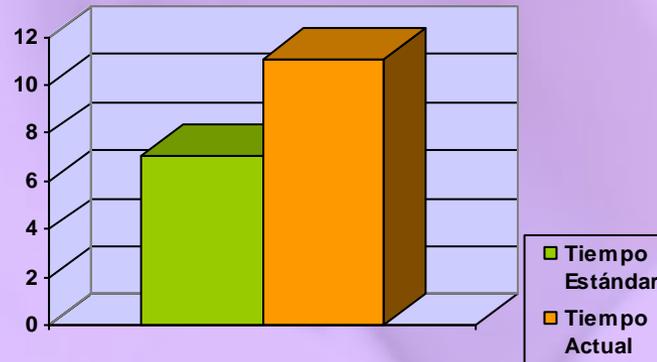
De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que el tiempo normal en el enhebrado automático y manual la diferencia es mínima con relación a la otra teniendo un tiempo estándar del proceso de enhebrado automático superior al enhebrado manual, mostrando que el proceso en automático tarda mas que el automático.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

•Tiempo de Enhebrado Total

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Necesidades Personales	Coficiente de Fatiga	Tiempo Estándar
Enhebrado Total	111.58	5.58	6.14	0	0.07	0.47	7.05



Resultados:

El resultado muestra que el tiempo actual con demoras se encuentra mayor al tiempo estándar. En referencia a los datos obtenidos en el Enhebrado, se observa que el mayor impacto de tiempo en demora se registró en un tiempo de 4:03 minutos.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

•Identificación de los tiempos en la Cizalla de Línea. Cizalla de Línea con Descartes en rollos y corte al inicio y final

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Demoras Evitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar	Tiempo Actual
Descarte en Cizalla	11.26	2.25	2.32	1.10	0.38	0.12	0.26	4.20	4.13
Corte Inicio y Fin (cola de pescado) en Segundos	0.57	0.11	0.11	0	0.23	0.55	0.02	1.08	0.34



Resultados:

En referencia a los datos obtenidos en la cizalla, se observa que el tiempo estándar en el descarte de material defectuoso es superior al tiempo que se realiza cuando se descarta al inicio y fin de la lámina comúnmente llamado cola de pescado.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tiempo total en la Cizalla de Línea.

Actividades	Tiempo Total	Tiempo Promedio	Tiempo Normal	Demoras Inevitables	Demoras Evitables	Necesidades Personales	Coefficiente de Fatiga	Tiempo Estándar	Tiempo Actual
Cizalla de Línea	12.23	1.22	1.26	0	4.03	0.06	0.77	2.09	5.25



Resultados:

Los datos registrados en esta tabla del tiempo estándar en la Cizalla de línea, demuestran una demora de 3.19 minutos y para la actividad completa en la cizalla desde su tiempo de emboque hasta el descarte de la cizalla y finalizando el tiempo de enhebrado presentan una demora excesiva en la línea.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

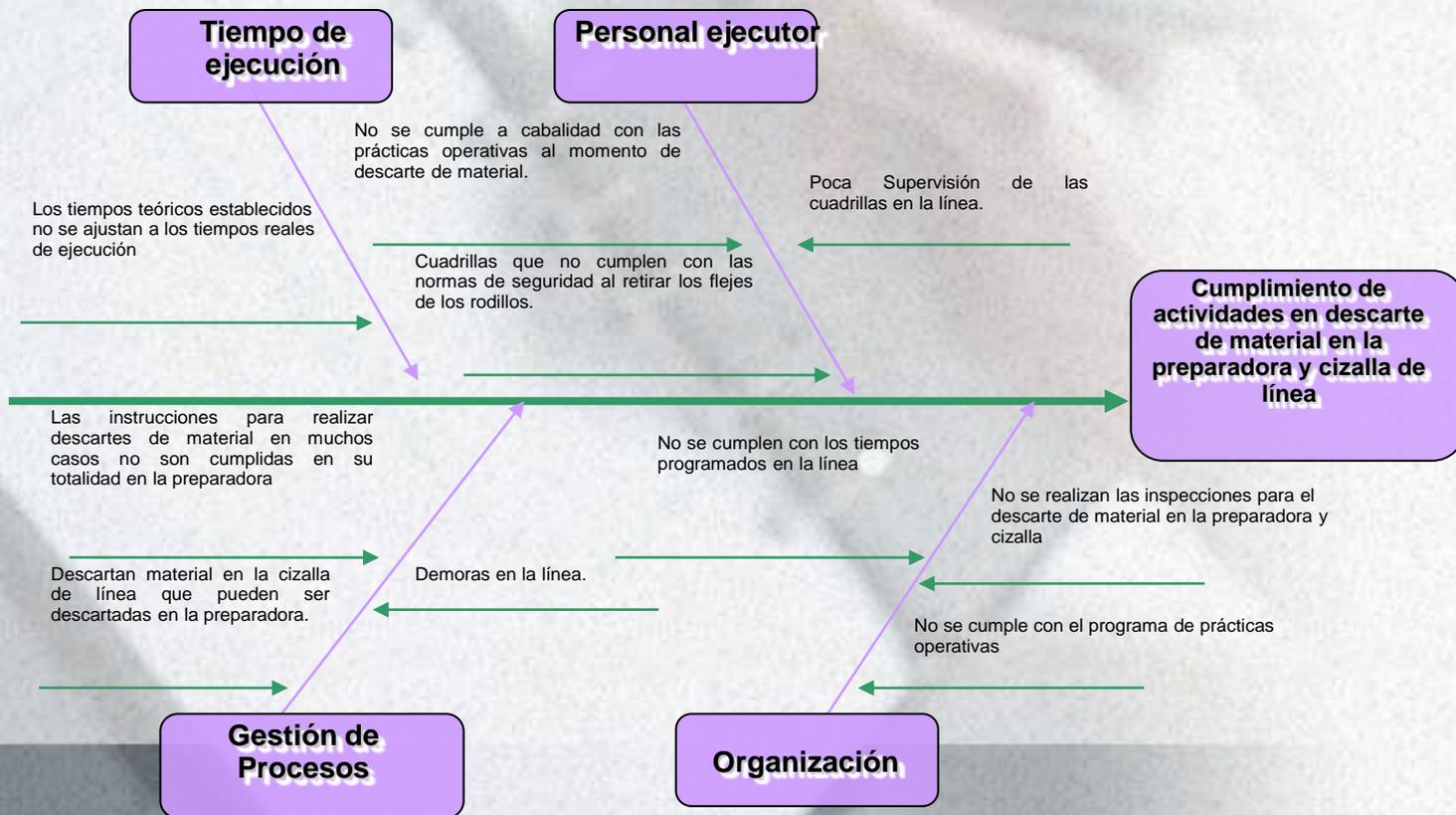
Análisis FODA del Personal del Skin Pass.

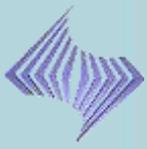
<p style="text-align: center;">INTERNAS</p> <p style="text-align: center;">EXTERNAS</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Maneja tecnología moderna en sus sistemas de información. ❖ Las contratadas objeto de estudio cuentan con un personal calificado, joven, con gran preocupación y empeño por la realización de las actividades. ❖ Se tiene autonomía para la programación y planeación de las tareas a realizar como se crea más conveniente. ❖ Autonomía en la planeación y programación del mantenimiento. ❖ Cuenta con un personal que presenta habilidades de liderazgo e innovación en sus actividades. ❖ Personal con conocimiento amplio en el desarrollo de las actividades. 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Falta de personal de una cuadrilla por lo que genera demoras en la línea debido a que un operador tiene que llevar a cabo el trabajo de la persona que no asistió y realizar la tarea que esta ejecutando. ❖ Excesiva carga laboral en algunos cargos.
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Capacitación del personal. ❖ Aprovechamiento de las experiencias de su personal para ser compartidas a nuevos trabajadores. 	<p style="text-align: center;">FO</p> <ul style="list-style-type: none"> + Capacitar a su personal por medio de cursos de desarrollo. 	<p style="text-align: center;">DO</p> <ul style="list-style-type: none"> + Distribución equitativa de la carga laboral.
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Al realizar mantenimientos las cuadrillas quedan muy expuestas a elementos hidráulicos y eléctricos exponiéndose a altos riesgos 	<p style="text-align: center;">FA</p> <ul style="list-style-type: none"> + Entrenar al Personal en caso que ocurra un incidente. 	<p style="text-align: center;">DA</p> <ul style="list-style-type: none"> + Evaluar los cargos existentes y las posiciones que los ocupan e informarles sobre los riesgos de peligros existentes en la línea.



ANÁLISIS Y RESULTADOS

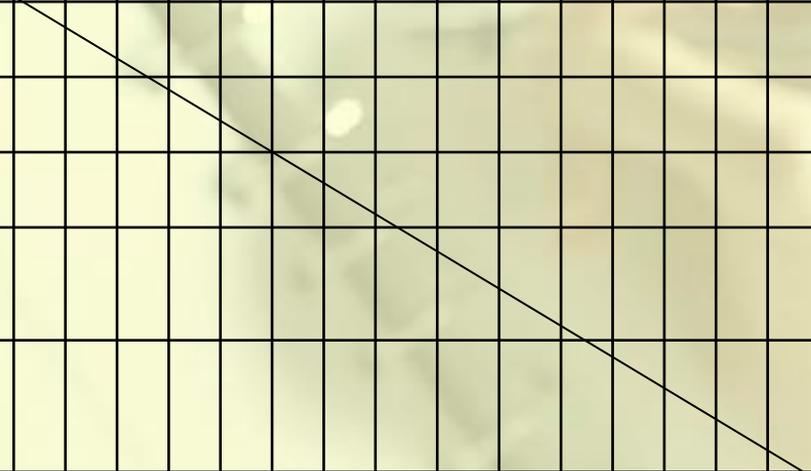
Representación del Estudio de Tiempo, por medio de un Diagrama de relación Causa-Efecto, como columna vertebral el cumplimiento de las Actividades en descarte de material en la preparadora y cizalla de línea.





ANÁLISIS Y RESULTADOS

	ESTUDIOS DE TIEMPOS	Departamento: Estudio: Operación: Fecha/Hora:
---	----------------------------	--

Nº	Actividades	Tiempos Básicos																				ΣT	ΣT/n	ΣTN	DE	DI	FF	NP	TE	TA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
1	Tiempo Perfecto (Retiro de Flejes).	3.54	3.03	2.51	2.01	3.00																14:49	3:29	3.38	0	0	0.48	0.16	4.02	0
2	Tiempo Perfecto (Sin retiro de flejes).	2.11	2.16	3.11	2.53	2.19																12:50	2:05	2:11	0	0	0.67	0.10	3.28	0
3	Tiempo Imperfecto (retiro de flejes)	2.41	3.51	3.11	4.02	3.01																16:46	3:29	3:38	0	0	1.35	0.16	5.29	0
4	Descarte de 6 metros en adelante (retirando flejes).	5.00	4.15	4.30	4.27	4.44																22:56	4:51	4:64	0.28	0	0.29	0.22	5:15	5:19
5	Falla mecánica y/o Eléctrica, mala operación de control.	5.20	5.00	7.30	5.31	6.40																30:01	6:00	6:18	1.02	0.30	0.76	0.31	8.27	7:32
6	Secuencia emboque	1.05	1.00	1.10	1.09	1.07	1.10	1.11	1.12	1.14	1.11	1.21	1.48	1.04	1.00	1.00	3.22	1.24	1.39	2.04	2.00	28.11	1.41	1.45	0	0	0.07	0.53	2.05	
7	Secuencia de Enhebrado	3.19	3.21	4.04	3.53	3.40	3.34	3.48	3.40	3.27	3.32	6.04	7.00	8.30	15.55	14.35	4.34	4.16	8.37	3.09	3.00	111.58	5.58	6.14	0	0	0.07	0.47	7.05	
8	Cizalla de línea	2.04	1.17	1.32	5.25	1.08	0.12	0.10	0.15	0.10	0.10											12.23	1.22	1.26	4.03	0	0.06	0.77	2.09	5.25

Nº DE ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1	
2	

LEYENDA:
 TN: Tiempo Normal; DE: Demoras Evitables; DI: Demoras Inevitables; FF: Factor Fatiga; NP: Necesidades Personales; TE: Tiempo Estándar TA: Tiempo Actual



CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio tiempo en el área de Skin Pass de Laminación en Caliente en cuanto al proceso que se lleva a cabo en la viga de entrada, estación preparadora y en la cizalla de línea, se llegan a las siguientes conclusiones:

1. Las demoras registradas en la línea de la viga de entrada y la estación preparadora se debe mas que nada por problemas relacionados con la parada de la grúa puente, bien sea por falla mecánica o por falta de personal que conduzca la grúa, o porque no envían materiales para laminar en la línea.
2. El personal que labora en esta línea no estima que el material este en disposición óptima para ser laminado, es decir, las bobinas deben tener un tiempo de enfriamiento de 72 horas para que puedan ser procedas con la temperatura no mayor de 55°C.
3. Otra falla de tiempo en demora en la estación preparadora es por el mal manejo de control que realiza el operador o por alguna falla mecánica producida en la preparadora al momento de hacer descarte de material en la cizalla o por alguna pieza dañada, de ello se debe que se registren demoras en el tiempo actual con referencia al tiempo estándar. Efectivamente, tal situación afecta al ciclo productivo, en la medida que detiene las otras actividades del ciclo general de la misma línea.
4. Otra falla de tiempo en demora es la conocida Cizalla de Línea del Skin Pass, como consecuencia de la actividad de descarte de material, donde se pudo determinar que se producen grandes demoras, debido principalmente a que no es descartado todo el material en la estación preparadora cuando llegan con comentarios de mas de 10 metros de descarte.
5. Las bobinas que presentan defectos en su diámetro interno que no pueden ser descartados en la preparadora se descarta el material en la cizalla de línea; de igual forma se descarta material al inicio y fin de la lámina debido a que puede llegar a la línea con la punta levantada produciendo un Skin o al final de la lámina presentando características como cola de pescado que tiene que ser descartado.



RECOMENDACIONES

A fin de mejorar el problema de retardos o demoras en el tiempo que se registra en las distintas actividades analizadas, se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Mejorar el sistema de mantenimiento de las distintas unidades y equipos que son funcionales para realizar el trabajo, ya que con ello, se disminuyen la frecuencia de pérdidas en el tiempo, además de garantizar la calidad y rendimiento de las tareas del personal.
2. Evaluar aquellas actividades que registran demoras a fin de establecer procedimientos estratégicos como el establecimiento de planes de contingencia.
3. Verificar a través de inspecciones más específicas, que el personal ejecute las actividades de acuerdo a lo establecido en las prácticas operativas al descartar material laminado cuando no presentan ningún tipo de defectos ni comentarios.
4. Es necesario velar por la ejecución de los planes operativos de mantenimiento preventivo, como los flejes acumulados en la preparadora, debido a que las practicas operativas indican que se pueden dejar acumular de 5 o 6 flejes, por lo que varias cuadrillas que operan en la preparadora dejan acumular mas de 20 flejes lo que puede ocasionar un accidente en las manos al momento del traslado de los flejes a la cuba aun así posea guantes de protección.
5. La recomendación más importante que se puede aportar es que todas las bobinas que llegan con comentarios de cortes con más de 10 metros de defectos bien sea por bordes rotos y doblados, descartarlo en la preparadora, de manera de evitar demoras en la propia línea cuando se procede a descartar el resto en la cizalla.
6. Hacer revisiones en el plan de coordinación laboral entre las distintas áreas de producción, con la finalidad de mancomunar esfuerzos que permitan diagnosticar los problemas funcionales en relación a las demoras, y así hacer del tiempo un aspecto operativo de importancia.