



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingenierías.

PROYECTO DE TITULACIÓN

*INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL
CONDENSADOR LÍNEA 5*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

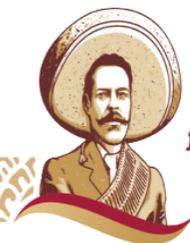
PRESENTA:

BRENDA LILIANA LUCIO RIOS

ASESOR:

ING. JOSÉ GUILLERMO BATISTA ORTIZ

Mayo



2023
AÑO DE
**Francisco
VILA**

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

INTERNAL

I. PRELIMINARES

Índice

I. PRELIMINARES.....	2
I.1 Portada	1
I.2 Agradecimientos.	8
I.3 Resumen.	9
I.4 Indices	2
II.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	11
II.1 Introducción.	10
II.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.	11
II.3 Problemática.	12
II.4 Justificación.	14
II.5 Objetivos.....	15
II.5.1 Objetivo General.....	15
II.5.2 Objetivo(s) específico(s)	15
III.MARCO TEÓRICO.....	16
III.1 Industria Metal - Mecánica.	16
III.2 Tipos de condensadores.	16
III.3 Scrap	17
III.4 Herramientas principales.	17
III.5 Maquinaria.	18
III.6 Base de datos.	23
III.7 CP (Capacidad de Proceso).	23
III.8 IATF 16949:2016	23
III.9 ISO 18001.	23
III.10 ISO 14000.	24
III.11 Control Plan.	24
III.12 FEMEA	24

III.13 Diagrama Ishikawa.	24
II.14 Hojas de revisión.	24
III.15 Acciones correctivas.	24
III.16 Herramientas office.	24
III.17 Software Minitab.	25
III.18 Software Solidworks	26
III.19 Gráficos de control.	26
III.20 KAIZEN.....	27
IV. DESARROLLO	30
IV.1 Base de datos de scrap mes Julio 2022.	40
III.2 CP actual del scrap.	43
IV.3 Pareto top 10 de los defectos de la línea 5.	44
IV.4 Diagrama Ishikawa.	46
IV.5 Plantear las acciones correctivas para la falla o defecto encontrado de los modelos.	50
IV.6 Implementación de las acciones correctivas.	52
IV.7 Verificación de la documentación y el proceso.	54
IV.8 Validación, evaluación y actualización del S´FEMEA.	59
IV.9 Validación, evaluación y actualización del Control Plan.	61
IV.11 Validación y evaluación de las Hojas De Revisión Y HOE con Manufactura.	63
IV.12 CP del proceso actualizado.	64
IV.13 Validación del proceso para verificar que los objetivos fueron alcanzados.	65
V. RESULTADOS.....	67
VI. CONCLUSIONES	70
VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	71
VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	72

INDICE DE “FIGURAS”

Figura II.1 Empresa Marelli Fuente Marelli, 2022.	11
Figura II. 2 PPM scrap y volumen prod. Fuente MARELLI , 2022.	13
Figura III. 1, Condensador p33a. Fuente Marelli, 2022.	16
Figura III. 1 Condensador h61 Fuente Marelli, 2022.	16
Figura III. 2 Zona scrap Marelli SFR. Fuente Marelli, 2022.	17
Figura III. 3 Herramientas Básicas. Fuente: Sitio web, 2022	17
Figura III. 4 Llaves allen. Fuente: Marelli, 2022	18
Figura III. 5 Taladro de portatil. Fuente: Teeno li.	18
Figura III. 6 Sierra de banco. Fuente: Sitio web, 2022.....	18
Figura III. 7 Pulidora de mesa. Fuente Marelli, 2022.	18
Figura III. 8 Tipos de vernieres. Fuente Mecafénix, 2022.	19
Figura III. 9 Maquina clinchadora de tanque. Fuente Marelli, 2022.	19
Figura III. 10 Horno de área HBU condenser. Fuente Marelli, 2022.....	19
Figura III. 11 Maquina clinchadora de accesorios. Fuente Marelli, 2022.	19
Figura III. 12 Maquina clinchadora de accesorios. Fuente Marelli, 2022.	20
Figura III. 13 Maquina amarradora de panal “wire banding”. Fuente Marelli, 2022.	20
Figura III. 14 Maquina ensambladora de panal. Fuente Marelli, 2022.	20
Figura III. 15 Maquina powder flux. Fuente Marelli, 2022.	20
Figura III. 16 Maquina formadora de fin. Fuente Marelli, 2022.....	21
Figura III. 17 Maquina clinchadora de cap. Fuente Marelli, 2022.....	21
Figura III. 18 Maquina leak tester (prueba de fugas). Fuente Marelli, 2022.	21
Figura III. 19 Maquina paint. Fuente Marelli, 2022.	22
Figura III. 20 Maquina holder. Fuente Marelli, 2022.	22
Figura III. 21 Paqueteria office. Fuente sitio web, 2022.	25
Figura III. 22 Software mini tab. Fuente Marelli, 2022.....	26
Figura III. 23 Grafica x-r fuente sitio web, 2022.	27

Figura IV. 1 Datos globales. Fuente Marelli, 2022.....	33
Figura IV. 2 Mapeo qatar 2022. Fuente Marelli, 2022.	33
Figura IV. 3 Holder. Fuente propia.	34
Figura IV. 4 Inner Fuente propia.....	34
Figura IV. 5 Plate Fuente propia	34
Figura IV. 6 Tanque RH Fuente propia.....	34
Figura IV. 7 Tanque LH Fuente propia.	34
Figura IV. 8 Conector Fuente propia.....	35
Figura IV. 9 Fin. Fuente propia.	35
Figura IV. 10 Divisor Fuente propia.....	35
Figura IV. 11 Pipe H61 Fuente propia.....	35
Figura IV. 12 Tornillo Fuente propia.....	35
Figura IV. 13 Tuerca Fuente propia.....	36
Figura IV. 14 Flux en polvo y liquido para accesorios. Fuente propia.....	36
Figura IV. 15 Pintura para maquina paint. Fuente propia.....	36
Figura IV. 16 Refuerzo de panal Fuente propia.....	36
Figura IV. 17 Tanque liquido Fuente propia.	37
Figura IV. 18 Cap LWR Fuente propia.....	37
Figura IV. 19 Cap UPR Fuente propia.	37
Figura IV. 20 Filtro Fuente propia.....	37
Figura IV. 21 Bolsa de disecante Fuente propia	38
Figura IV. 22 O-ring Fuente propia.....	38
Figura IV. 23 Braqke't Fuente propia.	38
Figura IV. 24 Pressure sensor Fuente sitio web, 2022.....	39
Figura IV. 25 Base de datos scrap Julio 2022. Fuente Marelli, 2022.	40
Figura IV. 26 Gráficas de barra scrap 12ftc. Fuente Marelli, 2022.....	41
Figura IV. 27 Gráfica de barras del scrap en condersador general. Fuente Marelli, 2022.	42
Figura IV. 28 Capacidad del proceso de producción. Fuente Marelli, 2022.	43
Figura IV. 29 Comparación de datos. Fuente: Marelli, 2022.....	44

Figura IV. 30 Top ten. Fuente marelli, 2022.	44
Figura IV. 31 Top five. Fuente marelli, 2022.	45
Figura IV. 32 Tendencia de defectos. Fuente Marelli, 2022.	45
Figura IV. 33 Diagrama ishikawa. Fuente Marelli, 2022.	46
Figura IV. 34 Analisis arbol burst Fuente Marelli, 2022.	50
Figura IV. 35 Analisis arbol tanque y cabezal Fuente Marelli, 2022.	50
Figura IV. 36 Análisis árbol holder y cabezal. Fuente Marelli, 2022.	51
Figura IV. 37 Contramidas Fuente Marelli, 2022.	51
Figura IV. 38 Acción correctiva implementada tanque y cabezal. Fuente Marelli, 2022.	52
Figura IV. 39 Acción correctiva implementada holder y cabezal. Fuente Marelli, 2022.	53
Figura IV. 40 Accion correctiva implementada inflado. Funete Marelli, 2022.	53
Figura IV. 41 Verificación tanque cabezal. Fuente Marelli, 2022.	54
Figura IV. 42 Ajuste de ángulo. Fuente Marelli, 2022.	55
Figura IV. 43 Ajuste de angulo 1.1. Fuente Marelli, 2022.	55
Figura IV. 44 Ajuste angulo 1.2. Fuente Marelli, 2022.	56
Figura IV. 45 Gap. Fuente: Marelli, 2022.	57
Figura IV. 46 SPC fin. Fuente propia.	58
Figura IV. 47 AMEF H61 Fuente: Elaboración propia.	59
Figura IV. 48 AMEF P33A.	60
Figura IV. 49 Control plan H61 Fuente: Elaboración propia.	61
Figura IV. 50 Control plan P33A.	62
Figura IV. 51 Capacidad del proceso actual Fuente propia.	64
Figura IV. 52 Gráfica de scrap 12FTC mes septiembre. Fuente Marelli, 2022.	65
Figura IV. 53 Gráficas de scrap general mes Septiembre. Fuente Marelli, 2022.	65
Figura IV. 54 Comparaciones de la mejora implementada. Fuente Marelli, 2022. ...	66
Figura V. 1 PPM´S Fuente: Marelli, 2022.	67
Figura V. 2 Ahorro monetario. Fuente Marelli, 2022.	68

Figura V. 3 **Actualizaciones**. Fuente Marelli, 2022. 69

I.2 Agradecimientos.

Principalmente agradezco a mis padres dado que me han dado la oportunidad de permitirme estudiar, por el apoyo que me han brindado en todos estos años, aunque fueron difíciles nunca dejaron de hacerlo, agradezco sus palabras de aliento cuando la situación se tornaba un poco crítico.

Me reconforta saber que pronto les estaré entregando un título el cual ellos se merecen por el hecho que gracias a ellos he trabajado para conseguirlo y lo he de lograr por todo su apoyo otorgado y mi esfuerzo.

También agradecida estoy con Dios por darme la dicha de seguir cumpliendo mis sueños y por las bendiciones que me ha dado hasta el momento, agradezco a mi hermano Francisco el cual el junto con mis abuelos y tíos me ha ayudado a solventar y enfocarme en mi carrera, en varios aspectos como lo fueron económicos, teóricos y más que nada su apoyo para no dejar los estudios.

Incluyo a la empresa Marelli mexicana San Francisco y al Ingeniero Gilberto Sánchez por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales aquí y por haberme delegado responsabilidades para aprender lo que quizás voy hacer toda mi vida, la ingeniería, también a José Tovar, Miguel Córdova, Arturo De Lara, Pablo Lara Leos y Jorge De Loera; por enseñarme día a día como se hacen las cosas dentro de la empresa y como sobrellevar el estrés ante cualquier situación, que aunque el trabajo es importante me han enseñado que hay cosas más allá de esto, con ello aprendí a priorizar las situaciones y que para todo existe tiempo, gracias eso fue ahí cuando se le dio el sentido al siguiente dicho: “Nadie puede estar tan mal, que no pueda estar peor” Autor: Jorge Zapata.

Brindo mis gracias a los profesores: Laura Lorena, Guillermo Batista, Sergio Jara, Manuel Bernal, Nivia Escalante, Israel Álvarez y Benito Rodríguez, así como al ITPA (Instituto Tecnológico De Pabellón De Arteaga); por ser unos de los principales aportadores de su conocimiento hacia mí y no solo teórico sino también para el día a día como persona, le tengo un gran cariño a varios de mis compañeros en especial a José Aguilera por ser la persona que ha compartido conmigo esta experiencia en todo momento, todas las personas mencionadas en mis agradecimientos tienen mi admiración y respeto.

Por ultimo hago una mención de la escena que se ejemplifica en la saga de película de Harry Potter, puesto que tome como enseñanza la gallardía que presento el personaje Dobby al defender sus acciones y pensamientos hasta su muerte y con ello me quedo el aprendizaje de siempre luchar hasta conseguir la meta deseada.

I.3 Resumen.

El proyecto que se presenta a continuación es realizado en una empresa manufacturera donde se realizan autopartes para distintos clientes y desarrolla sus labores en distintos estados de la república mexicana y países.

Está basado en la reducción de scrap del área de condensador de la planta MARELLI en San Francisco De Los Romo, en el estado de Aguascalientes.

El cual tuvo una muy buena respuesta, dado que las actividades presentadas para realizar fueron creadas adecuadamente y en el momento preciso para poder obtener los mejores resultados.

Se comenzó realizando una un mapeo o investigación sobre cómo se detectó el problema en la línea 5, en los capítulo que se presentan a continuación se desglosa detenidamente como se desarrolla la solución y como tal el capítulo III recapitula cada una de las actividades realizadas desde la recaudación de una base de dato y la hasta la aplicación ya con la mejora para poder corroborar que se obtuvo la mejora obtenida.

Gracias a la metodología Kaizen nos queda más claro como el funcionamiento como se relaciona, también se desarrolla una seria conexión con las normas.

La involucración de las normas se parte desde restricciones automotrices y el desarrollo de igualdad laboral, dado que esto nos lleva a favorecer el desarrollo de los trabajadores que están involucrados en este proceso.

II.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO

II.1 Introducción.

El proyecto es desarrollado en una empresa automotriz “Marelli”, el cual fue implementado por varios departamentos los cuales son los que están involucrados también cabe destacar que para poder comprender el la problemática se tomaron varios tipos de puntos de vista.

Esta empresa es una combinación de dos empresas que se fusionaron en 2018. Como problemática se tiene una alto índice de scrap en la línea 5 de condensador.

A continuación, se presenta un breve resumen sobre cada uno de los capítulos desarrollados en el presente proyecto.

En el capítulo X se presenta el marco teórico, el cual indaga sobre las herramientas que con las que trabajamos el proyecto y resalta las herramientas que bajo la visión de la empresa son importantes para la mejora continua.

En el capítulo XX se define y desarrolla la metodología Kaizen, así como la aplicación de diversas herramientas de calidad aplicadas en la ingeniería industrial para atender los objetivos trazados en el presente proyecto.

En el capítulo X, se presenta el resultado obtenido en donde se indica y compara cada uno de los objetivos trazados al inicio del proyecto con respecto al rendimiento o logro obtenido en la aplicación del modelo y metodología del proyecto.

Es importante resaltar que durante el presente proyecto, se desarrollaron actividades de apoyo a otros departamentos lo que complemento mi aprendizaje sobre la ingeniería industrial. Dichas experiencias se encuentran en el capítulo X como una referencia sobre los desarrollado en la empresa Marelli Mexicana, así como, una breve descripción de las habilidades y competencias logradas a partir de la participación del presente proyecto.

II.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

Marelli Mexicana es una empresa global que desarrolla nuevas tecnologías, sistemas y componentes para la industria automotriz.

En 2018, Calsonic Kansei y Magneti Marelli anunciaron que unirían fuerzas para crear el séptimo proveedor independiente de autopartes más grande del mundo por ingresos totales.

A lo largo de sus 80 años de historia, Calsonic Kansei ha construido una reputación líder en calidad y excelencia en la fabricación (Monozukuri) Figura I.1.

Desde su sede en Japón, Calsonic Kansei ha expandido sus operaciones a Asia y Europa, convirtiéndose en una empresa líder en experiencia interior (cabinas y módulos interiores), sistemas de control de clima, intercambio de calor y compresores.

Así, en 2019, se constituyó oficialmente Marelli. Ricardo Ponce de León dijo: "La unión de estos dos gigantes industriales es reconocida por reunir una experiencia industrial excepcional y tradiciones únicas". Actualmente, Marelli Mexicana cuenta con 3,481 empleados en sus plantas de Aguascalientes, San Francisco de los Romo (Aguascalientes) y CIVAC (Morelos).

Los principales países a los que exportan son Estados Unidos y Brasil. Entre sus clientes se encuentran Nissan, Stellantis, BMW, Renault, Daimler, Mazda, Ford, Infiniti y Tesla, entre otros. Además, cuentan con las certificaciones ISO 18001, ISO 14000 e IATF; y se rigen por los valores de innovación, diversidad, colaboración, sostenibilidad y excelencia



Figura II.1 *Empresa Marelli*
Fuente Marelli, 2022.

(OROPEZA, 2022).

El área donde se desarrollará el proyecto del alumno residente a presentar; es en HBU condensador donde se estará enfocando a la línea 5, en esta línea se trabajan 2 modelos de producto que se elaboran desde cero, dado que se empieza a fabricar el condensador desde la bobina hasta su ensamble final y empaquetado. La línea 5 lleva 2 modelos desde

INTERNAL

base 0 los cuales son H61P, P33A; estos modelos se diferencian de las demás líneas, puesto que estos por su manufactura se pueden considerar modelos económicos.

II.3 Problemática.

Actualmente se han presentado reclamos de clientes, recientemente se presentó una fuga, la cual no se detectó en la aplicación de la herramienta de calidad (poka yoke), sino hasta que fue detectada por el cliente, a la cual, se le busco una solución de manera inmediata que no ocasionara un mayor daño al proceso del cliente y por consiguiente lograr mantenerlo en cartera de clientes; aunado a ello se han detectado algunos otros problemas o defectos, lo que ha generado un incremento en un 2.40% de scrap con una producción de 16901 piezas okay, de ellas 415 con NA, y un total de ppm's 23954 en el costo por reproceso o por desperdicios (scrap), es por ello que la empresa definió como prioridad atender la mejora al proceso de la línea 5, buscando eliminarlo o reducirlo.

El problema detectado por el cliente fue una fuga en el refuerzo del condensador por lo que se implantó una protuberancia a los extremos del refuerzo la cual se denomina con dimple para evitar que volviera a presentar la fuga, detectándose al momento de tener el producto en su proceso, hasta el momento se desconoce el por qué no fue detectada en el área de inspección, por lo que se determinó el desarrollo del análisis causa raíz para determinar la o las posibles causas del problema para su eliminación, se tiene la teoría que la fuga era demasiado pequeña, por lo tanto no se pudo detectar, por lo que se validará la hipótesis y en su defecto se diseñarán nuevos mecanismos de detección. Aunado a lo anterior se han detectado otros problemas en la línea como es la perdida de producto que se ocasionó un SCRAP de aproximadamente 133/710 piezas un porcentaje de 15.78% por tener de un tornillo flojo en la línea en solo un día.

De acuerdo a lo anterior se puede percibir que existen una serie de variables no previstas desde el diseño de la línea que siguen ocasionando graves problemas a los usuarios (clientes), generando con ello quejas, multas y posibles salidas de cartera de clientes.

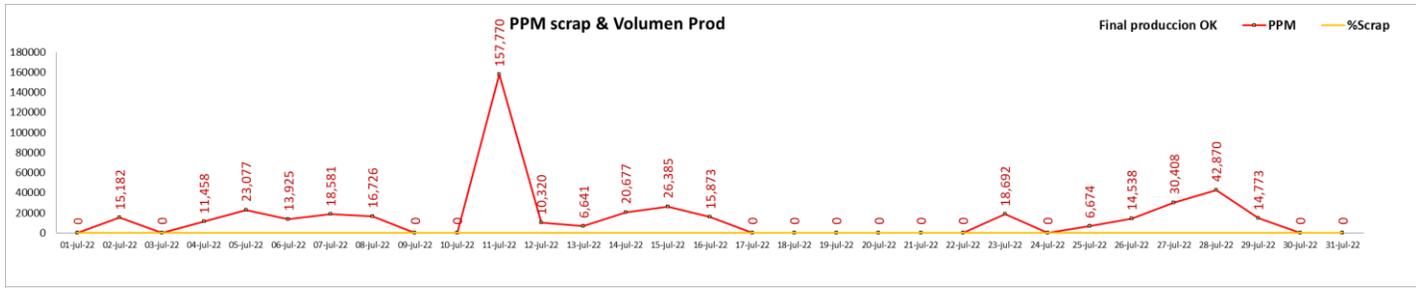


Figura II. 2 PPM scrap y volumen prod. Fuente MARELLI, 2022.

II.4 Justificación.

El proyecto se desprendió cuando el equipo conformado por manufactura, ingeniería y calidad, cayeron en cuenta de que no se cumplía con el objetivo de los SQADM; por lo tanto se encargó de investigar el donde se enfocaba el problema.

En el año 2021 la empresa no cumplió el estándar esperado por lo tanto, se decidió implantar un proyecto donde se lograra alcanzar la meta, este consto de varias actividades donde se comenzaron a bazar desde la eficiencia, producción y calidad.

También este proyecto ayudará a tener una mejora para los KPI'S que tiene la empresa.

Con base en la mejora de SQADM y los KPI'S la empresa quedara en el rango esperado a nivel Italia; nivel Italia se refiera a las autoridades máximas con empresa.

II.5 Objetivos.

Para el siguiente proyecto integral residencial se plantearon distintos objetivos tanto generales como específicos los cuales nos ayudaran a llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

II.5.1 Objetivo General

- Incrementar la eficiencia de la línea 5 de área de condensador en un 10%.

II.5.2 Objetivo(s) específico(s)

- Reducir el scrap de la línea 5 en un 1%.
- Incrementar la producción en un 4%.
- Eliminar la mala documentación del proceso al 100%.
- Reducir al 99% los gastos por defecto no detectados en planta.

III.MARCO TEÓRICO

III.1 Industria Metal - Mecánica.

- II. Por definición, la meta-mecánica es una industria dinámica responsable de suministrar maquinaria, consumibles y herramientas metálicas personalizadas al resto de la cadena productiva. También incluye maquinaria y herramientas industriales que suministran piezas a otras industrias, y los metales y las ferroaleaciones son insumos esenciales para la producción de bienes de capital (IMP, 2022).

III.2 Tipos de condensadores.

¿Qué es un condensador y para que se sirve?

Los condensadores se utilizan como intercambiadores de calor en los sistemas de aire acondicionado. El condensador está ubicado en la parte delantera del auto, por lo regular junto a otros intercambiadores de calor en el compartimiento del motor, como el radiador del motor o el intercooler. La función del condensador es asegurar que el estado del refrigerante cambie de gaseoso a líquido. El cambio de estado se denomina condensación, un proceso en el que se extrae calor del refrigerante y se intercambia con el aire circundante (LASER, 2021).

En este proyecto se tendrán en cuenta dos condensadores distintos que maneja la empresa Marelli; los cuales son P33A y H61P, cabe destacar que, dependiendo el cliente, cambia su número de parte en algunas ocasiones o el nombre del modelo como lo es a H61B-e Figura II.1 .

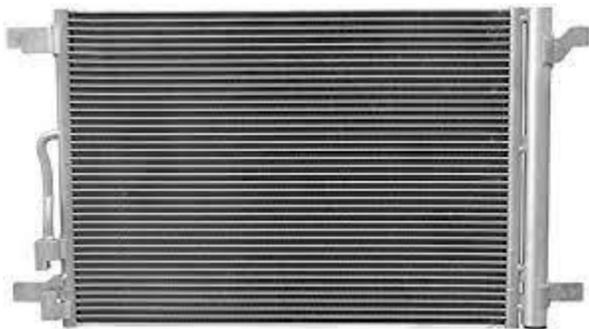


Figura III. 1, Condensador p33a.
Fuente Marelli, 2022.



Figura III. 1 Condensador h61
Fuente: Marelli, 2022.

III.3 Scrap

El termino es conocido principalmente en el idioma ingles en español seria chatarra, por lo tanto en un contexto industrial es la basura de sus productos siendo así toda el producto N/A, figura II.2 (RIOS, 2022).



Figura III. 2 **Zona scrap Marelli SFR.**
Fuente Marelli, 2022.

III.4 Herramientas principales.

En una la industria existe infinidad de herramientas la cuales cada una de ellas tiene su función principal como suelen ser cinta métrica, martillo, desarmadores, taladros, entre muchas más como se muestra en la figura II.3 (RIOS, 2022)



Figura III. 3 **Herramientas Básicas.**
Fuente: Sitio web, 2022

III.5 Maquinaria.

Así como existe infinidad de herramientas existe gran variedad de maquinaria la cual cada una de estas tiene diferente función e importancia para la fabricación de cualquier tipo de condensador, como lo muestra la Tabla II.1.

Tabla III.1 *Herramientas básicas.*

Maquinaria y herramientas para la línea 5	
Nombre	Ilustración
Llaves allen.	 <p>Figura III. 4 Llaves allen. Fuente: Marelli, 2022</p>
Taladro.	 <p>Figura III. 5 Taladro de portatil. Fuente: Teeno li.</p>
Sierra.	 <p>Figura III. 6 Sierra de banco. Fuente: Sitio web, 2022.</p>
Pulidora.	 <p>Figura III. 7 Pulidora de mesa. Fuente Marelli, 2022.</p>

Vernier varios calibres y formas.



Figura III. 8 **Tipos de vernieres.**
Fuente Mecafénix, 2022.

Clinchadora de tanque.



Figura III. 9 **Maquina clinchadora de tanque.**
Fuente Marelli, 2022.

Horno.



Figura III. 10 **Horno de área HBU condenser.**
Fuente Marelli, 2022.

Clinchadora de accesorios.



Figura III. 11 **Maquina clinchadora de accesorios.**
Fuente Marelli, 2022.

	 <p data-bbox="824 426 1377 485">Figura III. 12 Maquina clinchadora de accesorios. Fuente Marelli, 2022.</p>
Wire banding.	 <p data-bbox="824 793 1377 877">Figura III. 13 Maquina amarradora de panel "wire banding". Fuente Marelli, 2022.</p>
Ensambladora de panel	 <p data-bbox="824 1224 1344 1283">Figura III. 14 Maquina ensambladora de panel. Fuente Marelli, 2022.</p>
Powder flux.	 <p data-bbox="824 1801 1214 1860">Figura III. 15 Maquina powder flux. Fuente Marelli, 2022.</p>

Formadora de fin.



Figura III. 16 **Maquina formadora de fin.**
Fuente *Marelli*, 2022.

Clinchadora de cap.



Figura III. 17 **Maquina clinchadora de cap.**
Fuente *Marelli*, 2022.

Leak tester.



Figura III. 18 **Maquina leak tester (prueba de fugas).**
Fuente *Marelli*, 2022.

Paint



Figura III. 19 **Maquina paint.**
Fuente *Marelli*, 2022.

Holder



Figura III. 20 **Maquina holder.**
Fuente *Marelli*, 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

III.6 Base de datos.

Las aplicaciones informáticas de la década de los 60's alguna vez se basaron completamente en paquetes y se diseñaron para tareas muy específicas que involucraban solo unos pocos tipos de dispositivos. Varias cadenas de aplicaciones en cada aplicación utilizan transferencias de archivos para actualizar, hacer nuevas copias o buscar más de dos archivos principales o especiales. Cada programa procesa como máximo un archivo maestro anterior en cinta, por lo que se utiliza el acceso secuencial (PARÉ, 2005).

III.7 CP (Capacidad de Proceso).

Las capacidades del proceso de fabricación a menudo se interpretan como la capacidad de producir un producto según las especificaciones. También se interpreta a menudo como la capacidad de un solo proceso o máquina para cumplir con los límites de tolerancia. Este tema describe algunas métricas de capacidad de proceso. El análisis de la capacidad del proceso debe realizarse mientras el proceso está bajo control. En general, se analizan dos tipos de variabilidad:

- Cambio instantáneo en el tiempo t que determina la capacidad del proceso a corto plazo.
- Cambio en el tiempo que determina la capacidad del proceso longitud.

Gráficos de control para este estudio. Proporcionar herramientas útiles para analizar opciones de proceso; En particular, como estimación de la capacidad del proceso, el porcentaje cambios en el área de control del gráfico (RUIZ, 2016).

III.8 IATF 16949:2016

Las reglas para obtener y mantener la aprobación de la 5.ª Edición de la IATF fueron iniciadas por la International Automotive Task Force (IATF), que está formada por OEM automotrices y asociaciones nacionales de la industria automotriz que representan a los proveedores.

La quinta edición de las reglas y sus anexos son vinculantes para los organismos de acreditación acreditados por IATF bajo el programa de certificación IATF 16949 y, por lo tanto, debe ser entendido por cualquier cliente que busque la certificación IATF 16949 (IATEF GLOBAL, 2016)

III.9 ISO 18001.

La norma OHSAS 18001 está diseñada para promover el correcto cumplimiento de los requisitos de las normas de seguridad y salud en el trabajo y puede ser vagamente aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector de actividad o ubicación geográfica. Un sistema de seguridad y salud en el trabajo crea un

entorno de trabajo seguro para los empleados, al mismo tiempo que les permite participar activamente en la prevención de accidentes y riesgos derivados de la propia actividad, orientando la cultura de prevención global de la organización para mantener prácticas óptimas de seguridad y salud (eurofins, 2020).

III.10 ISO 14000.

La competencia cada vez más global de hoy tiene ciertas implicaciones sociales para las empresas que se adhieren con mayor frecuencia a medidas ambientalmente responsables. La familia de normas ISO 14000 está diseñada para dar solución a esta necesidad, requiriendo únicamente servicios de consultoría ambiental (CTMA, 2019).

III.11 Control Plan.

Un plan de inspección, también conocido como plan de control, es un método documentado en el manual APQP que ayuda a producir productos de calidad para cumplir con los requisitos del cliente (CONSULTING GROUP, 2022).

III.12 FMEA

FMEA es una herramienta analítica eficaz que ayuda a identificar problemas potenciales y su impacto en el diseño o producción y montaje de un producto o servicio. Su objetivo es prevenir problemas y sus consecuencias negativas y promover estrategias de prevención (HUBS POT, 2022).

III.13 Diagrama Ishikawa.

Un diagrama de causa y efecto es una representación gráfica que muestra las relaciones. Ciertos efectos o fenómenos pueden ocurrir (UNAM ING., 2002).

III.14 Hojas de revisión.

Las listas de verificación son herramientas para recopilar y registrar datos. Las listas de verificación están diseñadas para responder preguntas y se utilizan cuando es necesario recopilar datos para ayudar a identificar y cuantificar problemas y realizar mejoras (SLC, 2000).

III.15 Acciones correctivas.

Se pueden considerar Acciones Correctivas (AC), Acciones Preventivas (AP) o Acciones de Mejora (AM) si las acciones a tomar resultan del análisis: causas y errores.

Resolución de desvíos y acciones correctivas. Enfocado en la gestión de riesgos. Actualizaciones a la norma ISO 9001:2015, operador de proceso (UAEMEX, 2005).

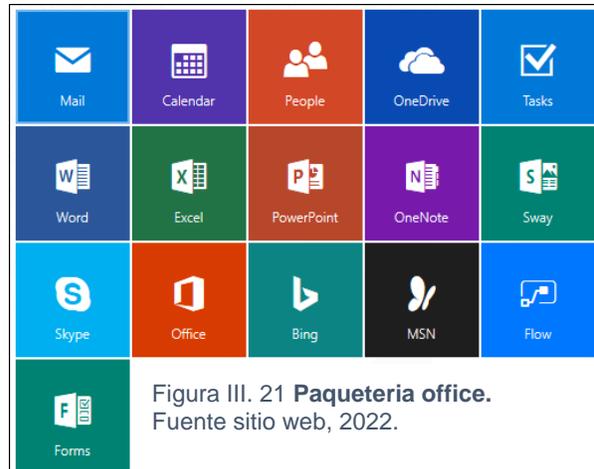
III.16 Herramientas office.

Microsoft Office es un gran servicio que te ayuda a realizar tus tareas con la mejor creatividad y además cuenta con herramientas para ayudarte en lo que tengas en mente. Para usar las herramientas principales de Microsoft Office, debe tener programas

disponibles e iniciar sesión para disfrutar de una experiencia personalizada que abre la puerta a nuevas funciones y mejoras continuas que facilitarán su trabajo (L.H, 2019) Figura II.21.

Los office son:

- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.
- Microsoft PowerPoint.
- Microsoft OneNote.
- Microsoft Outlook.
- Microsoft Publisher.
- Microsoft Access.
- Skype Empresarial.
- Aplicaciones Windows 10.



III.17 Software Minitab.

Minitab un software estadístico bastante similar a Microsoft Excel desarrollado en el año de 1972 por un grupo de instructores del programa de análisis estadísticos de la Universidad Estatal de Pensilvania el cual está diseñado para realizar funciones estadísticas tanto avanzadas como básicas como se muestra en la Figura II.22.

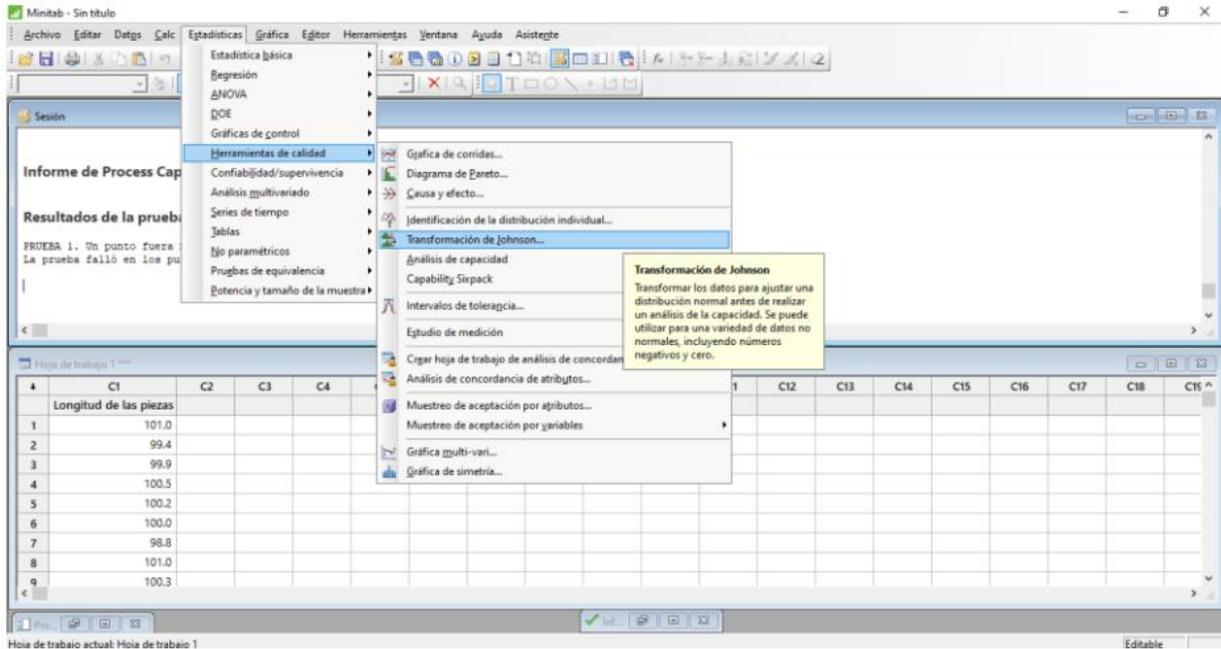


Figura III. 22 **Software mini tab.**
Fuente *Marelli, 2022.*

Es un software que contempla todos los aspectos necesarios para aplicar la estadística y diferentes técnicas para un mayor aprendizaje del usuario. Dentro de su interfaz contiene las principales herramientas de análisis estadístico como lo es generación de hipótesis, ANOVA, DOE, regresión lineal, control de calidad, gráficos de control, herramientas de calidad, estadística básica, entre muchas más opciones (LOPEZ, 2018).

III.18 Software Solidworks

Solidworks es un software CAD para diseño en 3D muy famoso en el mercado el cual utiliza un diseño paramétrico donde se pueden generar 3 tipos de archivos que son pieza, ensamblaje y dibujo el cual cada uno tiene sus principales funciones.

Dicho software es comúnmente utilizado para para diseño de piezas industriales, en muy práctico y cuenta con un nivel alto de detalle debido a que es un software para un nivel profesional. (C, 2022).

III.19 Gráficos de control.

Un gráfico de control es un gráfico que se utiliza para verificar si un proceso se encuentra en un estado estable o para garantizar que permanezca en ese estado.

En estadística, se dice que un proceso es estable (o controlado) cuando la única causa de variación es aleatoria (COLSULTING GROUP, 2022) Figura III.23.



Figura III. 23 Grafica x-r
fuente sitio web, 2022.

III.20 KAIZEN

El método Kaizen se originó en Japón, tras la II Guerra Mundial, como reacción a la fuerte crisis social y económica que azotaba por aquel entonces el país. Para competir con las empresas europeas y estadounidenses, el gobierno nipón promovió las metodologías de William Edwards Deming y Joseph Juran: usar la estadística para el control de calidad de los procesos.

La aplicación de la filosofía Kaizen superó todas las expectativas y, en pocas décadas, las empresas japonesas se convirtieron en grandes líderes del mercado mundial.

El término Kaizen, por su parte, deriva de la fusión de dos palabras japonesas: “Kai” y “Zen”. Traducidas al español significan, respectivamente, “cambio” y “mejor”, lo que hace referencia a un proceso de mejora continua.

La finalidad de la metodología Kaizen es lograr metas y objetivos de forma gradual y continuada (es decir, sin interrupciones). Se eliminan aquellas pérdidas de tiempo que pueden generarse por una mala gestión de los procesos productivos.

El *Kaizen* contiene los conceptos de métodos de gestión de la calidad bien conocidos en la industria. Es un proceso de mejora continua, basado en acciones concretas, sencillas y de bajo costo, involucrando a todos los trabajadores de la empresa, desde los gerentes hasta los trabajadores de nivel inferior (Univercidad Anáhuac, 2022).

Entre los que podemos mencionar destacan las llamadas 5S del *Kaizen*, el círculo PDCA, el método de los 5 por qué y el método Kanban.

Beneficios del método *Kaizen*.

- Eliminación de procesos inútiles y repetitivos.
- Incremento de la productividad.
- Incremento de la satisfacción y el reconocimiento de los trabajadores.
- Mayor retención del talento.
- Aumento del compromiso de los trabajadores.
- Potenciación de la competitividad de la empresa.
- Incremento de la satisfacción de los clientes.
- Resolución rápida de errores y problemas.
- Disminución de la cantidad de accidentes laborales.
- Mejor adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- Capacidad para acomodarse a los cambios que se generan en el mercado.

a) **Las cinco “S” del método *Kaizen*.** El llamado “método de las 5S” toma su nombre de cinco palabras japonesas que principian con S: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. Este movimiento se inició en Toyota, en la década de 1960, con el objetivo de lograr lugares de trabajo más organizados, limpios y productivos. Las 5S del *Kaizen* no son otra cosa sino los 5 pasos básicos a dar para implementar la metodología *Kaizen* dentro de las organizaciones.

b) **El ciclo PDCA o círculo de *Deming*.** En la práctica, el método *Kaizen* se apoya en un sistema de cuatro pasos, conocido como “enfoque PDCA” por sus siglas en inglés o “círculo de *Deming*” por su creador Edward Deming:

- **Plan (planificar):** primera etapa de todo proyecto, consiste en analizar el estado de nuestra empresa y fijar unas metas claras y alcanzables.
- **Do (hacer):** implementar el plan definido en base a un calendario de ejecución organizado por prioridades.
- **Check (comprobar):** analizar el grado de cumplimiento de los objetivos para identificar ineficiencias y corregir eventuales errores. Entre las herramientas de control más utilizadas destacan la ley de Pareto, las Check lists y las métricas de rendimiento (KPIs). Para llevar a cabo esta fase, es recomendable el uso de un software de evaluación del desempeño flexible (cuantos más modelos de evaluación permita, ¡mejor!) y capaz de generar gráficos e informes con el desempeño y rendimiento.
- **Act (actuar):** aplicar las medidas correctoras que correspondan y estudiar sus resultados con el objetivo de crear un nuevo plan de acción, más eficiente y productivo.

- c) **El método de “los 5 por qué”**. Responde al principio fundamental de método, según Masaaki Imai: descubrir el origen de los problemas para alcanzar una solución duradera. Hay que preguntarse cinco veces «por qué»
- d) **El método Kanban**. Es una técnica visual que se basa en el «justo a tiempo», es decir, proporcionar la información necesaria en el momento oportuno y no sobrecargarlos con información inútil o que no necesitan todavía.

IV. DESARROLLO

En la figura II.1 se muestra de manera gráfica y sencillas la metodología *Kaizen*, la cual nos ayuda a realizar cambios, mejorando y generando beneficios continuos para que se estandarice el proceso y se mantengan por largo plazo.



Figura IV. 1 *Modelo Kaizen*
Fuente: INFOBAE, 2017

A continuación, se explica el desarrollo del método Kaizen utilizado para el presente proyecto de mejora:

Método Kaizen. Seleccionar el ámbito de intervención de la metodología *Kaizen*. Según la filosofía *Kaizen*, es fundamental que cualquier área o proceso de una empresa u organización -sin importar su nivel- pueda expresar sus opiniones y presentar sugerencias de mejora:

1. **Crear un equipo de trabajo multidisciplinar.** Cuanto más heterogéneo el equipo, más creativas y variadas serán las aportaciones de sus integrantes.
2. **Recoger y analizar datos.** Con el objetivo de determinar qué problemas existen en la empresa y encontrar soluciones adecuadas. Un software de encuestas agilizará este proceso, te permitirá evitar errores y duplicidades y proporcionará una mayor accesibilidad a la información que hayas recolectado.
3. **Gembutsu Gemba (“ir y ver”).** Verificar sobre el terreno todos aquellos problemas que se hayan detectado a través del análisis de datos. Este

- principio fue desarrollado por Taiichi Ohno, principal impulsor del sistema de producción de Toyota. Según Ohno, tras detectar cualquier problema es indispensable “ir al campo de batalla”, hablar con las personas involucradas y no dejar nunca de mostrar respeto por sus capacidades y esfuerzos.
4. **Buscar contramedidas.** Esta acción permitirá elaborar un calendario de ejecución adecuado. El calendario debería incluir fechas de implementación claras y asignar un responsable directo a cada contramedida.
 5. **Evaluar los resultados logrados con el método *Kaizen*.** Analizarlo a través de informes y gráficos. Si los resultados de esta evaluación no son satisfactorios, el equipo vuelve a realizar los pasos anteriores hasta encontrar una solución más adecuada.
 6. **Seguimiento de resultados a largo plazo.** Incluso durante varios meses. En caso de evaluación final positiva, los resultados alcanzados a través del método *Kaizen* quedarán registrados para que puedan aplicarse a casos similares en el futuro.

Con base en el método *Kaizen*, el presente documento se relaciona para tratar de evitar más pérdidas por merma de materia prima en el área de condensador en la empresa *MARELLI*, con el cual se han creado pruebas las cuales nos ayudan a aplicar mejoras para evitar tener scrap.

En la siguiente tabla se muestra el objetivo que *MARELLI* como empresa quería lograr, más sin embargo no tuvieron un resultado positivo para el 2021, por lo cual se implementó el proyecto de incremento de productividad en el área de condensador para la línea 5, el cual se puso en marcha a partir del mes de Julio del 2022 hasta el mes de Septiembre del 2022 pues fue en ese mes donde se logró cumplir el objetivo Tabla III.1.

Tabla IV. 1 *Objetivos de condenser.*

2.-Razon de la selección:				
Indicador	Descripción	Objetivo	Resultado del año 2021	Juicio del año 2021
S	Accidentes	0	0	
Q	Reclamos de cliente	L1	L2	
D	PPA	96%	87%	
C	Scrap	10,000 ppm's	50,655	
M	Asistencia	96%	98%	

Fuente Marelli, 2022.

También con la información de los antecedentes se logró identificar que las otras plantas *MARELLI'S* en otros países coincidían que se tenía una relación con los mismos defectos, se muestra la información hasta el resultado final del 2021 antes de implementar este proyecto Figura III.1.

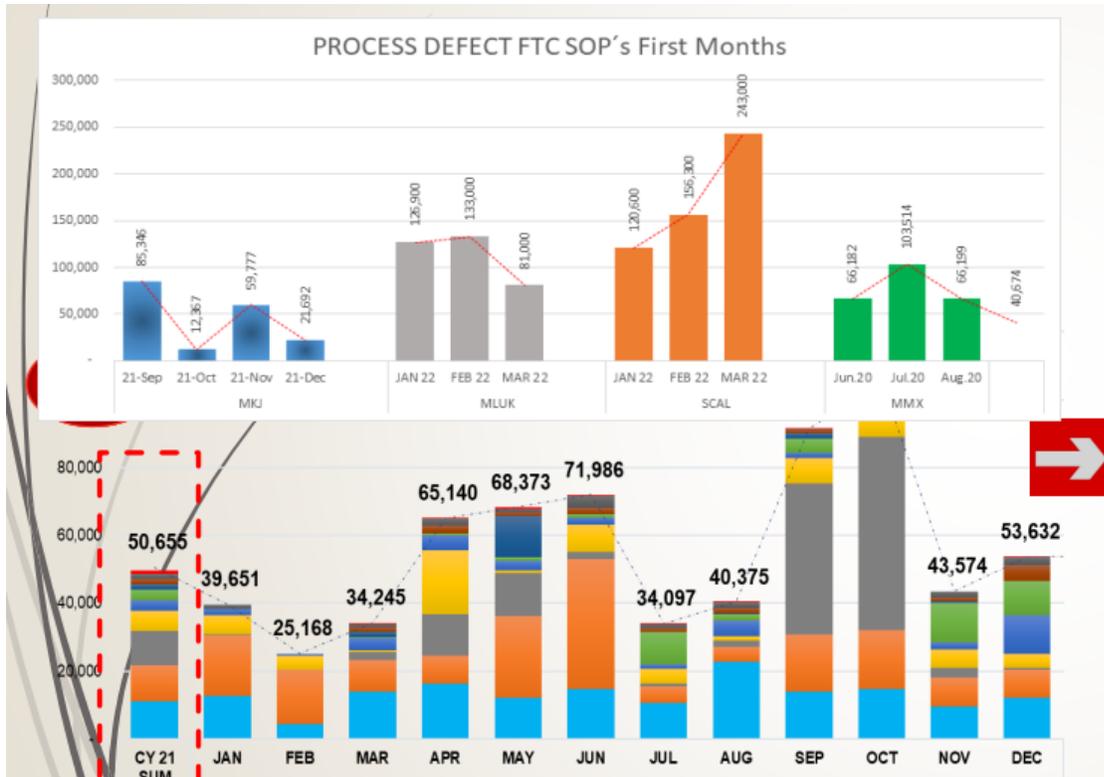


Figura IV. 1 **Datos globales.**
Fuente *Marelli, 2022.*

Se realizo un mapeo para la identificación de área con la relación al defectos presentar Figura III.2.

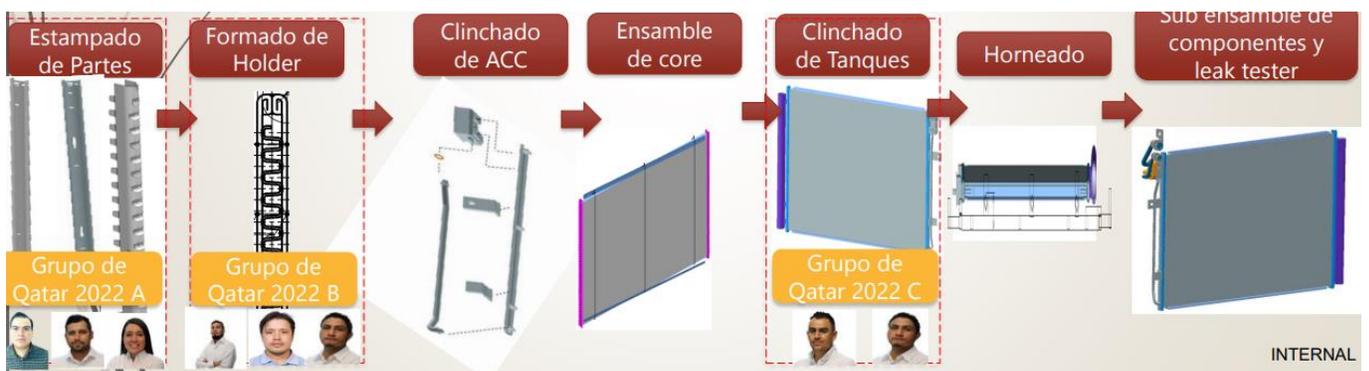


Figura IV. 2 **Mapeo qatar 2022.**
Fuente *Marelli, 2022.*

Para entender los defectos a presentar tendrás que conocer todas las partes que componente a los condensadores P33A y H61 Tabla III.2.

Tabla IV. 2 **Condenser component.**

COMPONENTES DE P33A Y H61 DE CONDENSADOR. LOS MODELOS	
NOMBRE	ILUSTRACIÓN
HOLDER	 <p>Figura IV. 3 Holder. Fuente propia.</p>
INNER	 <p>Figura IV. 4 Inner Fuente propia.</p>
PLATE	 <p>Figura IV. 5 Plate Fuente propia</p>
TANQUE RH	 <p>Figura IV. 6 Tanque RH Fuente propia</p>
TANQUE LH	 <p>Figura IV. 7 Tanque LH Fuente propia.</p>

<p>CONECTOR</p>	 <p>Figura IV. 8 Conector Fuente propia.</p>
<p>FIN</p>	 <p>Figura IV. 9 Fin. Fuente propia.</p>
<p>DIVISOR</p>	 <p>Figura IV. 10 Divisor Fuente propia.</p>
<p>PIPE (H61P)</p>	 <p>Figura IV. 11 Pipe H61 Fuente propia.</p>
<p>TORNILLOS</p>	 <p>Figura IV. 12 Tornillo Fuente propia.</p>

<p>TUERCAS</p>	 <p>Figura IV. 13 Tuerca Fuente propia.</p>
<p>FLUX</p>	 <p>Figura IV. 14 Flux en polvo y liquido para accesorios. Fuente propia.</p>
<p>PINTURA</p>	 <p>Figura IV. 15 Pintura para maquina paint. Fuente propia.</p>
<p>REFUERZO</p>	 <p>Figura IV. 16 Refuerzo de panal Fuente propia.</p>

<p>TANQUE LIQUIDO</p>	 <p>Figura IV. 17 Tanque liquido Fuente propia.</p>
<p>CAP LWR</p>	 <p>Figura IV. 18 Cap LWR Fuente propia.</p>
<p>CAP UPR</p>	 <p>Figura IV. 19 Cap UPR Fuente propia.</p>
<p>FILTRO</p>	 <p>Figura IV. 20 Filtro Fuente propia.</p>

BOLSA DE DISECANTE



Figura IV. 21 **Bolsa de disecante**
Fuente propia

O-RIGN



Figura IV. 22 **O-ring**
Fuente propia.

BRAQKET´S



Figura IV. 23 **Braqke´t**
Fuente propia.

PRESSURE SENSOR



Figura IV. 24 **Pressure sensor**
Fuente sitio web, 2022.

Fuente propia.

Cabe destacar que para cada modelo sus medidas específicas cambian.

IV.1 Base de datos de scrap mes Julio 2022.

En el mes de Julio se tuvo un gran alto número de ppm's a pesar que la planta deajo de producir una semana y algunos días más, dado el caso de requerimiento de productos por otras empresas.

Siendo así que como tal se tuvieron 19 días en los cuales se tubo producción la cual como producción final fue 16,910 en productos OK y como producto NA se tuvieron 415, con un total de ppm's de 23,954 con un porcentaje de scrap del 2.40% .

Los datos presentados son para el área 12FTC de condensador Figura III.25.

Defectos	0	0.0%	0	-	9639%
	0	0.0%	0	-	9639%
	0	415	100.00		NG
	0	16910			PROD
	#iDIV/0!		23,954		PPM'S
	#iDIV/0!		2.40%		

Figura IV. 25 *Base de datos scrap Julio 2022.*

Fuente Marelli, 2022.

La siguiente gráfica nos indica el de scrap acumulado en el 12FTC Figura III.26.

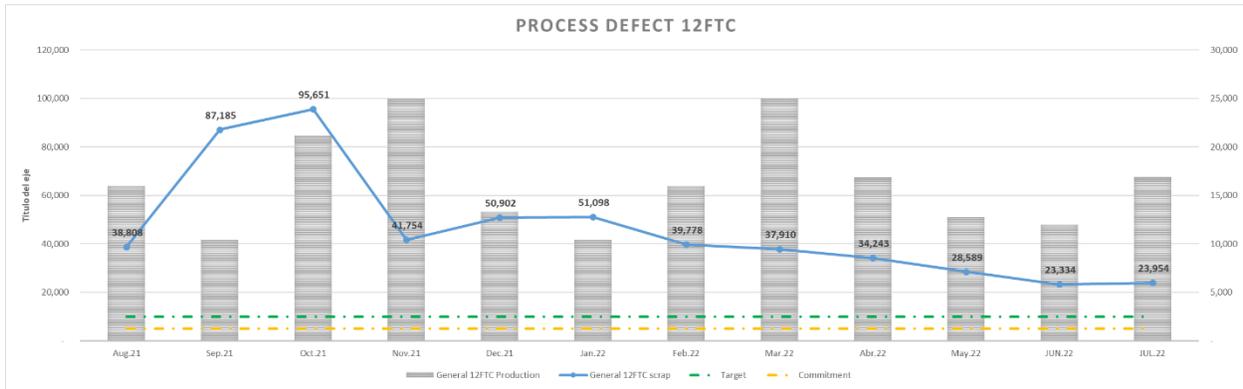


Figura IV. 26 Gráficas de barra scrap 12ftc.

Fuente Marelli, 2022.

En la gráfica anterior se muestran los datos en general de condensador aquí se incluyen NPFC y 12FTC, donde se arroja como tal 19 días labores, con una producción final Ok de 59,248 piezas, como piezas NA o defectos se tienen 774 y de ppm's final se obtuvieron 12,895 con un porcentaje de scrap del 1.3 % Figura III.27.

En esta tabla de informar es el acumulado de los condensadores NPFC y 12 FTC, se acumulan de tal forma los datos queden agrupados para una mejor interpretación de la zona de aluminios.

Tabla. IV. X Base de datos general del área de condensador.

#iDIV/O!	774	100.00	#iREF!
0	59248		NG
DIV/O!	12,895		PRO
DIV/O!	1.3%		PPM'S

Fuente Marelli, 2022.

Como tal también se presentan la gráfica del scrap acumulado en la información al general Figura IV.28.

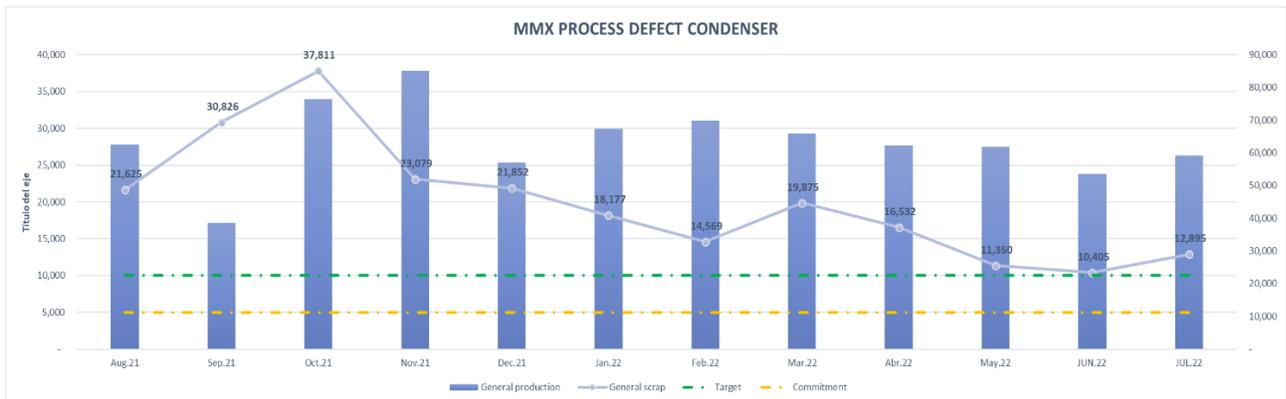


Figura IV. 27 Gráfica de barras del scrap en condensador general.
Fuente Marelli, 2022.

III.2 CP actual del scrap.

Para el mes de proyecto se realizó un estudio de capacidad para la producción y para el scrap donde nos dice que su índice de capacidad del proceso es del .37, por lo tanto no es un proceso no es capaz Tabla III.1 Figura IV.29.

Tabla IV. 3 Proceso productivo

PRODUCCIÓN	DEFECTOS POR DIA		LIM. SUP	LIM. INF
720	0			
973	15	PROD.	1162	369
949	11	DEFC.	133	0
635	15			
1133	16			
1162	22			
823	14			
710	133			
959	10			
1047	7			
1042	22			
369	10			
1116	18			
420	8			
893	6			
949	14			
1116	35			
1027	46			
867	13			
TOTAL	16910	415		

Fuente propia.

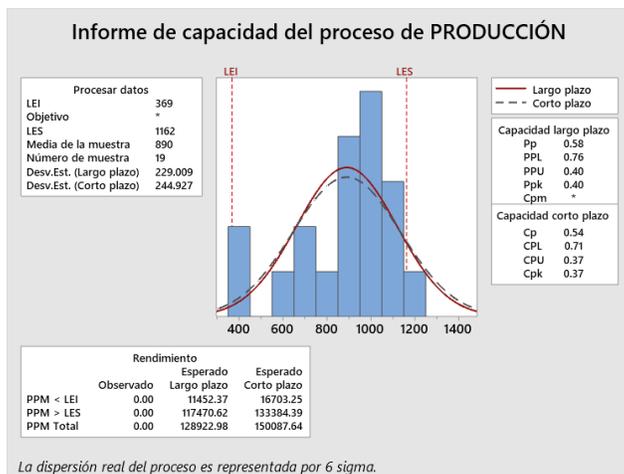


Figura IV. 28 **Capacidad del proceso de producción.**
Fuente Marelli, 2022.

Como tal en la gráfica mostrada en el estudio de la capacidad del proceso, nos indica que actualmente es un proceso el cual no es capaz de hacer un rendimiento estandarizado por cual se hace presente esa dispersión de datos.

Mientras tanto la gráfica de comparación nos indica que mientras la producción sea baja se miran más reflejados los ppm's. y como se logra observar los días en los cuales los defectos se hicieron más presentes Figura IV.30.

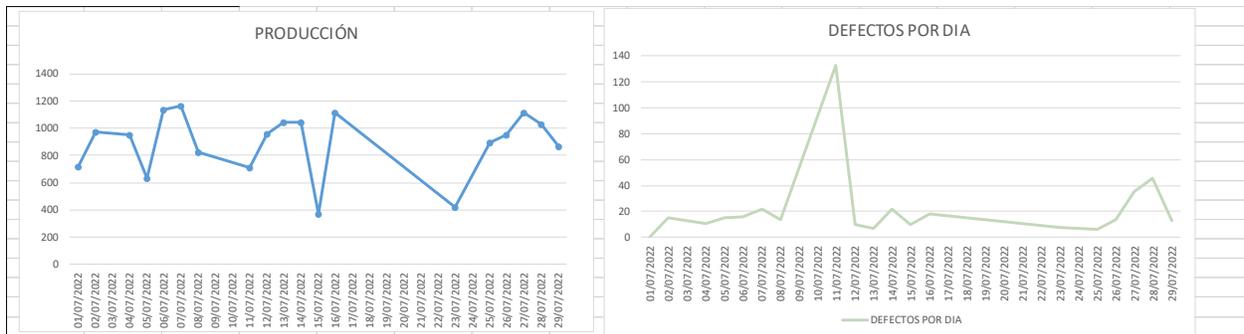


Figura IV. 29 **Comparación de datos.**
Fuente: Marelli, 2022

IV.3 Pareto top 10 de los defectos de la línea 5.

Gracias a la base de datos del scrap del mes de Julio se crea un top 10 de los defectos más repetitivos en la línea 5 los cuales se muestran a continuación Figura.31.

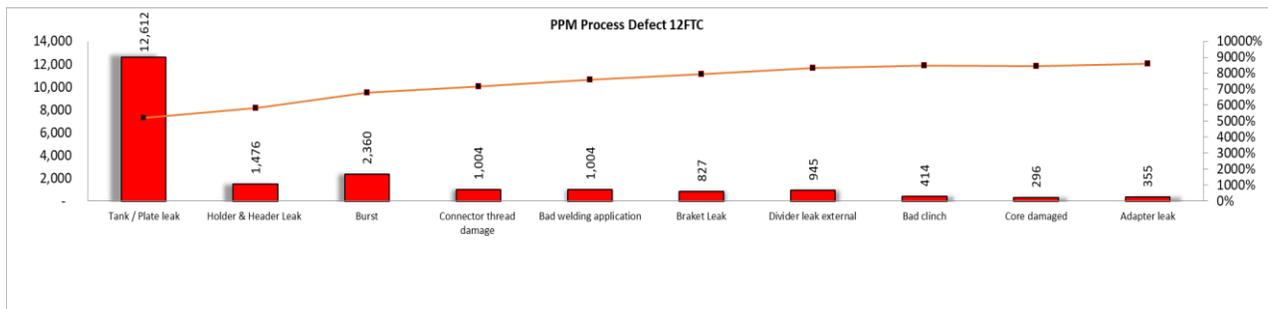
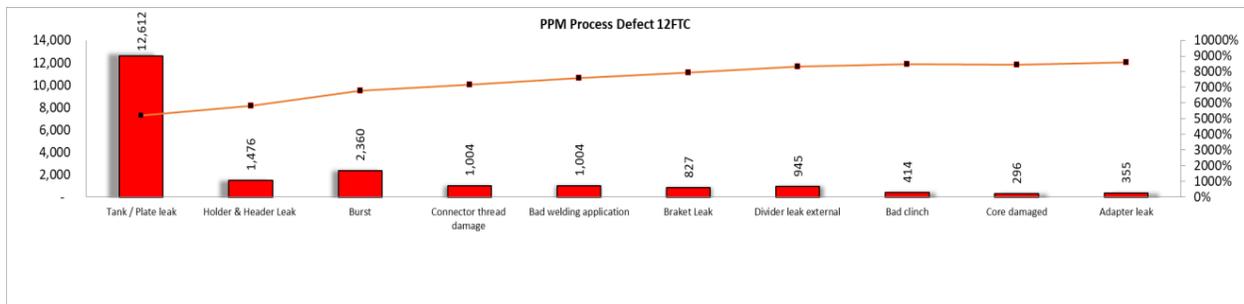


Figura IV. 30 **Top ten.**
Fuente marelli, 2022.

Con este top 10, nos reducimos al top 5 para poder tomar los 3 defectos que atacan más a nuestra producción Figura.32.



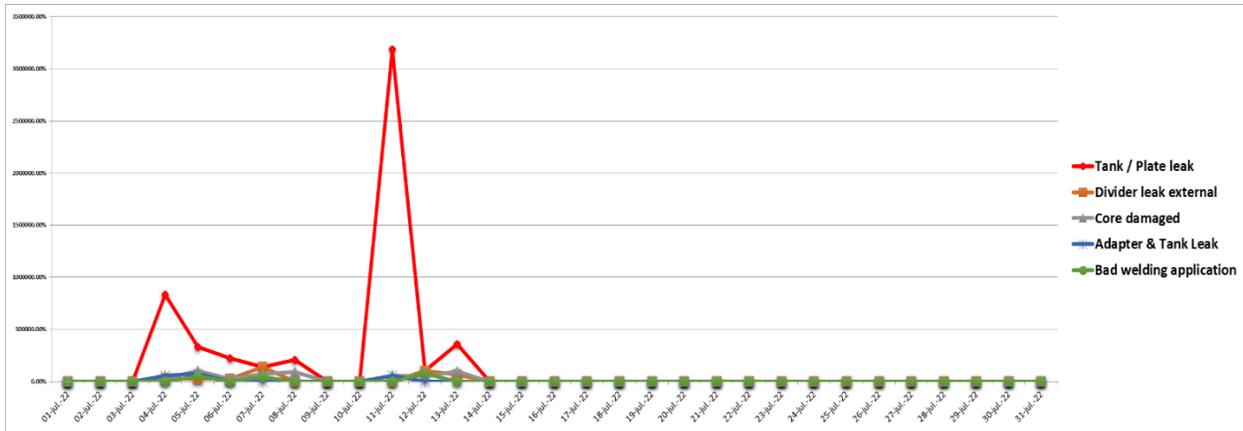


Figura IV. 31 **Top five.**
Fuente marelli, 2022.

La gráfica nos denoto que los defectos para atacar son: Tank & Header Leak (Fuga tanque y cabezal), Holder & Header Leak (Fuga holder y cabezal) y por último Burst (Inflado). Se muestra imágenes de los defectos identificados a tratar así como la gráfica por defecto Figura IV.33.

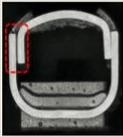
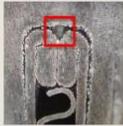
Defecto	Imagen	Grafica de tendencia por defecto	Comentarios
Tank & Header Leak			➤ TOP1: HIPOTESIS INICIAL: La fuga entre tanque y cabezal se genera por un Gap con faltante de soldadura entre componentes.
Holder & Header Leak			➤ TOP 2: HIPOTESIS INICIAL: Faltante de soldadura interna entre tubo y plate.
Burst			➤ TOP 3: HIPOTESIS INICIAL: Baja capacidad entre área de contacto entre componentes

Figura IV. 32 **Tendencia de defectos.**
Fuente Marelli, 2022.

IV.4 Diagrama Ishikawa.

Para verificar las causas potenciales de los defectos se hizo una clasificación de factores en 4M'S, se procedió a crear un diagrama de pescado para poder analizar cada factor en un WHY'S, ver figura III.34.

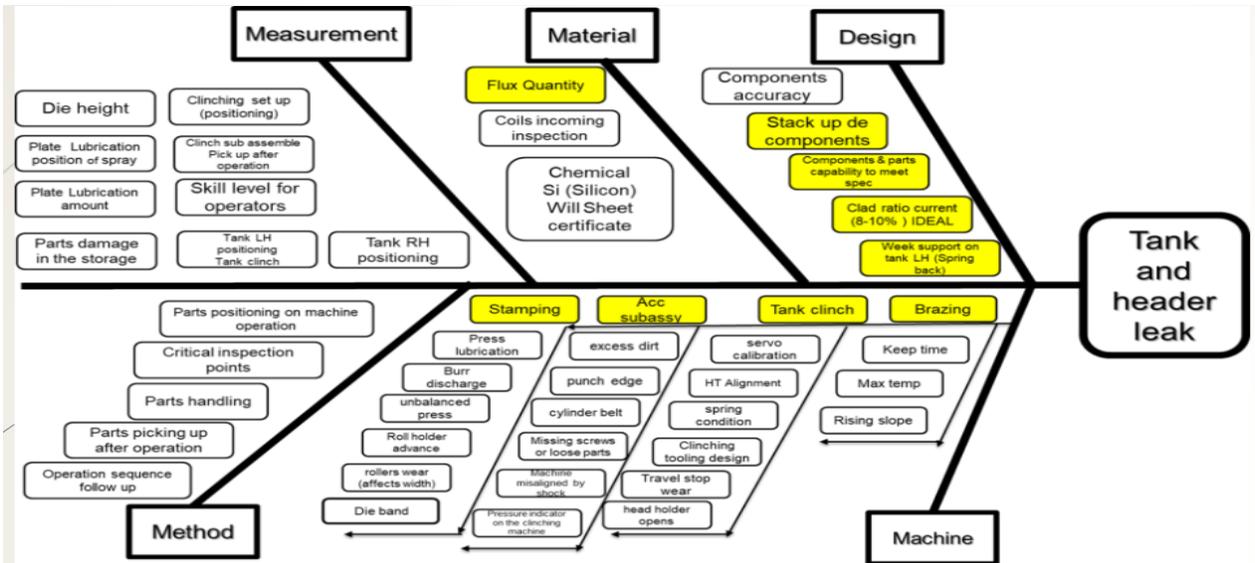
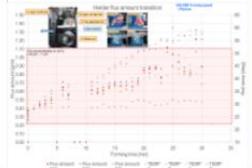


Figura IV. 33 *Diagrama ishikawa*.
Fuente Marelli, 2022.

Las siguientes tablas se derivan con el desarrollo de WHY Tabla IV.4.

Tabla IV. 4 **WHY'S**
Fuente Marelli, 2022.

ISSUE	1W	2W	3W	4W	5W
 Tank & plate leak	Brazing Process	Peak temperature	Pid variation Speed conveyor variation Thermocouples Air flow (Fan variation) Nitrogen (Flow position) Heater (Resistances) O2 PPM'S presence Muffla thickness water cooling hermeticity Steel curtains Core positioning (direction and pitch)	Dummies use	
Dimensions Gap vs plate	Stamping process		Storage of parts Lubrication Missalikingment tool (Object trapped on die/machine) Tool wearing (plate or tank width) Divider dimension Die height (change over) Flux accumulation on tool Punch's dimensions Sub assy cylinder stoke Wearing tools		
	Tank sub assy		Operation sequence Travel table position Change over issues		
	Tank clinch		Wearing stoppers (hydraulic cylinder) nails etc Calibration Tank clinch Powder flux Oven Critical inspection points defined (parts positioning and fitting) Confirm current parts and components capability		
	Handling core				
	Develop feedback stack up design for mfg				
Clad not enough	Chemical composition spec verification Clad side confirmation				
Flux not enough	Qty variation on flux application Oil not evaporated Flux not even application Nozzle blocked Incorrect flux preparation vs spec Failure on pump cause incorrect application Dry paint parameters confirmation		Density confirmation (yes/no)		
Tank weak support	Deformation across lenght of tank		Weak support on lenght of LH (Spring back) Thickness not enough on tank Brazing jig don't have control in the tank lenght during brazing		
 Holder and header leak	Erosion	Brazing Keep time Max temp Racing stoppe	Speed conv Pitch	Production Plan Low JPH From previous process Operator Skill Missing trays/jigs Lay out (open entrance) Missing visual aid for core position on conveyor Defined method Correct position by operator Nitrogen flow quantity	Dirt clogging Turning direction RPM's/Speed
		O2 excess into chamber	Fan condition Curtains condition Nitrogen Purity H2O leak on Cooling chamber Insufficient Nitrogen flow Muffla condition Pad	Material Curtains design Quantity Generation plant confirmation clogged lines Cracks / fissures Thickness Cracks Thickness Defined model mix pattern	
		Pitch Position on conveyor Pad (mass distribution) Thickness coil Chemical composition (Clad) Flux Qty	FTA FTA FTA		
 Gap	Pass line on forming zone	Coil displaced Rollers alignment	misaligned uncoiler incorrect Coil set up guide alignment roller wear	FTA The expander does not reach the correct position Incorrect position of input guides guide wear Oscillation shafts shaft parallelism	shafts wear shafts calibration wear bearings

ISSUE	1W	2W	3W	4W	5W	Activity No	Spec																									
 Bunit Aplicación de polibunden			Aplicación un forme																													
							 <table border="1" data-bbox="1250 445 1429 499"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Descripción</th> <th>Activo/Inactivo</th> <th>Unidad</th> <th>Función</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Aplicador de resina</td> <td>Activo</td> <td>g/ml</td> <td>Aplicar resina</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Aplicador de polibunden</td> <td>Activo</td> <td>g/ml</td> <td>Aplicar polibunden</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Aplicador de cera</td> <td>Activo</td> <td>g/ml</td> <td>Aplicar cera</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Aplicador de agua</td> <td>Activo</td> <td>g/ml</td> <td>Aplicar agua</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Descripción	Activo/Inactivo	Unidad	Función	1	Aplicador de resina	Activo	g/ml	Aplicar resina	2	Aplicador de polibunden	Activo	g/ml	Aplicar polibunden	3	Aplicador de cera	Activo	g/ml	Aplicar cera	4	Aplicador de agua	Activo	g/ml	Aplicar agua
No.	Descripción	Activo/Inactivo	Unidad	Función																												
1	Aplicador de resina	Activo	g/ml	Aplicar resina																												
2	Aplicador de polibunden	Activo	g/ml	Aplicar polibunden																												
3	Aplicador de cera	Activo	g/ml	Aplicar cera																												
4	Aplicador de agua	Activo	g/ml	Aplicar agua																												
			Set Up sistema de aplicación de polibunden Method Preparación	Buena practica de uso de remanentes			1 Re... 2																									
			Cantidad Viscosidad	Liberacion			3 4 Mezcla 50-50																									
			Calentamiento de rodillos				5 																									

Fuente Marelli, 2022.

IV.5 Plantear las acciones correctivas para la falla o defecto encontrado de los modelos. Para poder establecer las acciones correctivas de creo un análisis de árbol para cada defecto.

Dado que estos condensadores se comienzan desde 0 se comienzan por bobina del 15% de clad nos genera un filete de soldadura y con esto nos hace que el inner y holder sea más efectiva, como se muestra en la figura IV.35.

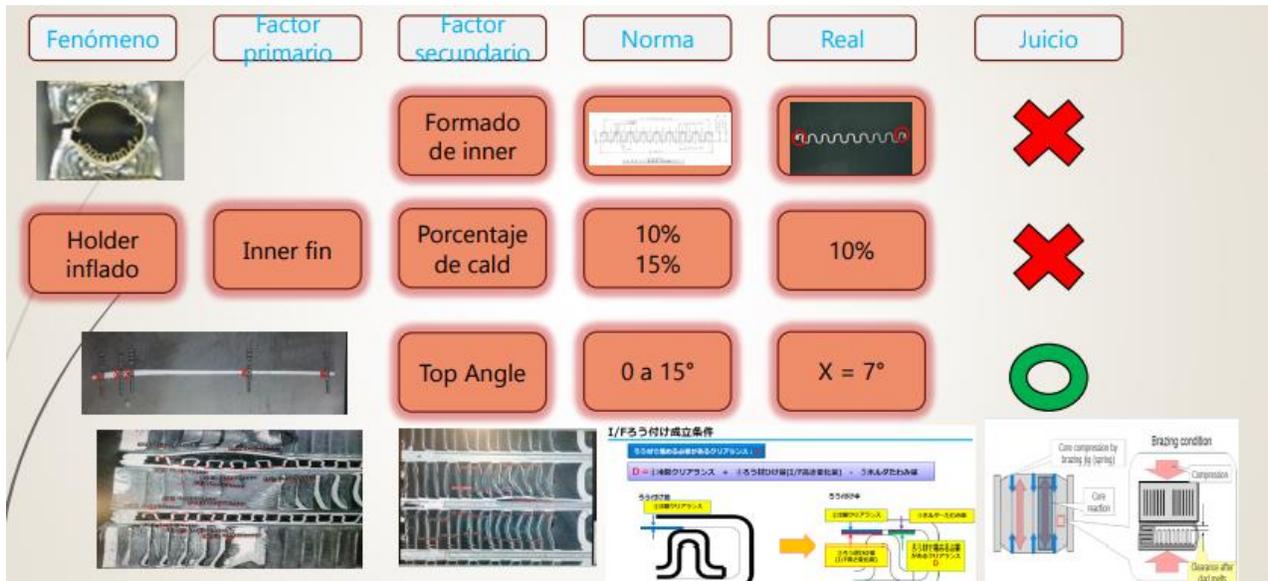


Figura IV. 34 Analisis arbol burst
Fuente Marelli, 2022.

El defecto se rige que el ancho esta fuera de spec, ver figura IV.36.



Figura IV. 35 Analisis arbol tanque y cabezal
Fuente Marelli, 2022.

El plate con burring nos ayudan a tener una mejor área de contacto, los cual reduce la incidencia del defecto, figura IV.37.

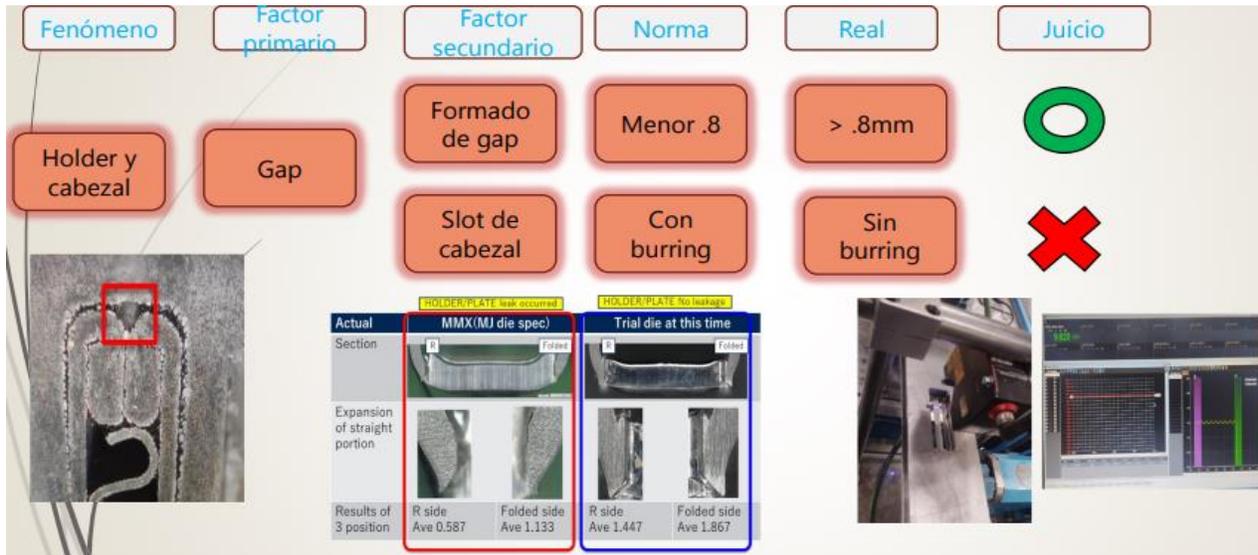


Figura IV. 36 **Análisis árbol holder y cabezal.**
Fuente Marelli, 2022.

Como acciones correctivas o contramedidas para defecto se realizaron las siguientes funciones, ver figura IV.38.

4 M's	DETECTO	FACTOR POTENCIAL	JUICIO	CONTRAMEDIDAS
	INFLADO		○	
	HOLDER Y CABEZAL		○	
	TANQUE Y CABEZAL	Forma de colocar tanques en Clinchado	○	
	INFLADO	Liberación de componentes (alto y ancho de inner)	○	
	HOLDER Y CABEZAL	Liberación de gap	○	
	TANQUE Y CABEZAL	Nivel de operación	○	
	INFLADO	Clad 10%	✗	Con la bobina con 15% clad
	HOLDER Y CABEZAL	Plate con burring	✗	Adopción de plate con burring
	TANQUE Y CABEZAL	Ancho de tanque	✗	Mejora en toquel para cerrar el tanque
	INFLADO	Condición de rodillos	✗	Re-Diseño de rodillos
	HOLDER Y CABEZAL	Rodillos de formado	○	
	TANQUE Y CABEZAL	Herramientales de Clinchado	✗	Re-Diseño de herramientas

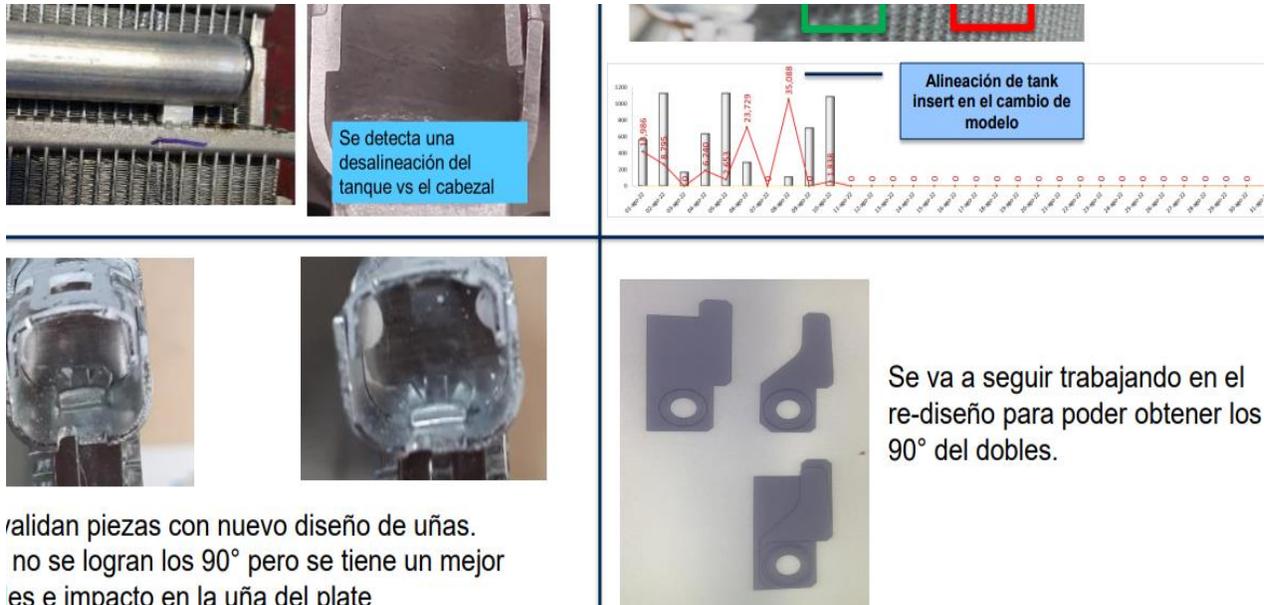
Figura IV. 37 **Contramedidas**
Fuente Marelli, 2022.

Para la implantación de las contramedidas la explicación está en el siguiente punto.

IV.6 Implementación de las acciones correctivas.

Para el defecto de tanque y cabezal se detectó principalmente la zona más concurrida las cuales fueron en la zona del adaptador donde se cortó y resino esa parte para poder observarla a través del microscopio, donde logramos ver la desalineación entre el tanque y el cabezal.

Se hizo un cambio en un nuevo diseño de uñas se creó para tratar de tener un mejor dobles e impacto contra el plate aunque un así no se logró un ángulo de 90° Figura III.39.



validan piezas con nuevo diseño de uñas. no se logran los 90° pero se tiene un mejor es e impacto en la uña del plate

Figura IV. 38 **Acción correctiva implementada tanque y cabezal.**
Fuente Marelli, 2022.

Para el holder y cabezal se realizaron las medidas liberando el gap en los turnos donde estén trabajando y gracias a eso se detectó que no baja correctamente por lo cual se cambiaron los tornillos y herramientas del pusher para que no sufriera deformación alguna Figura IV.40.

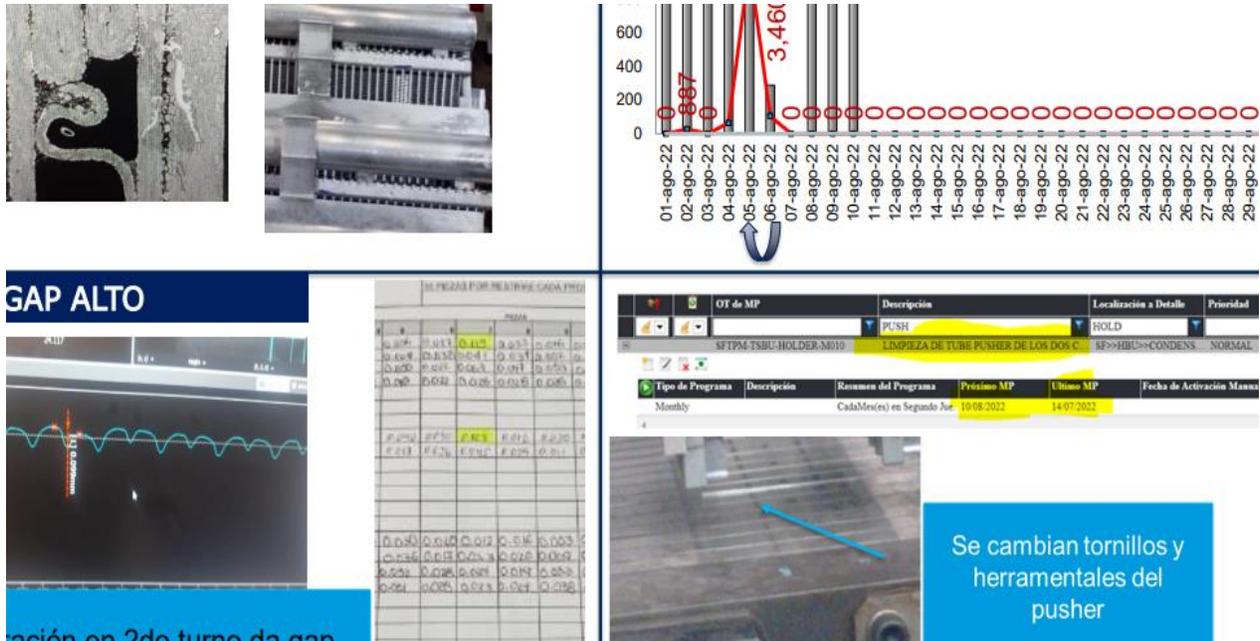


Figura IV. 39 **Acción correctiva implementada holder y cabezal.**
Fuente Marelli, 2022.

Para el defecto de inflado se realizaron mediciones del fin para el modelo P33A, gracias a esto se detectó un variación en el top angule asi que se decidio bajar la tencion del alambre de 6.5 a 4.5 kg Figura III.39.



Figura IV. 40 **Accion correctiva implementada inflado.**
Funete Marelli, 2022.

IV.7 Verificación de la documentación y el proceso.

En verificación, tanque y cabezal se continua trabajando e igual para amos modelos más sin embargo cabe destacar que el modelo H61 ya entro en un margen aceptable y se continua mejorando para el P33A, ver figura IV.41.

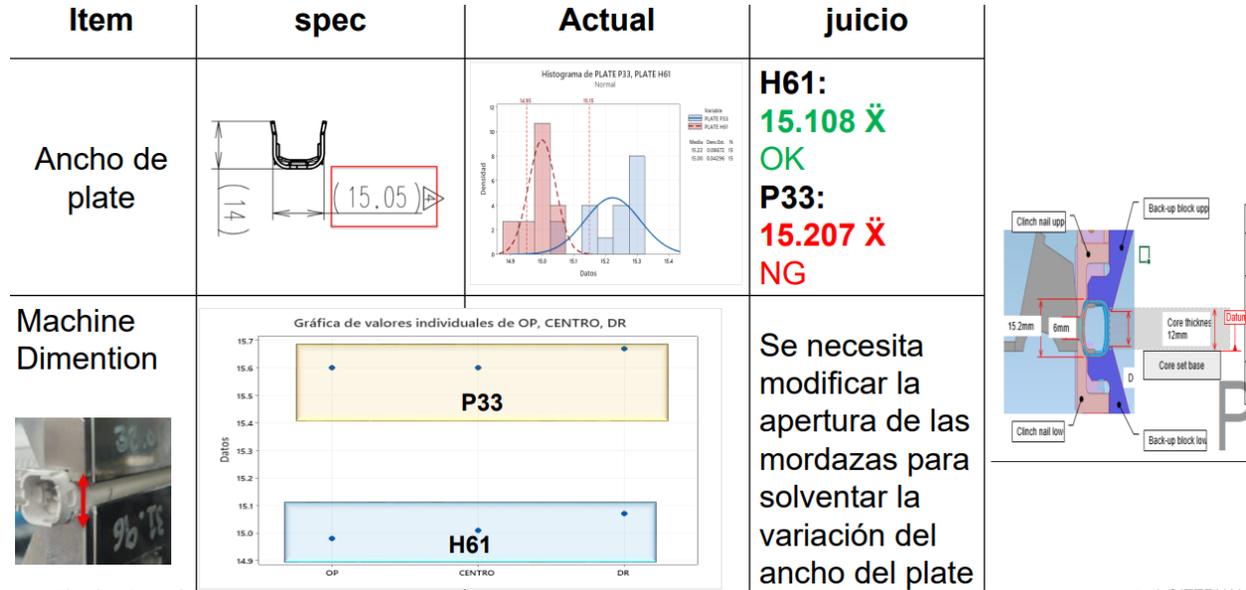


Figura IV. 41 *Verificación tanque cabezal.*
 Fuente Marelli, 2022.

En las figuras IV.43 y 44 se puede observar los ajustes a los ángulos de la uñas para un mejor re trabajo y quedando al 90°, cada imagen cuenta con una explicación más concreta a este punto.

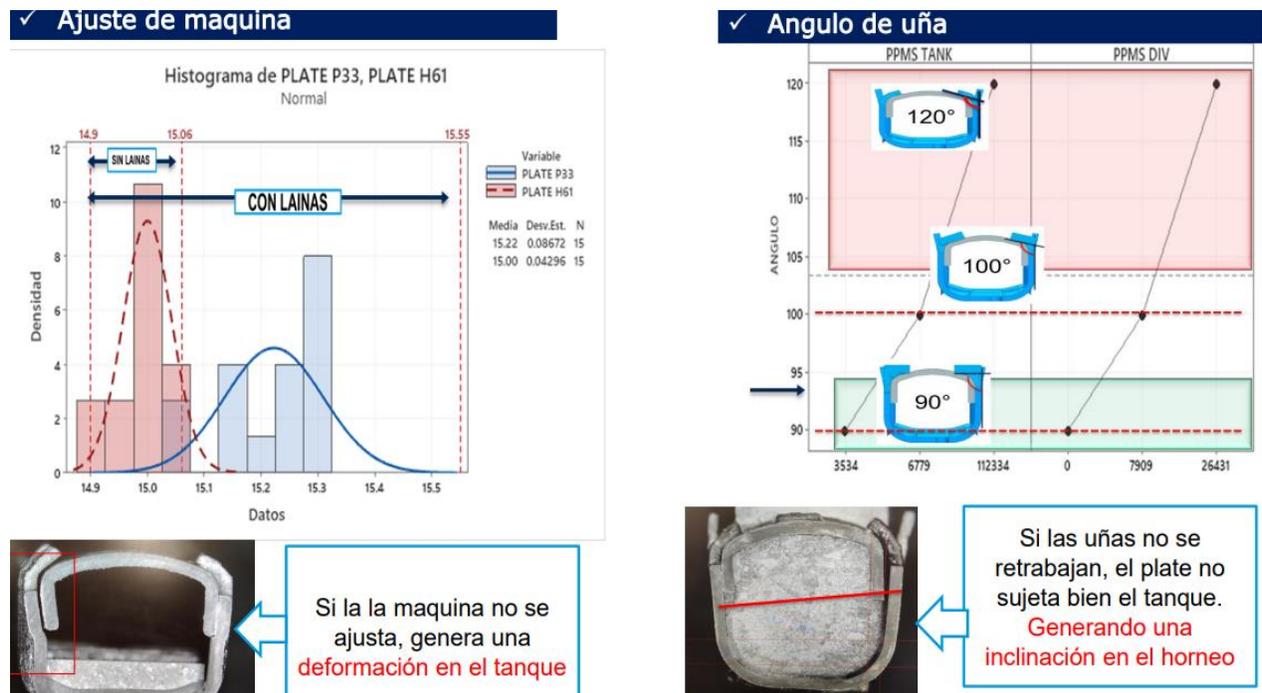


Figura IV. 42 *Ajuste de ángulo*.
Fuente Marelli, 2022.

	Original	Re- diseño 1	Re- diseño 2	Re- diseño 3
Diseño				
Foto				
comentario	120 ° Dobla disparejo las uñas	110° Condición actual	Daña el tanque	°Dobla disparejo la uña °Rompe la uña

TSBU/ BU Internal

Figura IV. 43 *Ajuste de angulo 1.1*.
Fuente Marelli, 2022.

También se realizó el ajuste en la maquina con laines y sin lains (ver figura III.45) esto depende del modelo que se trabaje en la línea 5, pero como en unas partes no se pudo lograr cerrar uñas como debería ser se realizó una herramienta para poder ayudar al operar a hacer un trabajo más continuo y fácil.

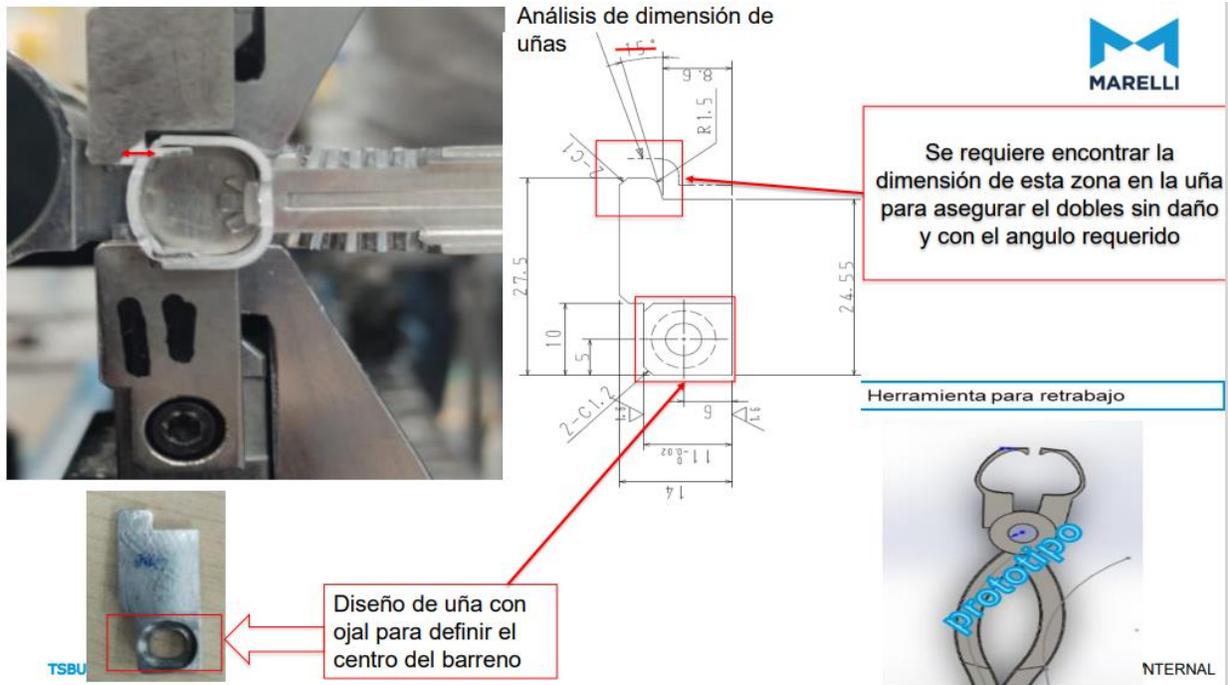


Figura IV. 44 *Ajuste angulo 1.2.*
Fuente Marelli, 2022.

Como se puede observar en las figuras III.46, III.47, III.48 y III.49 en el holder y cabezal se hicieron ajuste al maquina holder como lo son el cambio de rodillos y al igual se continua tomando liberaciones del gap, holder e inner; así como también se dimensionó la máquina de ensamble de panel para ver cuánto variaban sus medidas.



Figura IV.46 **Liberación holder**
Fuente: Marelli, 2022



Figura IV.47 **Liberación de inner.**
Fuente: Marelli, 2022



Figura IV.48 **Dimensionamiento máquina ensamble.**
Fuente: Marelli, 2022

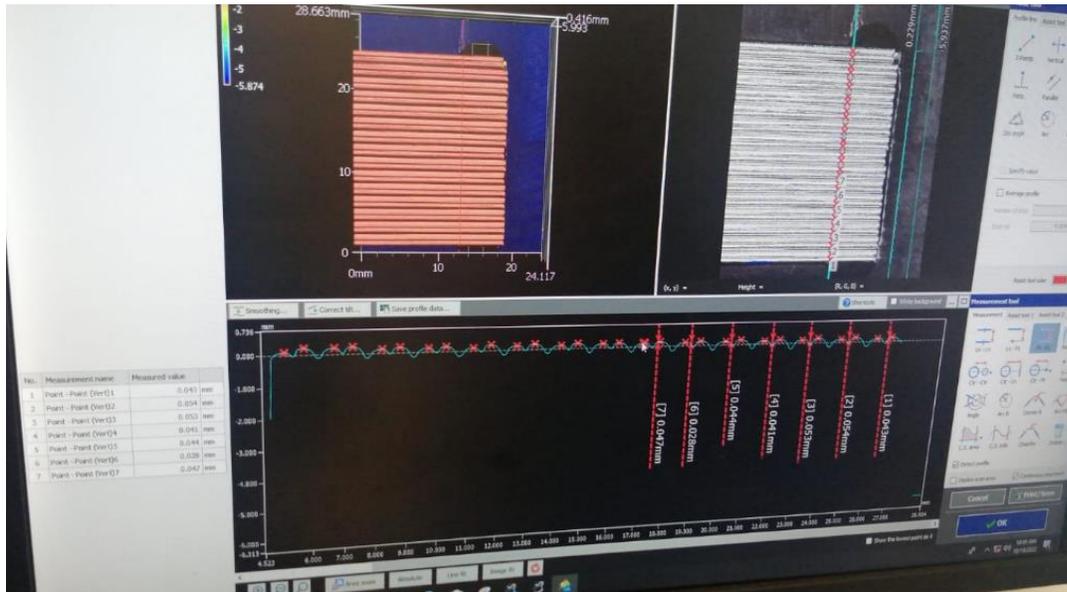


Figura IV. 45 **Gap.**
Fuente: Marelli, 2022.

El defecto inflado fue contraatacado aumentando la velocidad del horno y apagando unas zonas de este mismo. Para ellos se hicieron pruebas de data pack y mediciones de spci con la gráfica x-barra para el fin, figuras IV.50, IV.51 y IV.52.

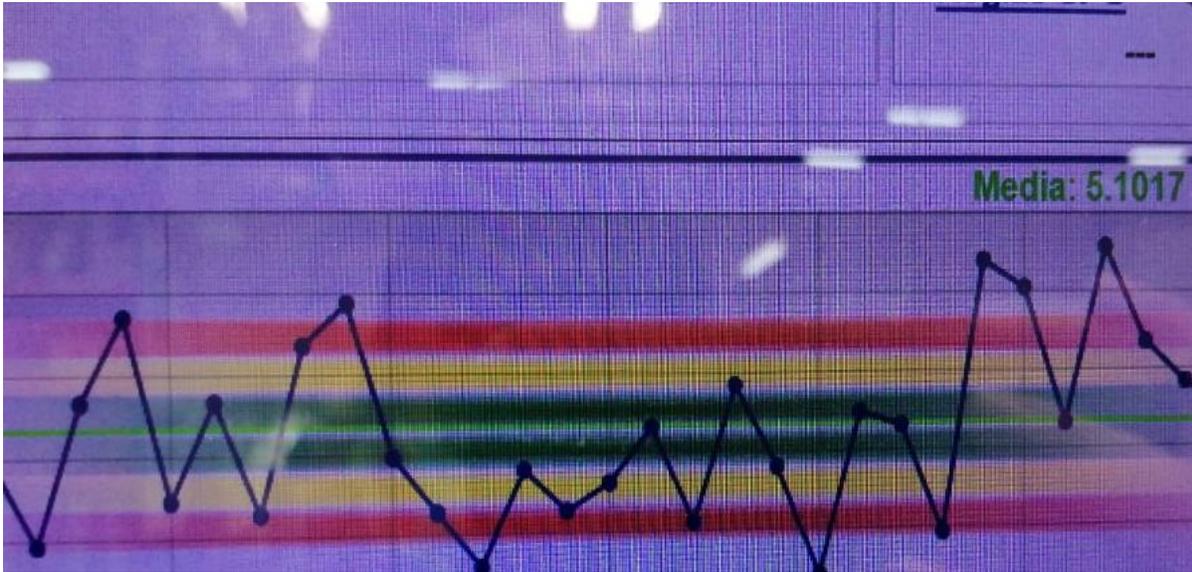


Figura IV. 46 **SPC fin.**
Fuente propia.

Como tal la gráfica nos muestra que nuestros límites son las líneas rojas y como se muestra la dispersión se tienen varios puntos fuera de la spec.



Figura IV. 51 **Data pack**
Fuente: Marelli, 2022

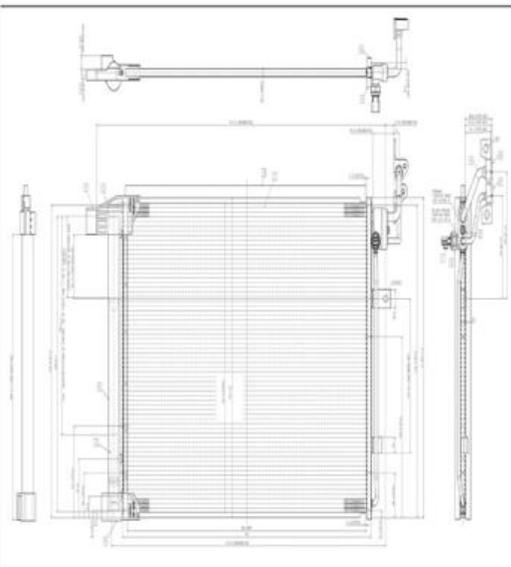


Figura IV. 52 **Velocidad horno**
Fuente: Marelli, 2022

IV.8 Validación, evaluación y actualización del S´FEMEA.

Se logra actualizar y validar la información del control plan como se muestra en su portada con las revisiones necesarias y cuentan con la congruencia con el proceso ver figuras IV.53 y IV.54.

PLAN DE CONTROL PARA EL FLUJO DE:		NOMBRE DE REVISIÓN		NOMBRE DE DOCUMENTO		PÁGINA	
Controlador		31		3.2.1 CP (SUA 32100070A 3210070A) 3.2.1 CP (SOP 32100070A 3210070A)		1 / 5	
NOMBRE Y Nº DE PARTE AFECTADA:		Nº DE REVISIÓN		TÍTULO DEL DOCUMENTO		Nº DE PÁGINA	
Controlador 32100070A (SUA 32100070A)		31		SISTEMA DE CALIDAD		4	
GRADO DE IMPORTANCIA DE LA PARTE:		Nº DE REVISIÓN		TÍTULO DEL DOCUMENTO		Nº DE PÁGINA	
EVENTO: <input type="radio"/> PROYECTO <input type="radio"/> REDESARROLLO <input checked="" type="radio"/> MODIFICACIÓN		31		SISTEMA DE CALIDAD		4	



B. DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS		
FECHA	REVISIÓN	ORIGINADOR
19-sep-19	1	GILBERTO SANCHEZ
25-mar-20	2	GILBERTO SANCHEZ
04-may-20	3	GILBERTO SANCHEZ
12-ago-20	4	MIQUEL CORDOVA
25-feb-21	5	MIQUEL CORDOVA
29-feb-21	6	MIQUEL CORDOVA
31-mar-21	7	MIQUEL CORDOVA
01-abr-21	8	MIQUEL CORDOVA
05-abr-21	9	MIQUEL CORDOVA
27-abr-21	10	MIQUEL CORDOVA
27-abr-21	11	MIQUEL CORDOVA
10-may-21	12	MIQUEL CORDOVA
12-may-21	13	MIQUEL CORDOVA
12-may-21	14	MIQUEL CORDOVA
23-jul-21	15	MIQUEL CORDOVA
05-ago-21	16	MIQUEL CORDOVA
16-ago-21	17	MIQUEL CORDOVA
30-sep-21	18	MIQUEL CORDOVA
01-oct-21	19	MIQUEL CORDOVA
06-dic-21	20	MIQUEL CORDOVA
07-dic-21	21	MIQUEL CORDOVA
02-feb-22	22	MIQUEL CORDOVA
06-abr-22	23	MIQUEL CORDOVA
07-abr-22	24	JOSE TOVAR
11-may-22	25	JOSE TOVAR
21-jun-22	26	JOSE TOVAR
12-jul-22	27	JOSE TOVAR
25-jul-22	28	JOSE TOVAR
08-ago-22	29	JOSE TOVAR
22-ago-22	30	JOSE TOVAR
26-sep-22	31	JOSE TOVAR

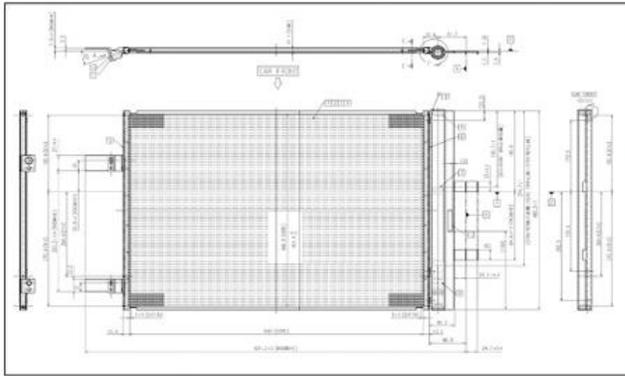
DATOS DEL EQUIPO DE TRABAJO		
NOMBRE	TEL. a EXT.	DEPTO.
1. Miguel Cordova	P.F.E.	N.
2. Gilberto Sanchez	P.F.E.	S.
3. Maria Luisa Lopez	MDA	N.
4. Alejandro Villanueva	WFO	N.
5.		

NOTIFICACIÓN DE PROPIEDAD:		
LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA EMPRESA SA, Y NO DEBERÁ SER MOSTRADA, REPRODUCCION O PUBLICADA FUERA DE LA EMPRESA SA SIN PERMISO PREVIO POR ESCRITO DEL DIRECTOR GENERAL.		

CONTROL DE COPIAS: Las funciones indicadas en esta sección son tenedores oficiales de una copia controlada de este documento del Sistema de Calidad		
COPIAS	FUNCIÓN	ÁREA
ORIGINAL	CONTROL DE DOCUMENTOS	CENTRO DE DOCUMENTOS

Figura IV. 47 AMEF H61
Fuente: Elaboración propia.

MARELLI, S.A. de C.V. PROVEEDOR/PLANTA MARELLI MEXICANA, S.A. de C.V. PLAN DE CONTROL PARA EL FLUJO DE: Condensador NOMBRE Y No. DE PARTE APP73AB5 921006RABB GRADO DE IMPORTANCIA DE LA PARTE: EVENTO: <input type="checkbox"/> PROYECTIVO <input type="checkbox"/> PLAN DE CONTROL <input checked="" type="checkbox"/> PRODUCCIÓN	FECHA LIBERACIÓN (D/M/A) 15 Sep 10 FECHA REVISIÓN 26 Sep 22	RESPONSABLE (NOMBRE/COMPARTAMENTO) Miguel Cardona DEPTO. DE INGENIERIA MARELLI 4057510 FECHA Y FIRMA APROBADO/DEL CLIENTE
	NOMBRE DE PROYECTO S.J. I CP 145C SP0001AB5 29 NÚM DE DOCUMENTO 29	NÚM DE CONTROL 29
NIVEL DE PROYECTO NA	SISTEMA DE CALIDAD SISTEMA DE CALIDAD	PÁGINA 2 / 2 TOTAL 4



DATOS DEL EQUIPO DE TRABAJO						
NOMBRE	TEL. O EXT.	DEPTO.	NUMERO	TEL. O EXT.	DEPTO.	
1. Miguel Cardona		ING.	6.			
2. Gilberto Sanchez		ING.	7.			
3. Maria Luisa Lopez		ING.	8.			
4. Alejandro Villanueva		ING.	9.			

NOTIFICACION DE PROPIEDAD:
 LA INFORMACION CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE MARELLI S.A. DE C.V. Y NO DEBERIA SER MOSTRADA, REPRODUCCION O PUBLICADA FUERA DE LA EMPRESA SIN PREVIO PERMISO POR ESCRITO DEL DIRECTOR GENERAL.

CONTROL DEL DOCUMENTO			
A. REVISIONES Y APROBACIONES DEL DOCUMENTO:			
ACTIVIDAD	FUNCION	NOMBRE	FECHA
ELABORADO	MIGUEL CARDONA	GILBERTO SANCHEZ / MIGUEL CARDONA	
ELABORADO	STAFF DE CALIDAD	MARIA LUISA LOPEZ	
REVISADO	DEPTO. DE PRODUCCION	MIGUEL VILLANUEVA	
APROBADO	DEPTO. DE INGENIERIA		
APROBADO	INGENIERIA DE CALIDAD		
APROBADO	CALIDAD DEL CLIENTE		

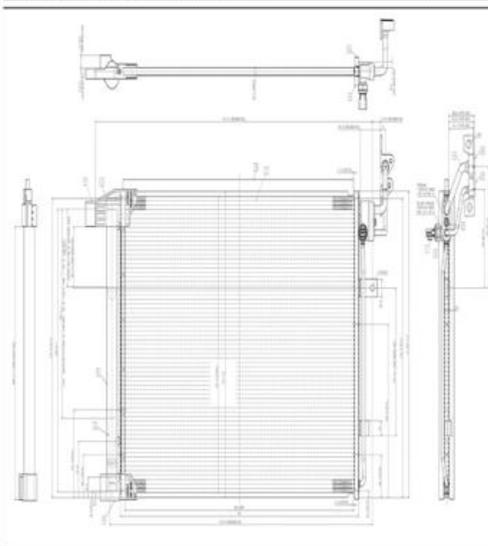
B. DESCRIPCION DE CAMBIOS			NATURALEZA DEL CAMBIO (INDICAR EN CASO DE NECESIDAD)	
FECHA	REVISOR	ORIGINADOR		
15 Sep 10	6	GILBERTO SANCHEZ	Elaboración	
17 Sep 10	7	GILBERTO SANCHEZ	Control de Calidad (TTC) para control de emisiones de CO2MEXBAT	
20 Sep 10	8	GILBERTO SANCHEZ	Actualización	
14 Sep 20	9	GILBERTO SANCHEZ	Control de Calidad (TTC) para control de emisiones de CO2MEXBAT	
23 Jun 20	4	GILBERTO SANCHEZ	UFO de	
20 Jun 20	5	GILBERTO SANCHEZ	UFO de	
13 Jun 20	6	MIGUEL CARDONA	Recomendación de revisión (revisión 6)	
17 Jun 21	7	MIGUEL CARDONA	Se agrega proceso de revisión de CO2 a CO2 I	
20 Jun 21	8	MIGUEL CARDONA	Se agrega registro de lista de autorización de trabajo en instalación de gases	
16 Jun 21	9	MIGUEL CARDONA	Actualización de plan de control	
17 Jun 21	10	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	11	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	12	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	13	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	14	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	15	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	16	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	17	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	18	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	19	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	20	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	21	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	22	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	23	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	24	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	25	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	26	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	27	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	28	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	29	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	30	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	31	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	32	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	33	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	34	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	35	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	36	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	37	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	38	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	39	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	40	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	41	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	42	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	43	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	44	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	45	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	46	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	47	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	48	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	49	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	50	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	51	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	52	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	53	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	54	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	55	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	56	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	57	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	58	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	59	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	60	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	61	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	62	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	63	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	64	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	65	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	66	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	67	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	68	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	69	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	70	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	71	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	72	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	73	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	74	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	75	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	76	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	77	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	78	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	79	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	80	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	81	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	82	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	83	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	84	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	85	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	86	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	87	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	88	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	89	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	90	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	91	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	92	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	93	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	94	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	95	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	96	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	97	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	98	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	99	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	
17 Jun 21	100	MIGUEL CARDONA	Se agregan criterios de revisión en Plan de Control	

Figura IV. 48 AMEF P33A
 Fuente: Elaboración propia

IV.9 Validación, evaluación y actualización del Control Plan.

La verificación fue correcta con proceso y control plan al igual que coincide en los cambios necesarios del FEMEA se muestra la portada con actualización de revisiones correctas, como se observa en las figuras III.55 y III.56.

PLAN DE CONTROL PARA EL FLUJO DE:		NOMBRE DE REVISIÓN		NOMBRE DE DOCUMENTO		PÁGINA	
Controlador		31		3.2.1 CP (SIA APROBADA 70/08/14) 3.2.1 CP (HSP APROBADA 70/08/14)		1 / 5	
GRADO DE IMPORTANCIA DE LA PARTE:		NIVEL DE PROBABILIDAD		TIPO DE DOCUMENTO		NIVEL	
EVENTO: <input type="checkbox"/> PROYECTO <input type="checkbox"/> REDESARROLLO <input checked="" type="checkbox"/> PRODUCCIÓN		NA		SISTEMA DE CALIDAD		4	



B. DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS			
FECHA	REVISIÓN	ORIGINADOR	NATURALEZA DEL CAMBIO (RÁZON Y FÉRREOS AFECTADOS)
19-ago-19	1	GILBERTO SANCHEZ	Emisión
25-mar-20	2	GILBERTO SANCHEZ	Actualización
04-may-20	3	GILBERTO SANCHEZ	Cambio de formato 40/04/20 version 3.1 Final 18
12-ago-20	4	IGUEL CORDOVA	Se agrega colocación de hazmat dentro del tanque LH1 en tanque líquido
25-feb-21	5	IGUEL CORDOVA	Se agrega pegado de packing trasero en proceso de prueba de obstrucción.
25-feb-21	6	IGUEL CORDOVA	Se agrega pegado de packing delantero en proceso de pegado de packing para cada modelo.
21-mar-21	7	IGUEL CORDOVA	Se agrega parámetros de liberación en PowderFlex
01-abr-21	8	IGUEL CORDOVA	Se agrega proceso de formado de KYK 3 a KYK 1
06-abr-21	9	IGUEL CORDOVA	Se agrega registro de lote de producción de holden en ensamblé de core
27-abr-21	10	IGUEL CORDOVA	Agrega lavado de jigs en Salida de horno
17-abr-21	11	IGUEL CORDOVA	Agrega punto de liberación OF Top angle en formado de fin
12-may-21	12	IGUEL CORDOVA	Agrega punto de liberación colocación de placa
12-may-21	13	IGUEL CORDOVA	Se agrega parámetros de liberación en PowderFlex
12-may-21	14	IGUEL CORDOVA	Actualización de plan de control IATF
22-jul-21	15	IGUEL CORDOVA	Se agrega Cámara de detección de core invertido.
06-ago-21	16	IGUEL CORDOVA	Se agrega parámetros de liberación en Clichado de tanques
16-ago-21	17	IGUEL CORDOVA	Agrega punto de liberación OF Top angle en formado de fin
30-ago-21	18	IGUEL CORDOVA	Agrega punto de liberación Apertura mesa de clichado
01-oct-21	19	IGUEL CORDOVA	Cambio de número de parte del Plate
06-dic-21	20	IGUEL CORDOVA	Se cambian valores de liberación OF Top angle en formado de fin
07-dic-21	21	IGUEL CORDOVA	Se agrega "Hoja de registro" en Clichado de accesorios del tanque RH
02-feb-22	22	IGUEL CORDOVA	Se agrega inspección con gauge GO/NO Go para el pressure sensor (EC-GCAPS-1)
06-abr-22	23	IGUEL CORDOVA	1- Se agrega liberación de radio de diámetro 2- Se agrega liberación de ancho interno de alabe 3- Limpieza de montajes y frotado de cilindros 4- Se agrega liberación de Separación entre Buzar y / tanque RH 5- Se agrega liberación de Apertura de la guita de formado de fin
07-abr-22	24	JOSE TOVAR	Se agrega prueba IGC de confirmación en rear heater
11-may-22	25	JOSE TOVAR	Actualización de plan de control IATF
21-jun-22	26	JOSE TOVAR	Se agrega inspección de calidad para control:
12-jul-22	27	JOSE TOVAR	Cambio número de parte LUGO TANK a 02-040874L a 02-040874B Código de Stock 00001 a 02-040874L a 02-040874B
29-jul-22	28	JOSE TOVAR	Actualización del sistema de clichado (SIA, RH, 21-07-22). Colocación de P&F con línea, cambio de num de parte (H11b: 02-040874A - 02-040874B, H11P: 02-040874A - 02-040874B)
08-ago-22	29	JOSE TOVAR	1- Se cambia de programa en probar. Sin programa para pruebas complejidad- 2- Se actualizan límites de lotes de temperatura en pre heat
22-ago-22	30	JOSE TOVAR	Cambio de aceto de ALUMET 0300 a ALUMET 0317
26-oct-22	31	JOSE TOVAR	CAMBIO DE CONDICIONES DEL HORNO 1- Se agregan zona 1, 2, y 4 de dry off 2- Se suben 20° potencia y se agrega zona de pre heat

DATOS DEL EQUIPO DE TRABAJO:						
NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.	NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.	
1. Miguel Cordova	P.E.	N.				
2. Gilberto Sanchez	P.E.	N.				
3. Maria Leticia Lopez	MDA	N.				
4. Alejandro Villanueva	ING.	N.				
5.						

NOTIFICACIÓN DE PROPIEDAD:
LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA EMPRESA SA, Y NO DEBERÁ SER MOSTRADA, REPRODUCIDA O PUESTA A DISPOSICIÓN DE LA EMPRESA SA SIN PREVIO PERMISO POR ESCRITO DEL DIRECTOR GENERAL.

CONTROL DE COPIAS: Las funciones indicadas en esta sección son tenedores oficiales de una copia controlada de este documento del Sistema de Calidad

COPIAS	FUNCIÓN	ÁREA
ORIGINAL	CONTROL DE DOCUMENTOS	CENTRO DE DOCUMENTOS

Figura IV. 49 **Control plan H61**

Fuente: Elaboración propia.

MARELLI S.A. de C.V. PROVEEDOR/PLANTA MARELLI MEXICANA S.A. de C.V. PLAN DE CONTROL PARA EL FLUJO DE: Condensador 921006RAB8 GRADO DE IMPORTANCIA DE LA PARTE: PUNTO: <input type="checkbox"/> PROYECTO <input checked="" type="checkbox"/> PLAN DE CONTROL <input checked="" type="checkbox"/> PRODUCCIÓN	REVISIÓN (ORIG) 1 13 Sep 15 REVISIÓN 2 26 Sep 22 CUANTO SE REVISIÓN 3 29	RESPONSABLE (FRENTE/DEPARTAMENTO/TEL) Miguel Cardona DEPTO. DE INGENIERIA (MAY 7 46-75-16) FECHA Y FIRMA APROBADO DEL CLIENTE NÚM. DE DOCUMENTO 3.2.1 CP 14C-SP1006RAB8-29 NIVEL 1.7.5 NIVEL SISTEMA DE CALIDAD 4																																				
	NOMBRE Y No. DE PART. ATENCION 921006RAB8 NIVEL DE FABRICACION NA TIPO DE DOCUMENTO SISTEMA DE CALIDAD																																					
DATOS DEL EQUIPO DE TRABAJO: <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>TEL. o EXT.</th> <th>DEPTO.</th> <th>NOMBRE</th> <th>TEL. o EXT.</th> <th>DEPTO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Miguel Cardona</td> <td>47 11</td> <td>IN</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Silberto Sanchez</td> <td>47 11</td> <td>IN</td> <td>6.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Maria Luisa Lopez</td> <td>36 12</td> <td>IN</td> <td>7.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Alejandro Villanueva</td> <td>36 12</td> <td>IN</td> <td>8.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> <td>9.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.	NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.	1. Miguel Cardona	47 11	IN	5.			2. Silberto Sanchez	47 11	IN	6.			3. Maria Luisa Lopez	36 12	IN	7.			4. Alejandro Villanueva	36 12	IN	8.			5.			9.		
NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.	NOMBRE	TEL. o EXT.	DEPTO.																																	
1. Miguel Cardona	47 11	IN	5.																																			
2. Silberto Sanchez	47 11	IN	6.																																			
3. Maria Luisa Lopez	36 12	IN	7.																																			
4. Alejandro Villanueva	36 12	IN	8.																																			
5.			9.																																			
NOTIFICACION DE PROPIEDAD: LA INFORMACION CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA EMPRESA Y NO DEBERIA SER MOSTRADA, REPRODUCIDA O PUBLICADA FUERA DE LA EMPRESA SIN PREVIO PERMISO POR ESCRITO DEL DIRECTOR GENERAL.																																						

CONTROL DEL DOCUMENTO					
A. REVISIONES Y APROBACIONES DEL DOCUMENTO:					
ACTIVIDAD	FUNCION	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
ELABORADO	INGENIERO DE PRODUCCION	SILBERTO SANCHEZ			
ELABORADO	INGENIERO DE CALIDAD	MIGUEL CARDONA			
REVISADO	COMITE DE PRODUCCION	MIGUEL CARDONA			
APROBADO	DEPTO. DE INGENIERIA				
APROBADO	ADMINISTRACION DE CALIDAD				
APROBADO	GERENTE GENERAL				

B. DESCRIPCION DE CAMBIOS			
FECHA	REVISION	ORIGINADOR	NATURALEZA DEL CAMBIO (ACION Y EFECTOS) Y TIPO DE MODIFICACION
19 sep 15	1	SILBERTO SANCHEZ	Creación
17 sep 15	1	SILBERTO SANCHEZ	Control de Calidad TITULO 14C para el Condensador de COOL BUSH
26 sep 22	2	SILBERTO SANCHEZ	Actualización
14 nov 25	3	SILBERTO SANCHEZ	Control de Calidad para el Condensador de COOL BUSH
29 sep 23	4	SILBERTO SANCHEZ	Actualizar
26 sep 23	5	SILBERTO SANCHEZ	Actualizar
13 nov 25	6	MIGUEL CARDONA	Se agregaron los requisitos de calidad
27 nov 25	7	MIGUEL CARDONA	Se agregaron los requisitos de calidad de COOL BUSH
25 nov 25	8	MIGUEL CARDONA	Se agregaron los requisitos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	9	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad
16 nov 25	10	MIGUEL CARDONA	Se agregaron los requisitos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	11	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad
16 nov 25	12	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	13	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	14	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	15	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	16	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	17	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	18	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	19	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	20	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	21	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	22	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	23	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	24	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	25	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	26	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	27	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	28	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	29	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	30	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH

FECHA	REVISION	ORIGINADOR	NATURALEZA DEL CAMBIO (ACION Y EFECTOS) Y TIPO DE MODIFICACION
16 nov 25	31	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	32	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	33	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	34	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	35	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	36	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	37	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	38	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	39	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH
16 nov 25	40	MIGUEL CARDONA	Actualizar los datos de calidad de COOL BUSH

CONTROL DE COPIAS: Las funciones indicadas en esta sección son tenedores oficiales de una copia controlada de este documento del Sistema de Calidad		
COPIA	FUNCION	AREA
1	ADMINISTRACION DE CALIDAD	DEPTO. DE CALIDAD

Figura IV. 50 Control plan P33A

Fuente: Elaboración propia

IV.11 Validación y evaluación de las Hojas De Revisión Y HOE con Manufactura.

Las actividades realizadas fueron verificadas por manufactura y para complementar el trabajo se hicieron ayudas visuales para apoyo de áreas de mantenimiento, ingeniería, calidad y operadores a continuación se muestran en las figuras IV.57, IV.58, IV.59 y IV.60.

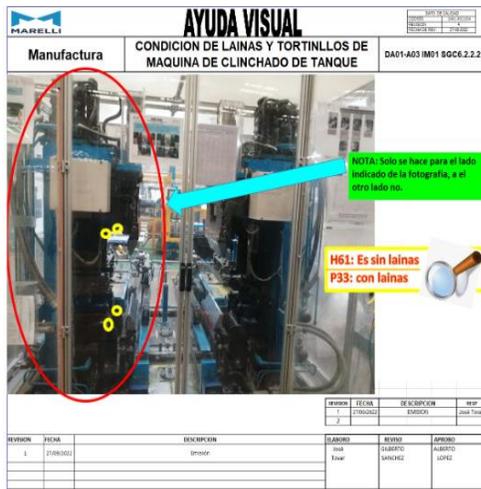


Figura IV. 57 HOE máquina clinchadora
Fuente: Marelli, 2022

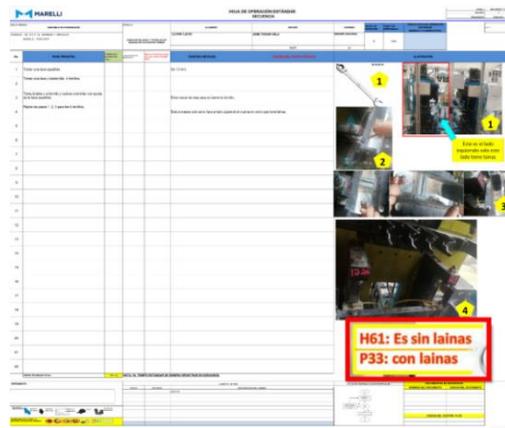


Figura IV. 58 Ayuda visual máquina clinchador
Fuente: Marelli, 2022

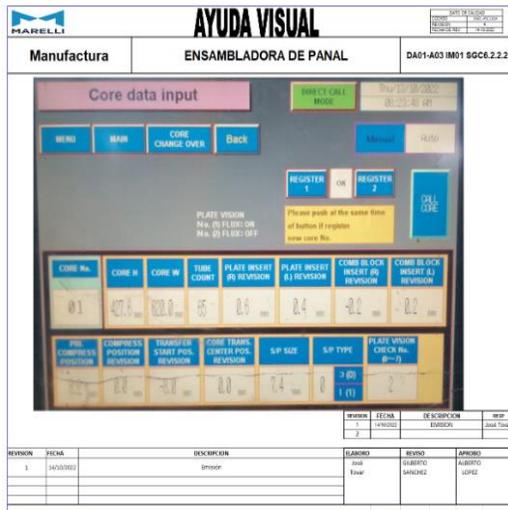


Figura IV.59 Ayuda visual ensambladora de panal
Fuente: Marelli, 2022

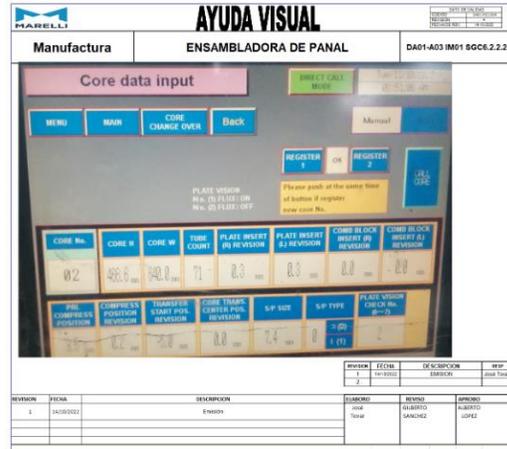


Figura IV.60 Ayuda visual ensambladora de fin
Fuente: Marelli, 2022

IV.12 CP del proceso actualizado.

El proceso se validado que mejoro un 50% y tiene un cpk más aceptable dado que ahora es del 0.60, figura IV.61.

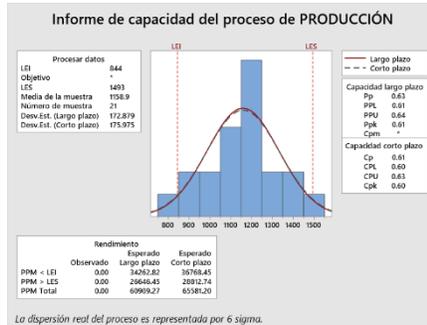


Figura IV. 51 Capacidad del proceso actual
Fuente propia.

A diferencia del mes de Julio en el Mes de Septiembre se trabajaron 2 días más y se obtuvo una reducción demasiado aceptable de scrap, a continuación, se muestra la tabla IV.5. con los resultados de los defectivos del mes de septiembre

Tabla IV. 5 Control de producción mes de septiembre

DIA	PRODUCCIÓN	DEFECTOS POR DIA
01/09/2022	884	3
02/09/2022	1089	2
05/09/2022	1110	9
06/09/2022	1341	10
07/09/2022	1256	7
08/09/2022	1039	26
09/09/2022	976	15
12/09/2022	1153	13
13/09/2022	845	10
14/09/2022	1213	5
15/09/2022	1492	14
19/09/2022	929	1
20/09/2022	1156	6
21/09/2022	1153	12
22/09/2022	1217	10
23/09/2022	1415	15
26/09/2022	1210	18
27/09/2022	1120	16
28/09/2022	1432	12
29/09/2022	1229	28
30/09/2022	1078	12
TOTAL	24337	244

Fuente Elaboración propia.

IV.13 Validación del proceso para verificar que los objetivos fueron alcanzados.

Al final del mes de Septiembre se tuvo una reducción que sobre paso el porcentaje de scrap que se esperaba reducir, a continuación se muestra la gráfica de condensador 12FTC, ver figura IV.62.

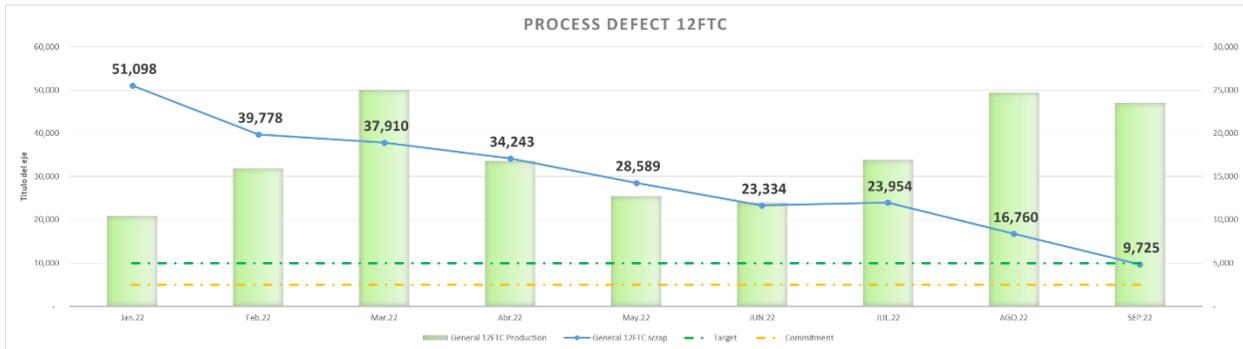


Figura IV. 52 **Gráfica de scrap 12FTC mes septiembre.**
Fuente Marelli, 2022.

También se muestra la gráfica III.63 el scrap general donde se acumulan condensador 12FTC y NFTC.

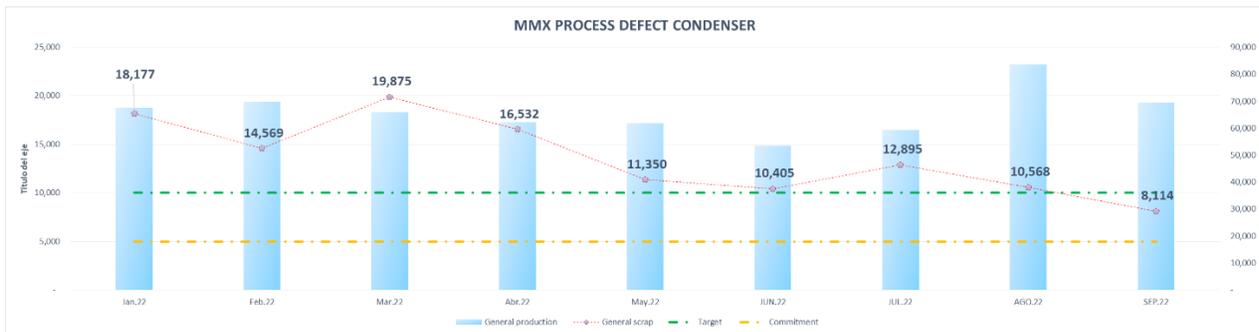


Figura IV. 53 **Gráficas de scrap general mes Septiembre.**
Fuente Marelli, 2022.

Teniendo como comparación sobre el año 2021 al mes de septiembre 2022, donde se tiene a consideración que el proyecto se inició en julio 2022 se muestran grandes comparativas, ver figura IV.64.

Indicador	Descripción	Objetivo	Resultado del año 2021	Resultado del año 2022 a Sep.	Juicio durante el año 2021	Juicio durante el año 2022 al mes de Sep.
S	Accidentes	0	0	0		
Q	Reclamos de cliente	L1	L2	L1		
D	PPA	96%	87%	97%		
C	Scrap	10,000 ppm's	50,655 ppm's	9,730 ppm's		
M	Asistencia	96%	98%	99%		

Figura IV. 54 *Comparaciones de la mejora implementada.*
Fuente Marelli, 2022.

V. RESULTADOS

Como resultado de ppm's se tuvo una reducción de 44,056 del 2021 al 2022, pero del mes de Julio a Septiembre de 2022, que al tiempo que se implementó el proyecto la reducción fue del 14,132 un porcentaje de 6.7% lo cual indica que se cumplió el objetivo de reducir el scrap de la línea 5 de condensador como se muestra en la figura V.1.

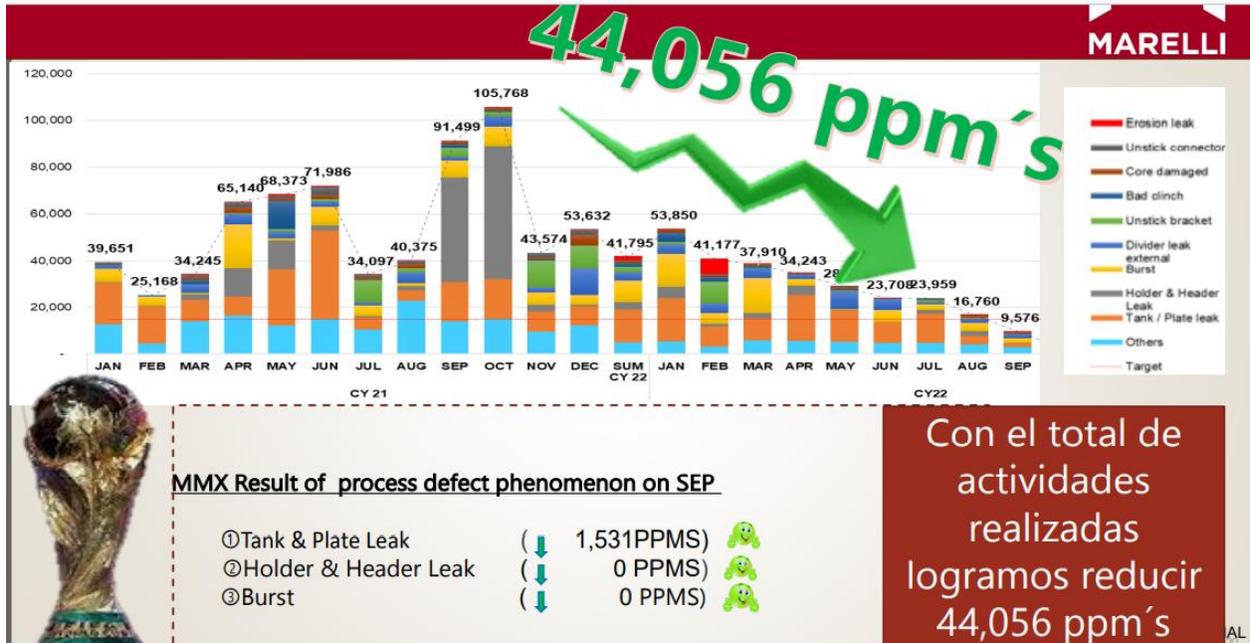


Figura V. 1 PPM'S
Fuente: Marelli, 2022.

Se mejora el porcentaje de PPMS con un total de ahorro de \$83,480 dólares por scrap y la implementación se mejora la OEE de los principales procesos de condensador un 4%, o que equivale a \$63,438 USD anuales por mejora de OEE como se puede ver en la figura V.2., por lo tanto, se obtuvo un ahorro total de \$146,918 en el periodo.



Figura V. 2 Ahorro monetario.
Fuente Marelli, 2022.

Se presenta una estandarización del proceso y la parte exacta donde se hizo la actualización de AMEF y control plan, también se agregó el plate con burring y la hoja de confirmación con la 4M'S actualizadas, a continuación, se muestra en la figura V.3 las actualizaciones de las plantillas AMEF y el control plan.

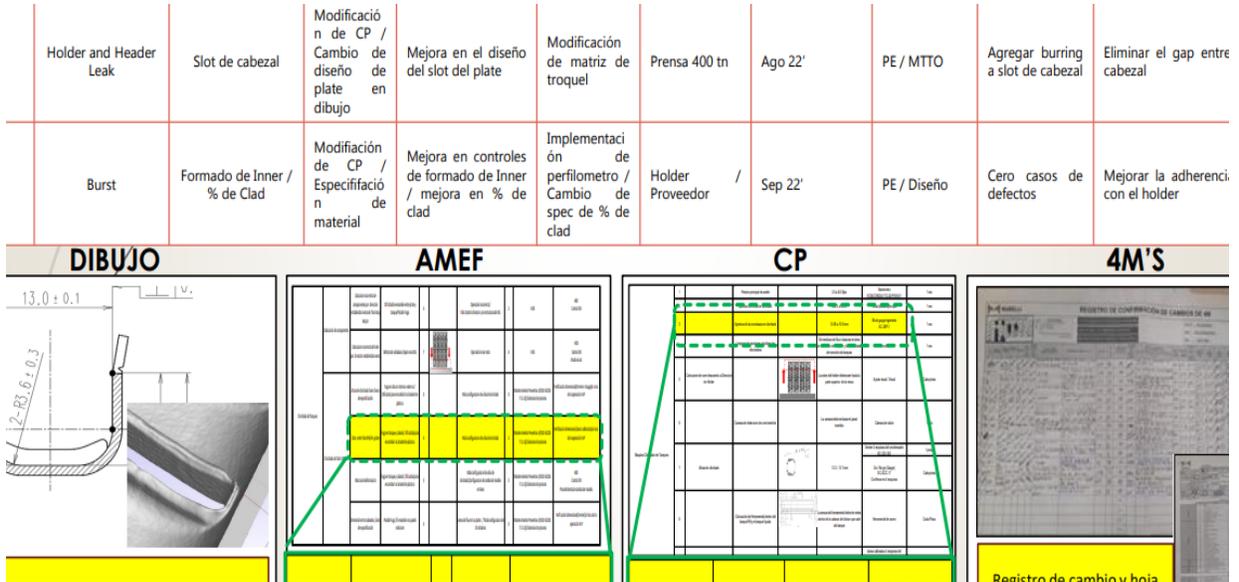


Figura V. 3 Actualizaciones.
Fuente Marelli, 2022.

VI. CONCLUSIONES

Para concluir la empresa obtuvo un gran ahorro y subieron sus ganancias, y se continuara atacando a otros defectos como lo son fuga por divisor externo y erosión.

Y la empresa quedo demasiado destacada que un elemento de condensador fue mandado a pedir para ir a Tailandia y así poder ayudar en la planta externa a el territorio mexicano.

Cabe destacar que este proyecto fue ganador del segundo lugar en el concurso de círculos de calidad donde participan todas las empresas *MARELLI'S* de México.

Gracias a que aplico la metodología adecuada se pudo avanzar mucho en todos los aspectos de las áreas, dado que se pudo involucrar a la mayoría de los empleados implantando mejoras las cuales fueron más adecuadas para este trabajo, pues como tal si había alguna duda sobre los procesos o la forma de trabajo cada trabajador que conociera el proceso aportaba su conocimiento sobre ello.

Mientras tanto, mi estadía temporal en la empresa fue muy beneficiada desde los aspectos teóricos y los aspectos prácticos, puesto que estuve en constante capacitación para las actividades a realizar con otros departamentos como lo fue para calidad y manufactura, todo esto sin dejar de lado a el área de ingeniería.

VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Las principales competencias desarrolladas presente trabajo en equipo, trabajo bajo presión, involucramiento en toma de decisiones y nuevas ideas, así como el trabajo en mi área de la carrera dado que estuve trabajando junto con ingeniería, calidad y manufacturas así que tome ese impulso para tomar todo el conocimiento en sus estaciones de trabajo y desarrollarlas en este proyecto y en un futuro poder forjar un vida laboral exitosa.

Para especificar un poco más cuales fueron las competencias desarrolladas, se muestra la siguiente lista:

- Empatía.
- Tolerancia al estrés.
- Organización.
- Comunicación.
- Experiencia y otros conocimientos técnicos.
- Delegar actividades.
- Confianza.

Como tal para me costó adaptarme puesto que es mi primera vez en una empresa, pero poco a poco logre acoplarme al estilo de vida que se rigen los trabajadores y también a comenzar a sobre llevar mis actividades y catalogar según lo que pide y los criterios establecidos por las autoridades.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- C, L. (26 de MAYO de 2022). *3D Natives*. Obtenido de <https://www.3dnatives.com/es/mejores-sofware-cad-programa-180320192/#!>
- COLSULTING GROUP. (SEPTIEMBRE de 2022). *SPC*. Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/gráfica-de-control/>
- CONSULTING GROUP. (SEPTIEMBRE de 2022). *SPC*.
- CTMA. (21 de JUNIO de 2019). Obtenido de <https://ctmaconsultores.com/normas-iso-14000/>
- euofins. (15 de MARZO de 2020). Obtenido de <https://envira.es/es/norma-ohsas-18001-seguridad-salud-laboral/>
- HUBS POT. (23 de AGOSTO de 2022). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/amef#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20AMEF%3F,como%20facilitar%20estrategias%20para%20eliminarlos.>
- IATEF GLOBAL. (1 de NOVIEMBRE de 2016). *GLOBAL VISNES*. Obtenido de <https://www.iatfglobaloversight.org/iatf-publications/>
- IMP. (2022). <http://ipmsadecv.com/que-es-metalmechanica/>.
- L.H, M. (2019). *EUROINNOVA*. Obtenido de <https://www.euroinnova.edu.es/cuales-son-las-principales-herramientas-de-microsoft-office>
- LASER, E. (11 de ABRIL de 2021). <https://engar.es/la-funcion-del-condensador/#:~:text=El%20condensador%20est%C3%A1%20en%20la,cambia%20de%20gaseoso%20o%20l%C3%ADquido.> .
- LOPEZ, A. R. (01 de ENERO de 2018). *UAM*.
- OROPEZA, A. (1 de FEBRERO de 2022). *MEXICO INDUSTRY*. Obtenido de <https://mexicoindustry.com/noticia/marelli-mexicana-desarrolla-componentes-para-la-industria-automotriz>
- PARÉ, R. C. (MAYO de 2005). *UOC*.
- RIOS, B. L. (2022). *AUTORIA PROPIA*. AGUASCALIENTES.
- RUIZ, M. (4 de MAYO de 2016). *UGR*. Obtenido de https://www.ugr.es/~mruiz/temas/Tema_7.pdf
- SLC. (05 de ABRIL de 2000). *SOCIEDAD LATINOAMERICANA PARA LA CALIDAD*. Obtenido de

<http://sigc.uqroo.mx/Manuales/Institucional/Procedimientos/Secretaria%20General/Gestion%20Calidad/DGC-001/Metodologias/Hoja.pdf>

UAEMEX. (2005). *ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS*. MEXICO.

UNAM ING. (02 de JULIO de 2002). Obtenido de <https://www.ingenieria.unam.mx/javica1/planeacion/Planeacion/pescado.pdf>

Univercidad Anáhuac. (17 de Noviembre de 2022). *Red De Univercidades*. Obtenido de <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de-el#:~:text=Kaizen%20es%20una%20palabra%20japonesa,grandes%20beneficios%20a%20largo%20plazo>.