



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE
INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL**

**ARMANDO CARDONA RODRÍGUEZ
A151050533**

AHORRO DE MATERIA PRIMA LINEA CORTE



GESTAMP AUTOMOCION

**ING. DANIEL MARTINEZ
ESTRADA
ASESOR EXTERNO**

**ING. MARIA ESMERALDA
ESPARZA MUÑOZ
ASESOR INTERNO**

AGOSTO – DICIEMBRE 2019

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mi familia por su apoyo, comprensión y paciencia en todo el tiempo que duró mi preparación profesional y en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco a mis compañeros de clase del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por su apoyo, confianza y por los estímulos constantes que me han dado para ser mejor persona y desarrollar mi trabajo de la mejor manera.

Agradezco Carlos Gutiérrez, gerente y amigo de la empresa, quien me brindó la oportunidad de empezar mis estudios universitarios a través de su amplio conocimiento y disposición para poder resolver mis dudas e inquietudes, el ejemplo de la disciplina y el impulso a estudiar más para poder continuar preparándome profesionalmente.

Agradezco al ingeniero Daniel Martínez Estrada por darme las herramientas, conocimientos necesarios para realizar este proyecto, por ser el soporte y guía en el transcurso de mi estancia en las estadias profesionales.

Agradezco a mi asesora académica Maria Esmeralda Esparza Muñoz, por guiarme en el desarrollo del presente proyecto, por brindar sus conocimientos, atención, tiempo, observaciones, consejos y sobre todo las herramientas necesarias para poder realizar un trabajo de residencias que cumpla con los requerimientos y exigencia que el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga requiere.

Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

1. Portada.....	1
2. Agradecimientos.....	2
3. Resumen.....	3
4. Índice.....	4
Lista de Tablas.....	6
Lista de Figuras.....	7
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
5.- Introducción.....	9
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....	10
7. Problemas a resolver, priorizándolos.....	16
8. Justificación.....	21
9. Objetivos (General y Específicos).....	22
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	23
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	23
CAPÍTULO 4: DESARROLLO.....	33
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	38
Cronograma de actividades.....	42
Proyecto colas de bobina.....	43
Mejoras en la maquina.....	45
Alternativa momentanea mientras se adapta el rodillo.....	49
Instalación de rodillos.....	51
Proyecto Scallop.....	52

CAPÍTULO 5: RESULTADOS	68
12. Resultados.....	68
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	74
13. Conclusiones del Proyecto	74
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	76
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	76
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	77
15. Fuentes de información	77
CAPÍTULO 9: ANEXOS	78
16. Anexos.....	78
17. Registros de Productos	78

3. RESUMEN DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene como objetivo el ahorro de material, esto se lleva ante la necesidad de optimizar los recursos y materiales de la empresa. La causa significativa se debe a que no se aprovecha los materiales como se debe, puesto que los procesos no están estandarizados.

Este proyecto se lleva a cabo en el área de corte la cual es el primer proveedor de toda la planta ya que se encarga de abastecer los materiales a todas la demás líneas de producción. Este proceso inicia a partir de láminas en rollos, posteriormente es cortada por medio de un troquel en forma de láminas pequeñas, que dependen de la forma inicial de la pieza al momento de embutir y darle forma a las piezas en las líneas de estampado.

En la línea de corte se tiene una gran deficiencia en el porcentaje de scrap, los índices de achatarramientos son de impacto muy grande para la empresa puesto que por corrida no se puede aprovechar la lámina destinada para la producción. De igual manera existe scrap que se puede reducir si se hiciera un método correcto y las modificaciones pertinentes a la maquinaria

En este proyecto se realizaron dos importantes avances atacando 2 problemas principales en la línea de corte, el primero fue la reducción de scrap por el defecto de colas de bobina, lo cual representaba más del 80 % de lo declarado por el departamento de producción. Para reducir este defecto se estandarizo el proceso, implementando un rodillo cíclico el cual asegura que el avance de la pieza sea de la misma longitud al llegar al troquel, cosa que antes era imposible debido a la condición de la maquina por parte del departamento de mantenimiento.

Como segunda mejoría se implementó la reestructuración del corte de la lámina en algunos números de parte. El cambio se presentó en específico en adaptar cuchillas de diferente corte a un solo troquel, esta es de forma ondulatoria, con el fin de ver si con menos puntos de sujeción entre la lámina y el troquel responde de igual manera que lo hacía ordinariamente pisando con toda la lámina en los procesos de estampado

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Francisco Riveras	9
Ilustración 2. Centros Gestamp.....	10
Ilustración 3. Planta Gestamp Aguascalientes	10
Ilustración 4. Organigrama línea de corte.....	14
Ilustración 5. Dr. Edward Deming.....	25
Ilustración 6. Características del PDCA.....	27
Ilustración 7. Representación 80/20.....	30
Ilustración 8. Ejemplo de hoja de proceso.....	32
Ilustración 9 Implementación de diseño	43
Ilustración 10. Condición actual de mesa de colas.....	44
Ilustración 11. Propuesta de rodillos para mesa de colas.....	45
Ilustración 12. Condición óptima de mesa de colas.....	46
Ilustración 13. Rodillo de mesa de colas	49
Ilustración 14. Posicionamiento de rodillo en funcionamiento.....	49
Ilustración 15. Diseño de cuchilla.....	50
Ilustración 16. Cuchilla del scallop	51
Ilustración 17. Cuchilla de scallop adaptada en troquel.....	52
Ilustración 18. Cuchilla de scallop en troquel	53
Ilustración 19. Proceso manual con lámina	53
Ilustración 20. Corridas de prueba para proceso de estampado, lotes de 10 piezas	54
Ilustración 21. Piezas muestra para proceso de estampado	55
Ilustración 22. Acomodo de láminas en mesa de carga	55
Ilustración 23. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina tandem.....	56
Ilustración 24. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina transfer	56
Ilustración 25. Pruebas de estampado de piezas con falta de material pieza RH.....	57
Ilustración 26. Pruebas de estampado de piezas con falta de material pieza LH	57
Ilustración 27. Pruebas de estampado con fractura, piezas múltiples	58
Ilustración 28. Pruebas de estampado con fractura	58
Ilustración 29. Pruebas de estampado con fractura terminadas	58
Ilustración 30. Pruebas de estampado con fractura y arruga.....	58
Ilustración 31. Pruebas de estampado con arruga	58
Ilustración 32. Validación de forma contra escantillón pieza dash panel	59
Ilustración 33. Validación de forma contra escantillón pieza dash lower	59
Ilustración 34. Paquetes completos en jaula de cuarentena.....	60
Ilustración 35. Paquetes completos en jaula de cuarentena.....	60
Ilustración 36. Marcaje de flujo de plantilla en operación de embutido línea transfer	61
Ilustración 37. Marcaje de flujo de plantilla en operación de embutido línea tándem.....	61
Ilustración 38. Ayuda visual de montaje de láminas en mesas de carga.	62
Ilustración 39. Montaje de plantilla en mesa de carga para inicio de proceso con los robots.....	63
Ilustración 40. Posición de plantilla en mesa de interface entre prensa y mesa de carga.....	63

Ilustración 41. Revisión de trayectoria de robot a troquel de embutido.....	64
Ilustración 42. Ajuste de trayectoria en troquel de embutido considerando ondulaciones de pieza	64
Ilustración 43. Corrida de prueba terminada	65
Ilustración 44. Etiquetado y resguardo por el departamento de calidad para valoración	65
Ilustración 45. Formato de pruebas de línea Tandem pieza 1822	75
Ilustración 46. Formato de pruebas de línea Tandem piezas 1958 / 1959.....	76
Ilustración 47. Formato de pruebas de línea Tandem pieza 1822	77
Ilustración 48. Lista de asistencia	78
Ilustración 49. Documento máster de especificación de pieza	79

Lista de Figuras

Tabla 1. Acumulado de scrap en el año.	15
Tabla 2. Pareto de afectación de scrap total por defecto.....	16
Tabla 3. Costos de scrap en línea de corte por cola de bobina agosto	17
Tabla 4. Proyección de ahorro de piezas de scallop	19
Tabla 5 Diagrama de Gantt.....	29
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	40
Tabla 7. PDCA del proyecto mesa de colas	42
Tabla 8. HOE de proceso de cortes manuales	48
Tabla 9. Reporte de los ajustes que se realizaron en las pruebas.....	66
Tabla 10. Reporte de scrap por el defecto de cola de bobina del mes de septiembre	67
Tabla 11. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de octubre 19/10/2019.....	68
Tabla 12. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de noviembre 14/11/2019.....	69
Tabla 13. Estatus de números de parte de pruebas actualizado	70
Tabla 14. Proyección de ahorro con el proyecto implementado	71

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5. INTRODUCCIÓN

La optimización de los recursos en las empresas es de vital importancia, y para llevarse a cabo se basa primeramente en la eficiencia de los procesos para alcanzar grandes objetivos, utilizando la menor cantidad de recursos posibles. Las empresas deben establecer controles, identificar los problemas y priorizar cuales alternativas se tienen para que así se trabaje más rápido en los puntos críticos que están afectando su crecimiento; o analizar cómo podrían transformar esos problemas en oportunidades de mejora.

Cuando se busca una optimización de los recursos, se busca cómo poder ahorrar materiales, insumos, tiempo o recurso humano para así mejorar la situación actual en la que se encuentra la organización.

La empresa debe de ir mejorando día a día los procesos en los cuales se detecta que se tienen demasiadas fugas de capital. Con la experiencia obtenida como especialista de producción se debe tratar de efficientar los procesos y cada día ver qué aspectos se pueden estandarizar para que el método sea eficiente y productivo.

En el siguiente trabajo se implementarán mejoras considerables en el proceso de estampado, particularmente en la línea de corte, con la finalidad de ahorrar capital financiero con base a la mejora continua para poder tener resultados favorables, utilizando el mínimo de recursos posibles y los mínimos gastos para lograr el objetivo. Dicho objetivo se verá reflejado en ahorro de material considerable y de piezas netas alcanzadas por bobina de láminas, y asegurando la calidad del producto como prioridad.

6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Hace 40 años, la empresa GESTAMP fue fundada en Burgos España por el Señor Francisco Riveras quien iniciara el negocio con venta de chatarra y con una inversión de 5 dólares. (Ilustración 1. Francisco Riveras)

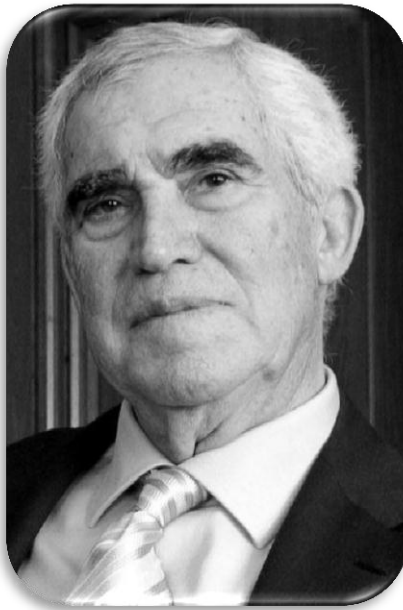


Ilustración 1. Francisco Riveras

GESTAMP Automoción es un grupo Internacional dedicado al diseño, desarrollo y fabricación de componentes y conjuntos metálicos para el automóvil. En la actualidad, GESTAMP Automoción está presente en 21 países (Ilustración 2. Centros Gestamp), contando con 99 centros productivos (45 plantas en Europa Oeste, 15 plantas en Europa Este, 8 plantas en América del Norte, 9 plantas en América del Sur y 14 plantas en Asia; todos estos integrados por más de 25000 personas.

Durante la última década se ha experimentado fuerte crecimiento gracias a la calidad de un equipo humano con gran vocación innovadora.



Ilustración 2. Centros Gestamp.

GESTAMP (Ilustración 3. Planta Gestamp Aguascalientes). Es una compañía cuyo capital en su totalidad es de origen español, inició sus operaciones el 12 de diciembre del 2001 y dispone de un terreno de 40 000 metros cuadrados, de los cuales 1 200 metros cuadrados están construidos.



Ilustración 3. Planta Gestamp Aguascalientes

Gestamp dispone de una amplia gama de productos que se integran en la carrocería del vehículo y definen su estructura. La actividad de Gestamp comprende todos los procesos de la fabricación de los componentes, Desde la creación de prensas y troqueles, hasta la fabricación y acabado del producto. A continuación se presenta la principal función de la empresa:

Carrocería

Los productos de carrocería forman la estructura que soporta el vehículo y que protege al conductor y al resto de pasajeros. El comportamiento de estas piezas es de gran importancia en términos de seguridad y aligeramiento de peso.

Gestamp cuenta con un amplio porfolio de productos de carrocería, que incluye grandes piezas y ensamblajes, como capós, techos, puertas que se utilizan para crear el revestimiento exterior visible del automóvil; elementos estructurales y piezas importantes en caso de choque, como suelos, pilares, rieles, que junto con las piezas y ensamblajes del revestimiento exterior conforman las estructuras esenciales de la carrocería superior e inferior de un automóvil.

La empresa está conformada por las áreas siguientes.

- 3 Prensas danly's manuales de 250, 500 y 750 toneladas
- 3 Prensas progresivas de 1500 toneladas
- 1 Prensa blanking de 630 toneladas
- 3 Prensas transfer de 2500 toneladas
- 1 Línea tándem de 7 prensas (2 prensa danly's de 2000 toneladas y 5 prensas de 1000 toneladas)
- 3 Líneas de soldadura laser
- 22 Celdas de ensamble
- 20 Pedestales de ensamble

Área donde se realizó el proyecto

Este proyecto se lleva a cabo en el área de corte de la empresa Gestamp automoción la cual es el primer proveedor de toda la planta ya que se encarga de proveer todos los materiales a todas la demás líneas de producción. La capacidad de la prensa en cuestión es de 630 toneladas.

Este proceso inicia a partir de láminas en rollos que en forma de bobina se va desenrollando y va pasando a través de guías, pasa por una aplanadora la cual es la encargada de dar la planicidad de las piezas puesto que por el mismo almacenamiento de estas, las láminas tienden a formar arcos ocasionando mala calidad del proceso. La bobina pasa a través de una fosa que aseguran que al momento de estar en automático lleven cierta distancia entre cada componente para evitar daños y absorber la desincronización por las variaciones de cada estación.

Rodillos cíclicos que son los encargados de impartir las distancias de longitud de cada pieza, esto con base de los parámetros de cada número de parte ya establecidos, representan una gran importancia, puesto que deben de estar calibrados y coordinados para garantizar la calidad del producto.

En la prensa se hace montajes de diversos troqueles que son los encargados de cortar las formas requeridas de cada proceso, este es desmontable y cambia con cada número de parte, también se tiene un troquel que se denomina oscilante el cual es especial para cortar cualquier tipo de forma cuadrada, rectangular y trapezoide, solo depende de las medidas que se requiera.

Al término de la maquina existen los apiladores que son los encargados de formar las estibas de los paquetes de una manera uniforme y recta para evitar contratiempos en los demás procesos por mal apilado y por cuestiones de la naturaleza de los paquetes.

La labor que se desempeñó en este proyecto fue de becario de ingeniería en el área de corte, en el cuál mi trabajo fue dar soporte y seguimiento a las actividades asignadas, como monitoreo de números de parte e implementación de mejoras para el ahorro de materia prima.

Misión

Ser proveedor de auto partes con soluciones globales en el área de metálicos, para satisfacer a nuestros clientes a través de la excelencia en calidad y servicios, maximizando la rentabilidad de nuestros accionistas y asegurando oportunidades de crecimiento de nuestros empleados en un ambiente de trabajo sano y seguro.

Visión

Ser un proveedor en la industria automotriz que sea reconocido por su capacidad de adaptar sus negocios para crear valor al cliente mientras mantiene una economía sustentable y desarrollo social.

Nuestra filosofía

Proveer productos de calidad, con el servicio adecuado, maximizando la rentabilidad de nuestros accionistas y asegurando oportunidades de crecimiento a todos los trabajadores en un ambiente de trabajo sano y seguro.

Principales clientes

- GM
- Chrysler
- Nissan
- Mercedes Benz
- Ford

Objetivos

- Innovación de los procesos a través de la mejora continua
- Diversificar los procesos de GESTAMP en México
- Crear un ambiente de trabajo que fomente la satisfacción personal bajo las condiciones de seguridad
- Lealtad: Ser un trabajador leal para la empresa en todas las circunstancias o situaciones que puedan ocurrir.
- Responsabilidad: Ser responsables de cada una de las actividades que tiene dentro de la empresa.

- Confiabilidad: Conformar un grupo de personas que tengan toda la confianza para desarrollar sus labores, además de que estas puedan trabajar en equipo con esa misma confianza mutua.
- Unión: Tener un grupo de trabajadores compacto y unido para poder solucionar cualquier problema o contingencia que pueda suceder.
- Gratitud: Agradecimiento en todos los aspectos, para todas las personas que trabajan en la compañía.
- Claridad: Conformar un equipo de trabajo que sea muy unido en todas y cada una de las áreas de trabajo.

ORGANIGRAMA LINEA CORTE

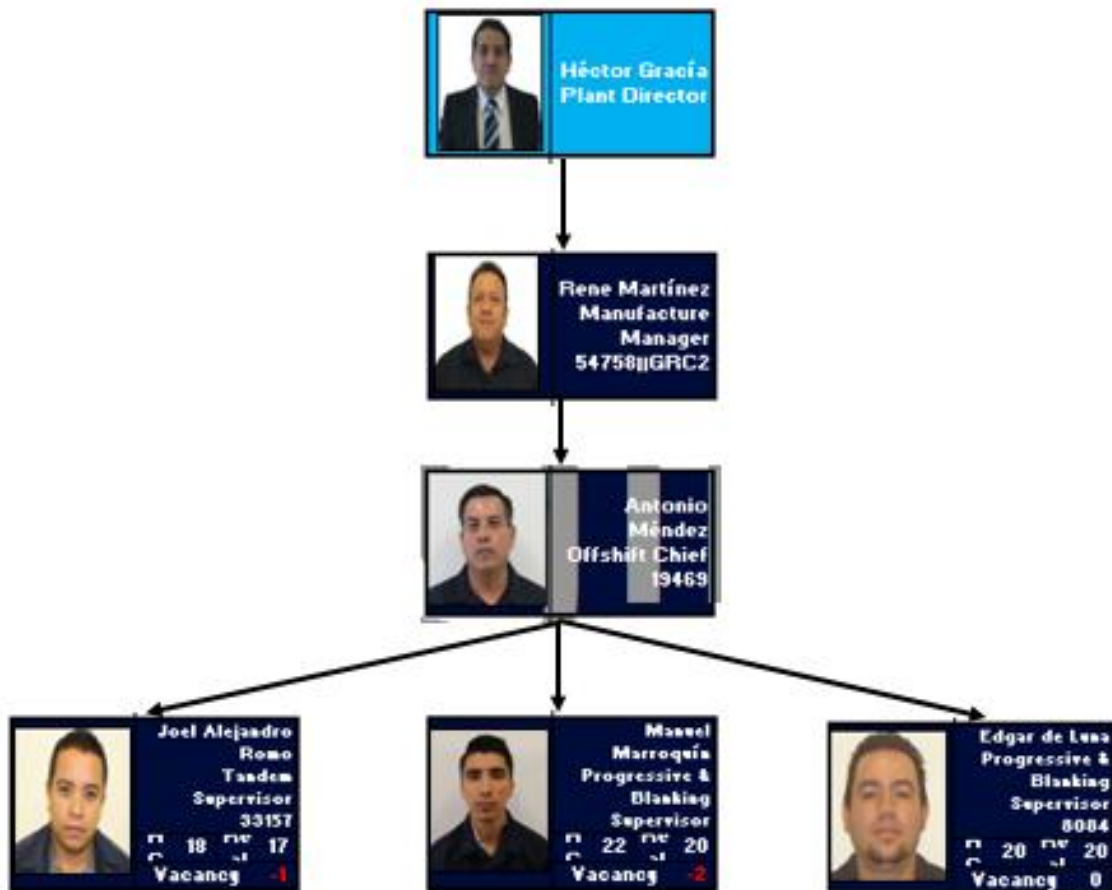


Ilustración 4. Organigrama línea de corte

7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.

PROYECTO MESA DE COLAS DE BOBINA

El problema principal se deriva que en el proceso de corte de láminas para los clientes internos genera un elevado índice de desperdicio, lo que representa pérdidas monetarias. Un porcentaje del defectivo ya se tiene contemplado en cada cambio de rollo, pero la mayoría de las ocasiones exceden lo presupuestado como mínimo dentro de lo establecido por la empresa.

Lo anterior debido a errores de operación por parte de los trabajadores, falta de disciplina, no llevar una estandarización del proceso y no cuidar los puntos críticos de control. Pero en gran medida porque la maquina tiene deficiencias que pueden ser mejoradas, por ejemplo, hacerle modificaciones que ayudarán a que los operadores terminen de manera eficiente el proceso. Parte de esto es adecuar guías en las bandas transportadoras de la lámina y hacer modificaciones en las mesas por donde pasan las bobinas.

DEFECTO	COSTO SCRAP	% AFECTACIÓN	% ACUMULADO DE AFECTACIÓN
PUNTAS Y COLAS	\$ 2,186,044	72.7%	72.7%
MALA PLANICIDAD	\$ 445,775	14.8%	87.5%
ULTIMA PIEZA DE PAQU	\$ 96,897	3.2%	90.8%
GOLPES	\$ 89,564	3.0%	93.7%
DESCUADRE DE CORTE	\$ 49,366	1.6%	95.4%
MAL AVANCE	\$ 39,413	1.3%	96.7%
PROTOTIPOS	\$ 27,310	0.9%	97.6%
CADUCIDAD DE MATERIA	\$ 25,724	0.9%	98.5%
MALA LINEALIDAD	\$ 19,344	0.6%	99.1%
MARCAS DE SCRAP	\$ 11,872	0.4%	99.5%
PRIMERA PIEZA DE PAQ	\$ 8,963	0.3%	99.8%
PZA PRE-PRODUCCION	\$ 5,022	0.2%	100.0%
ARRASTRE	\$ 840	0.0%	100.0%
FALTA DE MATERIAL	\$ 465	0.0%	100.0%
REBABA	\$ 25	0.0%	100.0%
	\$ 3,006,626		

Tabla 1. Acumulado de scrap en el año.

Se muestra el acumulado del material declarado como scrap, (tabla 1 acumulado de scrap en el año), que se registró en lo que va del año hasta el mes de agosto en la línea de corte. Representa todos los defectos registrados que se tiene en cada cambio de rollo, cada uno con su porcentaje de afectación y sobre todo el monto acumulado a causa de todos estos.

El costo total del scrap declarado registrado es de \$3,006,626 (tres millones seis mil pesos) por lo cual se tendrá que implementar mejoras inmediatas para la reducción de este defectivo en particular. Como lo muestra en el siguiente Pareto la representación gráfica de este vaciado de datos. (Tabla 2. Pareto de afectación de scrap total por defecto)

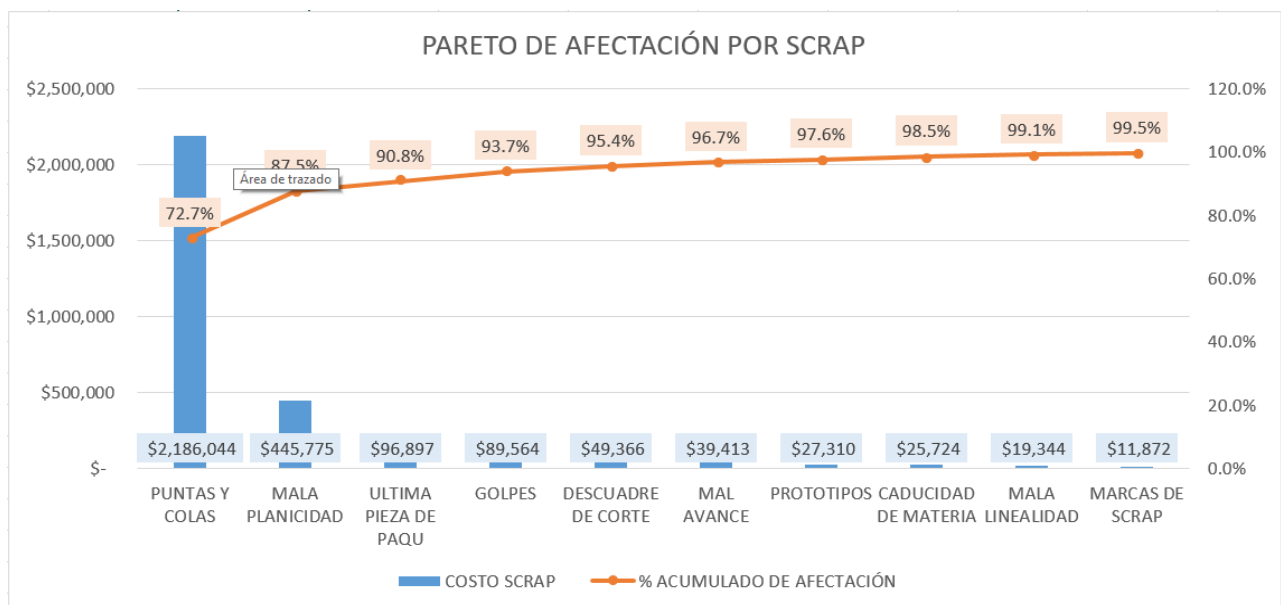


Tabla 2. Pareto de afectación de scrap total por defecto

En la actualidad por cada bobina que se procesa en la línea se tira en promedio 7 metros de materia prima, siendo que ésta puede ser aprovechada para cortar más piezas dependiendo de la longitud nominal de cada número de parte. Debido a que no existe la manera de hacer una medición correcta porque la mesa de colas no tiene como medir toda la lámina una vez que pasa los rodillos cíclicos, que son los encargados de mandar la medición de las piezas, por lo tanto este sobrante de material se tira; por lo anterior se pretende implementar una mejora que consiste en un rodillo

de mesa de colas el cual estará a un costado del troquel aprovechando hasta el 58% de lo que se tiraba anteriormente, se estará ahorrando 4 metros de lámina en promedio en cada número de parte.

En el mes de agosto se presenta la proyección del costo del scrap que se tira por día, ocasionado por el defecto de colas de bobina, en la tabla se presenta el día en que se realizó el achatarramiento y cuanto fue el monto final que se desechó de materia prima por este desperfecto. (Tabla 3. Costos de scrap en línea de corte por cola de bobina agosto)

CORTE		CORTE		CORTE	
1er turno		2do turno		General	
Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS	Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS	Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS
Mes	8	Turnos Laser	SEGUNDO TURNO	Turnos Laser	(Todas)
Turnos Laser	PRIMER TURNO	Mes	8	Mes	8
Puesto Ch.	GMXCOR1	Puesto Ch.	(Varios elementos)	Puesto Ch.	GMXCOR1
Etiquetas de fila	Suma de Cost.total	Etiquetas de fila	Suma de Cost.total	Etiquetas de fila	Suma de Cost.total
01		01	2769.54	01	2769.54
05	\$ 15,069.98	05	\$ 8,807.43	05	\$ 23,877.41
08	7317.4	06	\$ 6,170.84	06	\$ 6,170.84
09		07	5235.74	07	5235.74
12		08	1771.31	08	9088.71
14	9560.03	09	3542.62	09	3542.62
15	4216.68	12		12	
16	8960.75	14	11536.65	14	21096.68
17		15	7260.27	15	11476.95
23	22440.5	16	5481.98	16	14442.73
30	3089.29	17	11075.11	17	11075.11
31	16558.85	18	2555.56	18	2555.56
Total general	87213.48	23	541.02	23	22981.52
		30		30	3089.29
		Total general	66748.07	Total general	153961.55

Tabla 3. Costos de scrap en línea de corte por cola de bobina agosto

Tan sólo en el mes de agosto la cantidad total del monto final de scrap fue de \$153,961 pesos.

PROYECTO SCALLOP

Este proyecto consiste en hacer eficiente el ahorro de las bobinas de corte, el área de oportunidad que se encontró en este caso es poder implementar una reestructuración al troquel para hacer una nueva cuchilla que nos permita llevar a cabo el ahorro de materiales, esto puede ser posible debido a que las plantillas o materiales que tienen corte recto existe una gran cantidad de desperdicio en la parte que se le denomina como “trim” (perimetral de las piezas) puesto que cada plantilla tiene alrededor de 30 mm de sobrante en cada uno de sus extremos que muchas veces solo es material se desecha al momento de tener la pieza terminada.

La máquina no sufrirá afectación alguna, puesto que a un solo troquel se podrá desmontar y montar la cuchilla a utilizar y quedar en su condición normal cuantas veces sea necesario.

Si tenemos en cuenta que en las plantillas este material de exceso solo ayuda para que al momento de hacer el embutido en las prensas tenga un buen agarre en la parte del freno del troquel, no es necesario que la plantilla tenga todo el perímetro de la pieza, puesto que la condición del embutido en el troquel permite que solo con menos puntos de agarre se obtenga el mismo resultado.

En total por cada ciclo que la maquina realiza se utiliza alrededor de 50 o 60 mm por ambas piezas si tomamos en cuenta la dimensión de la plantilla una vez terminado, el material que se puede aprovechar es muy considerable, por ello es de vital importancia diseñar un dispositivo que reduzca el margen de desperdicio de cada plantilla y con esto optimizar la longitud de la lámina ocupante para la pieza al momento de hacer el embutido en las líneas de estampado.

Se implementará una cuchilla con forma ondulatoria lo cual, con este corte, absorberá la zona de amarre que se utiliza en el freno de los troqueles de embutido que se tenía contemplado para ambas piezas en un solo ciclo, con ello reducir 50% el índice de Scrap que se desperdicia puesto que las zonas que el troquel pisará se repartirán en ambas piezas.

Realizando un balance en el ahorro de la cantidad de referencias en las que se pueden aplicar estas mejoras, en promedio ya con la implementación del proyecto se tendrá un ahorro aproximado de 6,882 dólares mensuales. (Tabla 4. Proyección de ahorro de piezas de scallop).

Number	Part Number	Description	New Pitch	Weight Save	Projected Savings (Kg)	Projected savings to Current Volumes (KG)	avg steel price per kg (USD)	Projected savings to Current Volumes (USD)	Projected savings to Current Volumes (USD)monthly
1	B1822AEODW	CROSSMEMBER - FRT UPR	270	3.39	0.25	20459	1.18	\$ 12,070.58	\$ 1,005.88
2	B1095AAODW	PATCH - RR WHEELHOUSE INR RR LT	610	1.18	0.04	3155	1.18	\$ 1,861.62	\$ 155.14
3	B1374AAODW	PAN - FRT FLOOR	1448	12.77	0.18	14374	1.18	\$ 8,480.58	\$ 706.71
4	B1600ABODW	BRACKET - STEERING SHAFT	391	1.71	0.09	7110	1.18	\$ 4,194.77	\$ 349.56
5	B1762AAODW	PATCH - RR WHEELHOUSE INR FRT RT / LT - DEADENER	555	1.52	0.05	4452	1.18	\$ 2,626.96	\$ 218.91
6	B1682AAODW	PANEL - FRT SIDE RAIL INR RT / LT	476	8.25	0.35	28234	1.18	\$ 16,658.35	\$ 1,388.20
7	B1680AAODW	PANEL - STORAGE BIN	535	2.82	0.11	8605	1.18	\$ 5,076.70	\$ 423.06
8	B1826ABODW	REINF - SILL OTR RT / LT	1810	5.46	0.06	4913	1.18	\$ 2,898.88	\$ 241.57
9	B1944AAODW	REINF - SILL OTR RT / LT	1810	5.46	0.06	4913	1.18	\$ 2,898.88	\$ 241.57
10	B1204ABODW	HEADER - ROOF RR UPR	320	3.79	0.24	19306	1.18	\$ 11,390.55	\$ 949.21
11	B1065ABODW	REINF - FRT FLOOR RR - RT / LT	240	2.51	0.21	17049	1.18	\$ 10,059.10	\$ 838.26
12	B1650AAODW	REINF - RR WHEELHOUSE FRT RT / LT	250	2.18	0.17	45982	1.18	\$ 27,129.28	\$ 2,260.77
13	B1565AAODW	RAIL - FRT OTR RT / LT	505	7.09	0.28	74013	1.18	\$ 43,667.81	\$ 3,638.98
14	B6312AAODW	COVER-RAIL RR RT / LT	510	2.21	0.09	3936	1.18	\$ 2,322.07	\$ 193.51
15	B6314AAODW	CROSSMEMBER - 3RD ROW SEAT TUB FRT	340	2.28	0.13	6067	1.18	\$ 3,579.34	\$ 298.28
16	B6313AAODW	Reinf Front seat Mounting Rear Outer RT / LT	208	2.11	0.20	9205	1.18	\$ 5,431.12	\$ 452.59
17	B6514ABODW	Bracket - Fuel Tank Mounting RT / LT	333	1.65	0.10	4482	1.18	\$ 2,644.21	\$ 220.35
18	B6515ABODW	Bracket - PCM/ECM	230	0.94	0.08	3713	1.18	\$ 2,190.92	\$ 182.58
							TOTAL	\$ 165,181.70	\$ 6,882.57

Tabla 4. Proyección de ahorro de piezas de scallop

Si tomamos en cuenta que todo el contorno de la pieza se va como Scrap al momento de procesar en las demás líneas muestra un área de oportunidad para modificar la longitud al correr en la línea, de este modo producir más piezas con el mismo material. Primeramente con las mejoras de este proyecto se optimizará la salida de los materiales evaluando el impacto que conlleva producir más cantidad de piezas con la misma cantidad de bobina. Evaluando en los procesos siguientes se podrá modificar la norma o el estándar de las piezas ya cortadas sin que tenga alteraciones en el proceso ya estampado, como falta de material, arrugas, fractura en las piezas o simplemente que en al momento de validar la pieza que no se altere en la forma y salga de manera óptima, con la misma calidad que se tenía antes de hacer las modificaciones.

8. JUSTIFICACIÓN

Para la empresa es de vital importancia generar proyectos que representen una mejora tanto en la productividad, eficiencia, y ahorro de costos; el proyecto realizado generará un impacto considerable en el número total de piezas de corte producidos con una sola bobina aprovechando al máximo la materia prima, controlando el índice tan elevado de scrap en la actualidad. Esto conllevará un ahorro económico significativo para la empresa y será de manera definitiva puesto que se quedará implementado permanentemente optimizando procesos, tiempos muertos y materia prima.

La implementación de este proyecto será de gran beneficio para la empresa puesto que el ahorro de materiales que generará este cambio se transformará en utilidad para la compañía y hacer más rentable la operación.

De igual manera el impacto se verá reflejado en la optimización de las corridas de la línea, ayudará a reducir el porcentaje de desperdicio y fugas de material; con la realización de este proyecto se logrará aprovechar el 98% de cualquier bobina que se emplea en la línea, por lo cual el número de piezas producidas aumentará, significando ganancias para la empresa.

La generación de este proyecto aportó en el crecimiento personal y profesional del residente, puesto que adquirió conocimiento administrativo de gestionar la documentación de los nuevos proyectos dentro de la empresa, como la realización de HOE, hojas de liberación de proceso, ayudas visuales, etc.

Se creció profesionalmente, debido a que durante la estancia en Gestamp la labor del residente solo ha sido operativa en las líneas de producción, y no en el seguimiento administrativo. Ahora con este proyecto se tiene la oportunidad de estandarizar los procesos de algunas líneas de producción, con especificaciones claras y concisas que sean de gran ayuda para los operadores. De igual manera el conocimiento operativo dio un gran salto en la carrera, puesto que se obtuvo conocimiento de la funcionalidad de otras máquinas.

Siendo parte del departamento de producción pero a su vez interactuando e influenciado directamente por el departamento de ingeniería, se desarrolló el sentido de liderazgo, razonamiento, y sobre todo la forma de expresar los avances y problemas con altos directivos de la empresa.

9. OBJETIVOS

General

Estandarizar el proceso de producción de la línea de corte, a través de mejoras significativas en la producción de piezas con la misma cantidad de bobina, lo cual dará mayor rendimiento en el aprovechamiento de materia prima, hasta un 98%.

Específicos

Reducción de Scrap hasta en un 75% del indicador ya permitido de la empresa como parte de la merma ya establecida por dirección, enfocado a las colas de bobina de los procesos. Así como el aprovechamiento de los residuos de la materia prima para el siguiente proceso.

La implementación de la nueva reingeniería de corte en materiales que tienen el perimetral de corte recto, el cual permitirá optimizar la salida del material que involucra directamente en el embutido de piezas de estampado ahorrando material denominado como Scrap en este proceso, aplicarlo en 20 números de parte.

Reducción de avance de las piezas de corte recto con lo cual ajustar la pieza estampada para que pueda ser procesada con la menor cantidad posible de lámina, estudiando el proceso para poder ajustar la pieza en cuanto no afecte el perimetral, forma, tamaño, y que dimensionalmente se encuentre sin alteraciones.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. MARCO TEORICO.

¿QUÉ ES EL CICLO PDCA (O CICLO PHVA)?

El nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés “Plan, Do, Check, Act”. También es conocido como ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones.

ETAPAS

Como su nombre indica, consiste en cuatro etapas que hay que hacer de forma sucesiva y en un cierto orden, por lo que cada una de ellas tiene una anterior y una posterior. Este ciclo no se acaba sino que hay que seguir indefinidamente. Las actuaciones son las siguientes:

P (de Plan, Planificación): Incluye, entre otras actividades, la definición de objetivos y de medidas para alcanzarlos, la definición y asignación de personas responsables, y la definición de los medios, recursos económicos y materiales necesarios.

D (de Do, Ejecución): Es poner en práctica lo escogido a plan. Incluye la formación, educación y entrenamiento del personal escogido en plan.

C (de Check, Evaluación): Comparación, análisis y evaluación de los resultados reales obtenidos en D con los esperados a P. hay que insistir en que los resultados finales no son suficientes y que se han de comparar los datos que sean necesarios en cada una

de las etapas, movimientos y en cada uno de los elementos definidos en P, que deben aportar toda la información necesaria.

A (de Act, Actuación): Si los elementos definidos en P no son lo suficientemente buenos o son insuficientes, habrá que modificarlos para la próxima vez. La fase de actuación es necesaria para corregir los aspectos negativos obtenidos en C y puede implicar la modificación de P. En cualquier caso, lo que se haya aprendido a A debe utilizarse con las conclusiones e informaciones previas que ya teníamos, para empezar de nuevo, a continuación, un P, y renovar así el ciclo. Es muy importante no detenerse en A ni quedarse con el antiguo P, sino empezar verdaderamente un nuevo ciclo constantemente.

PLAN

Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los proyectados (objetivos o metas). Para determinar el resultado de la confianza, la integridad y exactitud de la especificación es también una parte de la mejora alejada. Cuando puede comenzar a pequeña escala para probar los posibles efectos.

DESARROLLAR

Implementar el plan, ejecutar el proceso, hacer el producto. Recopilar datos para el mapeo y análisis de los próximos pasos «salida» y «set». Por lo que este paso genera mucho cuidado porque no puede ser la causa raíz.

CHECK/EVALUACIÓN

Los resultados del estudio (medidos y recopilados en el paso anterior «Reproducir») y compararlo con los resultados esperados (objetivos establecidos en el «plan» paso) para determinar cualquier diferencia. Búsqueda de desviaciones sobre todo en la aplicación del plan y también mira la adecuación y el alcance del plan permite la ejecución de la etapa siguiente, es decir, «ACT».

Gráficos de datos pueden hacer esto mucho más fácil ver tendencias a lo largo de varios ciclos PDCA y así convertir los datos recogidos en información. La información es lo que necesita para el siguiente paso «Ajuste».

EL APALANCAMIENTO/SET/LEY

Tomar acciones correctivas sobre las diferencias entre los datos reales y previstos. Analizar las diferencias para determinar sus causas. Determinar dónde para aplicar los cambios que incluyen la mejora del proceso o producto. Cuando un pase a través de estos cuatro pasos no dan lugar a la necesidad de alguna mejora, el método al que se aplica PDCA puede ser refinado con mayor detalle en la siguiente iteración del ciclo, o la atención debe ser colocado en una forma diferente en cualquier etapa del proceso.

El plan de PDCA cuando se aplica con el Sistema de Gestión de Calidad puede implementar acciones para lograr la mejora continua, garantizar el funcionamiento y el control de los procesos de producción. En el Sistema de Gestión de Calidad que podemos encontrar los no – conformidades en los procesos, para tratar de no – plan de cumplimiento utilizó el PDCA. Acción para eliminar una no identificada en consecuencia.

Plan de acción correctiva de acción para eliminar la causa de una no – existente de línea, para eliminar o reducir la posibilidad de que vuelva a producirse el no.

Cumplimiento de medidas preventivas plan de acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial, para eliminar o reducir la posibilidad de este no – plan de acción de mejora del cumplimiento de acción para implementar mejoras en los procesos continuos. La apertura de un plan de acción PDCA.

El plan de medidas preventivas o correctivas o de mejora está abierto a considerar la determinación de las causas y las acciones propuestas, con la supervisión de análisis crítico siempre que haya.

SOBRE EL MÉTODO PDCA

PDCA se hizo popular por el Dr. Edwards Deming, que es considerado por muchos como el padre del control de calidad moderno, sin embargo, siempre se refiere a él como el «ciclo Shewhart». (Ilustración 5. Dr. Edward Deming)

Más tarde en la carrera Deming, modificó PDCA a PDSA (Planificar, Hacer, Estudiar, Actuar) porque sentía la necesidad de hacer hincapié en la etapa de estudio del proceso para poder ajustarla de acuerdo con el plan.



Ilustración 5. Dr. Edward Deming

El concepto de PDCA se basa en el método científico, desarrollado a partir de la obra de Francis Bacon (Novum Organum, 1620). El método científico se puede escribir como «hipótesis» – «experimento.» – «Evaluación», o la planificación, ejecución y verificación de Shewhart describe la fabricación bajo «control» estadístico, como tres proceso de las especificaciones, la producción y la inspección.

También se describe específicamente relacionado con este método científico de hipótesis, experimentación y evaluación. Shewhart dice que el estadístico «debe ayudar a cambiar la demanda [de mercancías] que muestra la forma de enfocar la tolerancia y mejorar la calidad de los bienes». Es evidente que Shewhart expresó que el analista debe actuar sobre la base de los resultados de la evaluación. Según Deming, durante sus conferencias en Japón en la década de 1950, los participantes japoneses acortan los pasos a la ya tradicional, hacer, verificar, actuar. Deming ha optado por utilizar la planificación, ejecución, estudio y ajuste debido a «estudiar» tiene connotaciones en inglés más cercano a las intenciones de Shewhart que es «verificar».

Un principio fundamental del método científico y el PDCA produce la iteración que se confirma una hipótesis (o negar), y ejecutar de nuevo el ciclo se extenderá el conocimiento. Repetir el ciclo PDCA nos puede llevar más cerca de la meta, por lo general el funcionamiento perfecto y el resultado correcto en el final.

Deming siempre ha hecho hincapié en la necesidad de interacciones para mejorar un sistema, por lo tanto, el hecho de que el PDCA ser implementado en varias ocasiones en espirales de aumentar el conocimiento y la mejora continua de convergencia en el objetivo último, cada ciclo más cercano que el anterior.

Uno puede imaginar un resorte abierto, con cada bucle en un ciclo método científico – PDCA, y cada ciclo completo que indica un aumento en nuestro conocimiento del sistema en estudio. Este enfoque se basa en la creencia de que nuestros conocimientos y habilidades serán limitados, pero está mejorando. Sobre todo al principio de un proyecto, la información clave no puede ser conocida, el PDCA como el método basado en la ciencia proporciona información para justificar nuestras suposiciones (hipótesis) y aumentar nuestro conocimiento.

En lugar de introducir «parálisis por análisis» para hacerlo perfecto la primera vez, es mejor ser más o menos correcto que precisamente equivocado. Con un mejor conocimiento, podemos elegir para refinar o alterar la meta (estado ideal). Ciertamente, el enfoque PDCA nos puede acercar a cualquier meta que elegimos.

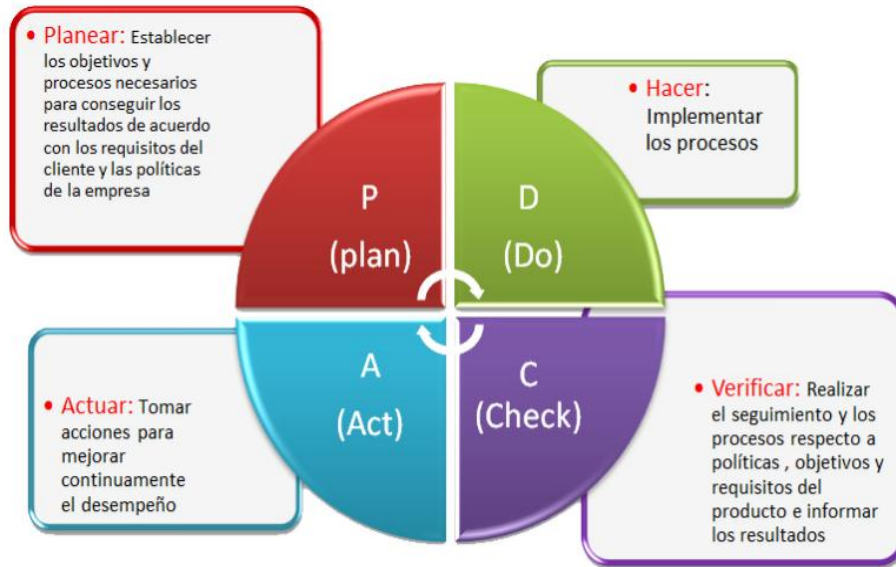


Ilustración 6. Características del PDCA

PDCA y la resolución de problemas científicos, también se conoce como sistemas para el desarrollo del pensamiento crítico. En Toyota esto también se conoce como «la gente de construcción antes de la construcción de automóviles.» Toyota y otras empresas proponen que los que participan en un grupo de trabajo para resolver los problemas, utilizando PDCA (Ilustración 6. Características del PDCA), son más capaces de innovar y mantenerse por delante de la competencia a través de un riguroso método de resolución de problemas. Esto también crea problemas a la solución de cultivo utilizando PDCA y crea una cultura de pensadores críticos.

Los programas en Seis Sigma, ciclo PDCA se llama «definir, medir, analizar, mejorar, controlar» (DMAIC). La naturaleza del ciclo iterativo debe añadir explícitamente al proceso DMAIC.

La tasa de crecimiento, es decir, tasa de mejora, es un factor competitivo clave en el mundo de hoy. El ciclo PDCA permite grandes «saltos» de rendimiento («descubierto» a menudo se desea en un enfoque occidental), así como Kaizen (pequeñas mejoras frecuentes).

DIAGRAMA DE GANTT

La herramienta consta de un eje horizontal temporal en el que se van poniendo debajo las actividades en forma de cuadros, enlazadas según su tipo de enlace (por ejemplo, el enlace fin-inicio significa que cuando la actividad N acaba, empezará a continuación la actividad N+1). De esta forma, usando esta metodología se puede determinar el camino crítico del proyecto, el cual determina el tiempo mínimo de realización del mismo. De forma adicional, se puede añadir a cada actividad una serie de recursos (personal / mano de obra) para controlar los costes y la carga de trabajo de las personas. Además, si se le añaden los progresos de cada actividad durante su seguimiento, se pueden calcular los retrasos y sobrecostes del mismo, y re planificar las actividades para acabar lo antes posible.

La metodología del diagrama de Gantt se suele aplicar mayormente usando programas informáticos, de entre los cuáles el más usado es Microsoft Project, existiendo además varios programas similares como Gantt Project (<http://www.ganttproject.biz>) que es gratuito y multiplataforma (Windows, Linux y Mac) incluyendo también una versión “portable” que no necesita instalación, muy útil si estás en un ordenador de empresa sin acceso de administrador.

Ejemplo de Diagrama de Gantt

A continuación se muestra un ejemplo de la planificación de un proyecto de “diseñar una página web”, donde se han establecido las diferentes tareas, su duración, las fechas de las reuniones.

Se puede ver cómo el programa informático ha calculado las fechas de cada actividad y su fecha de finalización, en función de la duración de cada tarea, de los días festivos en el calendario y de las relaciones establecidas entre las tarea. (Tabla 5. Diagrama de Gantt)

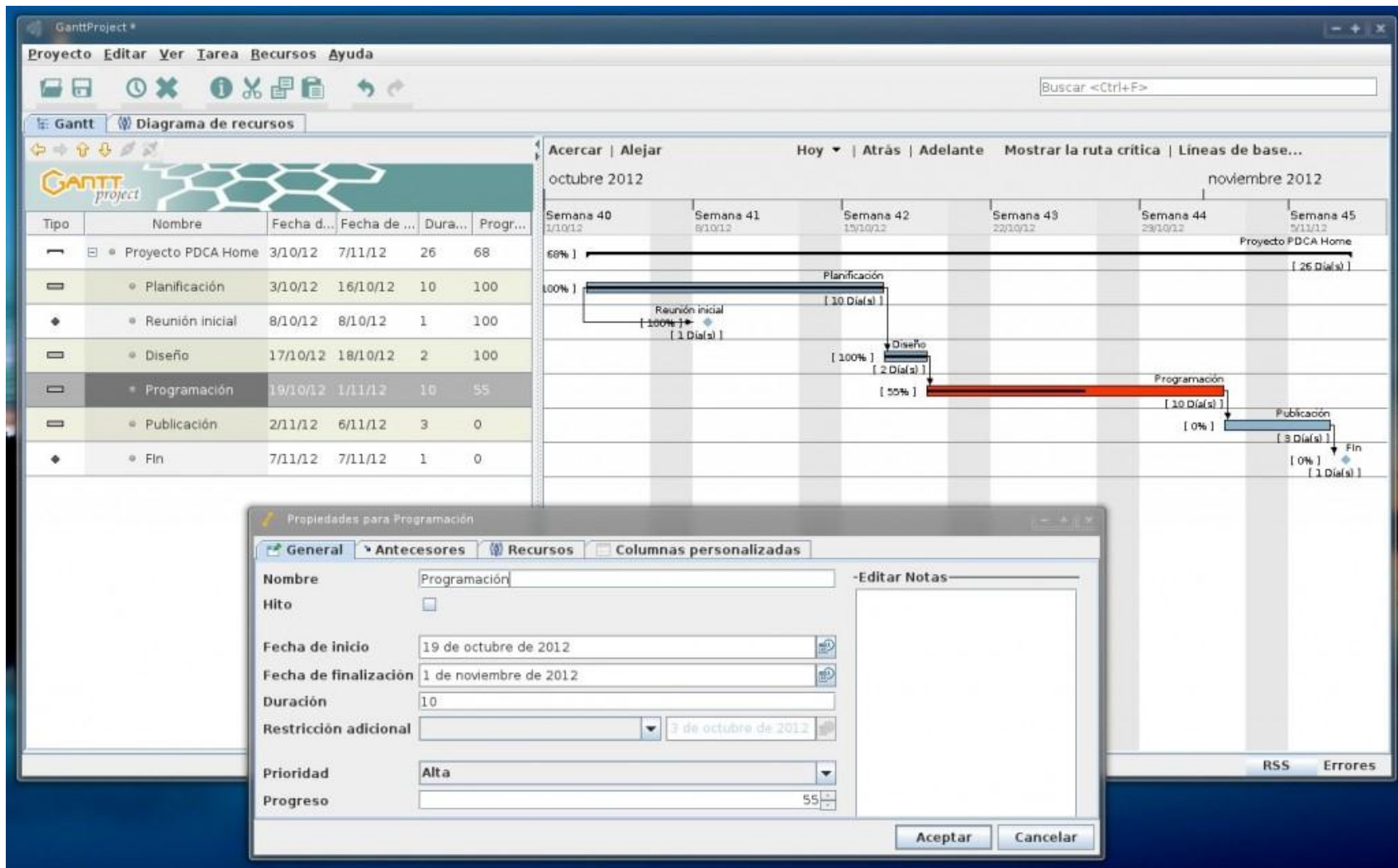


Tabla 5 Diagrama de Gantt

DIAGRAMA PARETO 80-20

El diagrama de Pareto, también llamado curva 80%-20%, (Ilustración 7. Representación 80/20) es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha. Permite, pues, asignar un orden de prioridades, afirmando que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.



Ilustración 7. Representación 80/20

El 20% de esfuerzo supone el 80% de los resultados. (Y el otro 80% del esfuerzo solo supone el 20% de los resultados).

El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos graves. Mediante la gráfica colocamos los “pocos vitales” a la izquierda y los “muchos triviales” a la derecha.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos procesos dentro de las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales, como se puede ver en el ejemplo de la gráfica al principio del artículo.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos, por ellos hay que saber identificar de forma específica cual es el 20% de las causas totales.

El principal uso que tiene este diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización.

HOJA DE PROCESO

La hoja de proceso de una pieza es una hoja informativa en la que se recogen todas las características necesarias para su fabricación, operaciones a realizar y su secuencia de trabajo, tratados de forma secuencial, y con un proceso lógico y estudiado de fabricación, máquinas que intervienen en su mecanizado, herramientas que se han de utilizar y sus características, así como los cálculos técnicos, etc. (Ilustración 8. Ejemplo de hoja de proceso).

Depende del tipo de empresa y de qué producto se fabrique o trabaje, las hojas de proceso pueden variar unas de otras en cuanto a forma y contenido, aunque básicamente tienen la misma función, informar de los pasos que se han de seguir para fabricar una pieza en el taller desde que se coge el material en bruto, hasta que se termina.

Hoja de proceso					Hoja n°	Fase	Máquina				
Escala 1:3	Material F1140	Dimensiones en bruto	Denominación Punto de torno		N° de pieza						
SF.	OP.	Designación	Croquis	Útil Herramienta	Verificación	N° pasada	V m/min	n r.p.m.	a mm/min	p mm	Tiempo
1	11	Montar plato liso y contrapunta		Plato liso Puntos Brida de arrastre	Comparador						
	12	Colocar pieza entre puntos									
	13	Verificar salto máximo									
	14	Reparar muela del cabezal		Útil de reparar Muela plana 300 x 40	Micrómetro		0,25 (pieza) 28 (muela)	1780			
	15	Rectificar en plongeé el tramo cilíndrico. Controlar diámetro									
2	21	Inclinár mesa. Controlar inclina- ción con ayuda de un cono pa- trón y un comparador		Cono patrón	Comparador						
	22	Colocar topes y seleccionar avance									
	23	Rectificar superficie cónica 2. Verificar cono con calibre pa- trón o galga			Calibre	6-3-3	0,25 (pieza) 28 (muela)	1780	1200 800	0,02- 0,005-0	
3	31	Colocar punto en el husillo del cabezal									
	32	Eliminar tetón de la punta. (Se puede hacer en la electro- esmeriladora)									
	33	Inclinár cabezal con ayuda del cono patrón y un comparador		Cono Patrón	Comparador						
	34	Reparar la muela		Útil de reparar							
	35	Rectificar el cono delantero 3. Controlar el ángulo con galga o goniómetro			Galga		0,25 (pieza) 28 (muela)	1780			

Ilustración 8. Ejemplo de hoja de proceso

EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

DEFINICIONES

Estudio de tiempos: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Estudio de movimientos: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

Antecedentes

Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 1880's, allí desarrolló el concepto de la «tarea», en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado.

Después de un tiempo, fueron los esposos Frank y Lilian Gilbreth quienes, basados en los estudios de Taylor, ampliaron este trabajo y desarrollaron el estudio de movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (su apellido al revés).

EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Requerimientos

Antes de emprender el estudio hay que considerar, básicamente, lo siguiente:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado

- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre impreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

1.- En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

2.- En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Objetivos del estudio de tiempos

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

El estudio de movimientos

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micro movimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

Objetivos del estudio de movimientos

- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes.
- Acelerar u optimizar los movimientos eficientes.

Movimientos eficientes o Efectivos

- De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y pre colocar en posición.
- De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar.

Movimientos ineficientes o Inefectivos

- Mentales o Semi mentales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear.
- Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener.

Los principios de la economía de los movimientos

Hay tres principios básicos, los relativos al uso del cuerpo humano, los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo y los relativos al diseño del equipo y las herramientas.

Los relativos al uso del cuerpo humano

- Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
- Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.

- Siempre que sea posible deben aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.
- Son preferibles los movimientos continuos en línea recta en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
- Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs y éstos se deben limitar de más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:
 - 1 Movimientos de dedos.
 - 2 Movimientos de dedos y muñeca.
 - 3 Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
 - 4 Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
 - 5 Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
- Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de realizar.
- Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo.
- Los pies no pueden accionar pedales eficientemente cuando el operario está de pie.
- Los movimientos de torsión deben realizarse con los codos flexionados.
- Para asir herramientas deben emplearse las falanges o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano

Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo

- Deben destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therblings buscar y seleccionar.

- Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos alcanzar y mover; asimismo, conviene disponer de expulsores, siempre que sea posible, para retirar automáticamente las piezas acabadas.
- Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y de pie.
- Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.
- Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.
- Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación y el trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.

Los relativos al diseño del equipo y las herramientas

- Deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola, o bien disponiendo operaciones múltiples en los dispositivos alimentadores, si fuera el caso (por ejemplo, en tornos con carro transversal y de torreta hexagonal).
- Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar fácilmente accesibles al operario y deben diseñarse de manera que proporcionen la ventaja mecánica máxima posible y pueda utilizarse el conjunto muscular más fuerte.
- Las piezas en trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.
- Siempre que exista la posibilidad de utilizar herramientas mecanizadas (eléctricas o de otro tipo) o semiautomáticas, como aprieta tuercas y destornilladores motorizados y llaves de tuercas de velocidad, debe hacerse.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

METODOLOGIA DEL PDCA APLICADA AL PROYECTO

Una vez que se analizó el problema principal en la línea de corte, se determinó que el defecto de colas de bobina es factor causante de la mayoría del capital declarado como scrap, el cual se tomó la decisión de implementar acciones correctivas para disminuir el impacto que se tenía; considerando cuales eran las posibilidades que cada departamento tendrá que corregir o mejorar.

Planeación

Como referencia en la metodología del PDCA primeramente para inicio de cualquier proyecto se genera una planeación; se observó en el proceso que puntos se pueden mejorar, que áreas de oportunidad se tienen como factor humano, y sobre todo que modificaciones se podrían hacer a la maquinaria para poder alcanzar el objetivo, estas se priorizaron por las que no tenían impacto económico, después aquellas que involucran tiempo y sobre todo dinero en su implementación.

En este PDCA se plasmaron las actividades a realizar en el proyecto, tomando en cuenta los principales aspectos de cada departamento como producción, mantenimiento, matricería y principalmente de ingeniería; se documentó todas las acciones correctivas que se tienen que realizar con cada uno de los involucrados, así como los recursos necesarios, esto con las fechas compromiso para dar seguimiento y monitorización.

Hacer

Proyecto colas de bobina: se realizó un HOE de cortes manuales, el cual atrapó los puntos básicos en el manejo de las colas de bobina, de esta manera se modificó el método para poder aprovechar la lámina casi en su totalidad. Colocación de guías a lo largo de la mesa de colas asegurando el buen tránsito de la hoja al momento de llegar

al proceso de corte de lámina. La modificación más significativa que fue la adaptación del rodillo de mesa de colas que dara la medida exacta en sustitución cuando el rodillo ciclico ya no tenga contacto con la última parte de la bobina.

Proyecto scallop: se fabricó la cuchilla que sera la encargada de realizar el corte ondulatorio en las láminas cortadas, de esta manera se adaptó al troquel para poder llevar a cabo las pruebas con diferentes números de parte.

Verificar

Proyecto mesa de colas: las modificaciones que se realizáron en la maquina fueron satisfactorias por lo cual se habilitó el nuevo método y se estableció como parte del proceso.

Proyecto scallop: se realizaron pruebas en las lineas de estampado y se verificó la funcionalidad del estampado, que no sufra defectos de calidad en la pieza; se tuvo condiciones aceptables en algunos numeros de parte, al igual pruebas que no cumplieron con el objetivo de aplicar este corte, debido a que presetaban defectos considerables para ser piezas de scrap. Se documentó las condiciones de las pruebas asi como notificación a todas las áreas que intervienen en el proceso.

Actuar

Las modificaciones de los proyectos fueron sustentadas por datos que validaron que la implementación es aceptable fundamentados con los datos de la condición anterior con las actuales. En seguimiento al proyecto se ha logrado estandarizar el método por parte del departamento de producción, parte fundamental ha sido el seguimiento con los trabajadores y la estandarización del proceso.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Análisis de la implementación del proyecto en base de métricos de Scrap/ volumen de producción.					
Dictamen de número de partes para aplicar los proyectos.					
Estudio de impacto económico con la implementación del proyecto.					
Realizar pruebas pilotos de cada referencia (-5 mm de avance) y validar sobre escantillón las características de calidad específicamente de trim.					
Implementación y cambio de cuchillas de la línea de corte para proyecto scallop. Reingeniería en el corte de todos los números de parte.					
Mandar a medición las pruebas realizadas para validación de dimensión, holguras, perimetral, (MEDICION FULL LAY OUT)					
Solicitud con la célula de trabajo (matrickería, calidad; mantenimiento, ingeniería) sobre corrida piloto de 300 piezas para realización de pruebas.					
Programación de corrida de piezas en la línea de corte segregando el material en resguardo de calidad para procesar en las líneas de estampado.					
Proceso de estampado de corrida de 300 piezas y validación de laboratorio por repetitividad con monitoreo de todas las piezas. (ESTUDIO DE CP/CPK)					
Autorización de la propuesta y resultados del proyecto con las modificaciones de reducción de avance. Emisión del cambio de ingeniería.					
Cambio de especificaciones y dimensiones de los troqueles en conjunto con mantenimiento y matrickería.					
Modificación de documentos en los sistemas de gestión de calidad de la empresa y Notificación a nivel corporativo sobre los cambios de cada número de parte.					

Tabla 6. Cronograma de actividades

PROYECTO MESA DE COLAS

Se analizó el problema principal y se identificó con el equipo multidisciplinario cómo atacar dicha afectación; los puntos de mejora que se plasmaron dentro de esta reunión y posteriormente aplicarlos en un PDCA que fue el punto de partida para dar el correcto seguimiento de todas y cada una de las acciones a monitorear.

Dentro de las actividades tratadas se nombró al responsable para dar el seguimiento puntual a cada una de las acciones, con sus fechas compromiso estimadas para llevar un monitoreo más exacto.

La mejora significativa será implementar un sistema de medición en el rodillo del final de la banda, que está al costado del troquel, este rodillo estará sincronizado con la máquina para que mande la lectura correcta de la longitud de las piezas, de tal manera que se podrá aprovechar toda la cola de bobina que antes se declaraba como scrap, puesto que no se tenía forma de cortar este material. De igual manera se realizó el HOE correspondiente a este proceso que asegurará cómo hacer el método correcto para procesar todo el material.

El ahorro de este se manejará por distancia de materia prima por que el cálculo es muy variado entre cada número de referencia por diferentes cuestiones como, ancho de bobina, avance nominal de la plantilla ya terminada, peso total de la pieza, espesor etc.

MEJORAS EN LA MAQUINA

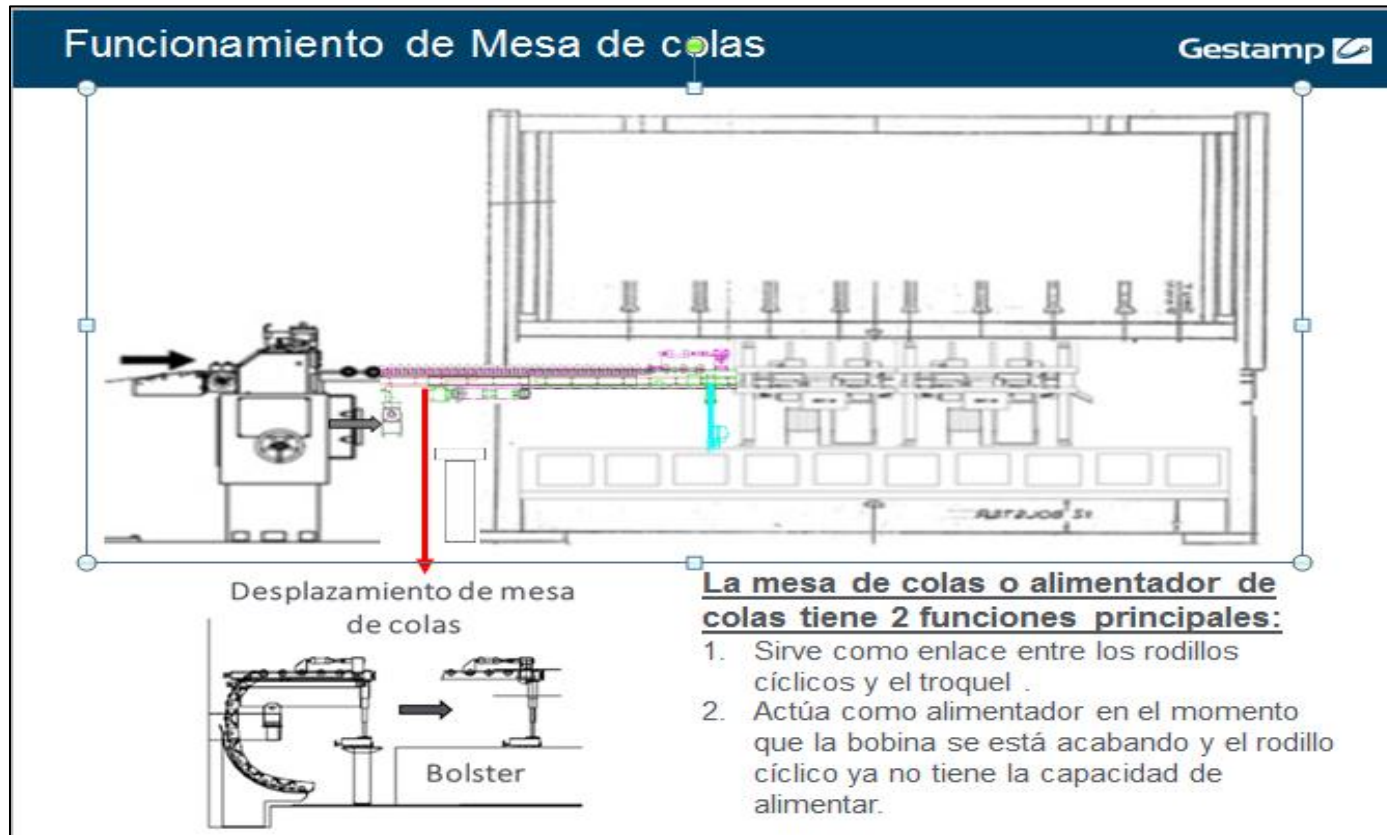
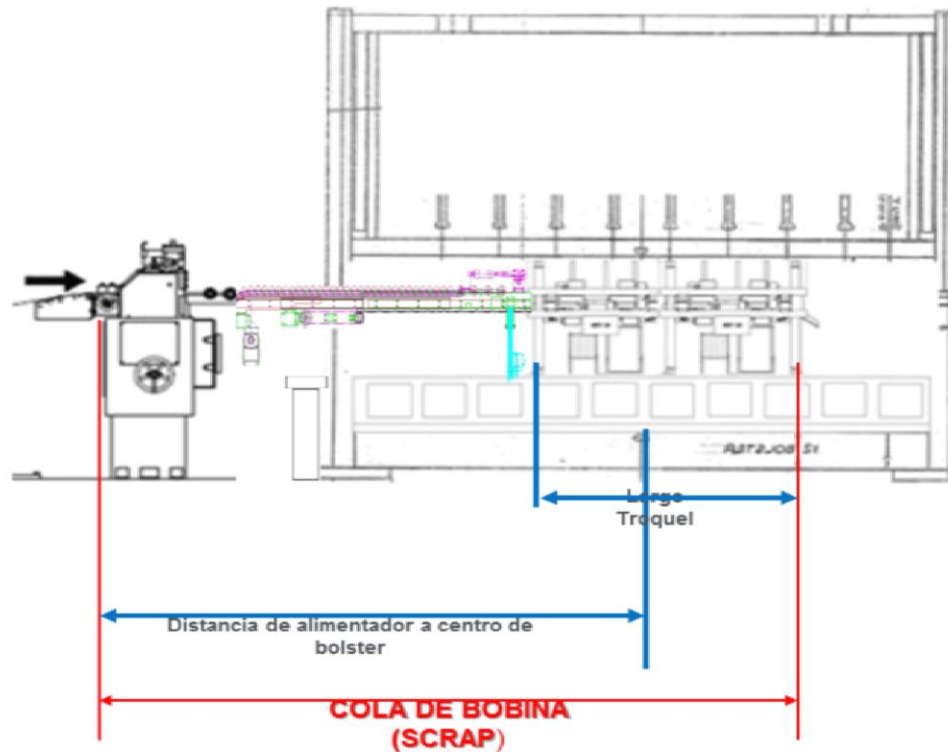


Ilustración 9 Implementación de diseño

Presentacion del diseño de la condición actual de la mesa de colas, a la cual se adaptará el rodillo de mesa de colas en el enlace del rodillo ciclico y el troquel. (Ilustración 9. Implementación de diseño)



ACTUAL

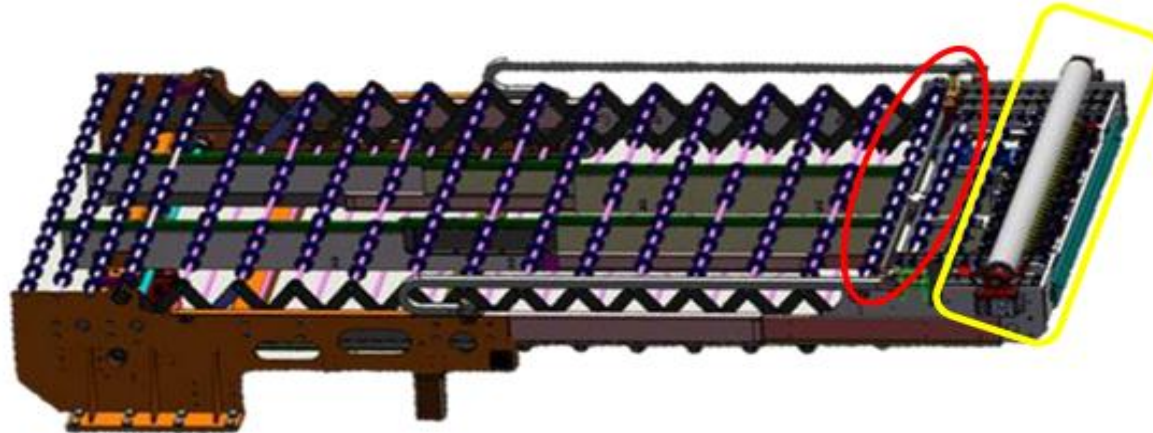
Calculo de desperdicio = ((Distancia del alimentador al centro del mobile bolster+(Largo LR de troquel/2))

$$= ((5795+(2820/2))$$

7205mm
promedio

Ilustración 10. Condición actual de mesa de colas

Representación gráfica de la mesa de colas, es la condición actual de la máquina. En esta se contempla el desperdicio de scrap que se genera al momento que la máquina no tiene la capacidad de seguir subastando la parte final de la bobina. (Ilustración 10. Condición actual de mesa de colas)



1. Fabricación e instalación de guías en mesa de colas (Video).
2. Controlar la alimentación (avances) desde los rodillos de la mesa de colas (Imagen).
3. Definir referencias que proyectarán ahorro.

Ilustración 11. Propuesta de rodillos para mesa de colas

Una vez realizado el estudio de la factibilidad de la implementación del rodillo de mesa de colas, se presenta el diseño gráfico del mismo, con la ubicación que tendrá, así mismo con las guías que llevará para el buen tránsito de la lámina a través de la mesa de colas. (Ilustración 11. Propuesta de rodillos para mesa de colas)

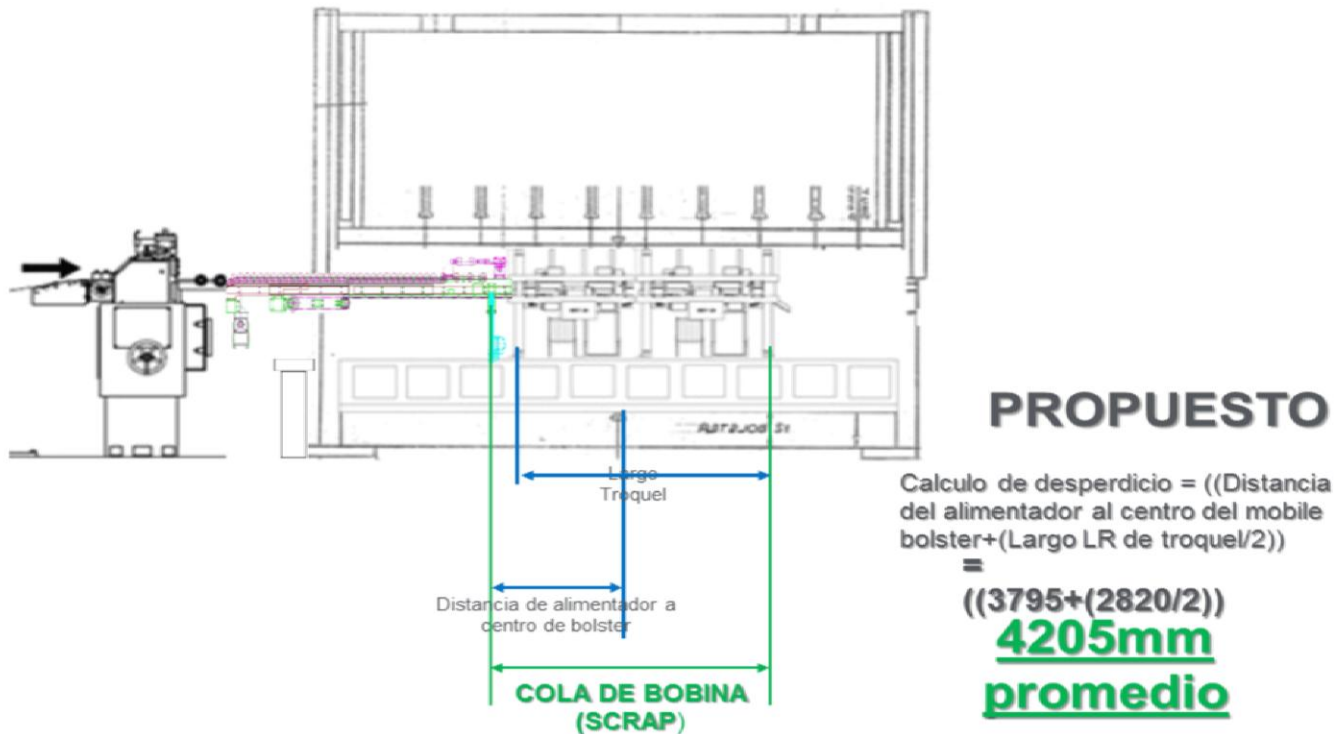


Ilustración 12. Condición óptima de mesa de colas

Representación de la condición que tendrá la mesa de colas con la implementación del rodillo, proyectando el ahorro estimado de la lámina que se poseerá en el proceso de producción. (Ilustración 12. Condición óptima de mesa de colas)

ALTERNATIVA MOMENTANEA MIENTRAS SE ADAPTA EL RODILLO

En el transcurso del tiempo de implementación de esta mejora para aprovechar las colas de bobinas, se realizará un método de trabajo por el cual se estará disponiendo de los tiempos de paro provocados por mantenimientos preventivos o por paros de línea ocasionado por sobre abasto de producción como procesar estos sobrantes.

Los materiales se resguardaran semanalmente y se procesarán cuando tenga disponibilidad la máquina, por lo cual se realizará una HOE que explicará paso por paso como realizar este procedimiento (Tabla 8. HOE de proceso de cortes manuales).

Primeramente las láminas se medirán conforme se indique su número de parte y posteriormente se harán “cortes manuales” de las láminas para ulteriormente anexarlos a los sobrantes correspondientes de cada corrida.

Esto será posible porque el 50% de las referencias que corren en la línea de corte tienen en común que se cortan con un mismo troquel, solo varía el tipo de lámina (espesor, diámetro; tipo de material, avance).

Puesto que no provocará paros de línea entre el proceso no repercutirá en la producción y no representará tiempos de paros ni tampoco pérdida de tiempo en las corridas normales.




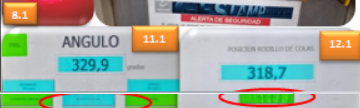



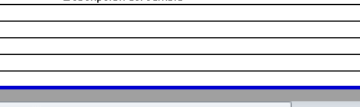
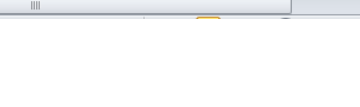



Gestamp										Hoja de Operación Estándar (Análisis) No.									
Nombre de la Operación										CORTES MANUALES DE COLA DE BOBINA									
Nombre de Referencia					Nombre del Proceso					Reviso					Departamento				
TODOS					Blanking										Seguridad				
Equipo de Seguridad					Casco de seguridad, tapones auditivos, lentes de seguridad, botas con casco, guantes de seguridad, mangas de seguridad										Francisco Javier Hernandez Lujano				
Herramienta					N/A										Calidad				
Modelo					TODOS										Produccion				
Tiempo de Aprendizaje															Armando Cardona				
															Produccion				
															Ismael Mendoza Hernandez				
No.	Análisis				Pasos Principales		Tiempo (Segundos)	Puntos clave	Punto Critico (Razón)			Ilustración							
1	Con dedo indice apretar boton "PROCESADO PARO" del panel de control P1 en el momento en que se apague en boton "FIN DE BANDA"				PREPARAR MAQUINARIA PARA CORTES MANUALES		2	✓	11.- Apretar boton procesado paro (parar el proceso de la maquina en automatico)										
2	Con dedo pulgar e indice girar perilla numerica del panel de control P1 al numero 1 (Ajuste)				MANUALES		2	✓	2.1.- Girar perilla numerica al numero 1 (empezar con el ajuste manual de la maquina)										
3	Con dedo pulgar e indice girar Perilla ROD. CICLICOS hacia la legenda Man. Del P1						2	✓	3.1.- Girar perilla rod.ciclicos en man.(comenzar con el proceso manual de la maquina)										
4	Con dedo indice apretar apilador 1 o apilador 2 en la seccion parametros de maquina del HMI del P1 de acuerdo al apilador que se encuentre vacio y con rack listo para apilar						4	✓	4.1.- Apretar apilador 1 ó 2 (programar la maquina para llevar las piezas de cortes manuales al apilador asignado)										
5	Con dedo indice apretar boton "BARRERA SUBIR" del panel de control P5 y observar que la barrera frontal suba en su totalidad				SUBIR BARRERA DE SEGURIDAD DE PRENSA		12	✓	5.1.- Apretar boton barrera subir (subir la cortina de seguridad frontal)										
6	Con dedo indice apretar boton "CERRAR RODILLO" del panel de control P5 y asegurar que rodillo de mesa de colas este abajo agarrando la lamina				CERRAR RODILLO DE MESA DE COLAS		5	✓	6.1.- Apretar boton cerrar rodillo (evitar que la lamina se vaya a zona de descarte en automatico)										
7	Con dedo indice apretar boton "PROCESADO MARCHA AUTOMATICA" del panel de control P1 y observar que bandas telescopicas enciendan				ENCENDER BANDAS TELESCOPICAS DE PRENSA		10	✓	7.1.- Apretar boton procesado marcha automatica (encender la bandas telescopicas que trasladaran los cortes a donde corresponda)										
8	Con dedo indice apretar boton "DESCARTES" del panel de control P5 y observar que prenda boton de color rojo				CORTAR PRIMERA PIEZA PARA ZONA DE DESCARTES		10	✓	8.1.- Apretar boton descartes (encender el mecanismo de llevar pieza a zona de descartes)										
9	Con ambos dedos pulgares apretar botones INCH COLOR VERDE del panel de control P5 y dejar apretado hasta que el embolo se encuentre de nuevo a 340 (se realiza el corte de la lamina) y observar que pieza se vaya a zona de descartes						26	✓	10.1.- Apretar boton descartes (cancelar el mecanismo de llevar la pieza a zona de descartes)										
10	Con dedo indice apretar boton "DESCARTES" de panel de control P5 y verificar que el color rojo de boton se apague				CORTAR PIEZAS PARA ZONA DE APILADORES		2	✓	11.1.- Apretar seleccionador rodillo colas (entrar a zona para verificar avance de lamina)										
11	Con dedo indice apretar seleccionador "RODILLO COLAS" del panel HMI del P5						2	✓	12.1.- Apretar seleccionador hacer cero (dejar en cero el avance para realizar nueva lectura)										
12	Con dedo indice apretar seleccionador "HACER CERO" del panel HMI del P5						2	✓	13.1.- Apretar boton color verde de control de avances manuales(tomar la lectura del avance)										
13	Con dedo indice apretar boton color verde del control de avances manuales y observar que en el HMI del P5 se encuentre el avance correcto de acuerdo a la hoja de parametros						20	✓	14.1.- Apretar botones INCH color verde (realizar el corte de la lamina que ira a zona de apiladores)										
14	Con ambos dedos pulgares apretar botones INCH COLOR VERDE del panel de control P5 y dejar apretado hasta que el embolo se encuentre de nuevo a 340 (se realiza el corte de lamina) y observar que la pieza se vaya a apilador asignado. Repetir paso del 10 al 13 hasta el penultimo corte de cola de bobina						15	✓	15.1.- Apretar boton descartes (garantizar que ultimo tramo de cola de bobina vaya a zona de descartes)										
15	Con dedo indice apretar boton "DESCARTES" del panel de control P5 y verificar que ultimo tramo de cola de bobina se vaya a zona de descarte				PARAR BANDAS TELESCOPICAS DE PRENSA		10	✓	16.1.- Apretar boton procesado paro (parar las bandas telescopicas)										
16	Con dedo indice apretar boton "PROCESADO PARO" del panel de control P1 y observar que paren las bandas telescopicas				BAJAR MESA DE APILADO DE PRENSA		18	✓	17.1.- Apretar seleccionador cambio automatico mesa (bajar la mesa de apilado de la zona de los escudos)										
17	Con dedo indice apretar seleccionador "CAMBIO AUTOMATICO MESA" del panel HMI de P1 en la seccion "PARAMETROS DE MAQUINA" de acuerdo al apilador donde se apilaran las piezas de cortes manuales.				RETIRAR MESA DE APILADO DE PRENSA		22	✓	18.1.- Apretar boton rearme carro apilador 1 o 2 (sacar la mesa de apilado de la zona de apiladores)										
18	Con dedo indice apretar boton "REARME CARRO APILADOR 1 Ó 2" del panel de control P10 de acuerdo al apilador en uso y asegurar que mesa de apilado salga de los apiladores						22	✓											
19	Con mano derecha/izquierda escribir con plum, a cada dato que se encuentra en el formato R-051-QA y asegurar que las piezas de cortes manuales sean colocadas en el rack amarillo.						95	✓											
Tiempo Total							274												
Situación Anormal o en Caso Especial					Cantidad	Nombre de la Parte	Numero de Parte	Fecha	No. Revisión	Control de Cambios									
En caso de anomalía aplicar el plan de reacción										Descripción del cambio									
Paro, Aviso y Espero																			
Puntar clave								Hacer el trabajo mas fácil											

Tabla 8. HOE de proceso de cortes manuales

INSTALACION DE RODILLOS DE MESA DE COLAS

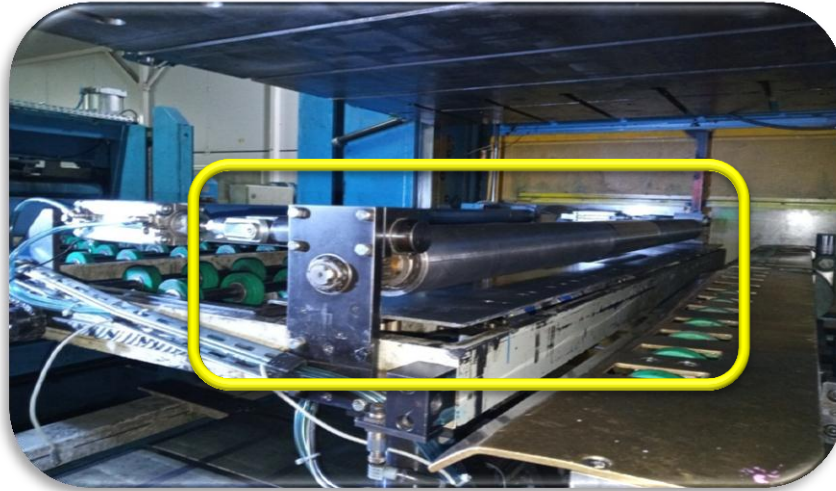


Ilustración 13. Rodillo de mesa de colas

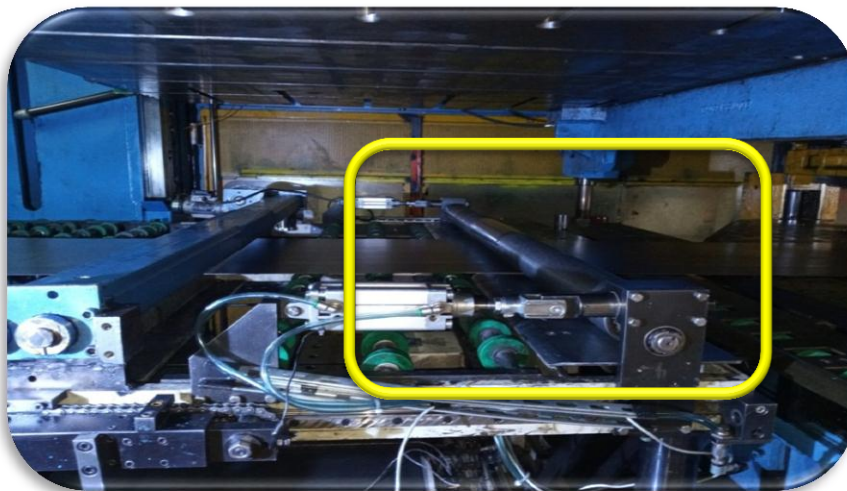


Ilustración 14. Posicionamiento de rodillo en funcionamiento

Se llevó a cabo la instalación del rodillo de mesas de colas (Ilustración 13. Rodillo de mesa de colas), la cual dará el avance exacto, como lo realizan los rodillos cíclicos, de esta manera se podrá procesar más de 4 metros de lamina que anteriormente era scrap y así de esta manera aplicar el ahorro de material, (Ilustración 14. Posicionamiento de rodillo en funcionamiento) la próxima etapa constará de adecuar las señales del PLC de la máquina de corte para sincronizar este rodillo.

PROYECTO SCALLOP

Se implementará una cuchilla con corte diferente, de forma ondulatoria; se tiene como objetivo rediseñar el contorno de la lámina, con esto las zonas de las ondulaciones que pisa el freno de los troqueles y utiliza como amarre para realizar el embutido, sea la misma como si tuviera la lámina completa. Esto con la finalidad de que la pieza adquiera la misma forma con menos puntos de agarre al momento de embutir.

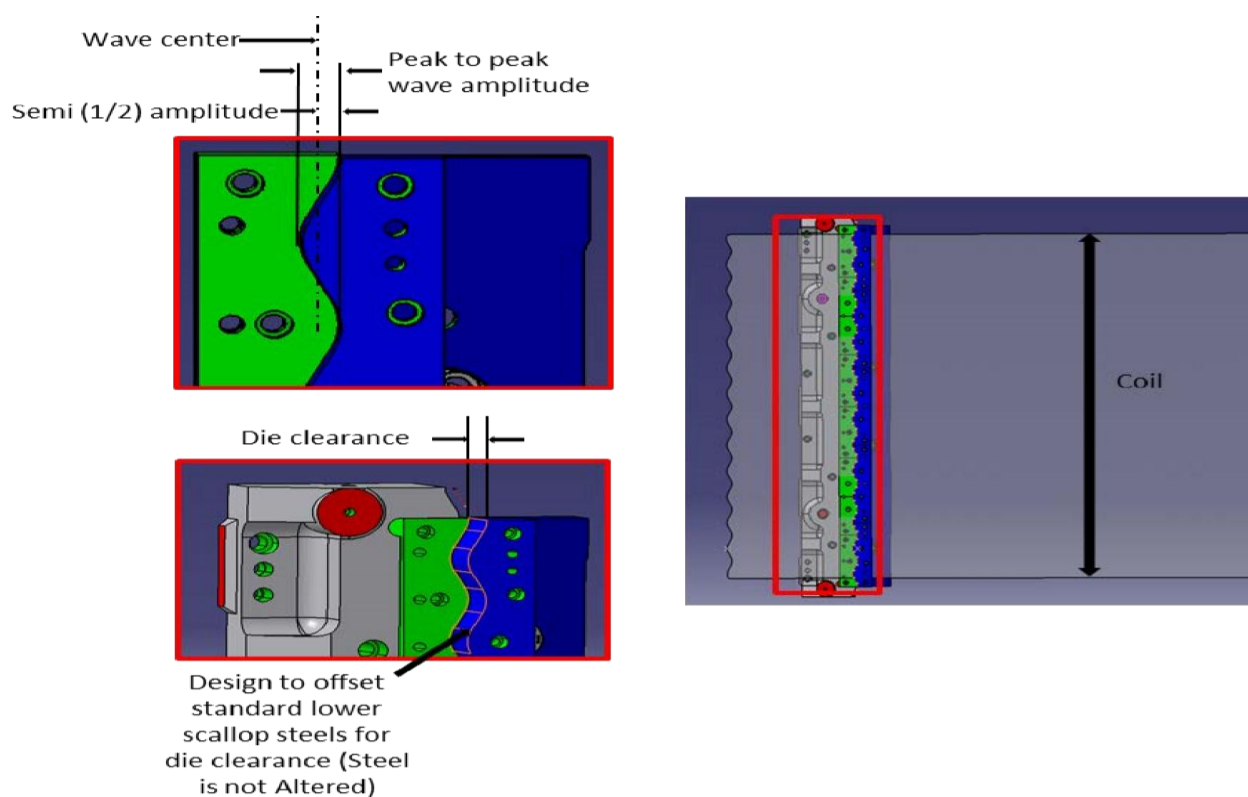


Ilustración 15. Diseño de cuchilla

Como se muestra anteriormente (Ilustración 15. Diseño de cuchilla), se presentó el diseño de la representación del nuevo dispositivo el cual se instalará en el troquel para realizar las pruebas correspondientes.

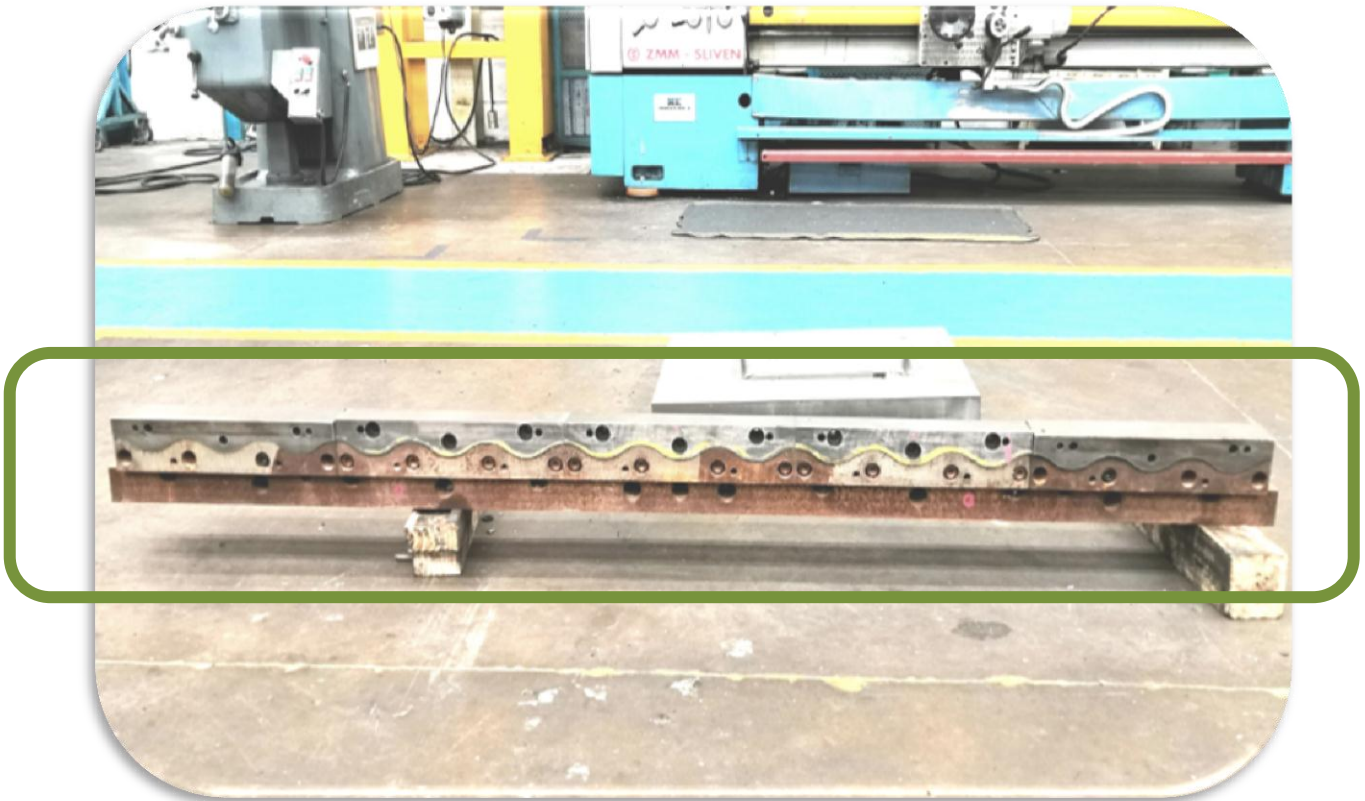


Ilustración 16. Cuchilla del scallop

Una vez validada la compra de la cuchilla se mandó fabricar el dispositivo; este tendrá la capacidad de ser desmontable por lo que esta podrá adaptarse al troquel, una vez terminadas las pruebas podrá regresar a su condición normal.(Ilustración 16. Cuchilla del scallop)

Primeramente se colocará la cuchilla del scallop al troquel, se programara en la línea de corte y se harán pruebas pilotos con 10 piezas solamente para después procesar en las líneas de producción. Una vez teniendo las piezas se trabajará con el departamento de planeación para meterlo a procesar en las líneas de estampado para posteriormente ver si realmente es factible y no sufre la pieza anomalías al momento de hacer el embutido.

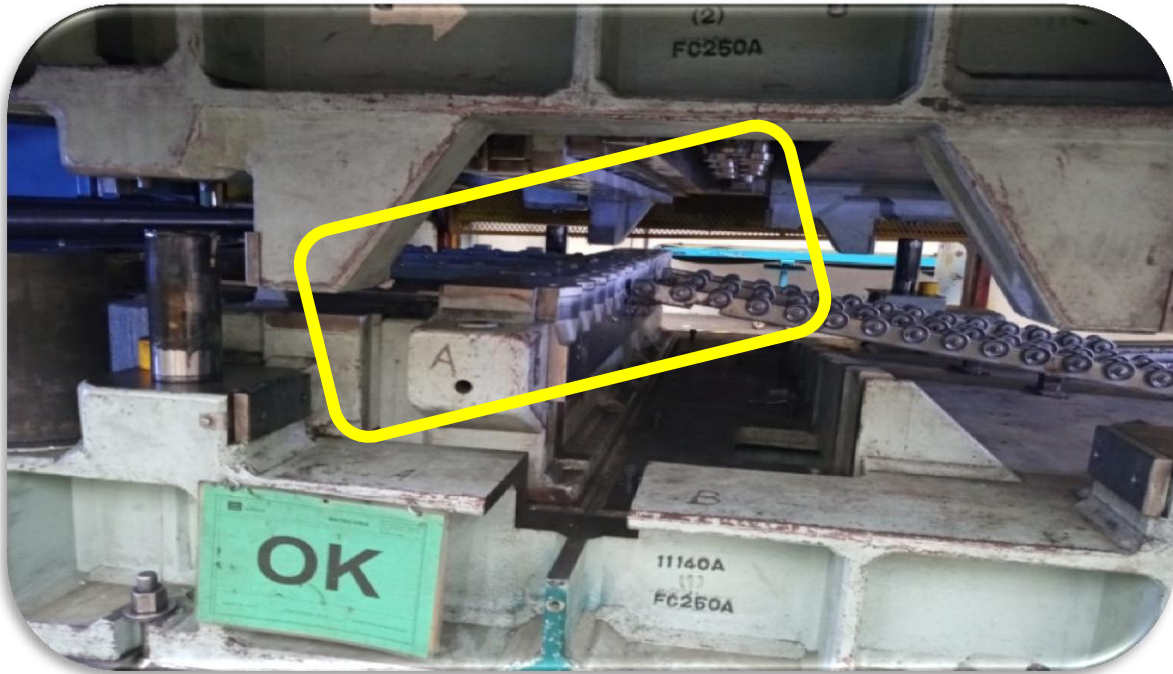


Ilustración 17. Cuchilla de scallop adaptada en troquel

El cambio de las matrices y el punzonado (cuchillas) se realizará en el troquel 5648 con el nombre EXT – ROOF SIDE OTR RR LOWER RH / LH de la línea de corte para su implementación. Como se aprecia en la imagen (Ilustración 17. Cuchilla de scallop adaptada en troquel) este no sufre modificaciones mayores, solo se cambian las navajas al que se tiene contemplado.

El troquel no sufre cambios en las holguras, ajustes dimensionales, modificación alguna sobre sentido de troquel o en los pernos guías que represente tiempo prolongado para poner la puesta a punto del troquel, por lo que el regresarlo a su forma original para correr la referencia anterior no es mayor problema solo se empleara alrededor de 3 horas, en las referencias destinadas para este proyecto; Lo cual es fácil de manipular solo contemplando el tiempo de programación con el departamento de logística para hacer los respectivos cambios.



Ilustración 18. Cuchilla de scallop en troquel

En el momento de las pruebas correspondientes sólo se realizarón ajustes sin trascendencia como quitar dos gomas solamente; como área de mejora en los primeros pilotajes será la adecuación de más “rodajas” en las orillas del troquel para que al momento que se procesen láminas muy anchas pueda tener más fluidez al momento de procesar. (Ilustración 18. Cuchilla de scallop en troquel).

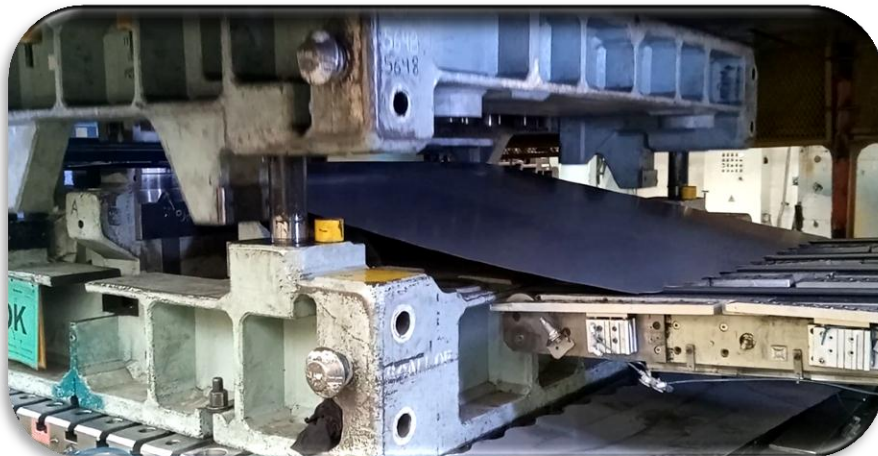


Ilustración 19. Proceso manual con lámina

Se procesaron las pruebas piloto con 10 piezas de 20 números de parte, con la finalidad de ver cuáles de todas estas serán factibles, considerando que las características críticas de calidad no sufran alteraciones, tales como, fisuras en alguna parte de la pieza, falta de material, arruga, empalme o que al momento de ensamblar la pieza ya no correspondan los puntos de soldadura. (Ilustración 19. Proceso manual con lámina)

Siguiendo con el procedimiento descrito de la empresa, el material se resguardo a disposición del departamento de calidad lo cual denominamos como PPQM, con sus respectivas identificaciones de todos y cada uno de las plantillas. (Ilustración 20. Corridas de prueba para proceso de estampado, lotes de 10 piezas)



Ilustración 20. Corridas de prueba para proceso de estampado, lotes de 10 piezas

Una vez teniendo las plantillas de todos los números de parte, se monitoreó en las líneas de producción de estampado, que fechas entrarían esas piezas para realizar las pruebas pertinentes, considerando con todos los departamentos involucrados tales como producción, mantenimiento, mantenimiento de troqueles, calidad y sobre todo con el departamento de planeación, por el tiempo que se tarde tomar las pruebas. (Ilustración 21. Piezas muestra para proceso de estampado)



Ilustración 21. Piezas muestra para proceso de estampado

Como las ondulaciones de las plantillas no son iguales en los extremos, se tienen que colocar de manera manual en los paquetes y buscar la manera de que estas correspondan en medida posible con los sensores, topes de troquel para tratar de que la pieza no se mueva o se desplace cuando se encuentre en el troquel al momento de hacer el estampado. (Ilustración 22. Acomodo de láminas en mesa de carga)

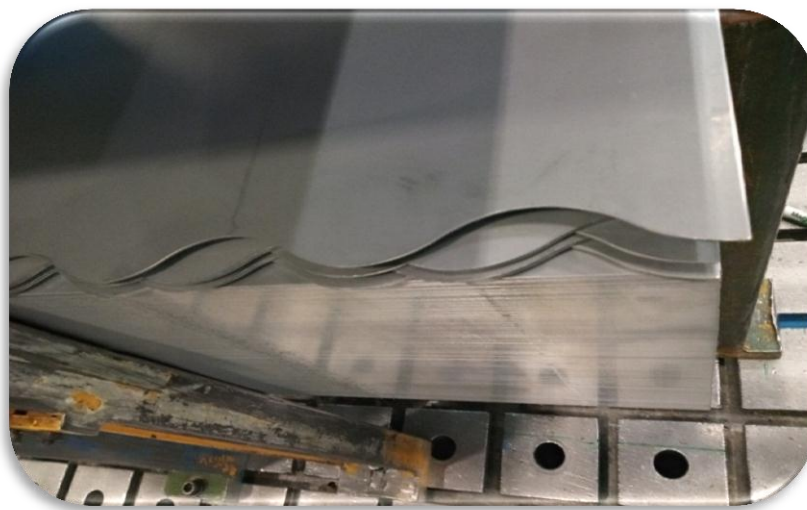


Ilustración 22. Acomodo de láminas en mesa de carga

Con los diferentes números se colocó la pieza y se verifico que quedara de manera justa en los troqueles del estampado, con la mayoría no se tendrá que realizar ajustes considerables solamente ver de qué manera es más factible realizar el montaje de la plantilla. Como se aprecia en las imágenes con algunos ejemplos de las diferentes plantillas de algunos números de parte en el troquel. (Ilustración 23. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina tandem) (Ilustración 24. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina transfer)



Ilustración 24. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina transfer

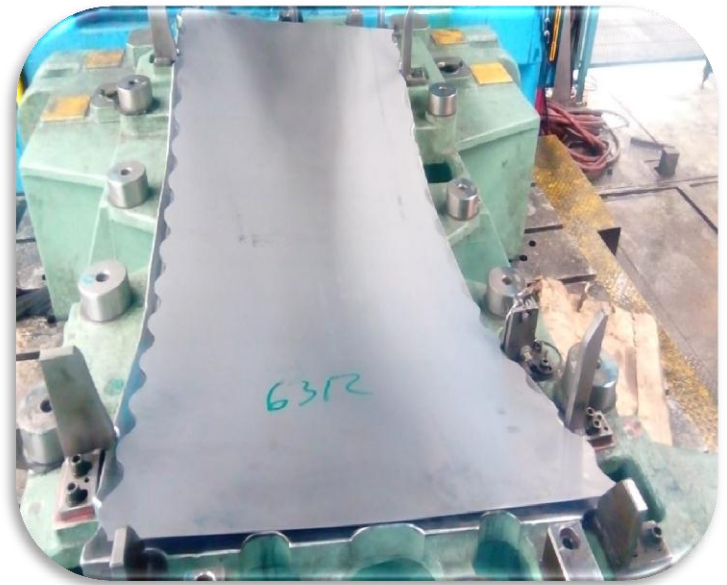


Ilustración 23. Pruebas de plantilla en operación de embutido maquina tandem

Al momento de hacer el estampado la mayoría de los números de parte las pruebas fueron satisfactorias, esto se puede observar desde el primer proceso, las fallas que presento fueron de fractura en cuando hizo el embutido esto debido a la fuerza de presión que ejerce la prensa al estampar. Los troqueles que presentan más inestabilidad en su forma o que tienen curvas demasiado pronunciadas son las que sufrieron esta afectación de la fractura y por lo tanto las pruebas en automático se convierten en piezas defectuosas por lo que las modificaciones no se podrán realizar.

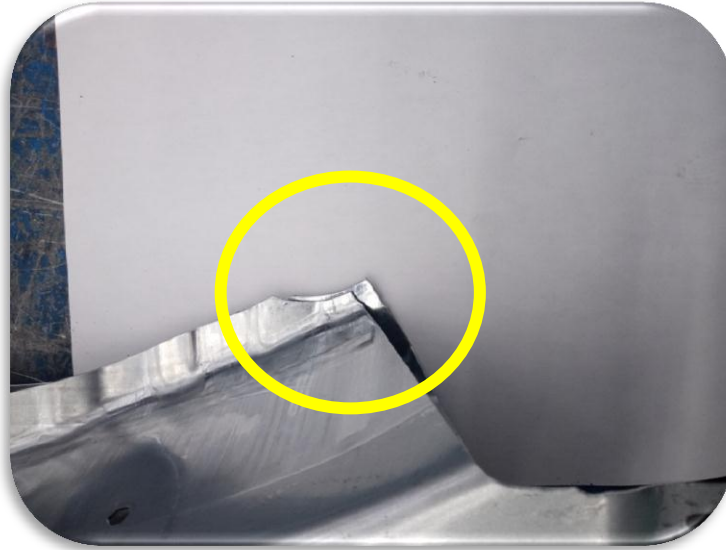


Ilustración 25. Pruebas de estampado de piezas con falta de material pieza RH



Ilustración 26. Pruebas de estampado de piezas con falta de material pieza LH



Ilustración 28. Pruebas de estampado con fractura

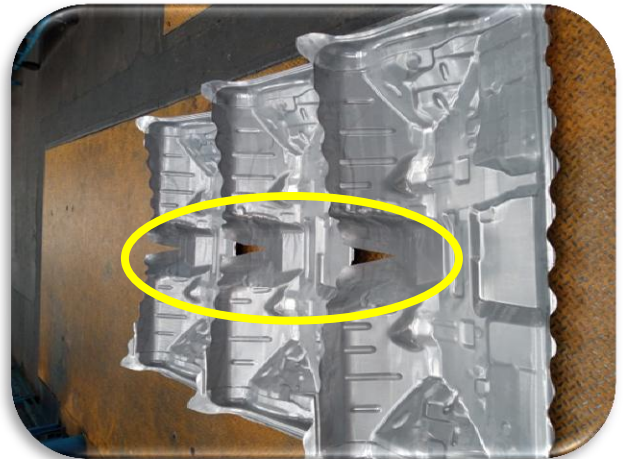


Ilustración 27. Pruebas de estampado con fractura, piezas múltiples

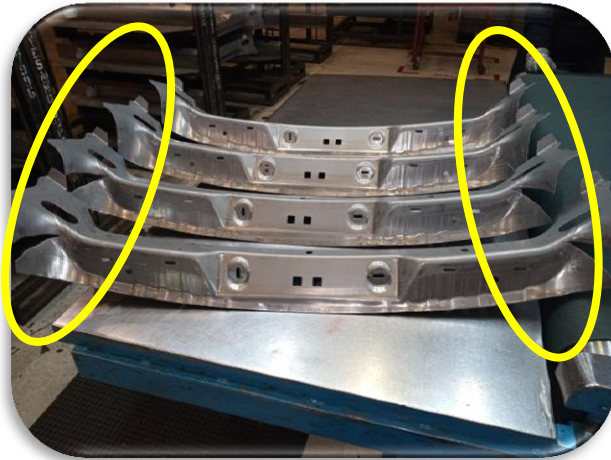


Ilustración 29. Pruebas de estampado con fractura terminadas

Ilustración 25 / 26 / 27 / 28 / 29 / 30 / 31 con defectología en piezas terminadas

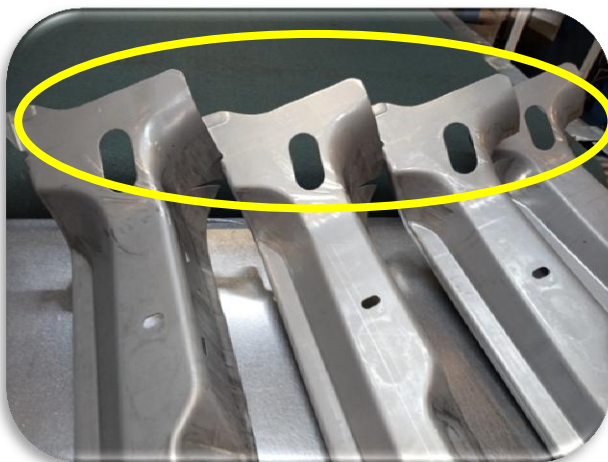


Ilustración 31. Pruebas de estampado con fractura y arruga



Ilustración 30. Pruebas de estampado con arruga

Las pruebas fueron satisfactorias y la pieza no perdió características de calidad visualmente, se midieron en el escantillón a pie de línea como primer filtro y posteriormente llevaron a medir al laboratorio para hacer el estudio de dimensión pertinente. (Ilustración 32. Validación de forma contra escantillón pieza dash panel)
(Ilustración 33. Validación de forma contra escantillón pieza dash lower)

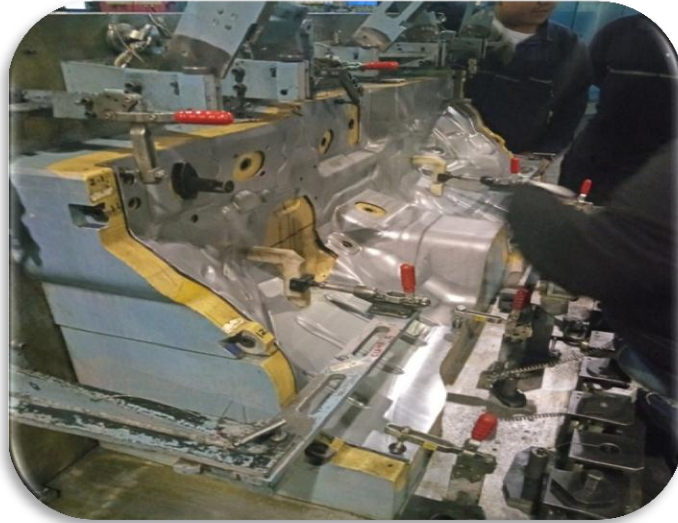


Ilustración 32. Validación de forma contra escantillón pieza dash panel



Ilustración 33. Validación de forma contra escantillón pieza dash lower

Asegurando que esté dentro de especificación la pieza, una vez dictaminando que la medición de la pieza se encuentre ok, se reprogramo una corrida de 300 piezas de nueva cuenta en la línea de corte para poder procesar lotes completos y con esto corroborar la repetitividad en el proceso y verificar que no exista variación de una pieza a otra. (Ilustración 34/ 35. Paquetes completos en jaula de cuarentena), Solo se tomó como consideración que desde que saliera la producción desde la línea de corte, los operadores se les asigno la tarea de marcar el flujo o el sentido de como se procesan las piezas para observar cómo se realizará el montaje de los paquetes en las prensas de estampado.



Ilustración 34. Paquetes completos en jaula de cuarentena



Ilustración 35. Paquetes completos en jaula de cuarentena

Al programar de nueva cuenta los números de parte en las líneas de estampado, cómo primer paso se coloca la lámina en el troquel con la referencia del flujo (Ilustración 36 / 37. Marcaje de flujo de plantilla en operación de embutido línea transfer y tandem respectivamente), con la finalidad de ubicar el paquete con las ondulaciones de la mejor manera para que se entorpezca el proceso lo menos posible.

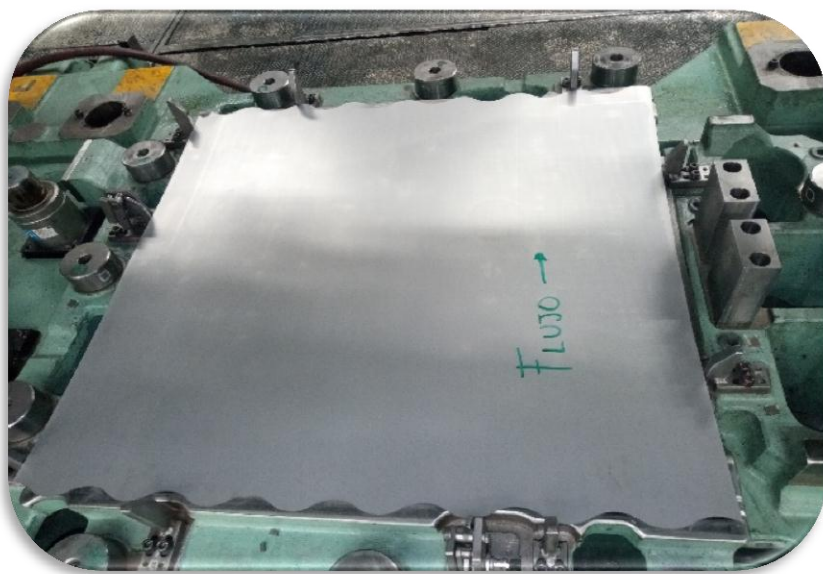


Ilustración 36. Marcaje de flujo de plantilla en operación de embutido línea transfer



Ilustración 37. Marcaje de flujo de plantilla en operación de embutido línea tándem

Una vez identificando como se colocará la plantilla en la operación del embutido se procederá a realizar ayudas visuales de cómo se colocarán los paquetes de láminas en las mesa de carga, considerando que los robots giran la pieza 2 ocasiones, por ello la importancia de identificar este punto; al momento de que este estandarizado el proceso no tener paros de línea por malas operaciones por parte del personal. (Ilustración 38. Ayuda visual de montaje de láminas en mesas de carga).

AYUDA VISUAL
MONTAJE DE PLANTILLA B1959 CORTE SCALLOP

PRENSA 7

FLUJO

ROBOT 12

PARA UN CORRECTO MONTAJE DEL PAQUETE EN EL DESTACKER, SE DEBERA RESPETAR EL FLUJO DE LA PLANTILLA, PUESTO QUE LAS ONDULACIONES REPRESENTAN VARIACIONES EN LA CAIDA DE LA PIEZA EN LA OPERACIÓN 20 SI ESTA MAL COLOCADO.

EL FLUJO DEL MATERIAL VENDRA SEÑALIZADO DESDE LA LINEA DE CORTE. Y EL PAQUETE SE DEBERA DE VOLTEAR COMO PARTE DEL METODO AL MOMENTO DE INGRESAR A LA LINEA DE TANDEM, ESTO PARA GARANTIZAR EL PROCESO

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DE CAMBIO	ELABORÓ	APROBÓ
31/10/2019	00	Emisión de documento	Armanda Cardona	Daniel Martinez

1959 | 1822 | 6312 | 6514 | +

Ilustración 38. Ayuda visual de montaje de láminas en mesas de carga.

Una vez teniendo la ayuda visual ya definida, se procede a realizar el proceso manual en la línea de producción. Asegurando la posición de la plantilla en el troquel de embutido, el proceso no se altera en lo más mínimo, puesto que los robots, la mesa de preparación y los demás troqueles no sufren alteraciones durante el recorrido de la pieza hacia el estampado final. (Ilustración 39. Montaje de plantilla en mesa de carga para inicio de proceso con los robots).



Ilustración 39. Montaje de plantilla en mesa de carga para inicio de proceso con los robots

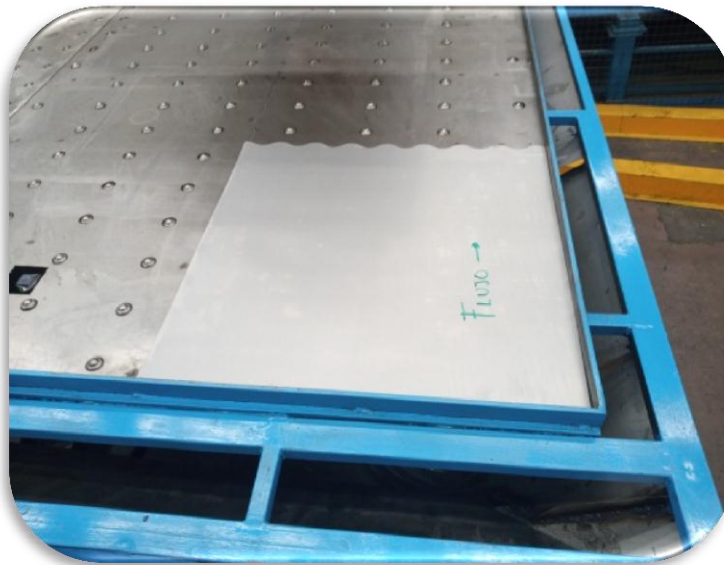


Ilustración 40. Posición de plantilla en mesa de interface entre prensa y mesa de carga

Estas imágenes muestran el recorrido de la lámina donde se cargan los paquetes y por la mesa que conecta hacia las prensas. Como se puede observar las posiciones son las mismas que si corriera de forma normal (Ilustración 40. Posición de plantilla en mesa de interface entre prensa y mesa de carga). Las trayectorias de los robots no sufren modificaciones, solo se revisan de forma manual para asegurar que caigan de manera correcta y no entorpecer el proceso, anteriormente con la lámina de corte plano o normal se deslizaba por los topes y no existía problema, ahora con las ondulaciones puede que al momento de estampar genere mas problemas por posicionarse mal.



Ilustración 41. Revisión de trayectoria de robot a troquel de embutido

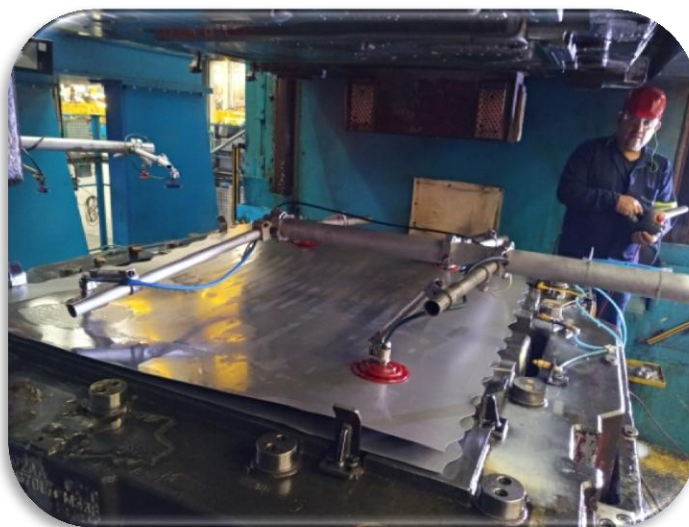


Ilustración 42. Ajuste de trayectoria en troquel de embutido considerando ondulaciones de pieza

La línea corre en automático hasta procesar todos los paquetes de pruebas de manera normal (Ilustración 41. Revisión de trayectoria de robot a troquel de embutido), puesto que en los demás procesos no hay afectación alguna solo se revisa la lamina cortada en el troquel, (Ilustración 42. Ajuste de trayectoria en troquel de embutido considerando ondulaciones de pieza) y al final se almacenan las piezas en los racks (Ilustración 43. Corrida de prueba terminada) pero con la única diferencia que se cambia de almacén, en vez de salir a expedición para su embarque, se traslada a el almacén de resguardo de calidad. Esto con la finalidad de hacer las mediciones pertinentes de los materiales en laboratorio tomando piezas muestra para medirlas dimensionalmente, con ello asegurar que ninguna de las piezas este fuera de especificación. (Ilustración 44. Etiquetado y resguardo por el departamento de calidad para valoración)



Ilustración 43. Corrida de prueba terminada



Ilustración 44. Etiquetado y resguardo por el departamento de calidad para valoración


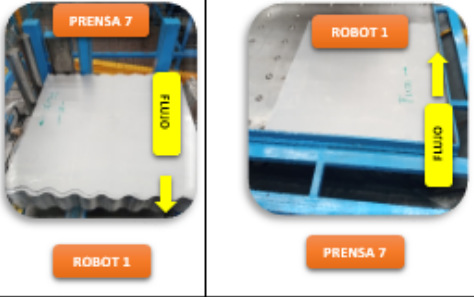
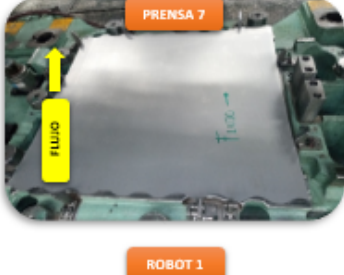
REPORTE PRUEBAS SCALLOP 6514								
MEDIDA	DEFECTOLOGIA	AJUSTES /DATOS	DICTAMEN	PUNTOS DE MEJORA				
Pieza con ~30mm	Arruga pestaña Falta de material Arruga en trim Empalme	Inner 71.381 Outher 58.594 Tonelaje Inner 973 Tonelaje Outher 345 Nitrógeno 120 bar	NG	<p>Se tendrá que reubicar en tope frontal izquierdo puesto que las ondulaciones no permite que la pieza se centre correctamente en los cuatro puntos</p> <p>Los topes restantes no tienen problema alguno. De igual forma los sensores de pieza detectan sin ningún inconveniente</p> 				
Pieza con ~20mm	Arruga en trim	Inner 71.381 Outher 58.566 Tonelaje Inner 1027 Tonelaje Outher 461 Nitrógeno 120 bar Lainas parte central trasera	NG	<p>FLUJO DE LA PLANTILLA EN LAS ESTACIONES</p> <p>El flujo indica como sale el blanc desde la línea de corte (flechas). Se tiene que considerar por el acomodo que lleva la plantilla en el troquel. De esta manera asegurar que la plantilla no de problemas en la op 20</p>  <p>Destacker Mesa de bolas</p> 				
Pieza con ~20mm	Arruga en trim	Inner 71.381 Outher 58.566 Tonelaje Inner 980 Tonelaje Outher 405 Nitrógeno 150 bar Lainas parte central trasera	NG					
Pieza con ~20mm	VALIDADA	Inner 71.381 Outher 58.566 Tonelaje Inner 973 Tonelaje Outher 345 Nitrógeno 120 bar Sin lainas parte central trasera	OK					

Tabla 9. Reporte de los ajustes que se realizaron en las pruebas

Al realizar las pruebas se registran en un reporte, que actividades extraordinarias se realizaron, (Tabla 9. Reporte de los ajustes que se realizaron en las pruebas) esto con la finalidad de documentar las condiciones en la cual se liberó la pieza por parte del departamento de calidad y de esta manera asegurar que no se pierdan los datos pertinentes para cuando las piezas varíen en cuestiones de calidad.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. RESULTADOS

PROYECTO MESA DE COLAS

En la siguiente tabla dinámica (Tabla 10. Reporte de scrap por el defecto de cola de bobina del mes de septiembre) muestra la reducción que se tuvo en scrap con tan solo aplicar un correcto método de manejo de las colas de bobinas, y parte fundamental el seguimiento diario por los supervisores de producción

C O R T E S E P T I E M B R E	CORTE 1er turno			CORTE 2do turno			CORTE General		
	Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS	↓Y	Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS	↓Y	Txt.Código achat.	PUNTAS Y COLAS	↓Y
	Mes	9	↓Y	Turnos Laser	SEGUNDO TURNO	↓Y	Turnos Laser	(Todas)	↓Y
	Turnos Laser	PRIMER TURNO	↓Y	Mes	9	↓Y	Mes	9	↓Y
	Puesto Ch.	GMXCOR1	↓Y	Puesto Ch.	(Varios elementos)	↓Y	Puesto Ch.	GMXCOR1	↓Y
	Etiquetas de fila	Suma de	Cost.total	Etiquetas de fila	Suma de	Cost.total	Etiquetas de fila	Suma de	Cost.total
	04		1558.76	03	\$	5,154.38	03	\$	5,154.38
	05	\$	2,158.36	04		2609.91	04		4168.67
	06	\$	8,818.34	05	\$	4,426.08	05	\$	6,584.44
07		2661.09	06	\$	6,972.47	06	\$	15,790.81	
18		1883.14	07		1060.12	07		3721.21	
19		7815.23	24			18		1883.14	
24			Total general		20222.96	19		7815.23	
Total general		24894.92				24			
						Total general		45117.88	

Tabla 10. Reporte de scrap por el defecto de cola de bobina del mes de septiembre

La reducción en el monto de scrap es del 50% (\$ 45,117.88 MXN más de ahorro con la implementación de este nuevo método de trabajo aunque para realizarlo, ya se había mencionado, es tiempo sin afectación económica porque es en tiempo que no es productivo en la línea. En seguimiento al proyecto de ahorro de colas de bobina se ha logrado estandarizar el método por parte del departamento de producción, parte fundamental ha sido el seguimiento con los trabajadores y la estandarización del proceso, lo cual ha dado buenos resultados.

Gráfica de scrap mensual, en el cual se refleja la mejora y el ahorro que se va generando con la implementación del método y las mejoras antes mencionadas (Tabla 11. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de octubre 19/10/2019)

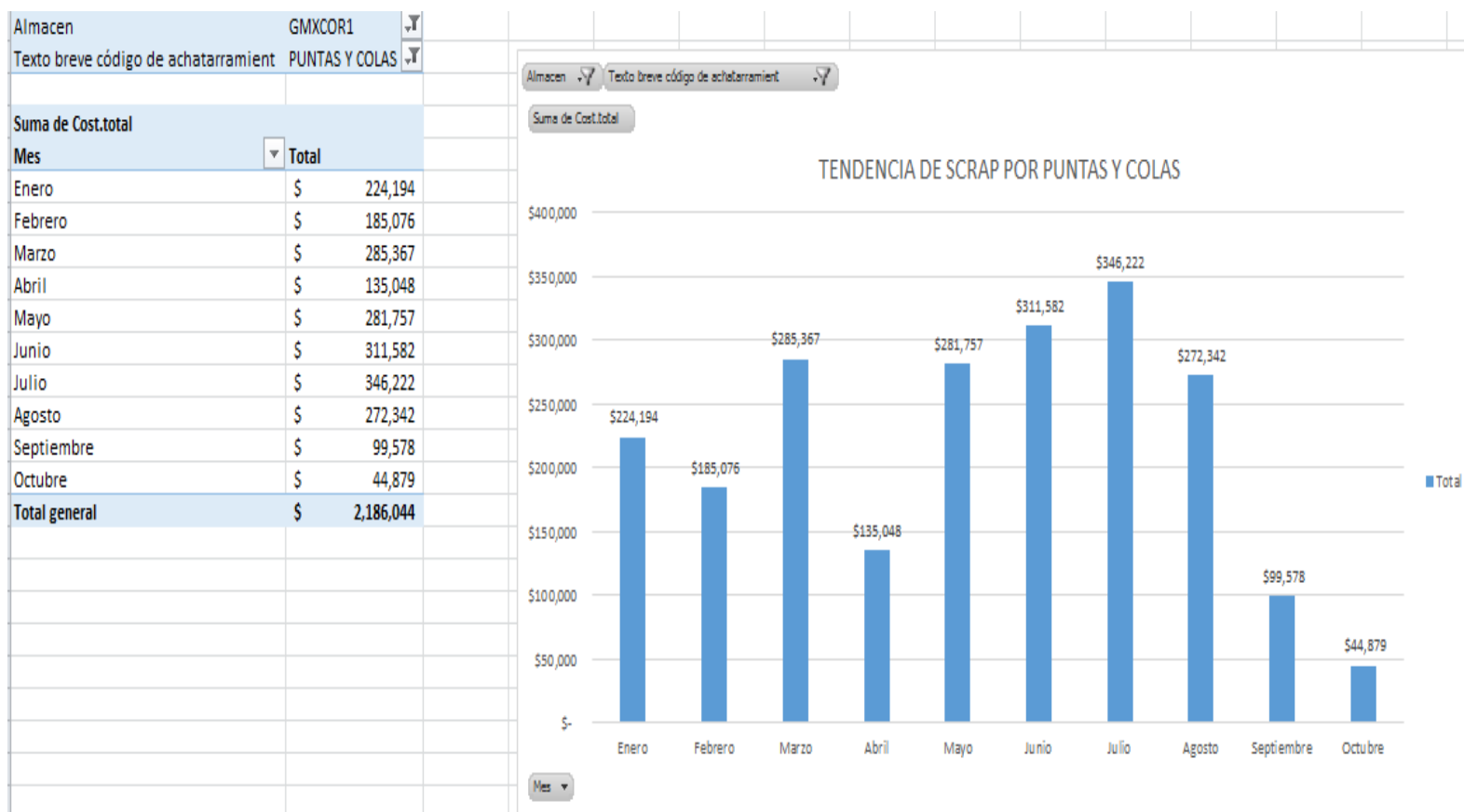


Tabla 11. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de octubre 19/10/2019

En el siguiente diagrama de Pareto se lleva una buena tendencia en la disminución del scrap por el defecto de colas de bobina, el cual representa el cierre hasta el mes de 14 de noviembre de 2019. Hasta el cierre de octubre quedó la cantidad declarada como scrap un total de \$85,892 MXN claramente por debajo de los meses anteriores. (Tabla 12. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de noviembre 14/11/2019)

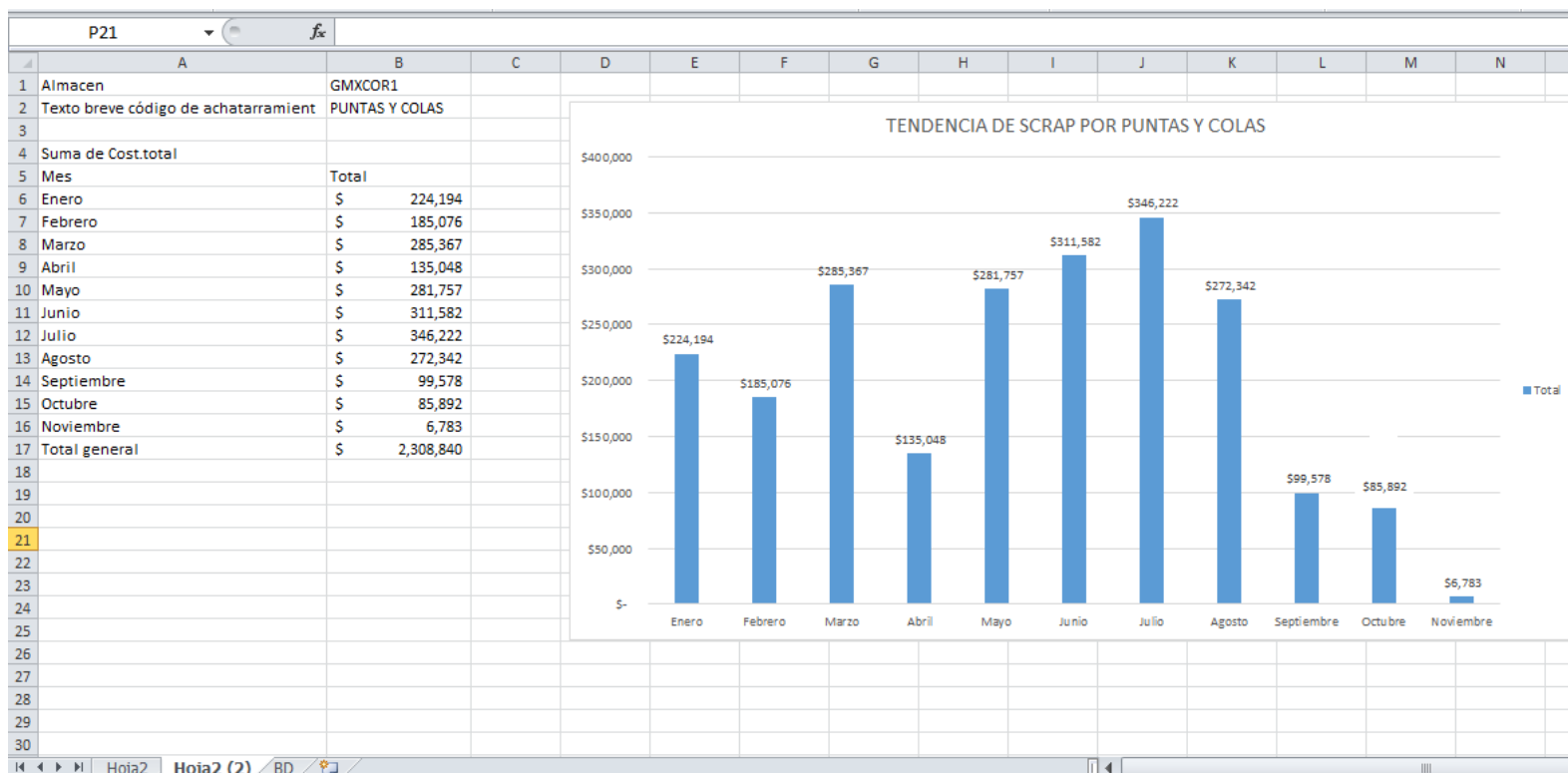


Tabla 12. Pareto de tendencia de scrap anual por scrap de colas de bobinas con corte hasta el mes de noviembre 14/11/2019

RESULTADOS DEL PROYECTO SCALLOP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	PROYECTO	No BOBINA	status	FECHA DE ANÁLISIS	Corrida de 300 pzas TRF	Ajuste de troquel	Cp/Cpk	Emisión de Cambio de Ingeniería	Mod. de docs	Mod. SAP	OBSERVACIONES
3	JC49	Q1090AD0DR	Rechazado	02/10/2019							Fractura en tunel (todas las piezas)
4	JC49	Q1600AA0DR	Rechazado	19/08/2019							Fractura al costado (todas las piezas)
5	G1USC	Q4279AA0DR	Rechazado	01/11/2019							Falta de material en trim
6	P71A	Q6312AA0DR	Pendiente	13/10/2019	04/10/2019	SI	TBD	TBD	TBD	TBD	Se realiza prueba para las 300 piezas pero se requiere maquinar troquel
7	P71A	Q6514AA0DR	Pendiente	02/10/2019	24/10/2019	N/A	30/10/2019	01/11/2019	04/11/2019	05/11/2019	
8	JC49	Q1959AB0DR	Pendiente	09/10/2019	25/10/2019	N/A	30/10/2019	01/11/2019	04/11/2019	05/11/2019	
9	JC49	Q1822AE0DR	Pendiente	13/10/2019	24/10/2019	N/A	30/10/2019	01/11/2019	04/11/2019	05/11/2019	
10	JC49	Q1964AA0DR	Rechazado	12/11/2019							Falta de material en trim
11											
12											

Tabla 13. Estatus de números de parte de pruebas actualizado

Esta es la proyección que se tiene con los números de parte actualmente después de las pruebas realizadas (Tabla 13. Estatus de números de parte de pruebas actualizado)

De los números de parte Q6312 se despliegan 3 modelos diferentes (S6312, S6313, S6314) pero solo se presenta en el grafico el dato como lamina, de igual manera de la pieza Q6514 se despliegan 2 modelos (S6514, S6515) por lo cual en total tenemos 7 piezas diferentes que aplicaron con este proyecto.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	P	Q
1	Gestamp		Material Savings Summary Sheet										
2	Aguascalientes												
3													
4	Number	Project	Part Number	Description	Thickness	Width	Pitch	New Pitch	Weight	Weight Save	Projected Savings	Projected savings to Current Volumes (USD)	Projected savings to Current Volumes (USD)monthly
5	1	JC49	Q1090AD0DR	DASH PNL RH/LH	1.25	1620	857	837	13.62	13.31	0.32	\$ -	\$ -
6	2	JC49	Q1959AB0DR	RAIL - ROOF SIDE INR RT / LT	1.34	660	1980	1960	13.75	13.61	0.14	\$ 13,352.95	\$ 1,112.75
7	3	JC49	Q1822AE0DR	PAN - FRT FLOOR	0.71	1580	1468	1448	12.95	12.77	0.18	\$ 16,961.15	\$ 1,413.43
8	4	JC49	Q1600AA0DR	CROSSMEMBER - UPR	1.26	1580	430	410	6.71	6.40	0.31	\$ -	\$ -
9	5	JC49	Q1964AA0DR	TROUGH - QTR OTR PANEL DRAIN RT / LT	1.44	1390	740	720	11.62	11.31	0.31	\$ -	\$ -
10	6	G1USC	Q4279AA0DR	RAIL-F/CMPT UPR OTR SI LH / RH	1.00	690	625	605	3.39	3.28	0.11	\$ -	\$ -
11	7	P71A	Q6312AA0DR	DASH LWR USA/CAN/LATAM	0.9	1651	773	753	9.02	8.78	0.23	\$ 22,434.59	\$ 5,608.65
12	8	P71A	Q6514AA0DR	FLOOR RR RR USA / CAN / EUR / AUS / LATAM	0.7	990	964	944	5.24	5.14	0.11	\$ 10,463.14	\$ 1,743.86
13	9							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
14	10							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
15	11							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
16	12							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
17	13							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
18	14							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
19	15							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
20	16							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
21	17							-20	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -
22												\$ 63,211.83	\$ 9,878.68
23												Ahorro planeado USD	
24												Ahorro real USD	
25													

Tabla 14. Proyección de ahorro con el proyecto implementado

En esta tabla se representa la proyección total que se obtendrá al implementar este proyecto, ya una vez haciendo los cálculos por el avance total que se ahorra con este nuevo corte (Tabla 14. Proyección de ahorro con el proyecto implementado). En total asciende a \$9, 878.00 dólares mensuales, y a un total de \$63,211 dólares anuales

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. CONCLUSIÓN

La realización de este proyecto en la empresa Gestamp automoción fue de gran aprendizaje, en la realización de un proyecto tan importante donde la mejora continua y reducción de costos es de vital importancia para la sustentabilidad de la empresa.

Se lograron los objetivos planteados al inicio del proyecto con gran éxito, puesto que fue aceptado y autorizado por el directivo de la empresa; el proyecto de ahorro de Colas de Bobina se realizó con el objetivo de generar menos scrap y así mismo generar mayor utilidad para la empresa; con el proyecto Scallop se generó un ahorro de capital de **\$9,878.00 dólares mensuales**.

La implementación del proyecto rodillo de mesa de colas de bobina generó un ahorro de capital con las cuales se obtuvieron utilidades de \$160,000.00 MXN, logrando reducir hasta un 50% de scrap por el defecto de colas de bobina, ya que en promedio hasta el mes de agosto se tenía una tendencia de costos de scrap de \$250,000.00 MXN; con la implementación del proyecto se presentan gastos promedios de **\$90,000.00 MXN**, generando las utilidades ya mencionadas.

El rediseño de un nuevo corte de lámina para estampar, aplicados en varios números de partes, aumentó la productividad puesto que se produjeron más piezas con la misma bobina representando ahorros significativos mensuales de \$9,878.00 dólares.

Una vez ya validado este proyecto se continuará monitoreando en otros números de parte para verificar la funcionalidad del mismo. En este proyecto se visualizó de manera específica y detallada y de una correcta ejecución de la planeación de un programa/proyecto y de cómo tomar en cuenta los diversos requerimientos de los procesos que intervienen en la producción de piezas automotrices y de la misma manera la asignación de recursos internos y un plan detallado de estrategias con entregables tangibles a todos los involucrados de dicha organización.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

- Apliqué destrezas administrativas y de ejecución dentro del área de ingeniería, ya que generé documentos como HOE, ayudas visuales y llevé una correcta organización con los documentos de calidad cuidando los parámetros requeridos por los clientes.
- Gestioné los cambios de cuchillas en el troquel junto con el departamento de matriceria, de igual manera el tiempo de paro programado en línea para revisión de troquel por probable defectología en la pieza, además tiempos de pruebas requeridas trabajando en conjunto con el departamento de logística.
- Coordiné al personal del área de corte, dándole seguimiento a las normas y especificaciones requeridas para la adecuada organización de las pruebas piloto a realizar; además clasifiqué los diferentes números de parte junto con el departamento de calidad con la finalidad de llevar un control y organización documental antes de realizar las diferentes pruebas.
- Modifiqué la documentación de los parámetros y especificaciones que se tenían establecidos antes de implementar el proyecto, con ello se obtendrá una correcta organización por parte de diferentes áreas como lo es calidad e ingeniería.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias

1.- calidad y gestión. (2008/2010). Ciclo PDCA. 2010, de Copyright Sitio web:
http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html

2. Lady Castellanos. (2015). procesos de manufactura. 2019, de sites Sitio web:
<https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitc/manufactura/hojas-de-proceso-caracteristicas>

3. Mariana Costan. (2019). La Regla del 80/20: el secreto para lograr Mejores Resultados con Menos Esfuerzo. 2019, de talentier Sitio web:
<https://blog.talentier.com/ley-de-pareto-regla-80-20>

4. Desconocido. (2017). Diagrama de Gantt. 2019, de CCM Sitio web:
<https://es.ccm.net/contents/580-diagrama-de-gantt>

gestamp SOLICITUD DE PRUEBAS

No. de Solicitud: _____ Fecha: _____

Solicitante: Daniel Martínez Estrada Departamento: Ingeniería

Fecha de salida: _____ Fecha de la prueba: 25/10/19

Descripción breve del material a prueba: Pruebas con material cortado con scallop - 20 mm

MANO DE OBRA

Nombre	Departamento	Actividades a desempeñar
<u>Jose de Jesus Plaza</u>	<u>Calidad</u>	<u>Validación de piezas vs. escantillon / CP/CPK</u>
<u>Aronaldo Cardona</u>	<u>Producción</u>	<u>Conductor de pruebas</u>
<u>Gustavo Cervantes</u>	<u>Materia</u>	<u>Ajuste de bloque</u>

MAQUINA / EQUIPO

Línea / Equipo	Area Especifica	Tiempo planeado (hrs)	Tiempo real (hrs)	Resultado
<u>Presas F a prensa 2</u>	<u>Linea Tandem</u>	<u>2 hrs</u>		

MATERIA PRIMA

Numero de parte	Cantidad solicitada	Piezas Ok / NG		Resultado		
		Cantidad	Cantidad	# Etiqueta	Almacen SAP	Retiro de linea (Y/N)
<u>11959ADDF</u>	<u>300 pzs</u>	<u>280 / 20</u>	<u>300</u>	<u>301964830</u>	<u>OK</u>	<u>Y</u>
<u>11959ADDF</u>	<u>200 pzs</u>	<u>180 / 20</u>	<u>300</u>	<u>301971260</u>	<u>OK</u>	<u>Y</u>
				<u>301964810</u>	<u>OK</u>	<u>Y</u>
				<u>301971270</u>	<u>OK</u>	<u>Y</u>

Validación de Etiquetado por producción

Nombre & Firma (Supervisor o jefe)

Descripción	Actividades abiertas	Responsable	Fecha	Firma
<u>Realizar A.V. de flujo de material en detalle</u>		<u>H. Carban</u>	<u>25/10/19</u>	
<u>Distribución de Hoja de especificaciones AS y Hoja de especificaciones de la base de datos</u>		<u>Diego Zambrano</u>	<u>07/10/19</u>	
<u>de la base de datos</u>				
<u>de la base de datos</u>				

AUTORIZACIONES

Nombre & firma	Departamento	Fecha
<u>[Firma]</u>	<u>Coordinador de Prueba</u>	<u>04/10/19</u>
<u>[Firma]</u>	<u>Producción</u>	<u>N/A</u>
<u>[Firma]</u>	<u>Mantenimiento</u>	
<u>[Firma]</u>	<u>Materia</u>	
<u>[Firma]</u>	<u>Logística</u>	
<u>[Firma]</u>	<u>Calidad</u>	
<u>[Firma]</u>	<u>Ingeniería</u>	

76-049 Fecha de Emisión 12/01/2017 Revisión 00

Ilustración 46. Formato de pruebas de línea Tándem piezas 1958 / 1959

Solicitud de pruebas con plantilla de corte Scallop con material de número de parte 1958 / 1959 (pieza Rh / Lh) con autorización de los principales representantes de cada departamento: matriceria, logística, planeación, y producción; con fechas y acciones programadas para el seguimiento correspondiente. (Ilustración 46. Formato de pruebas de línea Tándem piezas 1958 / 1959.

Gestamp SOLICITUD DE PRUEBAS

No. de Solicitud: _____
 Fecha: _____

Solicitante: Daniel Martínez Estrada Departamento: Ingeniería
 Fecha de envío: _____ Fecha de la prueba: 23/10/2018

Descripción breve del material a prueba: Se realizaron pruebas con material cortado con scallop 20mm

MANO DE OBRA

Nombre	Departamento	Firma	Actividades a desempeñar
José de Jesús Pizar	Calidad	[Firma]	Validación de pieza vs especificación y Cp/Cpk
Armando Cardona	Producción	[Firma]	Coordinador de pruebas y ajustes en planta
Gustavo Cervantes	Matrickería	[Firma]	Ajuste de troquel

MAQUINA / EQUIPO

Línea / Equipo	Área Específica	Tempo planeado (hrs)	Resultado
Presse 7 a Presse 5	Línea Tandem	2	

MATERIA PRIMA

Numero de parte	Cantidad solicitada	Piezas OK / NG	Cantidad	# Etiqueta	Almacén SAP	Retiro de línea (T/N)
51822A/00P	300 piezas	OK	300	0306512402	118AM	4

Validación de Etiquetado por producción

Actividades abiertas	Responsable	Fecha	Firma
Revisión de V de los Ejes de producción de pruebas	B. Cardona	23/10/18	[Firma]
Modificación de las especificaciones	J. Pizar	30/10/18	[Firma]
Estado de Calidad	J. Pizar	31/10/18	[Firma]
Modificación de PCI, tipo de herramienta de producción	J. Pizar	31/10/18	[Firma]

AUTORIZACIONES

[Firma] Coordinador de Pruebas (Nombre & Firma)
 [Firma] Matrickería (Nombre & Firma)
 [Firma] Logística (Nombre & Firma)
 [Firma] Ingeniería (Nombre & Firma)
 [Firma] Producción (Nombre & Firma)
 [Firma] Mantenimiento (Nombre & Firma)

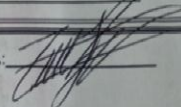
Ilustración 47. Formato de pruebas de línea Tándem pieza 1822

Solicitud de pruebas escaneada con plantilla de corte Scallop con material de número de parte 1822, para envío de evidencia para notificación de la implementación, con autorización de los principales representantes de cada departamento: matrickería, logística, planeación, y producción; con fechas y acciones programadas para el seguimiento correspondiente. (Ilustración 47. Formato de pruebas de línea Tándem pieza 1822)

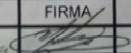
Gestamp LISTA DE ASISTENCIA Y CONFIRMACION DE CURSOS

NOMBRE DEL CURSO o ACTIVIDAD: Modificación de doc.

OBJETIVO: Reducción de avance = B1095, B1375, B4146, Scallop = B1822, B1858, BCB14-S

INSTRUCTOR: Diego Zambrano Gabeira FIRMA: 

FECHA DE INICIO: _____ FECHA DE TERMINO: _____ DURACION EN HORAS _____

POS	No. CTRL	NOMBRE	AREA	FIRMA	ASISTENCIAS	CALIF. (si aplica)
1	1603	Daniel Martinez Estrada	Impresión			
2	2193	Ricardo Nava Santillan	Producción	Ricardo		
3	2224	Ricardo Oropeza	Corte	Ricardo		
4	2561	Moisés Marchan Gro.	Corte	Moisés		
5	1769	Jorge Robles	Corte	Jorge		
6	1173	Josue Casarubas	Corte	Josue		
7	2217	Gustavo Ramos Lara	Corte	Gustavo		
8	2834	Miguel Viquez Garcia	Corte	Miguel		
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

R-028-RH
RETENCIÓN 3 AÑOS

Fecha de Emisión: 15/03/07

Fecha de Revisión: 01/11/2017
Revisión: 04

Ilustración 48. Lista de asistencia

Evidencia lista de asistencia de difusión para modificar la documentación master en el sistema, con firmas del personal de piso de las líneas involucradas. (Ilustración 48. Lista de asistencia)

Autorización para Lámina
APL

Gestamp
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

CONDICIONES DEL MATERIAL

Material	MS-6000 «D» 44A DQAK	Calidad según Norma	MS-6000	No. Parte Cliente	05067822AA	No. Parte Interno	B1822AEC0V1
Dimensiones Formato (mm)	Ancho de bobina x Avance		Tolerancias según Norma	Proceso	Descripción		
1511 (±0.05) x 1580 (-0/+8) x 1448 (-0/+1)			PS-5570	Banking 630	PAN - FRT FLOOR		
Tipo Zn	Lados	Micras (µ)	Calidad según Dibujo	Codigo Interno de Bobina			
Galvannealed Coating	2	6.3 - 19.5 oflado	MS-6000 «D» 44A DQAK	Q1822AFCCR			
Tipo	Piezas/Auto	Proveedor Bobina					
Cold Rolled	1	USS					

MATERIAL EN ROLLO

Diámetro (mm)		Peso (Kg)		Cant. Recub. (g/m ²)		YP (N/mm ²)		TS (N/mm ²)		EI (%)	
Interior ± Tol (mm)	Exterior	Mínimo	Máximo	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
610 (+0/-50)	Min. 1.422 Máx. 1.575	19000 Kgs	20500 Kgs	45	75	140	240	270	370	34	
Ancho de Bobina ± Tol (mm)		No. Soldaduras		Coef. n		Coef. r		Aceite		Campos Aceite	
1580 (-0/+8)				0.16		1.3		Fuchs 41075		1.8-3.5g/m ²	
Cara Garantizada										Sello en cara	
Ambas											

DATOS DE APROVECHAMIENTO

Peso Avance (kg)	Peso Pieza (kg)	Forma Platina.	COMPOSICIÓN QUÍMICA								
12.77	12.77	Rectangular	%								
Scrap %	Pieza / Avance	Avance (mm)	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Ni	Cu
0.00%	1	1448 (-0/+1)	max	max	max	max	max	max	max	max	max
			0.130	-	0.50	0.03	0.02	-	-	0.15	0.09

Diámetro interior:
560 - 610 mm

Diámetro exterior:
1422 - 1575 mm

Espesor:
0.71 mm

1440mm

1580mm

FLOW →

Descripción del Cambio

Descripción del Cambio	Responsable	Fecha
06 Actualización no de parte cliente e interno, proyecto, proceso, código y diam interior de bobina, descripción, dibujo, comp d	Daniel Martínez	20.02.17
07 Se modifica peso avance de acuerdo a tendencia del espesor (0.673mm) de 12.945Kg a 12.29Kg.	Daniel Martínez	05.06.17
08 Se corrige nivel de ing. y peso avance de acuerdo a fórmula	Daniel Martínez	03.08.17
09 Revisión de composición química y propiedades mecánicas conforme a la equivalente de la norma MS 50002 CR02	Daniel Martínez	18.08.17
10 Se actualiza código de formato.	Daniel Martínez	17.10.17
11 Cambio de nivel de Ingeniería AE - AF por cambio de proveedor de acero	Daniel Martínez	10/01/2019
12 Modificación de avance por cambio de Ingeniería en el corte (Anterior Troquel Oscilante y el actual Scallop)	Diego Zambrano	11/11/2019

Observaciones: Cantos limpios de deformaciones

- MATERIAL SIN ONDULACIONES EN LAS ORILLAS POR EXCESO O ACUMULAMIENTO DE ZINC.
- ROLLO NO CABEZÓN POR EXCESO DE ZINC EN LAS ORILLAS.
- ROLLO MAL DEBANADO (EMBOBINADO).
- ROLLO NO TELESCOPIADO TANTO EN DIÁMETRO INTERNO COMO DIÁMETRO EXTERNO.
- ROLLO SIN DAÑOS EN ARRILLAS DE CAPAS TANTO DEL DIÁMETRO INTERNO COMO EXTERNO.
- DIÁMETRO INTERNO DEL ROLLO SIN DOBLEZ DE PESTAÑA QUE GENERE PROBLEMAS PARA INTRODUCIR EN MANDRILLO.
- ROLLO SIN APARICIÓN DE MARCAS, ÓXIDO, ABRASIÓN, GOLPES, ETC.

11/11/2019		Diego Zambrano	Victor Lucero
Fecha Modificación	Inicio de Producción	Elaboró	Revisó

Ilustración 49. Documento máster de especificación de pieza

Documento master de pieza con la modificación despues de las pruebas realizadas y validadas con las dimensiones nuevas y con las especificaciones pertinentes. (Ilustración 49. Documento máster de especificación de pieza)