



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

INGENIERIA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES

IMPLEMENTACION DE MEJORA EN ANÁLISIS DE RETRABAJO DE BARRAS DE IMPACTO

Empresa:

Specialized Quality Services SQS

Asesores:

Asesor Interno:

Hector Escobar Jardines

Asesor Externo:

Lic. Christian Jahel Martínez Torres

Presenta:

Jara Ericka Muñoz Montiel

AGRADECIMIENTOS

Con profunda estima y reconocimiento, extendiendo mis más sinceras gratitudes a mis asesores que me acompañaron en este proceso que es muy importante para mí, el profesor Héctor Escobar y el Lic. Christian Jahel por ayudarme en este largo y arduo proceso, les agradezco tanto por tenerme paciencia y orientarme en mis dudas para enriquecimiento de esta investigación. Trabajar codo a codo con ustedes ha sido no solo una experiencia de aprendizaje enriquecedora, sino que también una fuente de inspiración constante muchísimas gracias. Agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia que me apoyo en cada decisión que tome, gracias familia por creer en mí, principalmente a mi mamá Margarita Rivas que sin ella no estaría parada donde estoy ahora, a mis papás Arturo Baruc y Erick Muñoz que siempre me apoyaron en todo momento y no me dejaron darme por vencida los momentos más difíciles que tuve durante este proceso. Se que no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero les agradezco a cada uno de ellos por sus aportes, su amor y apoyo, les agradezco de corazón todo y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi gran y hermosa familia. Estoy inmensamente agradecida con mi amiga Lidia Yadira por acompañarme en los momentos donde ya no podía más y no me dejo rendirme, gracias por tu compañía y tiempo para explicarme cuando a veces no comprendía un tema, a Alexis y Ricardo por demostrarme que una amistad existe donde menos lo encuentres y las amistades que menos te esperas son las que más valen la pena conocer y las que duran para toda la vida y principalmente a mi mejor amigo Eber Ulises que a pesar de nuestra distancia por estudiar en diferentes Universidades estuvo en mis días más difíciles, gracias por escuchar mis preocupaciones y por motivarme en los momentos en los que pensé que no podría seguir adelante, tu confianza en mí ha sido un gran impulso y me ha ayudado a mantenerme enfocada en mi meta. Agradezco a la empresa SQS por brindarme la oportunidad de desarrollarme laboralmente y poder cumplir en sus instalaciones esta última etapa de mi carrera, a los amigos que hice durante mis prácticas profesionales, gracias por compartirme su conocimiento que me apoyo a complementar este proyecto y sobre todo a una persona que me ayudo a que todo esto fuera posible en tan poco tiempo mi querido Bryan Alexander, gracias por tu compañía y tiempo y sobre todo en creer en mí.

A mis profesores, por haberme guiado y orientado en el camino correcto, por haberme transmitido sus conocimientos y habilidades, y por haberme enseñado a ser una persona crítica y reflexiva y en especial a mi preciada escuela el Tecnológico Nacional de Mexico "Campus Apizaco" que hace posible que jóvenes tengan estas posibilidades educativas. Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron de manera significativa en la realización de este trabajo.

RESUMEN

El presente apartado sirve para resumir el contenido del presente documento y del proyecto de implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto en la empresa Cosma Magna en colaboración con Specialized Quality Services SQS:

El proyecto tiene como objetivo principal mejorar los procesos de inspección y retrabajo de barras de impacto en la empresa Cosma Magna, con el fin de garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en la fabricación de productos automotrices. La importancia de las barras de impacto en la protección de los ocupantes de un vehículo durante una colisión justifica la necesidad de inspeccionar y retrabajar estas piezas de manera eficiente y precisa.

Para abordar esta necesidad, se propone la elaboración de un manual de inspección específico que estandarice los procesos de recolección e inspección de información, identificando posibles defectos de manera temprana y asegurando que cada barra cumpla con los estándares de calidad establecidos. El manual incluirá secciones como introducción, importancia de las pruebas de calidad en la industria automotriz, objetivos generales y específicos, descripción de problemas y mejoras en la inspección, entre otros.

El proyecto se enfoca en la gestión de proyectos, la calidad y seguridad, la capacitación del personal, la mejora continua, la comunicación efectiva y el análisis de problemas como competencias clave desarrolladas en el proceso de implementación de mejoras en los procesos de inspección de barras de impacto. Estas competencias son fundamentales para garantizar la excelencia en los procesos de inspección y la satisfacción del cliente en la industria automotriz.

En resumen, el proyecto de implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto busca fortalecer la calidad, seguridad y eficiencia en los procesos de inspección de barras de impacto en la empresa Cosma Magna, contribuyendo a la excelencia en la fabricación de productos automotrices y a la seguridad de los usuarios finales de los vehículos ensamblados.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA SQS	10
Principios	10
Política de calidad:	10
Ciclo de entrenamiento	10
Soporte a la operación.....	10
La calidad auditada.	10
Misión	10
Visión	11
Organigrama de la empresa	11
Productos.....	11
Servicios	12
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA COSMA MAGNA	12
Misión	14
Visión	14
Política	14
Productos.....	14
Estructuras y exteriores de la Carrocería	14
DECKLID:	15
FRONT DOOR LH/RH.....	15
REAR DOOR LH/RH	15
FENDER LH/RH.	16
BODY SIDE	16
BMW G42.....	17
BMW G20.....	17
Funcionamiento de la inspección de calidad en COSMA MAGNA	17
Procedimiento de inspección de SQS a COSMA MAGNA	17

Tipos de condiciones en piezas	18
• Condición OK.....	18
• Condición NO OK	18
• Condición para material sospechoso	18
• Condición para material SCRAP	19
Tipos de etiquetas de acuerdo a las condiciones de las piezas	19
Etiqueta verde	19
Etiqueta azul	19
Etiqueta amarilla	19
Etiqueta roja	20
Almacenaje de piezas en COSMA MAGNA	20
PROBLEMÁTICA POR RESOLVER	21
OBJETIVOS	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
JUSTIFICACIÓN	23
MARCO TEÓRICO	24
Barras de impacto en la industria automotriz.....	24
Inspección de barras de impacto	25
Retrabajo de piezas automotrices	25
Calidad en la fabricación de componentes automotrices.....	26
Normativas y estándares de seguridad en la industria automotriz.....	27
Procesos de inspección y control de calidad en la producción de vehículos	28
Mejoras en procesos de inspección y retrabajo.....	28
Análisis de riesgos en la fabricación de componentes automotrices	29
Fallas comunes en barras de impacto y su impacto en la seguridad vehicular ..	30
Importancia de inspección en componentes de seguridad automotriz	31
Herramientas y metodologías para la mejora en el análisis de retrabajo	32
Impacto de la calidad de las barras de impacto en los vehículos	32
Eficiencia en la inspección de componentes críticos de vehículos	33
Mejoras en los procesos de control de calidad en zonas automotriz.....	34
Tecnologías de inspección utilizadas en zona automotriz	34

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	35
Actividades realizadas	35
Inspección de calidad.....	36
Retrabajo.....	38
Propuesta de solución	41
Descripción de la propuesta de solución	42
Alcance de la propuesta	43
Limitaciones de la propuesta	44
Metodología.....	44
Desarrollo del manual de inspección.....	46
Barra de impacto 3013	46
Defectos más comunes:.....	46
Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 3013	47
Barra de impacto 3002	48
Defectos más comunes:.....	48
Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 3002	49
Barra de impacto 0020	52
Defectos más comunes:.....	52
Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 0020	53
Evaluación del proyecto	54
Evaluación social:	54
Evaluación económica:	54
RESULTADOS.....	55
CONCLUSIONES.....	56
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	57
REFERENCIAS.....	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Organigrama de la empresa	11
Ilustración 2: Clientes de la empresa	11
Ilustración 3: ilustración representativa de la inspección y retrabajo	12
Ilustración 4: ilustración representativa del soporte de ingeniería	12
Ilustración 5: ilustración representativa de servicios de representación	12
Ilustración 6: ilustración del logo de la empresa MAGNA.....	13
Ilustración 7: HOOD	15
Ilustración 8: DECKLID	15
ilustración 9: FRONT DOOR LH/RH	15
ilustración 10: READ DOOR LH/RH.....	16
Ilustración 11: FENDER LH/RH.....	16
Ilustración 12: BODY SIDE.....	16
Ilustración 13: BMW G42.....	17
ilustración 14: BMW G20.....	17
Ilustración 15: Etiqueta verde para condición OK.....	19
Ilustración 16: Etiqueta azul para condición de retrabajo	19
Ilustración 17: Etiqueta amarilla para condición de cambio de ingeniería	20
Ilustración 18: Etiqueta roja para condición de SCRAP	20
Ilustración 19: área de almacenaje de huella	21
Ilustración 20: área de almacenaje de recibo	21
Ilustración 21: barra de impacto	24
Ilustración 22: prueba a barra de impacto	25
Ilustración 23: Retrabajo de pieza automotriz	25
Ilustración 24: fabricación de piezas automotrices	26
Ilustración 25: representación sobre las normativas y estándares de seguridad ..	27
Ilustración 26: proceso de inspección en producción de vehículos	28
Ilustración 27: proceso de inspección y retrabajo de vehículos.....	29
Ilustración 28: representación de análisis de riesgos en partes automotrices.....	29
Ilustración 29: análisis estructural de barras de impacto.....	30
Ilustración 30: importancia de inspección de componentes automotrices	31
Ilustración 31: representación del proceso de análisis de inspección	32

Ilustración 32: análisis estructural de un vehículo	32
Ilustración 33: inspección de componentes críticos en vehículos	33
Ilustración 34: mejora en el proceso de control de calidad.....	34
Ilustración 35: tecnologías y herramientas de inspección de calidad	35
Ilustración 36: Barra de impacto 3013.....	36
Ilustración 37: Barra de impacto 0020.....	36
Ilustración 38: Barra de impacto 3002.....	37
Ilustración 39: contenedores y área de inspección de barras	37
Ilustración 40: Desprendimiento de sello.....	37
Ilustración 41: Validación de tuerca de barra de impacto	38
Ilustración 42: retrabajo de barra de impacto 3013	38
Ilustración 43: ejemplo de manipulación de sello pequeño en barra	39
Ilustración 44: ejemplo de manipulación de sello largo en barra	39
Ilustración 45: ejemplo de condición NO OK de sello en barra	39
Ilustración 46: ejemplo de condición OK de sello en barra.....	39
Ilustración 47: ejemplo de tipos de condiciones de sello en barra.....	40
Ilustración 48: temperatura de trabajo ideal	40
Ilustración 49: Rack de contención para piezas de SCRAP.....	41
Ilustración 50: Área de almacenaje de barras de impacto inspeccionadas	41

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la industria del automóvil, la calidad y seguridad de los vehículos son aspectos fundamentales que no se pueden ignorar. Entre los componentes que desempeñan un papel clave en la protección de los ocupantes en caso de accidente se encuentran las barras protectoras, y su correcta fabricación, pruebas y acabados son fundamentales para garantizar la integridad estructural de un vehículo.

El foco de este trabajo de investigación, en colaboración con Specialized Quality Services SQS, está específicamente en la implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto en Cosma Magna. Esta iniciativa nació de la necesidad de optimizar el proceso de inspección y reparación de posibles defectos de componentes críticos para la seguridad del vehículo.

La importancia de las defensas radica en su capacidad para absorber energía durante una colisión, minimizando así el impacto en la estructura del vehículo y protegiendo a los ocupantes. Por lo tanto, es esencial que estas piezas se fabriquen con altos estándares de calidad y que sus pruebas sean rigurosas y efectivas.

El análisis de retrabajo de barras de impacto se presenta como una oportunidad para mejorar la eficiencia en la detección y corrección de posibles defectos, contribuyendo no sólo a la calidad de los productos fabricados sino también a la seguridad de los usuarios finales de los vehículos ensamblados.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es investigar el proceso de inspección y postratamiento de barras de impacto y sugerir mejoras para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos y un desempeño óptimo en situaciones de impacto.

El objetivo es estandarizar los procedimientos, detectar posibles defectos de forma temprana y garantizar que cada pieza cumple con los requisitos de seguridad y calidad exigidos por la industria del automóvil mediante la introducción de un nuevo manual de pruebas específico para las barras de impacto que garantiza su cumplimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA SQS

Toda la información obtenida en relación a la empresa fue obtenida de la página web de la misma empresa (SQS | Bienvenidos, s. f.).

Desde 2013 SQS es una empresa dedicada a proveer servicios de soporte para la industria automotriz en México. Sus servicios están totalmente enfocados al cliente con el propósito de satisfacer sus necesidades y sus expectativas para contribuir al logro de sus objetivos. La empresa provee soluciones rápidas y efectivas a un costo competitivo las 24 horas los 7 días de la semana los 365 días del año.

Fue creada en dicho año por el fundador Lic. Sergio Jiménez quien viendo la necesidad en la industria automotriz decidió emprender una empresa dedicada a dar soporte a proveedores en el ramo automotriz en México.

Principios

Política de calidad:

En SQS ofrece servicios de inspección, retrabajos y soporte de ingeniería a empresas del sector automotriz en la república mexicana a través del cumplimiento oportuno de sus objetivos de calidad por lo que todos se comprometen a:

- Satisfacer los requisitos de sus clientes, las partes interesadas y los aplicables de la norma ISO 9005-2015.
- Mejorar continuamente su sistema de gestión de la calidad.

Ciclo de entrenamiento

Todo su personal asignado a la operación es sometido a un plan de capacitación. El plan tiene un periodo de duración y es dirigido en base a los requerimientos que el cliente estipulo y han creado una base de conocimiento que nos hace contribuir con su experiencia y se ve reflejado en su "Nueva perspectiva de calidad" que es reforzada en cada solución.

Soporte a la operación

La calidad auditada

En SQS se asegura de que su personal cumpla con el perfil requerido para garantizar el cumplimiento de los requisitos de los clientes, sin embargo, todas sus operaciones cuentan con un soporte técnico que se ejecuta antes y durante el proceso de prestación del servicio para no recibir, no hacer y no enviar no conformidades al siguiente proceso/cliente.

Misión

Proveer a nuestros clientes de información confiable que les permita tomar decisiones apropiadas y oportunas al mismo tiempo que nos preocupamos por

mejorar y crecer en nuestras áreas de negocio, ser una empresa competitiva de primer nivel en el ramo automotriz.

Visión

Ofrecer soporte de acuerdo con las necesidades del cliente para contribuir con las organizaciones de manufactura del sector automotriz, en el área de mejora de procesos y sistema de calidad, basados en nuestro conocimiento y experiencia, para ser una compañía eficaz y eficiente.

Organigrama de la empresa:

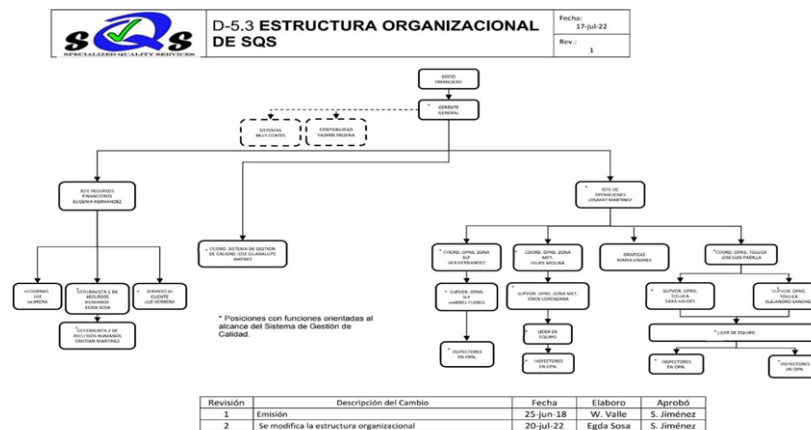


Ilustración 1: Organigrama de la empresa

Productos

Como se puede apreciar en la *ilustración 2: Clientes de la empresa*. Ellos son algunos de sus clientes que han encontrado en SQS la mejor sinergia de negocios para lograr los resultados.



Ilustración 2: Clientes de la empresa

Juntos han obtenido la experiencia para dar el mejor valor a su inversión, lo que nos ha posicionado en referente en la industria.

Servicios

Inspección y retrabajo: Eso que planeaste tan perfecto, nosotros lo hacemos realidad.



Ilustración 3: Ilustración representativa de la inspección y retrabajo

Soporte de ingeniería: Los esfuerzos se suman y dejamos evidencia en auditorias.



Ilustración 4: Ilustración representativa del soporte de ingeniería

Servicios de representación: Estamos ahí donde nos requieras, nosotros llevamos un experimentado equipo.



Ilustración 5: Ilustración representativa de servicios de representación

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA COSMA MAGNA

Toda la información obtenida en relación a la empresa fue obtenida en la página oficial de la empresa (Cosma | Magna, s. f.) y también por la experiencia obtenida durante la estancia en la empresa.

Magna International Inc. es una empresa canadiense con sede en Aurora, Ontario, Canadá. Es el mayor fabricante de autopartes de Canadá.

Cosma ofrece soluciones integrales de carrocería, chasis e ingeniería a clientes de todo el mundo. A través de un sólido desarrollo de productos, capacidades superiores de herramientas y experiencia en diversos procesos, continúan lanzando al mercado productos innovadores y livianos.

Los principales clientes incluyen General Motors, Ford y Chrysler. Además de los "tres grandes", la cartera de clientes de Magna incluye fabricantes como Volkswagen, BMW y Toyota. En Europa, Magna Steyr fabrica por encargo el Jeep Grand Cherokee, el monovolumen Chrysler Voyager y el actual BMW X3 (vehículo todoterreno). Magna tiene una pequeña presencia en Asia, con tres fábricas en Corea del Sur, una en Kunshan, China, y dos centros de desarrollo en Corea del Sur y China.



Ilustración 6: Ilustración del logo de la empresa MAGNA

Cosma Magna no es sólo uno de los mayores proveedores de automóviles del mundo. La empresa es una empresa de tecnología de movilidad con un equipo global centrado en el negocio de 181.000 empleados y una estructura organizativa diseñada para innovar como una nueva empresa. Con 65 años de experiencia y un enfoque de sistemas para el diseño, la ingeniería y la fabricación que abarca casi todos los aspectos de un vehículo, la empresa está posicionada para apoyar el avance de la movilidad en una industria cambiante.

La compañía continúa lanzando al mercado productos livianos e innovadores a través de un sólido desarrollo de productos, capacidades superiores de herramientas y experiencia en diversos procesos. El negocio de la empresa también incluye el estampado en caliente.

Por esta razón, Magna ha liderado la industria en la implementación de procesos de moldeo por estampado en caliente para aplicaciones de construcción de chasis, especialmente en áreas donde el rendimiento y el impacto del vehículo deben cumplir con los más altos estándares de control. El estampado en caliente permite la formación de piezas geométricas complejas que antes solo eran posibles con acero dulce laminado en frío. El estampado en caliente confiere a las piezas acabadas propiedades materiales con una resistencia muy alta. Las aplicaciones de este proceso incluyen pilares del chasis, balancines, rieles del techo y protecciones laterales.

Misión

Vemos un futuro donde todos podamos vivir y movernos sin limitaciones. Por eso desarrollamos tecnologías, sistemas y conceptos que hacen que los vehículos sean más seguros y ecológicos, sirviendo a nuestras comunidades, al planeta y, sobre todo, a las personas.

Visión

Su visión es continuar avanzando en la movilidad para todos y para todos. Nuestras innovaciones diseñan la forma en que viven las personas al mejorar la forma en que se mueven por el mundo. Estamos haciendo que la movilidad sea más accesible para más personas al hacer que los vehículos sean más limpios, seguros e inteligentes. Todo mientras nos aseguramos de que nuestro impacto en el planeta continúe reduciéndose.

Política

Magna cree en la realización de negocios con integridad, justicia y respeto en todos los países en donde tenemos presencia. Nuestros empleados, directa o indirectamente, no ofrecerán sobornos, comisiones u otros pagos similares con el propósito de influir en las decisiones de negocios y esperamos que nuestros proveedores cuenten con políticas y procedimientos que garanticen la ausencia de prácticas de corrupción similares con sus propios empleados. Manejaremos nuestras relaciones con proveedores de buena fe, y esperamos que los proveedores ejerzan discreción similar en nuestra relación y en su relación con sus proveedores.

Productos

Estructuras y exteriores de la Carrocería

Diseño e ingeniería de arquitecturas de vehículos con innovaciones de productos, procesos y materiales que maximizan el ahorro de peso, la resistencia y la adaptabilidad.

Magna Cosma San Luis produce una gama completa de soluciones ligeras de carrocerías de acero y aluminio que incluyen bandejas para batería y módulos de carrocería completamente ensamblados, entre ellos se encuentran los siguientes.

HOOD:

Como se muestra en la *ilustración 7: HOOD*. Se refiere al capó, que es la tapa que cubre al motor, está fabricado de aluminio, ya que es un material más ligero y absorbe mejor los impactos ante un accidente. Su número de identificación es PL03002C-AA.



Ilustración 7: HOOD

DECKLID:

Como se ve en la *ilustración 8: DECKLID*. Es un panel que cubre el maletero de un vehículo, numerosas piezas trabajan juntas para permitir que la tapa selle de la manera correcta, asegurando la seguridad ante la exposición a los elementos exteriores. Su número de identificación es PL03003C-AA.



Ilustración 8: DECKLID

FRONT DOOR LH/RH.

En la *ilustración 9: FRONT DOOR LH/RH*. Son las dos puertas principales del coche; una en el lado izquierdo (LH) y una de lado derecho (RH). Su número de identificación es PL03003I-AA para el lado izquierdo y PL03003D-AA para el lado derecho.



Ilustración 9: FRONT DOOR LH/RH

REAR DOOR LH/RH

La *ilustración 10: REAR DOOR LH/RH* Son las dos puertas traseras del coche, una en el lado izquierdo (LH) y una de lado derecho (RH). Su número de identificación es PL03006I-AA para el lado izquierdo y PL03006D-AA para el lado derecho.



Ilustración 10: READ DOOR LH/RH

FENDER LH/RH.

La *ilustración 11: FENDER LH/RH* Es el guardabarros del coche y se encuentra en el lado izquierdo y derecho, esta pieza limita la exposición del cuerpo del vehículo y el motor a los elementos y residuos en la Carretera, asegurando que ambos tengan un contacto mínimo con elementos corrosivos. Su número de identificación es PL03007I-AA para el lado izquierdo y PL03007D-AA para el lado derecho.



Ilustración 11: FENDER LH/RH

BODY SIDE

La *ilustración 12: BODY SIDE* Se refiere a los laterales del vehículo, esta parte es la más importante, ya que da soporte para que se ensamblen las puertas principales, las puertas traseras, el capó, el guardabarros, el cubre maletero y el techo. Su número de identificación es PL03009I-AA para el lado izquierdo y PL03009D-AA para el lado derecho.



Ilustración 12: BODY SIDE

Las anteriores partes de carrocería se embarcan para ser enviadas a BMW, donde se fabrica el producto final, los cuales son:

BMW G42.

El BMW G42 como se ve en la *ilustración 13: BMW G42* es la segunda generación del coupé ejecutivo subcompacto BMW Serie 2, el sucesor en 2021 del F22 Serie 2 coupé y descapotable. produce en la planta de BMW en San Luis Potosí, México desde el 2 de septiembre de 2021.



Ilustración 13: BMW G42

BMW G20.

En octubre de 2022, BMW reveló la segunda generación como se ve en la *ilustración 14: BMW G20* de alto rendimiento, cuyas ventas comenzarán en 2023. Al igual que su predecesor, es solo de tracción trasera y tiene transmisiones manuales y automáticas. Utiliza el motor S58 biturbo, que ha sido desafinado en comparación con los modelos M3 y M4.



Ilustración 14: BMW G20

Funcionamiento de la inspección de calidad en COSMA MAGNA

Procedimiento de inspección de SQS a COSMA MAGNA

El proceso de inspección en la mayoría de áreas donde SQS presta sus servicios para Cosma Magna es el siguiente:

1. Se realizan inspecciones y/o retrabajo de acuerdo a las indicaciones y manuales con los que cuenta el personal de Cosma Magna.
2. Mientras las líneas de producción liberan piezas, el personal de inspección de calidad es el encargado de verificar el correcto estado de estas piezas.
 - a. En caso de presentarse algún problema o defecto en las piezas el protocolo indica informarle el defecto a un encargado de calidad el

cual es personal de Cosma Magna. Si el problema es grave el encargado de calidad informará que se le realizará a esa o esas piezas (retrabajo o Scrap).

- i. Retrabajo: Si el defecto que tiene la pieza se puede solucionar se le realiza modificaciones con el propósito de solucionar el defecto y que la pieza esté en buenas condiciones
 - ii. Scrap: Si el defecto que tiene la pieza no es posible solucionarlo entonces la pieza se lleva a contenedores especiales para ser destruida posteriormente.
 - b. En caso de no presentarse ningún problema la pieza es puesta en contenedores de almacenaje conocidos como racks, donde serán transportados a un área de almacenaje.
3. El procedimiento de inspección se le realiza hasta que la línea de producción complete el número de piezas que necesita, hasta que el turno termine y se inicie un cambio de personal o hasta el personal de inspección de calidad encuentre un defecto recurrente que obligue a la línea de producción a parar para corregir la razón de ese defecto.
 4. A los racks liberados se les coloca una etiqueta propia de Cosma Magna como protocolo para identificar y controlar la cantidad de piezas que elaboran por turno, como personal de SQS se le coloca un DOT propio de la empresa para verificar que la empresa realizó una correcta inspección de calidad y que las piezas almacenadas dentro del rack están en buena condición.

Tipos de condiciones en piezas

- Condición OK:
Esta condición indica que la pieza está totalmente libre de defectos en lo que respecta a la inspección GP12.
- Condición NO OK:
Esta condición indica que la pieza presenta algún defecto que puede incumplir los lineamientos de GP12 y por consiguiente debe ser colocada en “cuarentena” con el propósito de determinar si la pieza puede ser retrabajada o la pieza es enviada a un contenedor de SCRAP.
- Condición para material sospechoso:
Esta condición indica que no es seguro si el material está en condición OK o en condición NO OK, y requiere colocarse en “cuarentena” es decir aislarlo con una etiqueta de material sospechoso con el propósito de evitar que esa pieza o rack se confunda con un material OK.
Cuando se coloca una etiqueta de material sospechoso se debe esperar las indicaciones del departamento de calidad y este determinará si la pieza está o no en condiciones.

- Condición para material SCRAP:
Esta condición indica que el material incumple alguna de las especificaciones de los documentos de GP12 de la empresa y es imposible realizar un retrabajo, se le coloca una etiqueta de SCRAP y se aísla en un rack color rojo para después ser movido a un área donde la pieza se destruye.

Tipos de etiquetas de acuerdo a las condiciones de las piezas

Etiqueta verde

Etiqueta de condición OK o material aceptado y se utiliza para indicar que la pieza está en buenas condiciones y no tiene ningún defecto.

Formulario de etiqueta verde para material aceptado (OK). El formulario incluye los siguientes campos:

- MAGNA MATERIAL ACEPTADO IDENTIFICACIÓN**
- FECHA:** [] **TURNO:** [] **EMISOR:** [] **NOMINA:** []
- Nº. PARTE:** [] **DESCRIPCIÓN:** [] **NIVEL DE INGENIERÍA:** []
- ☐ DISPOSICIÓN DE MATERIAL A UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN NOMINAL
- ☐ CMM ☐ DIMENSIONAL ☐ PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS
- Comentarios:** []

Ilustración 15: Etiqueta verde para condición OK

Etiqueta azul

Etiqueta de condición para retrabajo y se utiliza cuando se quiere mostrar que la pieza tiene algún defecto pero que se puede retrabajar, para después realizar otra inspección.

Formulario de etiqueta azul para material de retrabajo. El formulario incluye los siguientes campos:

- MAGNA MATERIAL DE RETRABAJO IDENTIFICACIÓN**
- PARA SER LLENADO POR PERSONAL QUE REALIZA RETRABAJO**
- FECHA:** [] **TURNO:** [] **EMISOR:** [] **NOMINA:** []
- Nº. DE PARTE:** [] **NOVENE PARTE:** [] **CANTIDAD:** [] **UNIDAD:** []
- ÁREA DONDE SE DETECTA:** [] **ESTACIÓN:** [] **FECHA DE RETRABAJO:** []
- DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL DEFECTO Y LOCALIZACIÓN POR EL MISMO:** []
- VALIDACIÓN DE CALIDAD (COLOCAR FIRMA-NOMBRE):** []
- COL-4-CA-0051-REV.03**

Ilustración 16: Etiqueta azul para condición de retrabajo

Etiqueta amarilla

Etiqueta de condición para cambio de ingeniería y se utiliza cuando se realizaron modificaciones a alguna línea de producción (cambio de ingeniería es igual a

cualquier modificación permanente o temporal) y se colocan estas etiquetas para evitar que se mezclen piezas con ingenierías diferentes.

Ilustración 17: Etiqueta amarilla para condición de cambio de ingeniería

Etiqueta roja

Etiqueta de condición SCRAP y se utiliza cuando se quiere mostrar que la pieza tiene algún defecto que no es posible retrabajar, y es necesario destruir esa pieza.

Ilustración 18: Etiqueta roja para condición de SCRAP

Almacenaje de piezas en COSMA MAGNA

El almacenaje de piezas es por medio de Racks los cuales son contenedores especialmente diseñados para almacenar los diferentes tipos de piezas que se inspeccionan y retrabajan dentro de la empresa, debido a que hay muchos tipos de piezas diferentes todos los racks son almacenados en una zona conocida como huella o recibo, a continuación, se muestran evidencias de las zonas antes mencionadas.



Ilustración 19: Área de almacenaje de huella



Ilustración 20: Área de almacenaje de recibo

PROBLEMÁTICA POR RESOLVER

Dentro del departamento en el cual se inspecciona algunas piezas se identifican muchos defectos en las piezas utilizadas para el ensamblado de las puertas automotrices dentro de ellas las más destacan son las barras de Impacto. Las prácticas actuales de inspección para detectar los posibles defectos o daños en las piezas suelen tener fallas ya que algunas piezas son encontradas con daños aun después de ser revisadas y con ello pueden implicar un paro en línea que afecte en la producción.

El resultado de esta situación implica en la producción de ensamble de puertas con piezas que no cumplen con los estándares de calidad establecidos. Estos productos defectuosos incluso pueden llegar al mercado y afectar en la eficiencia del producto, lo que puede resultar en devoluciones, reclamaciones y pérdida de confianza en las marcas. La situación deseable es contar con unos inspectores de calidad más eficiente y precisos, que permita identificar cualquier problema en las piezas utilizadas en el ensamblado de las puertas de carros. Esto garantizaría que los productos cumplan con los estándares de calidad.

Considerando lo anterior se priorizan los problemas de la siguiente forma:

- Hay que asegurar que el nivel de inventario de productos terminados sea el adecuado para satisfacer la demanda del mercado y evitar tanto el exceso de stock.
- Garantizar que los productos terminados cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Asegurarse de que cada producto esté correctamente etiquetado y sea rastreable para facilitar su identificación y localización en caso de problemas, reclamaciones o retiros del mercado.
- Optimizar los procesos de gestión de pedidos y envíos para garantizar que los productos sean entregados a tiempo y en la cantidad correcta.
- Hay que asegurar que el personal encargado del área de PT esté debidamente capacitado en los procedimientos, estándares y políticas de calidad para realizar sus funciones de manera efectiva.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Desenvolver e implementar un manual de inspección estandarizado para a evaluación de barras de impacto en la empresa Cosma Magna, con el objetivo de mejorar la eficiencia y eficacia del proceso de inspección de calidad, con el propósito de aumentar la detección de defectos y garantizas la seguridad de los vehículos fabricados.

Objetivos específicos:

1. Identificar los requisitos y estándares de calidad necesarios para a inspección de barras de impacto la empresa Cosma Magna.
2. Establecer un proceso detallado de inspección de barras de impacto, incluido criterios de aprobación y retrabajos claros.

3. Designar e formar al personal responsable de inspección de calidad, garantizando la capacitación y competencia necesaria de inspección de calidad.
4. Desarrollar un sistema de registro y documentación eficaz para guardar los resultados de las pruebas de inspección.
5. Realizar auditorías internas periódicas para validar la eficacia del manual de inspección e identificar oportunidades de mejora.
6. Garantizar la integración exitosa del manual de inspección a la empresa Cosma Magna, asegurando su aceptación y correcta implementación.

JUSTIFICACIÓN

La implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto en la empresa Cosma Magna, en colaboración con Specialized Quality Services SQS, se justifica por la necesidad de garantizar la calidad y seguridad de los productos automotrices fabricados. Las barras de impacto desempeñan un papel crucial en la protección de los ocupantes de un vehículo en caso de colisión, por lo que es fundamental que su inspección y retrabajo se realicen de manera eficiente y precisa.

El análisis de retrabajo de las barras de impacto se vuelve indispensable debido a la importancia de esta pieza en la seguridad vehicular. La implementación de un nuevo manual de inspección específico para estas barras permitirá estandarizar los procesos, identificar posibles defectos de manera temprana y garantizar que cada barra cumpla con los estándares de calidad establecidos.

Además, la investigación realizada sobre los antecedentes de las barras de impacto y el análisis de riesgos y fallas evidencian la necesidad de mejorar los procesos de inspección y retrabajo. Al no contar previamente con un manual bien establecido, se identifica una oportunidad para optimizar la eficiencia en la detección y corrección de posibles defectos en las barras de impacto.

La implementación de estas mejoras no solo contribuirá a la calidad de los productos fabricados por la empresa, sino que también repercutirá en la seguridad de los usuarios finales de los vehículos. Al asegurar que las barras de impacto sean inspeccionadas y retrabajadas de manera adecuada, se fortalece el compromiso de la empresa con la excelencia, la satisfacción del cliente y la seguridad en la industria automotriz.

En resumen, la justificación para la implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto se fundamenta en la necesidad de garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en los procesos de inspección de una pieza fundamental para la protección de los ocupantes de los vehículos fabricados por la empresa.

MARCO TEÓRICO

Barras de impacto en la industria automotriz

Según la información obtenida en la página web de (Eduardo, 2023), la barra de impacto de un vehículo es un elemento de seguridad pasiva cuya finalidad es trasladar el impacto con la mayor firmeza posible a la carrocería del vehículo, en lugar de sucumbir a él.

Algunos detalles son:

- Tipo de barras:
 - Barras laterales: estas barras a los lados de su vehículo absorben la energía del impacto durante una colisión. Pueden ser rígidos o deformables, lo que reduce la intrusión en la cabina y evita lesiones a los pasajeros.
 - Bolsas de aire laterales: También conocidas como bolsas de aire, se despliegan automáticamente en caso de una colisión lateral para proteger a los ocupantes del impacto con las puertas del vehículo. En algunos casos, también cubre la cabeza y el torso del ocupante.
 - Vigas protectoras laterales: Estas vigas ubicadas dentro de la puerta absorben la energía del impacto y reducen su intrusión en la cabina. Generalmente se combina con otros sistemas de protección lateral para mayor seguridad.



Ilustración 21: Barra de impacto

- Importancia:
 - Las barras de protección contra impactos minimizan los efectos de colisiones laterales y vuelcos.
 - Los sistemas de protección lateral como airbags y vigas son fundamentales para garantizar la seguridad de conductores y pasajeros en caso de accidente.

Inspección de barras de impacto

Según la información obtenida de la página web (Zion NDT, Equipos y Accesorios para Pruebas No Destructivas NDT, 2022), las pruebas de calidad de las barras protectoras en la industria automotriz son muy importantes para garantizar la seguridad y el rendimiento del vehículo.

- Reglas y regulaciones:
 - La NOM-236-SE-2021 establece normas de pruebas técnicas para determinar el estado físico y mecánico de vehículos con un peso bruto vehicular admisible igual o inferior a 3,857 kg, garantizando así el tránsito seguro de los vehículos.
 - Los componentes se inspeccionan según los requisitos estructurales y los estándares de seguridad utilizando técnicas como rayos X para garantizar el cumplimiento.



Ilustración 22: Prueba a barra de impacto

- Prueba de impacto:
 - Estas pruebas evalúan el comportamiento del acero bajo altas tasas de carga, como flexión, tensión y torsión.
 - El inspector comprueba la resistencia, integridad y homogeneidad del bastón.

Retrabajo de piezas automotrices

Según la información de la página Web (Metrics Mexicol, 2020) el retrabajo de piezas en la industria automotriz es el proceso de corregir defectos y errores en una pieza antes de incorporarla al producto final. Algunos puntos importantes:



Ilustración 23: Retrabajo de pieza automotriz

- Significado: El retrabajo es el proceso de corrección de defectos que pueden ocurrir durante la fabricación de autopartes. Estos defectos pueden incluir rebabas, deformaciones, cortes inadecuados y otros problemas.
- Costos y beneficios: Aunque el retrabajo es costoso, suele ser más económico que desechar una pieza defectuosa y reemplazarla por una nueva. Los beneficios incluyen reducción de residuos, menores costos y mejor calidad.
- Causa: El retrabajo puede deberse a errores humanos, procesos ineficientes o materiales defectuosos. La inspección de calidad y la estandarización son clave para minimizar el retrabajo.

Calidad en la fabricación de componentes automotrices

Según la información obtenida de la página web (Asegurando la Calidad En la Industria Automotriz: Importancia y Estrategias Efectivas | Bureau, 2024). La calidad en la fabricación de autopartes es la base del éxito de la industria. Algunos puntos importantes son:

- Seguridad del cliente:
 - Al garantizar la calidad, protegemos a los conductores y pasajeros en la carretera.
 - La calidad es esencial porque los defectos pueden poner en peligro la vida.
- Cumplimiento corporativo:
 - La fabricación debe cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales.
 - Es importante evitar multas y problemas legales.
- Reputación de la marca:
 - La calidad afecta la imagen de marca.
 - Los vehículos fiables fortalecen la fidelidad de los clientes.



Ilustración 24: Fabricación de piezas automotrices

- Reducción de costo:
 - Evitar defectos reduce los costos de devolución y reparación.
 - Vale la pena invertir en calidad desde el principio.

- Estrategia de garantía de calidad:
 - Introducción del sistema de gestión de la calidad.
 - Control de calidad en cada etapa de la producción.
 - Formación y desarrollo del personal.
 - Uso de tecnología avanzada. Colaboración con proveedores y socios comerciales.

Normativas y estándares de seguridad en la industria automotriz

Según la información obtenida de las páginas web (Normativas y Certificaciones A Cumplir En la Industria Automotriz, s. f.) y (PANORAMA DE LA SEGURIDAD EN PLANTAS AUTOMOTRICES, s. f.) En la industria automotriz, el cumplimiento de las normativas y estándares es fundamental para garantizar la calidad, la seguridad y la protección del usuario. Algunas de las normativas más relevantes son:



Ilustración 25: Representación sobre las normativas y estándares de seguridad

- ISO 9000: Establece estándares de calidad para servicios y métodos de trabajo. Es aplicable en todas las industrias y se centra en los usuarios.
- IATF 16949: Dirigida específicamente a la gestión de sistemas de calidad en la industria de la automoción.
- NEC (Código Eléctrico Nacional): Valida procedimientos y requiere verificación y certificación según estándares como UL.
- RIA 1506: Cubre la integración de células robóticas y el análisis de riesgos en la industria automotriz.
- OSHA: Se centra en el cuidado de los operadores y las condiciones de trabajo.
- ANSI: Especifica requisitos de seguridad para sistemas robóticos y detección de energía peligrosa.

Procesos de inspección y vehículos control de calidad en la producción de

Según la información obtenida de la página web (*Inspección de Producto: Una Guía Rápida* | SafetyCulture, 2024) En la industria automotriz, los procesos de inspección y control de calidad son esenciales para garantizar que los vehículos cumplan con los estándares de calidad y seguridad. La información con mayor relevancia es.

- Inspección del producto:
 - Las pruebas de calidad examinan y miden las propiedades de un producto, sus componentes y materiales.
 - Comprobar si el producto cumple ciertos requisitos como apariencia, estructura y función.

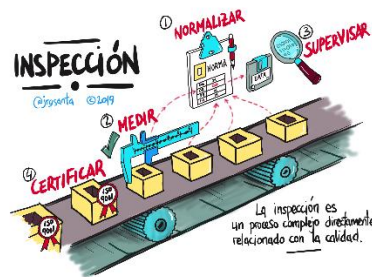


Ilustración 26: Proceso de inspección en producción de vehículos

- Significado:
 - La inspección garantiza que los productos fabricados cumplan con los estándares de calidad antes de llegar al cliente.
 - Evitar problemas de calidad, interrupciones en la cadena de suministro y daños a la marca y la reputación.
- Diferencia entre inspección y prueba de productos:
 - Las pruebas del producto se llevan a cabo en la planta de producción para evaluar si cumple con los estándares del comprador.
 - Las pruebas del producto se llevan a cabo en un ambiente controlado (por ejemplo, laboratorio) para garantizar la seguridad y el cumplimiento de los estándares de calidad.

Mejoras en procesos de inspección y retrabajo

Según la información obtenida de la página web (Quality Control Sadepsa, 2023) Las mejorar los procesos de inspección y retrabajo es fundamental para garantizar la calidad y la eficiencia en la producción de autopartes. Algunas estrategias y conceptos importantes son:



Ilustración 27: Proceso de inspección y retrabajo de vehículos

- Identificación de retrabajos de alta prioridad:
 - Identifique el retrabajo de mayor impacto para establecer una línea de base para la priorización.
 - Analizar e identificar las causas de las variables de error de retrabajo más importantes.
- Monitoreo automatizado y análisis de causa raíz:
 - Supervise automáticamente el estado del proceso a escala.
 - Realizar análisis de causa raíz para eliminar desviaciones de calidad.
- Variación reducida:
 - Diseñar experimentos para reducir la variabilidad del proceso.
 - Implementar principios de fabricación ajustada para optimizar la eficiencia.
- Ventaja:
 - Reducir costes reciclando materiales y chatarra.
 - Mejorar la satisfacción del cliente y la reputación de la marca.

Análisis de riesgos en la fabricación de componentes automotrices

Según la información obtenida de las páginas web (Introducción Al AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos, s. f.) y (Ansell Ltd., s. f.) Al fabricar autopartes, el análisis de riesgos es esencial para garantizar la seguridad, la calidad y la eficiencia. Algunos aspectos relevantes son:



Ilustración 28: Representación de análisis de riesgos en partes automotrices

- AMFE (Análisis modal de fallos y efectos):
 - AMFE es una metodología proactiva que identifica posibles modos de falla de un producto, diseño o proceso antes de que llegue al cliente final.
 - Esto ayuda a prevenir problemas y mejorar la confiabilidad.
- Factores de riesgo comunes:
 - Interrupción de la cadena de suministro.
 - Error de operación del equipo.
 - Desastres naturales y convocatorias de huelgas.
- Gestión de crisis:
 - Comprender las vulnerabilidades y los riesgos.
 - Priorizar la seguridad de las personas y los bienes.

Fallas comunes en barras de impacto y su impacto en la seguridad vehicular

Según la información obtenida de las páginas web (Guerra, 2021) y (JuanCarlos, 2024) la barra de protección de un vehículo es un componente importante para garantizar la seguridad en caso de colisión. Las fallas más comunes y su impacto son:



Ilustración 29: Análisis estructural de barras de impacto

- Ruido extraño:
 - Si escucha ruidos inusuales al pasar sobre baches, es posible que su barra de protección esté defectuosa.
- Implicaciones de seguridad:
 - El ruido puede ser un síntoma de daño en la barra, lo que puede afectar la protección en caso de accidente.
- Desgaste notable:
 - Es importante inspeccionar las barras si nota signos visibles de desgaste en ellas.
- Implicaciones para la seguridad:
 - El desgaste reduce la eficacia de la barra en colisiones laterales.

- Problema de rotación o desviación de marcha:
 - Las barras dañadas pueden afectar la estabilidad en las curvas o provocar desviaciones en la conducción.
- Implicaciones de seguridad:
 - El control del vehículo puede verse afectado en situaciones críticas.

Importancia de inspección en componentes de seguridad automotriz

Según la información obtenida de las páginas web (Zambelli, 2023) y (Abm & Abm, 2013) La inspección detallada de los componentes de seguridad de los automóviles es esencial para garantizar la seguridad, la calidad y la eficiencia en la fabricación y el uso de automóviles.

Algunos puntos importantes son:



Ilustración 30: Importancia de inspección de componentes automotrices

- Inspección de vehículo:
 - Las inspecciones de vehículos son más que simples evaluaciones visuales. Esto es realizado por profesionales registrados en el Consejo Regional de Ingeniería.
- La meta:
 - Seguridad: Reducir los accidentes provocados por vehículos en mal estado.
 - Medio ambiente: lucha contra el ruido y la contaminación atmosférica.
- Componentes probados:
 - Frenos, neumáticos, suspensión, dirección, equipo de emergencia.
 - Garantizar vehículos seguros para conductores y pasajeros.
- Beneficios:
 - Prevención: Detectar problemas antes de que provoquen accidentes.
 - Medio ambiente: Comprobar emisiones de gases y ruidos.

Herramientas y metodologías para la mejora en el análisis de retrabajo

Según la información obtenida de la página web (Inigo, 2023) La mejora de procesos es esencial para optimizar la eficiencia y la calidad en la producción de piezas de automoción. Algunas herramientas y métodos relacionados son:



Ilustración 31: Representación del proceso de análisis de inspección

- Análisis del flujo de trabajo:
 - Evaluar el flujo de tareas y actividades dentro de un proceso.
 - Identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora.
- Identificar la causa raíz:
 - Utilizar herramientas como los diagramas de Ishikawa (o diagramas de espina de pescado) para identificar la causa raíz del problema.
- Implementación de mejoras incrementales:
 - Realice cambios incrementales en el proceso.
 - Utilizar herramientas como círculos de calidad y lluvia de ideas.

Impacto de la calidad de las barras de impacto en los vehículos

Según la información obtenida de la página web (Eduardo, 2023b). La calidad de las defensas afecta directamente a la seguridad del vehículo. Los puntos más importantes son:



Ilustración 32: Análisis estructural de un vehículo

- Absorción de energía durante la colisión:
 - Las barras protectoras están diseñadas para absorber energía durante el impacto.

- Si son de mala calidad o están dañados, es posible que no funcionen correctamente y aumenten el riesgo de lesiones a los ocupantes del vehículo.
- Integridad estructural:
 - Una barra de choque es parte del chasis y la estructura del vehículo.
 - La corrosión, deformación o defectos pueden comprometer la integridad del vehículo en caso de accidente.
- Cumplimiento corporativo:
 - Las barras de impacto deben cumplir ciertos estándares de seguridad.
 - La mala calidad puede dar lugar a sanciones legales y problemas de responsabilidad.

Eficiencia en la inspección de componentes críticos de vehículos

Según la información obtenida de las páginas web (Contreras, 2024) y (Rojas, 2024). Para garantizar la seguridad del vehículo, es esencial inspeccionar eficientemente los componentes críticos para la seguridad del vehículo. Algunas consideraciones importantes son las siguientes.



Ilustración 33: Inspección de componentes críticos en vehículos

- Mantenimiento preventivo: La inspección, reparación y reemplazo regulares de componentes críticos es esencial antes de que ocurra una falla. Esto le ayuda a evitar problemas costosos y prevenir accidentes manteniendo su vehículo en óptimas condiciones.
- Inspección previa a la conducción: Antes de conducir su vehículo, es importante realizar una inspección previa a la conducción. Esto reduce significativamente el riesgo de accidentes ya que los problemas mecánicos se identifican y corrigen antes de que el vehículo esté en la carretera.
- Garantía de seguridad: Las pruebas automotrices rigurosas son esenciales para sistemas como bolsas de aire, sistemas de frenos antibloqueo y mecanismos para evitar colisiones. Estas pruebas garantizan la seguridad en la carretera.

Mejoras en los procesos de control de calidad en zonas automotriz

Según la información obtenida de las páginas web (Admin, 2023) y (Ecuador, 2023). La calidad en la industria automotriz es fundamental para garantizar la seguridad y satisfacción de los clientes. Algunas estrategias clave para mejorarla son:



Ilustración 34: Mejora en el proceso de control de calidad

- Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad: Establecer sistemas robustos para monitorear y mejorar la calidad en todas las etapas de producción.
- Control de Calidad en Todas las Etapas de Producción: Realizar inspecciones rigurosas desde el diseño hasta la fabricación y entrega del vehículo. Esto incluye pruebas en prototipos y modelos conceptuales, así como controles en línea durante la producción.
- Capacitación y Desarrollo del Personal: Capacitar a los empleados en prácticas de calidad y fomentar una cultura de mejora continua.
- Uso de Tecnologías Avanzadas: La automatización y el control de procesos en tiempo real pueden identificar y corregir problemas de calidad de manera más rápida y precisa.
- Colaboración con Proveedores y Socios Comerciales: Trabajar estrechamente con proveedores para garantizar la calidad de los componentes y materiales utilizados en la fabricación.

Tecnologías de inspección utilizadas en zona automotriz

Según la información obtenida de la página web (Redacción, 2023) y (Team, 2022). La industria automotriz cuenta con una variedad de tecnologías y herramientas de inspección para garantizar la calidad y seguridad de los vehículos. A continuación, se presentan algunos de los más relevantes.



Ilustración 35: Tecnologías y herramientas de inspección de calidad

- Visión artificial: La visión artificial utiliza imágenes para realizar inspecciones automatizadas. Puede analizar imágenes térmicas, escaneos lineales, imágenes 3D y rayos X.
- Robótica: Los robots pueden localizar piezas independientemente de su rotación o tamaño. Esto mejora la precisión de la inspección.
- Inspección por rayos X: Puede detectar defectos internos en componentes como: B. Línea de soldadura o estructura metálica.
- Medición de dimensiones: mida las dimensiones críticas de las piezas para garantizar el cumplimiento de las especificaciones.
- Inspección Visual o PPAP: Evaluar la apariencia y calidad superficial de una pieza.
- Verificación de ensamblaje: Verifique que los componentes estén ensamblados correctamente.
- Lectura de códigos 2D: verifique los códigos de identificación o trazabilidad de las piezas.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

Actividades realizadas

Durante la estancia en la empresa me encargue de realizar inspecciones de calidad y retrabajo a las barras de impacto dentro del área de retrabajo con el número de proyecto #0988, en esta área de trabajo se realizan la inspección y retrabajo de 3 piezas distintas que son 3 barras de impacto para puertas de diferentes marcas de vehículos, barra 3013, barra 3002 y barra 0020. Las 3 piezas se les realiza una inspección similar y todas tienen un retrabajo similar que consiste en la recolocación de gomas protectores o sellos.

Inspección de calidad

Durante mi estancia en la empresa me encargue de realizar inspecciones hacia las 3 barras que se operaban dentro del área de retrabajo con numero de designación #0988. En las 3 piezas me encargaba de verificar que no existieran sellos desprendidos o mal formados en cada una de las piezas, pero no existía ningún tipo de procedimiento establecido, lo que ocasionaba retrasos o confusiones dentro del proceso de inspección, que hacía que la empresa SQS generalmente tuviera conflictos con la empresa COSMA MAGNA. A continuación, se presentan ilustraciones de las piezas y defectos más comunes dentro de las piezas que se inspeccionan.



Ilustración 36: Barra de impacto 3013



Ilustración 37: Barra de impacto 0020

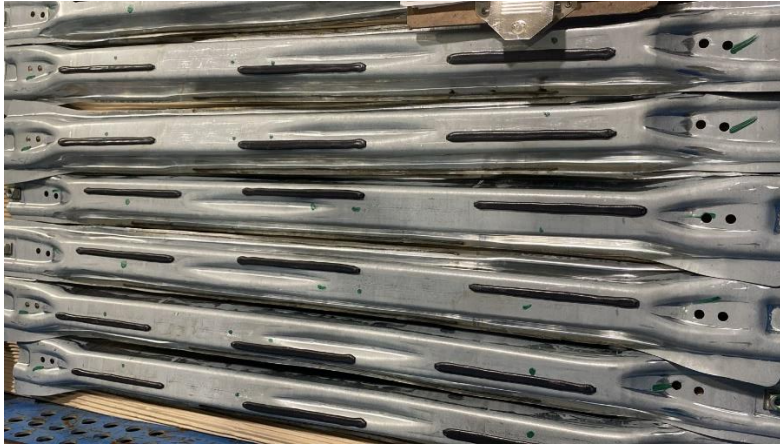


Ilustración 38: Barra de impacto 3002



Ilustración 39: contenedores y área de inspección de barras



Ilustración 40: Desprendimiento de sello



Ilustración 41: Validación de tuerca de barra de impacto

Retrabajo

El retrabajo que se realiza consiste en una pequeña subárea dentro del área de proyecto con designación #0988 y esta pequeña parte del área de trabajo consiste en calentar los sellos de las barras con pistolas de calor y posteriormente se moldean con los dedos o la yema de los dedos, claro ocupando el equipo de protección personal apropiado.

A continuación, se presentan evidencias de cómo es la actividad de retrabajo con pistolas de calor:



Ilustración 42: Retrabajo de barra de impacto 3013

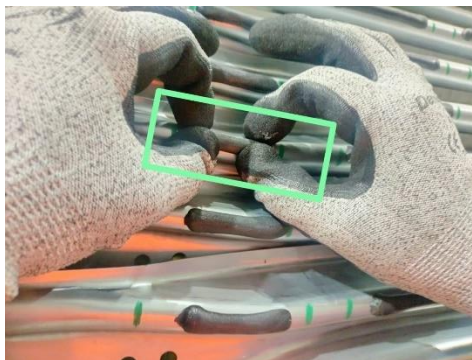


Ilustración 43: Ejemplo de manipulación de sello pequeño en barra



Ilustración 44: Ejemplo de manipulación de sello largo en barra

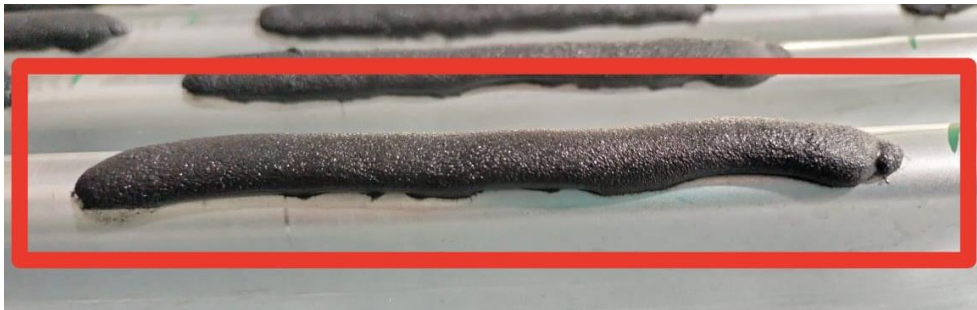


Ilustración 45: Ejemplo de condición NO OK de sello en barra



Ilustración 46: Ejemplo de condición OK de sello en barra



Ilustración 47: Ejemplo de tipos de condiciones de sello en barra



Ilustración 48: Temperatura de trabajo ideal



Ilustración 49: Rack de contención para piezas de SCRAP



Ilustración 50: Área de almacenaje de barras de impacto inspeccionadas

Propuesta de solución

Durante la estancia en la empresa SQS se planifico y elaboro un manual de inspección para las barras de impacto del área de trabajo, eso con ayuda de la información presentada y compartida por los lideres de área, trabajadores y supervisores de la empresa. Basándome en la información presentada desarrolle una serie de pasos para la completa inspección de las barras de impacto que funcionara como un manual de inspección.

Haciendo mención sobre las barras de impacto desarrollamos la siguiente información: la idea de elaborar manuales de inspección para cada una de las barras de impacto que se inspeccionan y retrabajan en el área y tiene como fin

reglamentar los procesos de inspección de las diferentes barras de impacto que se inspeccionan en el área, con ello aumentar la eficiencia y eficacia de inspección para cada una de las piezas que se inspeccionan y retrabajan en el área de retrabajo.

La mecánica de funcionamiento sería la siguiente:

Se presentan los manuales de inspección de las diferentes barras de impacto que se inspeccionan y retrabajan en el área, posteriormente se buscan estrategias de capacitación y retroalimentación dependiendo del tipo de manual que se implementa para diferente personal de SQS.

Después de la capacitación englobada al manual de inspección se realizan evaluaciones durante un periodo de tiempo determinado, con el propósito de determinar si las capacitaciones tuvieron cierto grado de aprobación o es necesario realizar modificaciones al proyecto.

De ser necesario se realizan modificaciones al manual y periódicamente se realizan evaluaciones para garantizar el correcto funcionamiento y aprobación del manual, en caso de haberse realizado modificaciones a las barras de impacto.

Descripción de la propuesta de solución

La propuesta elegida como base para solucionar los diversos problemas dentro del área de retrabajo es la elaboración de un manual de inspección, el cual consistirá en una recopilación y estandarización de los pasos realizados para una inspección GP12 dentro de la empresa Cosma Magna para la inspección de barras de impacto.

Se contempla que el documento del manual de inspección presente los siguientes puntos:

- Introducción: El documento deberá de contener una introducción propia donde se pueda especificar la razón del documento, su importancia, relevancia e importancia.
 - Importancia: Pone en contexto la importancia de las pruebas de calidad en la industria automotriz.
 - Problemas: Describir los desafíos y mejoras en la inspección de las barras de impacto.
 - Objetivos:
 - Objetivo general: Definir el propósito general del manual.
 - Objetivos específicos: Detalles del propósito específico. Por ejemplo: Estandarización de los procesos de recolección e inspección de información.

- Definir variables: Especificar variables relacionadas con la prueba.
- Hipótesis: Si corresponde, presente una hipótesis sobre la calidad de la pieza.
- Justificación del proyecto: Explicar por qué se creó este manual.
- Límites y Alcances: Definir los límites y alcance del manual.
- Descripción de la empresa: Contiene detalles sobre la empresa o contexto al que se aplica el manual.
- Metodología:
 - Proceso de Inspección: Explicación paso a paso del proceso de inspección.
 - Persona Responsable: Indica la persona responsable de realizar la inspección.
 - Políticas: Establecer políticas y criterios de aprobación o rechazo.
- Procedimiento de inspección: Detalle de procedimientos específicos para la inspección de cada tipo de barra de impacto. Contiene criterios de aprobación y rechazo e instrucciones detalladas.
- Registro y documentación: Esta sección explica cómo registrar los resultados de las pruebas. Describir los formatos de informes y documentos requeridos.
- Formación y entrenamiento: Especificar cómo capacitar al personal en inspecciones de calidad. Proporciona ejemplos y ejercicios prácticos.
- Auditoría y mejora continua: Esta sección explica cómo realizar una auditoría interna para evaluar la eficacia del manual. Destacar oportunidades de mejora y ajustes necesarios.

Alcance de la propuesta

El propósito de este proyecto es brindarle un impacto a la empresa donde se realiza la estadía SQS (Specialized Quality Services) hacia la empresa Cosma Magna a la cual se le presta un servicio de inspección de calidad, esto es debido a que en el área de retrabajo ya se cuenta con un alto grado de eficiencia y eficacia (debido a la experiencia laboral), pero los problemas radican cuando se introduce nuevo personal no capacitado hacia la empresa Cosma Magna y se requieren de sus servicios en el área de retrabajo.

Cuando esta situación ocurre es común que el nuevo personal por falta de experiencia o cualquier otra razón cometan el error de no detectar algún defecto en las barras y por consiguiente permitan que el material continúe con ese defecto, hasta llegar al área de armado de puertas donde el material no conforme o con defecto es rechazado.

Si se presenta el problema del defecto continuamente todo el lote de contenedores es puesto en un estado de “cuarentena” donde requiere otra inspección para garantizar que el problema no continúe.

Esta situación pone en serias complicaciones a ambas empresas (SQS y Cosma Magna) por la continua presencia de defectos en diferentes lotes de barras de impacto.

El alcance del proyecto es aplicable única y exclusivamente para el área de retrabajo en la empresa Cosma Magna, esto es debido a los métodos y mecanismos de inspección de la empresa.

Cabe mencionar que es posible desarrollar modificaciones para el presente proyecto con el propósito de ser aplicable para otras empresas de Cosma Magna, siempre y cuando la empresa SQS esté de acuerdo y autorice cualquier modificación, debido a que el desarrollo de este proyecto se está realizando bajo la supervisión y guía de personal de SQS.

Limitaciones de la propuesta

Las limitaciones del proyecto radican en que el proyecto solo es aplicable para la empresa Cosma Magna SLP y en que la única zona aplicable para el proyecto es el área de retrabajo, concretamente para las barras de impacto, lo cual de cierta manera obliga a que el proyecto solo sea desarrollado para esa zona.

Cualquier tipo de modificación de este proyecto será ajeno a la escuela, a las personas que realizan este documento y también a las empresas SQS o Cosma Magna.

Metodología

1. Análisis de la situación actual:
 - a. Realizamos un análisis detallado del proceso de prueba y retrabajo de la barra de impacto de Cosma Magna.
 - b. Identificar puntos críticos donde ocurren problemas o defectos en la barra de impacto.
 - c. Evalúe la efectividad de sus procesos actuales y resultados de inspección.
2. Definición de objetivo:
 - a. Establecer objetivos claros y mensurables para implementar mejoras en el análisis de barras de impacto.
 - b. Defina objetivos específicos para la calidad, eficiencia y seguridad de sus productos automotrices.
3. Investigación y recopilación de información:

- a. Llevamos a cabo investigaciones exhaustivas sobre las mejores prácticas para pruebas de barras de impacto y análisis de retrabajo.
- b. Recopilamos información relevante sobre tecnologías y herramientas de inspección de calidad, que incluyen: Visión artificial, robótica, examen, rayos X, etc.
4. Creación de manual de inspección:
 - a. Cree un manual de inspección detallado para las barras de impacto y siga sus pautas presentadas en el documento.
 - b. Agregue secciones como descripción de la empresa, procesos de inspección, políticas, procedimientos específicos, registro y documentación, educación y capacitación, auditorías y mejora continua.
5. Implementación y capacitación:
 - a. En colaboración con SQS, implementamos un manual de pruebas en el área de retrabajo de barras de impacto.
 - b. Capacitar a los empleados de Cosma Magna en el uso de manuales, procedimientos de inspección y herramientas técnicas disponibles.
6. Monitoreo y evaluación:
 - a. Monitorear continuamente la implementación del manual de inspección y las mejoras en el proceso de análisis de retrabajo.
 - b. Evaluar periódicamente los resultados de la inspección para identificar áreas de mejora y realizar los ajustes necesarios.
7. Informes y retroalimentación:
 - a. Generar informes periódicos sobre los resultados de las inspecciones, efectividad de las mejoras realizadas y recomendaciones para acciones futuras.
 - b. Recopilar comentarios de los empleados y gerentes de departamento involucrados en el proceso para mejorar continuamente el proceso de inspección.

Siguiendo esta metodología detallada, se espera que Cosma Magna logre mejoras significativas en el análisis de retrabajo de barras de impacto y garantice la calidad, seguridad y eficiencia del proceso de inspección.

Desarrollo del manual de inspección

Primeramente, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto se dividirá en tres partes diferentes cada uno enfocado para cada tipo de barra de impacto que se inspecciona y retrabaja en el área de retrabajo.

Barra de impacto 3013

La barra de impacto con número de parte PC03013I-AE es la pieza que presenta mayores defectos y la cual debe re trabajarse y re inspeccionarse con mayor frecuencia.

Se basa en una estructura metálica que se diseña de acuerdo a condiciones específica de la puerta y del diseño propio del diseño de ingeniería, así como el lado del cual se trabaja (Izquierda o derecha). Consta de sellos color negro que son gomas que se utilizan para amortiguar los impactos, ranurados y las tuercas los cuales son importantes para la instalación en las puertas.

Defectos más comunes:

Todos los defectos presentados representan una condición NO OK y deben retrabajar e inspeccionarse hasta conseguir una condición OK para una posterior liberación.

- Defecto por sellos desprendidos: Esta condición se establece cuando el sello está despejado de la pieza de metal.
- Defecto por sello deformado: Esta condición se establece cuando el sello presenta alguna deformación o cuando la altura del sello supera una especificación superior a 5mm o inferior a 3mm en los sellos.
- Defecto por combinación de material: Esta condición se centra cuando los materiales son mezclados en un mismo rack (mezcla de izquierda y derecha) lo cual no debe permitirse porque puede ocasionar retrasos en la producción de puertas para automóviles.
- Defecto por sellos incompletos: Esta condición se establece cuando no hay presencia de los sellos en cada pieza, en total debe haber 3 sellos de los cuales 2 son de un mismo tamaño y 1 debe ser de un tamaño inferior.
- Defecto de tuerca: Esta condición se establece cuando en la tuerca no pasa un tornillo de prueba o cuando la tuerca en si no está fija a la pieza y se desprende con la aplicación de un poco de fuerza.
- Defectos de apariencia: Se hace referencia a cualquier deformación no habitual entre las barras de impacto, golpes, fisuras, laminación o cualquier otro tipo de condición que pueda afectar a la instalación de la pieza en las puertas de vehículos.

- Defecto de fecha juliana: Esta condición se establece cuando la fecha juliana impresa en la pieza metálica no está presente o es difícil de ver visualmente.

Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 3013

A continuación, se recopila la información analizada y filtrada con el propósito de mejorar la eficiencia y eficacia de inspección para la barra de impacto 3013.

1. Preparación de material: Se debe preparar todo el material de inspección que sea requerido para la inspección de la barra de impacto 3013, el cual consta de pistolas de calor, escala, tornillo de prueba, mesas de trabajo y plumones para realizar las marcas testigos.
2. Organizar al personal: debido a la cantidad de piezas que son inspeccionadas, la inspección de esta pieza es común que se trabaje entre 4 personas de las cuales 2 se ocupan de realizar retrabajo de sellos con las pistolas de calor y 2 realizan la inspección general de la pieza.
3. Recepción de piezas: se deben recibir las piezas por medio del personal que opera el montacargas, se debe verificar que la colocación del rack para inspección sea correcta y que el rack esté en buenas condiciones visuales.
4. Traspaleo de piezas: las piezas deben ser movidas hacia las mesas de trabajo con la finalidad de poder inspeccionarse en ellas, debido a la importancia de las piezas es importante que las piezas no se caigan debido a que pueden sufrir deformaciones.
5. Inspección de tuerca: Como primer paso de inspección es recomendable iniciar con el estado de la tuerca de cada una de las piezas.
 - a. Inspección de presencia: es una inspección visual que confirma la presencia de la tuerca en cada pieza.
 - b. Inspección de firmeza: Es una inspección que consiste en jalar la tuerca con los dedos verificando que esta se encuentre fija y no presente mayores inconvenientes.
 - c. Inspección de cuerda: Con ayuda de un tornillo de prueba se verifica que la cuerda esté en buenas condiciones y no presente obstrucciones durante el paso por la cuerda de la tuerca, para ello es el uso del tornillo y las manos.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo en ambos lados de la cuerda que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe quitar la tuerca y colocar otra tuerca empujándola hasta que llegue al tope y el sistema de sujeción fije la tuerca.

6. Inspección de sellos: Como segundo paso de inspección se debe comprobar el estado de cada uno de los sellos en cada pieza que se inspecciona.
 - a. Inspección visual: Verificar la presencia de cada uno de los sellos, en total deben ser 3 sellos por pieza.
 - b. Inspección de estado: Se debe verificar que cada sello tiene una altura correcta (entre 5 a 3 mm) con ayuda de la escala y que el sello no se encuentre despegado empujándolo con las yemas de los dedos, así mismo verificar que cada sello esté correctamente pegado por los bordes.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo en cada lateral de los sellos que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe separar el material no conforme y pasarlo a la mesa de retrabajo donde se trabajara el sello.

7. Verificar la fecha juliana: Como tercer paso de inspección se debe dar vuelta a la pieza y verificar visualmente la presencia de la fecha juliana.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo sobre la fecha juliana que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme hacia un rack de retrabajo para esperar validación de retrabajo o SCRAP.

Barra de impacto 3002

La barra de impacto con numero de parte PC03002D-AC es otra de las barras de impacto que deben re trabajarse e inspeccionarse dentro del área de retrabajo, esta barra es más larga en comparación con la barra 3013 pero tiene similitud en cuanto a diseño y defectos.

Se basa en una estructura metálica que se diseña de acuerdo a condiciones específica de la puerta y del diseño propio del diseño de ingeniería, así como el lado del cual se trabaja (Izquierda o derecha). Consta de sellos color negro que son gomas que se utilizan para amortiguar los impactos, ranurados y las tuercas los cuales son importantes para la instalación en las puertas.

Defectos más comunes:

Todos los defectos presentados representan una condición NO OK y deben re trabajarse e inspeccionarse hasta conseguir una condición OK para una posterior liberación.

- Defecto por sellos desprendidos: Esta condición se establece cuando el sello está despejado de la pieza de metal.
- Defecto por sello deformado: Esta condición se establece cuando el sello presenta alguna deformación o cuando la altura del sello supera una especificación superior a 5mm o inferior a 3mm en los sellos.
- Defecto por combinación de material: Esta condición se centra cuando los materiales son mezclados en un mismo rack (mezcla de izquierda y derecha) lo cual no debe permitirse porque puede ocasionar retrasos en la producción de puertas para automóviles.
- Defecto de tuerca: Esta condición se establece cuando en la tuerca no pasa un tornillo de prueba o cuando la tuerca en si no está fija a la pieza y se desprende con la aplicación de un poco de fuerza.
- Defecto por sellos incompletos: Esta condición se establece cuando no hay presencia de los sellos en cada pieza, en total debe haber 3 sellos del mismo tamaño.
- Defectos de apariencia: Se hace referencia a cualquier deformación no habitual entre las barras de impacto, golpes, fisuras, laminación o cualquier otro tipo de condición que pueda afectar a la instalación de la pieza en las puertas de vehículos.
- Defecto de fecha juliana: Esta condición se establece cuando la fecha juliana impresa en la pieza metálica no está presente o es difícil de ver visualmente.
- Oxido en barras: Esta condición hace referencia a cualquier tipo óxido que se presente en la unión de las piezas.

Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 3002

A continuación, se recopila la información analizada y filtrada con el propósito de mejorar la eficiencia y eficacia de inspección para la barra de impacto 3002.

1. Preparación de material: Se debe preparar todo el material de inspección que sea requerido para la inspección de la barra de impacto 3002, el cual consta de pistolas de calor, escala, tornillo de prueba, mesas de trabajo y plumones para realizar las marcas testigos.
2. Organizar al personal: Debido a la cantidad de piezas que son inspeccionadas, la inspección de esta pieza es común que se trabaje entre 4 personas de las cuales 2 se ocupan de realizar retrabajo de sellos con las pistolas de calor en conjunto con las otras dos barras de impacto y 2 realizan la inspección general de la pieza.
3. Recepción de piezas: Se deben recibir las piezas por medio del personal que opera el montacargas, se debe verificar que la colocación del rack para inspección sea correcta y que el rack esté en buenas condiciones visuales.

4. Traspaleo de piezas: Las piezas deben ser movidas hacia las mesas de trabajo con la finalidad de poder inspeccionarse en ellas, debido a la importancia de las piezas es importante que las piezas no se caigan debido a que pueden sufrir deformaciones.
5. Inspección de tuerca: Como primer paso de inspección y de la misma manera que la inspección para la barra 3013 es recomendable inicial con el estado de la tuerca de cada una de las piezas.
 - a. Inspección de presencia: Es una inspección visual que confirma la presencia de la tuerca en cada pieza.
 - b. Inspección de firmeza: Es una inspección que consiste en jalar la tuerca con los dedos verificando que esta se encuentre fija y no presente mayores inconvenientes.
 - c. Inspección de cuerda: Dándole vuelta a la pieza y con ayuda de un tornillo de prueba se verifica que la cuerda esté en buenas condiciones y no presente obstrucciones durante el paso por la cuerda de la tuerca, para ello es el uso del tornillo y las manos.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo en ambos lados de la cuerda que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe quitar la tuerca y colocar otra tuerca empujándola hasta que llegue al tope y el sistema de sujeción fije la tuerca.

6. Inspección de sellos: Como segundo paso de inspección se debe comprobar el estado de cada uno de los sellos en cada pieza que se inspecciona.
 - a. Inspección visual: verificar la presencia de cada uno de los sellos, en total deben ser 3 sellos por pieza.
 - b. Inspección de estado: se debe verificar que cada sello tiene una altura correcta (entre 5 a 3 mm) con ayuda de la escala y que el sello no se encuentre despegado empujándolo con las yemas de los dedos y por la distancia del sello es recomendable hacerlo en las puntas, así mismo verificar que cada sello esté correctamente pegado por los bordes que tiene al rededor del mismo.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo en cada lateral de los sellos que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe separa el material no conforme y pasarlo a la mesa de retrabajo donde se trabajara el sello con ayuda de las pistolas de calor.

7. Verificar la fecha juliana: Como tercer paso de inspección se debe dar vuelta a la pieza y verificar visualmente la presencia de la fecha juliana.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo sobre la fecha juliana que valide la presencia de esta.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme hacia un rack de contención para esperar validación de retrabajo o SCRAP

8. Verificar la fecha juliana: Como tercer paso de inspección se debe dar vuelta a la pieza y verificar visualmente la presencia de la fecha juliana.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo sobre la fecha juliana que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme hacia un rack de contención para esperar validación de retrabajo o SCRAP.

9. Verificar la presencia de óxido: Como cuarto paso de inspección y dándole vuelta a la pieza se debe verificar los cordones de soldadura que realiza el robot en su elaboración, la inspección es visual y consiste en verificar dichos cordones en busca de un óxido blanco.

En caso de que las condiciones sean correctas no es necesario colocar marca testigo.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe pasar una lija delgada en todo el cordón afectado por el óxido blanco hasta quitar las impurezas no deseadas.

10. Verificar deformaciones: Como quinto paso de inspección se deben buscar cualquier tipo de deformación inusual en la pieza metálica esta inspección se basa principalmente en los bordes y caras centrales de la pieza buscando algún tipo de golpe provocado durante su elaboración.

En caso de que las condiciones sean correctas no es necesario colocar marcas testigo.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme hacia un rack de contención para esperar validación de retrabajo o SCRAP.

Barra de impacto 0020

La barra de impacto con numero de parte PCAD020I-AC es otra de las barras de impacto que deben re trabajarse e inspeccionarse dentro del área de retrabajo esta barra es más larga en comparación con la barra 3013 y tiene cierta diferencia en cuanto a diseño y defectos.

Se basa en una estructura metálica que se diseña de acuerdo a condiciones específica de la puerta y del diseño propio del diseño de ingeniería, así como el lado del cual se trabaja (Izquierda o derecha). Consta de sellos color negro que son gomas que se utilizan para amortiguar los impactos y ranurados los cuales son importantes para la instalación en las puertas.

Defectos más comunes:

Todos los defectos presentados representan una condición NO OK y deben re trabajarse e inspeccionarse hasta conseguir una condición OK para una posterior liberación.

- Defecto por sellos desprendidos: Esta condición se establece cuando el sello está despejado de la pieza de metal.
- Defecto por sello deformado: Esta condición se establece cuando el sello presenta alguna deformación o cuando la altura del sello supera una especificación superior a 5mm o inferior a 3mm en los sellos.
- Defecto por combinación de material: Esta condición se centra cuando los materiales son mezclados en un mismo rack (mezcla de izquierda y derecha) lo cual no debe permitirse porque puede ocasionar retrasos en la producción de puertas para automóviles.
- Defecto por sellos incompletos: Esta condición se establece cuando no hay presencia de los sellos en cada pieza, en total debe haber 3 sellos del mismo tamaño.
- Defectos de apariencia: Se hace referencia a cualquier deformación no habitual entre las barras de impacto, golpes, fisuras, laminación o cualquier otro tipo de condición que pueda afectar a la instalación de la pieza en las puertas de vehículos.
- Defecto de fecha juliana: Esta condición se establece cuando la fecha juliana impresa en la pieza metálica no está presente o es difícil de ver visualmente.
- Oxido en barras: Esta condición hace referencia a cualquier tipo óxido que se presente en la unión de las piezas.

Procedimiento de inspección realizado para la barra de impacto 0020

A continuación, se recopila la información analizada y filtrada con el propósito de mejorar la eficiencia y eficacia de inspección para la barra de impacto 0020.

1. Preparación de material: Se debe preparar todo el material de inspección que sea requerido para la inspección de la barra de impacto 0020, el cual consta de pistolas de calor, escala, mesas de trabajo y plumones para realizar las marcas testigos.
2. Organizar al personal: Debido a la cantidad de piezas que son inspeccionadas, la inspección de esta pieza es común que se trabaje entre 4 personas de las cuales 2 se ocupan de realizar retrabajo de sellos con las pistolas de calor en conjunto con las otras barras de impacto y 2 realizan la inspección general de la pieza.
3. Recepción de piezas: Se deben recibir las piezas por medio del personal que opera el montacargas, se debe verificar que la colocación del rack para inspección sea correcta y que el rack esté en buenas condiciones visuales.
4. Traspaleo de piezas: Las piezas deben ser movidas hacia las mesas de trabajo con la finalidad de poder inspeccionarse en ellas, debido a la importancia de las piezas es importante que las piezas no se caigan debido a que pueden sufrir deformaciones.
5. Inspección de sellos: Como primer paso de inspección se debe comprobar el estado de cada uno de los sellos en cada pieza que se inspecciona.
 - a. Inspección visual: Verificar la presencia de cada uno de los sellos, en total deben ser 4 sellos por pieza.
 - b. Inspección de estado: Se debe verificar que cada sello tiene una altura correcta (entre 5 a 3 mm) con ayuda de la escala y que el sello no se encuentre despegado empujándolo con las yemas de los dedos, así mismo verificar que cada sello esté correctamente pegado por los bordes.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo en cada lateral de los sellos que valide la presencia de los sellos.

En caso de que las condiciones no sean correctas se debe separar el material no conforme y pasarlo a la mesa de retrabajo donde se trabajara el sello con ayuda de las pistolas de calor.

6. Verificar la fecha juliana: Como segundo paso de inspección se debe dar vuelta a la pieza y verificar visualmente la presencia de la fecha juliana.

En caso de que las condiciones sean correctas se debe colocar una marca testigo sobre la fecha juliana que valide la presencia de la misma.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme hacia un rack de retrabajo para esperar validación de retrabajo o SCRAP.

7. Verificar deformaciones: Como tercer paso de inspección se deben buscar cualquier tipo de deformación inusual en la pieza metálica esta inspección se basa principalmente en los bordes de la pieza buscando algún tipo de golpe provocado durante su elaboración.

En caso de que las condiciones sean correctas no es necesario colocar marcas testigo.

En caso de que las condiciones no sean correctas se separa el material no conforme para esperar validación de retrabajo o SCRAP

Evaluación del proyecto

Evaluación social:

En base a la información presentada en este documento, la evaluación social del proyecto puede centrarse en el impacto que tiene en los trabajadores de la empresa SQS, en términos de capacitación, retroalimentación y mejora continua de procesos. Se puede considerar el desarrollo de competencias y habilidades de los empleados como un aspecto social importante. Además, la implementación de un manual de inspección puede contribuir a un ambiente laboral más seguro y eficiente.

Para enriquecer esta evaluación, podemos considerar fuentes externas que aborden la importancia de la capacitación y el desarrollo de habilidades en el ámbito laboral. Por ejemplo, un estudio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la relación entre la capacitación laboral y la productividad podría proporcionar datos relevantes para respaldar la importancia de la capacitación en el contexto social.

Evaluación económica:

En cuanto a la evaluación económica, y tomando como punto de partida el presente documento se hace mención sobre la importancia de la eficiencia en la producción de piezas de automoción y la optimización de procesos para garantizar la calidad. Se puede evaluar el impacto económico del proyecto en términos de reducción de costos por retrabajo, mejora en la calidad de los productos y aumento de la productividad.

Para enriquecer esta evaluación, podemos recurrir a fuentes externas que aborden la relación entre la calidad de los productos y su impacto en la rentabilidad de las empresas. Por ejemplo, un informe de la consultora McKinsey sobre la importancia de la calidad en la industria automotriz podría proporcionar datos relevantes sobre cómo la calidad influye en la rentabilidad de las empresas del sector.

RESULTADOS

Con base en la información proporcionada a lo largo del documento a continuación se realiza una evaluación de resultados generales de los principales aspectos cubiertos en el proyecto realizado por Cosma Magna en colaboración con SQS para mejorar el análisis de retrabajo de barras de impacto.

- Cumplimiento de objetivos:
 - Se ha creado un manual de prueba específico para barras de golpe para estandarizar el proceso de prueba y retrabajo.
 - El objetivo de mejorar la eficiencia en la detección y corrección de defectos en las barras de soplado parece ser consistente con la implementación manual.
- Eficiencia del proceso:
 - Se sugieren estrategias de capacitación y evaluación del personal para asegurar la correcta implementación del manual de inspección.
 - La implementación de un manual de pruebas puede ayudar a optimizar el tiempo de prueba y retrabajo y reducir los costos asociados con el retrabajo.
- Calidad del producto:
 - El propósito de la introducción del manual de pruebas es mejorar la calidad de las barras de impacto mediante la estandarización del proceso de prueba y la detección temprana de defectos.
 - Al reducir los defectos en los lotes de batidores, se espera mejorar la satisfacción del cliente interno y externo.
- Seguridad y cumplimiento de estándares:
 - La introducción de un nuevo manual de pruebas específico para las barras de impacto tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad de la industria automotriz.
 - La detección y eliminación efectiva de defectos críticos pretende contribuir a la protección de los ocupantes del vehículo.

- Formación y desarrollo del personal:
 - Se consideraron procesos de capacitación y evaluación del personal para asegurar la adecuada implementación del manual de inspección.
 - La capacitación del personal de pruebas de calidad es esencial para garantizar la eficacia del proceso de prueba y retrabajo.

En general, el proyecto para implementar la mejora del análisis de retrabajo de barras de impacto de Cosma Magna parece estar bien estructurado y dirigido a mejorar la calidad, eficiencia y seguridad del proceso de inspección y retrabajo de barras de impacto. La introducción del manual de inspección y la estrategia de capacitación propuesta son pasos importantes para alcanzar los objetivos establecidos y garantizar la excelente calidad de la inspección interna de las barras de impacto.

CONCLUSIONES

El proyecto de Cosma Magna para mejorar el análisis de retrabajo de barras de impacto en colaboración con Specialized Quality Services SQS es un proyecto importante para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia de los procesos de inspección de barras de impacto en la industria automotriz. La implementación de manuales de ensayos específicos, la formación del personal, la estandarización de procesos y la mejora continua son elementos esenciales para alcanzar los objetivos de detección temprana de defectos, cumplimiento de estándares de calidad y protección de los ocupantes de los vehículos.

En relación al documento proporciona una vista detallada y estructurada del proyecto e incluye información importante como perfil de la empresa, justificación del proyecto, metodología, procedimientos de inspección, formación del personal, mejora continua, etc. Abordando los aspectos.

La información contenida en este documento refleja un enfoque sistemático y orientado a la excelencia para implementar mejoras en el proceso de prueba de barras de impacto. Se debe hacer hincapié en la claridad de la presentación de los objetivos, la importancia de la calidad y la seguridad en la industria automotriz y la relevancia de la capacitación de los empleados para el éxito del proyecto.

En resumen, los proyectos y documentos generalmente reflejan un compromiso con la calidad, la seguridad y la mejora continua del proceso de prueba de barras de impacto. La implementación de las mejoras propuestas podría fortalecer la posición de la empresa en el mercado, garantizar la satisfacción del cliente y contribuir a la seguridad de los usuarios finales de los vehículos.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Basándonos en la información presentada en el documento, la experiencia obtenida en el periodo de estadías y las relaciones obtenidas con el personal de SQS se pueden identificar las siguientes competencias desarrolladas en el contexto del proyecto de implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto en la empresa Cosma Magna en colaboración con Specialized Quality Services SQS:

- **Gestión de Proyectos:** La capacidad de planificar, ejecutar y controlar un proyecto complejo como la implementación de mejoras en los procesos de inspección de barras de impacto, asegurando el cumplimiento de objetivos y la optimización de recursos.
- **Calidad y Seguridad:** La competencia para garantizar la calidad y seguridad en los productos automotrices fabricados, identificando posibles defectos, estableciendo criterios de aprobación y rechazo, y asegurando el cumplimiento de estándares de calidad en la industria.
- **Capacitación y Desarrollo del Personal:** La habilidad para diseñar programas de formación y entrenamiento para el personal involucrado en los procesos de inspección, asegurando que estén capacitados para realizar las tareas de manera eficiente y precisa.
- **Mejora Continua:** La competencia para identificar oportunidades de mejora en los procesos de inspección, implementar cambios efectivos, realizar auditorías internas y promover una cultura de mejora continua en la organización.
- **Comunicación Efectiva:** La habilidad para comunicar claramente los objetivos del proyecto, los procedimientos de inspección, los criterios de aprobación y rechazo, y otros aspectos relevantes a todas las partes interesadas, garantizando una comprensión común y una colaboración efectiva.
- **Análisis y Resolución de Problemas:** La capacidad para analizar los antecedentes de los defectos en las barras de impacto, identificar riesgos y fallas, y proponer soluciones efectivas para mejorar los procesos de inspección y retrabajo.

En resumen, el proyecto de implementación de mejoras en el análisis de retrabajo de barras de impacto ha contribuido al desarrollo de competencias clave en gestión de proyectos, calidad y seguridad, capacitación del personal, mejora continua, comunicación efectiva y análisis de problemas en el contexto de la industria automotriz. Estas competencias son fundamentales para asegurar la excelencia en los procesos de inspección y garantizar la calidad y seguridad de los productos fabricados.

REFERENCIAS

SQS | *Bienvenidos*. (s. f.). <https://sqscorporation.com/>

Cosma | Magna. (s. f.). Magna. <https://www.magna.com/es/empresa/empresa/grupos-de-magna/cosma>

Eduardo. (2023, 14 septiembre). *Sistemas de protección lateral: asegura tu seguridad en caso de impacto*. Gevepro · Gestoría de Matriculación de Vehículos. <https://gevepro.com/proteccion-lateral-sistemas-de-seguridad-en-caso-de-impacto-lateral/>

Zion NDT, Equipos y Accesorios para Pruebas No Destructivas NDT. (2022, 27 octubre). Control de calidad en la industria Automotriz ¿Cómo se inspecciona? *Zion NDT | Equipos y Accesorios para Pruebas No Destructivas NDT*. <https://zion-ndt.mx/control-de-calidad-en-la-industria-automotriz-como-se-inspecciona/>

@dm1n. (2020, 31 julio). *¿Qué es el retraining en la industria?* - Metrics. Metrics. <https://metricsmexico.com/que-es-el-retraining-en-la-industria/>

Asegurando la Calidad en la Industria Automotriz: Importancia y Estrategias Efectivas | Bureau. (2024, 25 marzo). <https://www.bureauveritascertification.com/es/blog/calidad-de-productos/asegurando-la-calidad-en-la-industria-automotriz-importancia-y>

Normativas y certificaciones a cumplir en la industria automotriz. (s. f.). <https://www.risoul.com.mx/blog/normativas-y-certificaciones-a-cumplir-en-la-industria-automotriz>

PANORAMA DE LA SEGURIDAD EN PLANTAS AUTOMOTRICES. (s. f.). <https://www.seguridadenamerica.com.mx/noticias/articulos/30494/panorama-de-la-seguridad-en-plantas-automotrices>

@dm1n. (2020a, julio 31). *Inspección de calidad en un producto* - Metrics. Metrics. <https://metricsmexico.com/inspeccion-de-calidad-en-un-producto/>

Inspección de producto: Una guía rápida | SafetyCulture. (2024, 15 enero). SafetyCulture.
<https://safetyculture.com/es/temas/aseguramiento-de-la-calidad-y-control-de-calidad/inspeccion-de-producto/>

Quality Control Sadepsa. (2023, 29 mayo). *Empresa de retrabajos - Quality Control SAdEPSa*. <https://qualitycontrolsadepsa.com/retrabajos/>

Introducción al AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. (s. f.). <https://total-manufacturing.com/calidad/amfe/introduccion-amfe/>

Ansell Ltd. (s. f.). *¿Cuáles son los riesgos comunes en la industria automotriz? La respuesta en este artículo*. Ansell Catalogue.
<https://www.ansell.com/mx/es/blogs/safety-briefing/lac-mx/lac-mx-riesgosenlaindustriaautomotriz>

Guerra, E. (2021, 21 octubre). *Fallas más comunes de la barra estabilizadora*. Gossip Vehículos. <https://gossipvehiculo.com/2021/10/21/fallas-mas-comunes-de-la-barra-estabilizadora/>

JuanCarlos. (2024, 3 abril). *¿Qué pasa si la barra estabilizadora está floja? Causas, síntomas y soluciones*. Documentos de Transporte CMR.
<https://documentodetransporte.es/problemas-en-la-barra-estabilizadora-causas-y-soluciones/>

Zambelli, R. (2023, 22 mayo). *Inspección de vehículos: Que es importante y lo que debe considerar*. Blog | Checklist Fácil. <https://blog-es.checklistfacil.com/inspeccion-de-vehiculos/>

Abm, & Abm. (2013, 1 junio). *Inspección de las condiciones físico-mecánicas del vehículo - Autobody Magazine. Autobody Magazine - Información estratégica para los sectores asegurador y reparador*.
<https://www.autobodymagazine.com.mx/2013/06/01/inspeccion-condiciones-5/>

- Inigo. (2023, 16 mayo). *Mejora de procesos: qué es, metodologías, herramientas y ejemplos* - Michel Miró. Michel Miró. <https://michelmiro.com/mejora-de-procesos-que-es-metodologias-herramientas-y-ejemplos/>
- Eduardo. (2023b, septiembre 14). *Sistemas de protección lateral: asegura tu seguridad en caso de impacto*. Gevepro · Gestoría de Matriculación de Vehículos. <https://gevepro.com/proteccion-lateral-sistemas-de-seguridad-en-caso-de-impacto-lateral/>
- Contreras, L. R. G. (2024, 27 marzo). *Mantenimiento Preventivo para Camiones de Carga Pesada: Eficiencia y Seguridad Garantizadas* — Hungaros. Hungaros. <https://www.hungaros.com/blogs/mantenimiento-preventivo-para-camiones-de-carga-pesada-maximizando-la-eficiencia-y-la-seguridad>
- Rojas, M. (2024, 26 marzo). *Inspección preoperacional de vehículos: garantía de seguridad y eficiencia*. SAFE MODE. <https://smsafemode.com/blog/inspeccion-preoperacional-de-vehiculos/>
- Admin. (2023, 25 mayo). *Cómo mejorar la calidad en la industria automotriz*. MESbook. <https://mesbook.com/calidad-industria-automotriz/>
- Ecuador, E. (2023, 7 septiembre). *La importancia de la calidad en una empresa automotriz: claves para su aplicación eficiente*. Empresas Ecuador. <https://empresasecuador.com/como-se-aplica-la-calidad-en-una-empresa-automotriz/>
- Redacción. (2023, 16 noviembre). *5 sistemas de inspección en el sector automotriz con garantía de éxito*. Tecnología Para la Industria. <https://tecnologiaparalaindustria.com/5-sistemas-de-inspeccion-en-el-sector-automotriz-con-garantia-de-exito/>
- Team, C. (2022, 27 julio). *Control de Calidad en la industria Automotriz. Siete cosas que debes saber sobre el ISO 16949*. AMN ®. <https://amnquality.com/5-cosas-que-debes-saber-sobre-el-iso-16949-control-de-calidad-automotriz/>